



Politechnika
Wrocławska

POLITECHNIKA WROCŁAWSKA DLA BIZNESU

OFERTA WSPÓŁPRACY



SZKOLENIA



BADANIA



TECHNOLOGIA



EKSPERTYZA



ZASTOSOWANIE

Współpraca
z renomowaną
uczelnia,
o największej ilości
patentów

Polska uczelnia
o zasięgu
międzynarodowym

www.biznes.pwr.edu.pl

Łączymy naukę
i biznes – badania,
transfer technologii,
spotkania,
formalności,
zabezpieczenia
patentowe

Liczne dziedziny
badawcze,
technologie
i nowoczesne
laboratoria, dostęp
do baz wiedzy
i norm

Szanowni Przedsiębiorcy,

Politechnika Wrocławska znajduje się wśród wiodących ośrodków naukowych i dydaktycznych w Polsce, a jej pozycja wśród uczelni technicznych w Europie i na świecie z roku na rok rośnie. Rozwój uczelni zapewnia światowy poziom badań i laboratoriów, wysoka jakość kształcenia, innowacyjność oraz bliskie relacje z gospodarką.

Współpraca z przedsiębiorcami, zarówno mikro, małymi, średnimi jak i dużymi, stanowi jeden z filarów naszej działalności. Dzięki wiedzy i doświadczeniu naukowców, możemy przedstawić Państwu szeroki zakres wykonywanych badań, ekspertyz, technologii oraz szkoleń na najwyższym poziomie.

Z przyjemnością przekazuję na Państwa ręce najnowszą publikację przedstawiającą usługi skierowane do klientów biznesowych. Jesteśmy otwarci na współpracę na wielu obszarach, także tych wykraczających poza przedstawiony katalog.

Mam głęboką nadzieję, że bogata oferta proponowanych przez naszą uczelnię usług, pomoże Państwu osiągnąć postawione cele biznesowe oraz przyczyni się do wzrostu konkurencyjności Państwa przedsiębiorstwa.

prof. dr hab. inż. Andrzej Kucharski



Prorektor ds. Współpracy z Gospodarką i Informatyzacji

AKUSTYKA 10

Badania akustyki pomieszczeń	10
Badania systemów elektroakustycznych	10
Badania urządzeń elektroakustycznych	10
Badania w zakresie akustyki budowlanej	10
Badanie hałasu przemysłowego	11
Badanie jakości dźwięku kodowanego	11
Badanie właściwości głośników	12
Czynne oddziaływanie ultradźwięków na ośrodek	12
Diagnostyka urządzeń z wykorzystaniem metod akustycznych i wibroakustycznych	12
Ekspertyzy w zakresie systemów elektroakustycznych	12
Głośność programów radiowych i telewizyjnych	14
Opracowanie przetworników ultradźwiękowych przeznaczonych do pracy w różnych ośrodkach	14
Pomiary akustyczne i elektroakustyczne	14
Pomiary oraz analiza drgań i hałasu metodą wibrometrii laserowej	14
Pomiary parametrów przetworników i macryc ultradźwiękowych	15
Projektowanie systemów elektroakustycznych	15
Ultradźwiękowe obrazowanie struktury wewnętrznej różnych ośrodków	15

ARCHITEKTURA 16

Badania opływu i sposobu powstawania struktur wirowych w sąsiedztwie opływanych elementów	16
Tworzenie modeli przestrzennych metodą fotogrametrii	16

AUTOMATYKA 17

Dedykowane innowacyjne systemy sterowania urządzeniami i procesami technologicznymi	17
Integracja systemów automatyki w budynkach inteligentnych	17

Marszrutyzacja autonomicznych pojazdów latających	17
Matematyczne modele obiektów i ich zastosowanie w układach sterowania	17
Modelowanie, symulacja i optymalizacja bilansu energii cieplnej w obiektach budowlanych	18
Monitorowanie jakości produkcji za pomocą systemów wizyjnych i termowizyjnych	18
Optymalizacja planowania produkcji	18
Optymalizacja w warunkach niepewności danych	18
Projektowanie i wdrażanie przemysłowych systemów sterowania i automatyki	20
Prototypowanie i pomiary elektronicznych urządzeń automatyki	20
Systemy kontrolno-pomiarowe w energetyce	20
Szkolenia technologii KNX	20

BIOFIZYKA 21

Technika terahercowa	21
----------------------------	----

BIOTECHNOLOGIA 21

Modelowanie przepływów metodą numerycznej mechaniki płynów ..	21
---	----

BUDOWA I EKSPLOATACJA MASZYN 22

Badania diagnostyczne pojazdów samochodowych	22
Badania eksploatacyjne pojazdów samochodowych	22
Badania eksperymentalne oraz symulacje numeryczne w maszynach przepływowych i ich systemach	22
Badania i obliczenia cieplne maszyn i urządzeń energetycznych	22
Badania symulacyjne i eksperymentalne maszyn	23
Badania uszczelnień i armatury przemysłowej	24
Badanie i optymalizacja procesów utrzymania systemów technicznych	24
Inżynieria odwrotna, digitalizacja 3D i tomografia komputerowa	24

Modelowanie matematyczne, badania eksperymentalne oraz sterowanie bezzałogowych statków powietrznych	25
Modelowanie numeryczne przepływów oraz wymiany ciepła	25
Napęd i sterowanie hydrauliczne, metody numeryczne	25
Opracowanie technologii spawania i lutowania	26
Pomiar mikroklimatu	26
Powłoki funkcjonalne: projektowanie, procesy nanoszenia, analiza własności	26
Projektowanie, wykonanie, badania konstrukcji kompozytowych	26
Projektowanie, badania symulacyjne, konstruowanie mechanizmów i układów mechatronicznych	27
Przetwórstwo tworzyw sztucznych	27
Technologia nanoszenia powłok funkcjonalnych natryskiwaniem plazmowym (APS)	27
Termografia w podczernieni	28
Tuning silników spalinowych	28
Wibroakustyczne diagnozowanie maszyn i urządzeń	28

BUDOWNICTWO 29

Badania betonu realizowane na próbkach formowanych oraz odwiertach pobranych z prefabrykatów	29
Badania betonów i konstrukcji	29
Badania cementu	29
Badania elementów betonowych, żelbetowych i sprężonych	29
Badania kamienia naturalnego	30
Badania laboratoryjne budowli hydrotechnicznych i komunikacyjnych	30
Badania laboratoryjne i in situ w celu oceny właściwości fizyko mechanicznych gruntów i innych geomateriałów oraz ich przydatności do posadowienia budowli	30
Badanie materiałów dróg i lotnisk	30
Badania materiałów i elementów infrastruktury mostowej	31
Badania materiałów i elementów infrastruktury transportu szynowego	31

Badania polowe budowli hydrotechnicznych i komunikacyjnych (mosty i przepusty)	31
Badania przegród budowlanych w komorach klimatycznych	31
Badania stanu technicznego obiektów infrastruktury podziemnej	32
Badania termowizyjne budynków	32
Badania właściwości betonu	32
Badania właściwości mikrostrukturalnych kompozytów i ocena ich parametrów makroskopowych	32
Badania wydajności pracy w budownictwie	33
Badania zapraw	33
Efektywność energetyczna budynków	33
Ekspertyzy betonowych, żelbetonowych i murowanych obiektów gospodarki wodno-ściekowej oraz podziemnych obiektów komunikacyjnych	33
Inżynieria ruchu oraz projektowanie dróg, ulic i węzłów	34
Komfort cieplny ludzi w pomieszczeniach	34
Modelowanie przepływu wód powierzchniowych	34
Nadzór naukowy nad projektowaniem, budową i utrzymaniem obiektów mostowych	34
Nieniszczące i seminieniszczące badania materiałów, elementów i konstrukcji budowlanych	35
Ocena harmonogramów budowlanych	35
Ocena stanu technicznego obiektów budowlanych	35
Ocena szkodliwości drgań przekazywanych przez podłoże na budynki	35
Ocena wpływu drgań na ludzi w budynkach	36
Ocena zakłóceń w przebiegu procesów inwestycyjnych	36
Określanie modalnych cech dynamicznych konstrukcji i budowli	36
Opracowania dotyczące żelbetonowych chłodni kominowych i żelbetonowych kominów przemysłowych	36
Symulacje numeryczne i ocena bezpieczeństwa budowli	37
Szkolenia inspektorów mostowych	37

CHEMIA

38

Analiza produktów naftowych dla podmiotów gospodarczych	38
Analiza śladowa materiałów	38
Badania efektywności separacji membranowych	38
Badania metod odzysku metali wartościowych i szlachetnych z roztworów	38
Badania metod usuwania ksenohormonów z roztworów wodnych	39
Badania zdolności adsorpcyjnej porowatych materiałów z roztworów	39
Badania zdolności do magazynowania gazów	39
Badanie zdolności do zmniejszenia separacji gazów	39
Chromatograficzna analiza zawartości polichlorowanych bifenyli w olejach elektroizolacyjnych	39
Elektrochemiczne magazynowanie energii	40
Katalizatory i adsorbenty: projektowanie, synteza i właściwości	40
Krystalizacja masowa z roztworów	40
Ocena konieczności rejestracji substancji zgodnie z wytycznymi rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1907/2006 (REACH)	40
Ocena przydatności węgla i biomasy do procesów termochemicznego przetwarzania	41
Ocena właściwości palnych i wybuchowych substancji chemicznych	42
Odzyskiwanie fosforanów z roztworów odpadowych, ścieków – recykling fosforu	42
Pomiar reaktywności substancji chemicznych metodami kalorymetrycznymi	42
Wyznaczanie parametrów rozkładu rozmiarów cząstek ciała stałego	42

ELEKTRONIKA

43

Analogowe, cyfrowe i mieszane układy i systemy elektroniczne	43
--	----

Badania termowizyjne	43
Badania kompatybilności elektromagnetycznej (EMC) urządzeń, systemów i instalacji	43
Charakteryzacja warstw cienkich	44
Elipsometryczne i profilometryczne badanie cienkich warstw oraz powierzchni	44
Konsulting i badania w zakresie oceny jakości sygnałów mowy, muzyki i wideo	44
Lasery i wzmacniacze światłowodowe	44
Określenie parametrów elektrycznych ogniw fotowoltaicznych	44
Opracowanie i wdrożenie technologii dla efektywnej akwizycji i prezentacji danych cyfrowych dla niejednorodnego repozytorium cyfrowego	46
Pomiary podstawowych wielkości elektrycznych	46
Pomiary pól elektromagnetycznych	46
Rentgenowska inspekcja oraz mikrotomografia komputerowa	46
Testy w komorze klimatycznej zintegrowanej ze wzбудnikiem drgań	47
Technologia wielowarstwowych podłoży ceramicznych LTCC	47
Nanoszenie warstw przewodzących, rezystywnych i dielektrycznych na podłoża płaskie	47
Technologia obudów ceramicznych typu „smart package”	48
Wytwarzanie warstw cienkich metodami próżniowymi	48
Wzorcowanie aparatury do pomiaru pól elektromagnetycznych	48
Zastosowania programowalnych układów cyfrowych	48

ELEKTROTECHNIKA

49

Algorytmy stosowane w elektroenergetycznej automatyce zabezpieczeniowej	49
Analizy ustalonych stanów pracy systemu elektroenergetycznego	49
Aparatura pomiarowa wielkości elektrycznych i nieelektrycznych	50
Automatyzacja procesów przemysłowych	50

Badania emisji i odporności odbiorników małej mocy pod względem zaburzeń przewodzonych do 150 KHZ.....	50
Badania izolatorów	51
Badania jakości energii elektrycznej.....	51
Badania symulacyjne maszyn elektrycznych prądu przemiennego.....	51
Badanie urządzeń elektrycznych – pomiar emisji i testy odporności na zaburzenia.....	51
Diagnostyka układów izolacyjnych urządzeń wysokonapięciowych	52
Ekspertyzy ekologiczne związane z ochroną ludzi i środowiska przed oddziaływaniem pól elektromagnetycznych	52
Ekspertyzy oddziaływania na sieć dystrybucyjną źródeł rozproszonych wykorzystujących energię odnawialną.....	52
Elektrostatyka stosowana – zagrożenia i ochrona	53
Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa	53
Łączniki elektryczne małej mocy	53
Materiały dielektryczne i układy elektroizolacyjne	53
Monitorowanie i analiza jakości energii elektrycznej.....	54
Monitorowanie i diagnostyka mechanicznych uszkodzeń maszyn i napędów elektrycznych.....	54
Monitorowanie i diagnostyka maszyn i napędów elektrycznych.....	54
Pomiar parametrów elektrycznych ogniw fotowoltaicznych	55
Projektowanie układów do zasilania bezprzewodowego.....	55
Termicznie stymulowana spektroskopia dielektryczna	55
Usługi multimedialne ze szczególnym uwzględnieniem aspektów ich jakości, w tym QoS, QoE.....	55

ENERGETYKA 56

Akumulatory ciepła.....	56
Akumulacja ciepła w materiałach zmiennofazowych PCM.....	56
Analiza efektywności produkcji wodoru z elektrolizy wysokotemperaturowej i zgazowania paliw stałych i biogazu	56
Badania i rozwój nowoczesnych ekologicznych technologii chłodniczych i pomp ciepła	56

Badania laboratoryjne charakterystyki paliw, spalania, zgazowania i pirolizy paliw stałych oraz biopaliw i odpadów	57
Badania procesów ciepło-przepływowych połączone z analizą numeryczną typu CFD	57
Badania właściwości termofizycznych materiałów, molekularne sorpcji i dynamiki molekularnej.....	57
Badanie i ocena zagrożeń elektrycznych	57
Badanie odporności materiałów na zjawisko kawitacji.....	58
Badanie stanu technicznego instalacji odnawialnych źródeł energii	58
Bilans zasobów energii odpadowej w przedsiębiorstwie i dobór technologii jej odzysku.....	58
Charakteryzacja paliw i odpadów do procesów spalania, zgazowania, pirolizy, karbonizacji oraz dobór technologii redukcji zanieczyszczeń.....	58
Diagnostyka zagrożeń korozyjnych kotłów parowych	59
Doradztwo i ekspertyzy oraz opiniowanie przedsięwzięć modernizacyjno-inwestycyjnych kotłowni i systemów grzewczych	59
Instalacja paleniskowa do spalania gazów niskokalorycznych, ciekłych paliw odpadowych oraz rozdrobnionej biomasy	59
Kolektory słoneczne.....	59
Materiałoznawstwo energetyczne I	60
Materiałoznawstwo energetyczne II	60
Modelowanie fizyczne i numeryczne urządzeń ochrony atmosfery.....	60
Modelowanie procesów ciepło-przepływowych z wykorzystaniem CFD.....	61
Monitorowanie i akwizycja danych	61
Ocena efektywności energetycznej przedsiębiorstwa i określenie możliwych metod jej poprawy	61
Ocena stanu technicznego elektrofiltrów	61
Ocena zagrożeń pożarowo-wybuchowych	62
Odzysk ciepła odpadowego ze spalin wylotowych z kotła.....	62
Odzysk i zagospodarowanie ciepła odpadowego z gazów procesowych.....	62

Określenie parametrów pożarowo-wybuchowych i ocena zagrożeń.....	62
Optymalizacja bloku i produkcji energii elektrycznej/ciepłej oraz wody lodowej pod względem efektywności energetycznej i redukcji emisji zanieczyszczeń gazowych.....	63
Optymalizacja cieplna i przepływowa maszyn i urządzeń energetycznych.....	64
Optymalizacja procesów konwersji i wykorzystania energii w ciepłownictwie i energetyce	64
Pomiary pola elektromagnetycznego o częstotliwości 50 Hz.....	64
Techniczny due-diligence przedsiębiorstw ciepłowniczych i energetycznych	64
Technologia niskotemperaturowego suszenia paliw, osadów ściekowych, odpadów o dużej zawartości wilgoci – integracja w istniejący układ energetyczny – odzysk ciepła odpadowego	64
Technologia zgazowania i pirolizy oraz odpylanie powstających gazów	65
Waloryzacja paliw i niskoemisyjne technologie spalania.....	65
Zgazowanie odpadów, oczyszczanie syngazu, techniki plazmowe	65

FINANSE 66

Inżynieria finansowa	66
----------------------------	----

FIZYKA 66

Charakteryzacja nanostruktur metodami optycznymi	66
Charakteryzacja urządzeń półprzewodnikowych.....	66
Fotowoltaika i plazmonika nanostruktur metalicznych.....	66
Kriostatowanie urządzeń nadprzewodnikowych: akceleratory, lasery i inne	66
Kryptografia kwantowa	67
Otrzymywanie ceramiek ferroicznych	67
Otrzymywanie nanokompozytów ferroicznych na bazie szkieł porowatych	67

Pomiary optyczne, manipulatory optyczne	67
Pomiary właściwości oka, diagnostyka okulistyczna	67
Projektowanie, prototypowanie i wdrażanie rozwiązań technicznych z zakresu optyki, optomechaniki i mechaniki precyzyjnej	68
Spektroskopia optyczna	68
Spektroskopia ramanowska i AFM	68
Światłowodowy specjalne, czujniki światłowodowe	68

GEODEZJA 69

Systemy informacji przestrzennej (SIT/SIP), specjalistyczne analizy danych przestrzennych w GIS	69
Specjalistyczne pomiary geodezyjne oraz skanowanie laserowe obiektów inżynierskich	69

GEOLOGIA 70

Meteoryty i materia pozaziemska	70
Radon	70
Wody podziemne, termalne, lecznicze, solanki, przeznaczone do spożycia i butelkowane	70

GÓRNICTWO 71

Analizy ekonomiczno-finansowe przedsięwzięć inwestycyjnych i firm wraz z analizą opłacalności i ryzyka	71
Badania krążników przenośników taśmowych	71
Badania podstaw procesów mineralurgicznych oraz tworzenie technologii wzbogacania surowców mineralnych	72
Badania taśm przenośnikowych i ich połączeń oraz gumy	72
Trójwymiarowe modelowanie złóż, projektowanie kopalń oraz rekultywacja, planowanie i optymalizacja wydobywa, wizualizacja modeli 3D w środowisku VR	72

INFORMATYKA 73

Analiza dużych zbiorów danych przetwarzanych równolegle (MapReduce, BSP)	73
Analiza dynamiki sieci złożonych oraz sieci wielowymiarowych i wielowarstwowych	73
Analiza i eksploracja danych	73
Analiza mediów społecznościowych	73
Analiza i poprawa wydajności systemów informatycznych	74
Analiza opinii, w tym rozprzestrzeniania się opinii i informacji	74
Analiza sieci społecznych, analiza grup społecznych	74
Analiza wydzźwięku, nastawienia i emocji w danych tekstowych (Sentiment Analysis), SentiWordNet	76
Analiza zasobów cyfrowych	76
Arytmetyka i kodowanie	76
Audyt bezpieczeństwa aplikacji	76
Audyt bezpieczeństwa systemów komputerowych	76
Badania w zakresie wizualizacji 3D oraz wirtualnego prototypowania	77
Biometria	77
Cyberbezpieczeństwo	77
Ekspertyzy w zakresie systemów i technologii informatycznych	78
Ekspertyzy, analizy i doradztwo w zakresie szeroko rozumianej informatyki i teleinformatyki	78
Ekstrakcja wiedzy z danych masowych	79
E-learning	79
Grafika komputerowa i przetwarzanie obrazów	79
Harmonogramowanie i sterowanie w systemach transportowych i usługowych	79
Integracja danych i wiedzy z autonomicznych źródeł	80
Integracja i mapowanie ontologii	80
Inteligentne systemy analizy danych i uczenie maszynowe	80
Klasyfikacja wieloetykietowa	80

Kurs języka programowania C# dla pracowników – wprowadzenie	81
Kurs języka programowania JavaScript dla pracowników	81
Metody i algorytmy uczenia maszynowego oraz modelowanie i identyfikacja systemów złożonych	81
Modelowanie biznesowe i analiza systemowa I	81
Modelowanie biznesowe i analiza systemowa II	82
Modelowanie, analiza i optymalizacja procesów produkcyjnych	82
Procesory resztowe	82
Profilowanie, klasyfikacja i klasteryzacja	83
Projektowanie i optymalizacja systemów i sieci teleinformatycznych	83
Rekomendacja, projektowanie i implementacja systemów opartych o paradygmat SOA oraz wydawanie certyfikatów innowacyjności w zakresie systemów zorientowanych na usługi	83
Równoległe algorytmy optymalizacji	84
Sieci LPWAN dla Internetu Rzeczy	84
Technologia blockchain (łańcuch bloków)	84
Tworzenie personalnych i adaptacyjnych kursów e-learning	84
Uczenie maszynowe i klasyfikacja	85
Usługi dotyczące systemów tworzenia, obiegu i zarządzania inteligentnymi dokumentami elektronicznymi	85
Usługi tyfłoinformatyczne	85
Usługi zarządzania, optymalizacji i bezpieczeństwa systemów IT	86
Wnioskowanie dla danych sieciowych	86
Zarządzanie projektami informatycznymi	86
Zastosowanie semantycznych metadanych w celu analizy danych z nowych perspektyw	87
Zdalny dostęp do zasobów cyfrowych	87
Zwinna analiza biznesowa w budowie oprogramowania	87

INŻYNIERIA BIOMEDYCZNA 88

Badania eksperymentalne i modelowe różnych implantów i ustrojów biomechanicznych	88
--	----

Badania tkanek i biomateriałów metodami spektroskopowymi	88
Badania w nanoskali	88
Elektryczne metody badań, komputerowe modelowanie i analiza, elektroporacja membran lipidowych	88
Fizyczna symulacja płuc człowieka	89
Optyczne metody pomiarowe, charakterystyka biomateriałów i obiektów biologicznych	89
Projektowanie, charakteryzacja, wytwarzanie w skali laboratoryjnej i przemysłowej nanoagregatów lipidowych dla farmakologii i kosmetologii	89
Technologie dla inżynierii biomedycznej	89

INŻYNIERIA MATERIAŁOWA 90

Analiza porowatości materiałów	90
Analiza spektralna	90
Badania materiałowe elementów maszyn	90
Badania materiałowe i mechaniczne w procesach technologicznych i druku 3D	90
Badania mikrostruktury materiałów inżynierskich	91
Badania nieniszczące złączy spawanych i zgrzewanych oraz właściwości materiałów	91
Laserowe wytwarzanie cienkich i ultra cienkich warstw polimerów i materiałów molekularnych na podłożach stałych	91
Natryskiwanie cieplne – wytwarzanie i badanie powłok	91
Spektralne analizy składu chemicznego stali i stopów aluminium	92
Synteza i modyfikacja materiałów polimerowych	92
Synteza i modyfikacja materiałów węglowych	92
Wytwarzanie materiałów funkcjonalnych metodą zol-żel oraz badanie morfologii i struktury krystalicznej preparatów	93

INŻYNIERIA PRODUKCJI 94

Algorytmy optymalizacji w systemach produkcyjnych i transporcie	94
Audyt logistyczny	94

Integracja systemów informatycznych i procesów biznesowych w przedsiębiorstwach produkcyjnych	94
Modelowanie i symulacja procesów transportowych, logistycznych i produkcyjnych	95
Optymalizacja konstrukcji i eksploatacji obrabiarek i systemów obróbkowych	95
Projektowanie i organizacja systemów produkcyjnych	95
Spawanie i procesy pokrewne – lutowanie, zgrzewanie, klejenie	96
Zarządzenie jakością – systemy i metody	96

INŻYNIERIA ŚRODOWISKA 96

Badanie bioróżnorodności mikrobiologicznej próbek środowiskowych	96
Identyfikacja aerozolu oraz substancji odorotwórczych z uwzględnieniem metod ich eliminacji ze środowiska	97
Identyfikacja źródeł emisji zanieczyszczeń powietrza oraz ich ocena na wybranych obszarach wraz z analizą ryzyka	97
Mikrobiologiczna kontrola procesów uzdatniania i dystrybucji wody przeznaczonej do spożycia	97
Monitoring procesu bioremediacji	97
Oceny i analizy środowiskowe	97
Oznaczanie zawartości WWA oraz innych związków organicznych metodą chromatografii gazowej z detekcją masową (GC/MS)	98
Procesy membranowe	98
Wykonywanie testów toksykologicznych	98

MATEMATYKA STOSOWANA 99

Modelowanie danych eksperymentalnych szeregami ARFIMA	99
Modelowanie dynamiki danych biologii molekularnej	99
Obliczenia aktuarialne dla firm sektora finansowo-ubezpieczeniowego	99
Statystyczna analiza danych	99

MECHANIKA 100

Analiza strukturalna i krystalograficzna materiałów	100
Analizy materiałoznawcze elementów instalacji odnawialnych źródeł energii	100
Analizy mikrostruktury materiałów	100
Badania jakości spoin i napoin	100
Badania odporności na pękanie materiałów	100
Badania wytrzymałościowe	100
Badania wytrzymałościowe w prostych i złożonych stanach naprężeń	101
Badanie przyczyn uszkodzeń części maszyn i elementów konstrukcyjnych	101
Badanie stanu technicznego ustrojów nośnych	101
Mikroskopia świetlna i skaningowa	101
Pomiary twardości i mikrotwardości	101
Rozwój produktów i procesów	102
Skroplone gazy w procesach przemysłowych, medycynie i energetyce	102
Techniczna i ekonomiczna ocena procesów technologicznych projektowanych na obrabiarkę sterowane numerycznie (OSN)	102
Technologia elementów metalowych	102
Technologie szybkiego rozwoju produktu	102
Wielokanałowa wibrometria laserowa	103

OCHRONA ŚRODOWISKA 104

Badania fizyczne i analizy chemiczne wód, ścieków, odpadów, gleb, powietrza i materiału biologicznego	104
Badanie wpływu zanieczyszczeń na organizmy żywe	104
Kompleksowe badania roztworów wodnych i ścieków metodą spektrofotometryczną – testy kuwetowe	104
Ocena stopnia skażenia wybranych elementów środowiska przy pomocy testów bioindykacyjnych	104

Oznaczanie zawartości lotnych związków organicznych (LZO) w emisji i imisji metodą chromatografii gazowej	105
Rozkrój surowca	105

PRZEMYSŁ 4.0 106

Badania metalowych technologii przyrostowych (druk 3D metalu)	106
Interdyscyplinarność badawczo-naukowa ukierunkowana na komercjalizację	106
Modelowanie przepływów metodą numerycznej mechaniki płynów	106
Optymalizacja dla przemysłu 4.0	107

PSYCHOLOGIA W BIZNESIE 107

Badania jakości użytkowej systemów informacyjnych	107
Diagnoza potencjału i szkolenia pracowników organizacji	107

TELEKOMUNIKACJA 108

Pomiar anten w polu dalekim	108
Pomiar parametrów obwodowych	108
Pomiar przenikalności elektrycznej	108
Pomiar skuteczności ekranowania elektromagnetycznego	108
Pomiar urządzeń radiowych	108
Pomiary zaburzeń elektromagnetycznych (EMI)	109
Prototypowanie elementów z tworzyw sztucznych na drukarce 3D ...	109
Prototypowanie obwodów drukowanych	109
Symulacje numeryczne anten i układów mikrofalowych	109

TRANSPORT 110

Badania i projektowanie rozkładów jazdy pociągów oraz procesów eksploatacji systemu kolejowego	110
--	-----

Pomiar mocy pojazdów (1 i 2 śladowych) na hamowni podwozowej	110
Szkolenia zawodowe dla kierowców na symulatorze jazdy pojazdu ciężarowego oraz autobusu	110

ZARZĄDZANIE 111

Analiza i kształtowanie misji przedsiębiorstwa	111
Analiza i ocena systemu zarządzania ochroną własności intelektualnej w MŚP i innych organizacjach	111
Analiza, ocena, tworzenie struktur organizacyjnych przedsiębiorstwa	111
Analiza strategii przedsiębiorstwa	111
Badania ergonomiczne	111
Diagnoza kultury organizacyjnej przedsiębiorstwa	113
Diagnoza rozwiązań controllingu w przedsiębiorstwie	113
Diagnoza stanu i możliwości kształtowania społecznej odpowiedzialności przedsiębiorstwa	113
Dokonywanie zmian organizacyjnych	113
Ekspertyzy dotyczące biznesplanów spółek	113
Finanse i inwestycje	113
Formułowanie i ocena strategii organizacji	114
Kierunki rozwoju innowacyjnych technologii	114
Koncepty analizy biznesowej w zwinnym specyfikowaniu potrzeb decydenta	114
Księgowość dla mikro-, małych i średnich przedsiębiorstw	114
Kształtowanie systemu zarządzania strategią i procesami innowacyjnymi w MŚP oraz innych organizacjach	115
Kształtowanie zrównoważonego przedsiębiorstwa	115
Metody doskonalenia jakości procesów	115
Metody foresightowe w badaniu i ocenie uwarunkowań dla przedsięwzięć strategicznych	115
MS Excel podstawowym narzędziem zarządzania	115
Podstawy inwentyki	116
Prognozowanie krótko- i średnioterminowe	116

Projektowanie procesów przedsiębiorstwa	116
Rachunek kosztów przedsiębiorstwa	116
Rozwój zdolności uczenia się przedsiębiorstwa	117
Strategia rozwoju przedsiębiorstwa	117
Warsztaty z zakresu budowania strategii w grupach kapitałowych i spółkach prawa handlowego	117
Warsztaty z zakresu zarządzania handlem hurtowym energii elektrycznej, gazu i praw majątkowych	117
Warsztaty z zakresu zarządzania spółką prawa handlowego	118
Współczesny manager	118
Zarządzanie projektami	118
Zarządzanie projektami i kosztami	118

BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY 119

Badania czynników szkodliwych i uciążliwych środowiska pracy, oddziaływania zakładów przemysłowych na środowisko zewnętrzne, ocena ryzyka zawodowego	119
--	-----

JEDNOSTKI WSPIERAJĄCE 120

Akademicki Inkubator Przedsiębiorczości Politechniki Wrocławskiej	120
Biurowisko Karier	120
Biurowisko Kooperacji Środowisk Naukowych i Gospodarczych	120
Centrum Kongresowe Politechniki Wrocławskiej	121
Centrum Kształcenia Ustawicznego Politechniki Wrocławskiej	121
Centrum Wiedzy i Informacji Naukowo-Technicznej (CWINT)	122
Ośrodek Współpracy Nauki z Gospodarką	122
Punkt Kontaktowy ds. Transferu Technologii	123
Zespół Laboratoriów Naukowo-Badawczych	123
Wrocławskie Centrum Transferu Technologii	123

LABORATORIA AKREDYTOWANE 124

SŁOWA KLUCZOWE 126

BADANIA AKUSTYKI POMIESZCZEŃ

BADANIE

Pomiary parametrów akustycznych pomieszczeń, takich jak:

- czas pogłosu T20, T30,
- wskaźnik transmisji mowy STI, STIPA, RASTI,
- czas wczesnego zaniku EDT,
- wskaźnik przejrzystości C80,
- wyrazistość D50.

Badania wykonywane są zgodne z normami:

- PN-EN ISO 3382-1:2009,
- PN-EN ISO 3382-2:2010,
- PN-EN 60268-16:2011,
- PN-B-02151-4:2015.

Laboratorium posiada w tym zakresie akredytację Polskiego Centrum Akredytacji (AB 796).

ZASTOSOWANIE

Wyniki badań mogą służyć do:

- oceny zgodności właściwości akustycznych pomieszczeń z wymaganiami norm lub dokumentów normatywnych (np. PN B 02151-4:2015),
- oceny zgodności właściwości akustycznych pomieszczeń z wymaganiami projektowymi,
- analiz projektowych umożliwiających dostosowanie właściwości akustycznych pomieszczeń do potrzeb użytkownika.

Dane kontaktowe

Laboratorium Badawcze Akustyki, akredytacja: AB 796
dr inż. Paweł Dziechciński
tel. +48 71 320 28 30
e-mail: lba@pwr.edu.pl
www.lba.pwr.edu.pl

BADANIA SYSTEMÓW ELEKTROAKUSTYCZNYCH

BADANIE

Pomiary parametrów systemów elektroakustycznych, takich jak:

- dźwiękowe systemy ostrzegawcze,
- systemy informacji mównych,
- systemy rozgłoszeniowe,
- systemy nagłaśniania,
- studyjne systemy odsłuchowe.

Pomiary dotyczą parametrów, takich jak:

- wskaźnik transmisji mowy STI, STIPA, RASTI,
- poziomów dźwięku LAeq, LCeq sygnałów, zakłóceń i tła akustycznego,
- poziomów ciśnienia akustycznego w pasmach 1/1 i 1/3 oktawy,
- charakterystyk częstotliwościowych,
- odpowiedzi impulsowych.

Badania wykonywane są zgodne z normami:

- PN-EN 60268-16:2011,
- PN-EN 60849:2001,
- PN-EN 50849:2017,
- PN-EN 16584-2:2017.

Laboratorium posiada w tym zakresie akredytację Polskiego Centrum Akredytacji (AB 796).

Dane kontaktowe

Laboratorium Badawcze Akustyki, akredytacja: AB 796
dr inż. Paweł Dziechciński
tel. +48 71 320 28 30
e-mail: lba@pwr.edu.pl
www.lba.pwr.edu.pl

BADANIA URZĄDZEŃ ELEKTROAKUSTYCZNYCH

BADANIE

Pomiary parametrów urządzeń elektroakustycznych, takich jak:

- głośniki i urządzenia głośnikowe,
- wzmacniacze mocy, wzmacniacze zintegrowane i wzmacniacze napięciowe,
- rejestratory i odtwarzacze foniczne (np. CD, DVD, Blu-ray),
- przetworniki analogowo-cyfrowe i cyfrowo-analogowe (ADC, DAC),
- inne urządzenia elektroakustyczne.

ZASTOSOWANIE

Na podstawie badań urządzeń elektroakustycznych możliwe jest:

- opracowanie ich specyfikacji technicznych,
- ocena spełnienia wymagań norm (np. PN-EN 54-24) i dokumentów normatywnych,
- sprawdzenie poprawności ich działania,
- testowanie prototypów i różnych rozwiązań projektowych,
- wykonanie odpowiednich regulacji,
- opracowanie modeli komputerowych urządzeń głośnikowych.

Dane kontaktowe

Laboratorium Badawcze Akustyki, akredytacja: AB 796
dr inż. Paweł Dziechciński
tel. +48 71 320 28 30
e-mail: lba@pwr.edu.pl
www.lba.pwr.edu.pl

BADANIA W ZAKRESIE AKUSTYKI BUDOWLANEJ

BADANIE

Badania izolacyjności akustycznej między pomieszczeniami od dźwięków powietrznych i uderzeniowych w warunkach terenowych, w zakresie parametrów, takich jak:

- izolacyjność akustyczna właściwa przybliżona R' ,
- wzorcowa różnica poziomów DnT ,
- wskaźnik ważony izolacyjności akustycznej właściwej przybliżonej $R'w$,
- wskaźnik ważony znormalizowanej różnicy poziomów DnT,w ,
- widmowe wskaźniki adaptacyjne C i Ctr ,
- poziom uderzeniowy znormalizowany $L'n$,
- poziom uderzeniowy wzorcowy $L'nT$,
- wskaźnik ważony poziomu uderzeniowego znormalizowanego $L'n,w$,
- wskaźnik ważony poziomu uderzeniowego wzorcowego $L'nT,w$,
- widmowy wskaźnik adaptacyjny C_I .

Badania hałasu w budynkach w zakresie parametrów, takich jak:

- średni poziom dźwięku A_{LA} ,
- równoważny poziom dźwięku A_{LAeq} ,
- maksymalny poziom dźwięku A ,
- poziomy ciśnienia akustycznego w pasmach 1/1 oktaowych.

Badania wykonywane są zgodnie z normami:

- PN-EN ISO 140-4:2000,
- PN-EN ISO 16283-1:2014,
- PN-EN ISO 717-1:2013,
- PN-EN ISO 140-7:2000,
- PN-EN ISO 16283-2:2016,
- PN-EN ISO 717-2:2013,
- PN B 02156:1987.

Laboratorium posiada w tym zakresie akredytację Polskiego Centrum Akredytacji (AB 796).

ZASTOSOWANIE

Wyniki badań mogą mieć zastosowanie:

- do oceny zgodności z wymaganiami norm PN-B-02151-3:2015, PN-B-02151-2:2018,
- do oceny zgodności z wymaganiami projektowymi,
- jako pomiary kontrolne i odbiorowe.

Dane kontaktowe

Laboratorium Badawcze Akustyki, akredytacja: AB 796
dr inż. Paweł Dziechciński
tel. +48 71 320 28 30
e-mail: lba@pwr.edu.pl
www.lba.pwr.edu.pl

BADANIE HAŁASU PRZEMYSŁOWEGO

BADANIE

Badania hałasu przemysłowego w środowisku:

- od instalacji i urządzeń,
- hałasu impulsowego.

Metodyka pomiarów - metodyka referencyjna zgodna z aktualnym rozporządzeniu ministra środowiska w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów wielkości emisji oraz pomiarów ilości pobieranej wody.

Badania wykonywane metodą:

- pomiarową,
- obliczeniową, z wykorzystaniem profesjonalnego oprogramowania.

Aparatura pomiarowa:

- cyfrowe analizatory/mierniki poziomu dźwięku klasy pierwszej,
- pomiar charakterystyki częstotliwościowej hałasu w pasmach 1/3 oktaowych i 1/1 oktaowych
- zapisu wyników pomiarów do pamięci.

Wyniki pomiaru poziomu hałasu:

- wartości wskaźników hałasu LA_{eqD} i LA_{eqN}
- wartości wskaźników $LDWN$ i LN ,
- niepewność rozszerzona na poziomie ufności 95%.

Badania hałasu od instalacji i urządzeń są badaniami akredytowanymi przez Polskie Centrum Akredytacji (nr akredytacji AB 796).

ZASTOSOWANIE

- okresowe pomiary poziomów w środowisku hałasu od instalacji i urządzeń,
- kontrolne i powykonalawcze pomiary hałasu od instalacji i urządzeń w środowisku, w celu stwierdzenia, czy są dotrzymane standardy jakości środowiska,
- prognozowanie poziomu hałasu od instalacji i urządzeń dla sytuacji projektowanych do celów ocen oddziaływania na środowisko, programów działań, pozwoleń zintegrowanych.

Dane kontaktowe

Laboratorium Badawcze Akustyki, akredytacja: AB 796
dr inż. Paweł Dziechciński
tel. +48 71 320 28 30
e-mail: lba@pwr.edu.pl
www.lba.pwr.edu.pl

BADANIE JAKOŚCI DŹWIĘKU KODOWANEGO

BADANIE

Badanie jakości dźwięku, kodowanego stratnie i bezstratnie, opiera się na badaniach obiektywnych oraz subiektywnych. Pierwsze korzystają z oprogramowania, w którym wykorzystuje się modelowanie zjawisk psychoakustycznych, w wyniku czego otrzymuje się miarę deformacji sygnału kodowanego stratnie, ale w dziedzinie percepcji (tzn. uzyskuje się odpowiedź na pytanie, czy dana deformacja jest percypowana i w jakim stopniu). Badania subiektywne to klasyczne podejście do kontroli jakości sygnałów audio, z udziałem wykwalifikowanej, odpowiednio dużej grupy słuchaczy (ekspertów). Przeprowadzane są w postaci testów odsłuchowych, których wyniki poddawane są kompleksowej obróbce statystycznej.

ZASTOSOWANIE

- badanie jakości dźwięku transmitowanego w radiofonii cyfrowej (Digital Audio Broadcasting, radio hybrydowe) i transmisji internetowej,
- pomiar oraz ocena jakości kodeków sygnału fonicznego.

Dane kontaktowe

Katedra Akustyki i Multimediów, Pracownia Podstaw Elektroakustyki
prof. dr hab. inż. Andrzej Dobrucki
tel. +48 71 320 30 68
e-mail: andrzej.dobrucki@pwr.edu.pl

BADANIE WŁAŚCIWOŚCI GŁOŚNIKÓW

BADANIE

Kompleksowe usługi w zakresie pomiarów właściwości głośników i urządzeń głośnikowych:

- pomiary standardowych właściwości głośników i urządzeń głośnikowych, takie jak charakterystyka ciśnienia akustycznego, charakterystyka fazowa, charakterystyka impedancji elektrycznej, zniekształcenia harmoniczne,
- pomiary parametrów schematu zastępczego,
- pomiary parametrów nieliniowych głośników,
- pomiary właściwości głośników i urządzeń głośnikowych metodami subiektywnymi,
- pomiary drgań ścianek obudów głośnikowych,
- pomiary właściwości materiałów na membrany głośnikowe

ZASTOSOWANIE

Wyniki badań pozwalają na opracowanie propozycji dotyczących ulepszenia właściwości głośników i urządzeń głośnikowych, takich jak propozycje zmiany konstrukcji obudowy, wytłumienia wnętrza i ścianek obudowy, poprawa właściwości zwrotnic głośnikowych.

Dane kontaktowe

Katedra Akustyki i Multimediów, Pracownia Podstaw Elektroakustyki
prof. dr hab. inż. Andrzej Dobrucki
tel. +48 71 320 30 68
e-mail: andrzej.dobrucki@pwr.edu.pl

CZYNNE ODDZIAŁYWANIE ULTRADŹWIĘKÓW NA OŚRODEK

BADANIE

Czynne oddziaływanie ultradźwięków na ośrodek wiąże się z zastosowaniem ultradźwięków o dużym natężeniu w celu wywołania określonych zjawisk i oddziaływań najczęściej w cieczy i tkance, takich jak kawitacja, przegrzanie.

ZASTOSOWANIE

Szybkie odgazowywanie cieczy, ultradźwiękowe czyszczenie obwodów drukowanych i niewielkich elementów ciał stałych, emulsyfikacja, separacja cząstek, przyspieszenie reakcji chemicznych, denaturacja białek, niszczenie bakterii i grzybów, rozpylanie cieczy, koagulacja, homogenizacja, hipertermia ultradźwiękowa, itp.

Dane kontaktowe

Laboratorium Techniki Ultradźwięków
dr hab. inż. Krzysztof J. Opiełiński, prof. PWr
tel. +48 71 320 30 28
e-mail: krzysztof.opielinski@pwr.edu.pl

DIAGNOSTYKA URZĄDZEŃ Z WYKORZYSTANIEM METOD AKUSTYCZNYCH I WIBROAKUSTYCZNYCH

BADANIE

Na podstawie charakterystyki produktu oraz analizy zaleceń i norm obowiązujących w danej gałęzi przemysłu, projektowany i budowany jest system pomiarowy, pozwalający na diagnostykę produktu. Systemy pomiarowe mogą być wykorzystane podczas procesu projektowania lub do kontroli jakości produktu.

ZASTOSOWANIE

Pomiar hałasu i drgań generowanych przez produkty. Kontrola jakości wykonania na podstawie charakterystyki dźwięków i drgań, wytwarzanych podczas użytkowania produktów. Ocena jakości dźwięku wytwarzanego podczas użytkowania produktu (np. w przemyśle samochodowym). Wspomaganie procesu projektowania produktu. Kontrola wpływu zmian w projekcie na hałas emitowany przez gotowy produkt.

Dane kontaktowe

Pracownia Podstaw Elektroakustyki
dr inż. Przemysław Plaskota
tel. +48 71 320 26 24
e-mail: przemyslaw.plaskota@pwr.edu.pl
www.akustyka.pwr.edu.pl

EKSPERTYZY W ZAKRESIE SYSTEMÓW ELEKTROAKUSTYCZNYCH

EKSPERTYZA

Ekspertyzy dotyczące systemów elektroakustycznych w każdej fazie realizacji inwestycji:

- określenie wymagań dla systemu na etapie programu funkcjonalno-użytkowego lub projektu koncepcyjnego,
- ocena projektu wykonawczego,
- sprawdzenie zgodności ofert ze specyfikacją istotnych warunków zamówienia, specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót lub wymogami innych dokumentów projektowych albo przetargowych,
- ekspertyzy powykonawcze dotyczące oceny zgodności z wymaganiami,
- wskazanie przyczyn ewentualnych niezgodności z wymaganiami,
- opracowania wytycznych dotyczących możliwości działań pozwalających na skorygowanie niezgodności.

ZASTOSOWANIE

Ekspertyzy przeznaczone dla:

- inwestorów,
- architektów,
- użytkowników,
- obiektów budowlanych wyposażonych w system elektroakustyczny.

Dane kontaktowe

Laboratorium Badawcze Akustyki, akredytacja: AB 796
dr inż. Paweł Dziechciński
tel. +48 71 320 28 30
e-mail: lba@pwr.edu.pl
www.lba.pwr.edu.pl



GŁOŚNOŚĆ PROGRAMÓW RADIOWYCH I TELEWIZYJNYCH

BADANIE

Badanie głośności programów radiowych i telewizyjnych oraz materiałów audio-wideo, publikowanych na stronach internetowych, polega na pomiarze parametrów strumienia audio. Pomiary wykonywane są zgodnie z zaleceniami EBU oraz ITU. Na podstawie wyników pomiarów możliwe jest określenie zgodności badanych programów z zaleceniami obowiązującymi na terenie Polski.

ZASTOSOWANIE

Pomiar głośności programów radiowych i telewizyjnych oraz materiałów audio-wideo publikowanych na stronach internetowych. Doradztwo w zakresie organizacji produkcji materiałów przeznaczonych do emisji, w kontekście kształtowania głośności strumienia audio. Kontrola nadawców radiowych i telewizyjnych.

Dane kontaktowe

Pracownia Podstaw Elektroakustyki
dr inż. Przemysław Plaskota
tel. +48 71 320 26 24
e-mail: przemyslaw.plaskota@pwr.edu.pl
www.akustyka.pwr.edu.pl

OPRACOWANIE PRZETWORNIKÓW ULTRADŹWIĘKOWYCH PRZEZNACZONYCH DO PRACY W RÓŻNYCH OŚRODKACH

TECHNOLOGIA

Opracowanie różnego rodzaju przetworników ultradźwiękowych w szerokim zakresie częstotliwości, przeznaczonych do pracy w ośrodkach stałych, ciekłych i gazowych. Istnieje możliwość opracowania przetworników ultradźwiękowych dla różnych rodzajów pracy (fala ciągła, impulsy) oraz różnej mocy.

ZASTOSOWANIE

Opracowane przetworniki mogą stanowić podstawowy element aparatury i urządzeń, przeznaczonych zarówno do zastosowań czynnych ultradźwięków (np. koagulacja pyłów, wytwarzanie emulsji, wytwarzanie aerozoli), jak i zastosowań biernych (np. badania nieniszczące, pomiar przepływu cieczy i gazów, monitoring poziomu opadów atmosferycznych, pomiary echolokacyjne we wszystkich rodzajach ośrodków itp). Opracowane przetworniki mogą znaleźć zastosowanie w różnych gałęziach nauki, techniki i medycyny.

Dane kontaktowe

Laboratorium Techniki Ultradźwięków
dr hab. inż. Krzysztof J. Opiełiński, prof. PWR
tel. +48 71 320 30 28
e-mail: krzysztof.opielinski@pwr.edu.pl

POMIARY AKUSTYCZNE I ELEKTROAKUSTYCZNE

SZKOLENIE

Metody wykonywania pomiarów akustycznych w zakresie:

- urządzeń elektroakustycznych, takich jak głośniki i urządzenia głośnikowe, wzmacniacze, mikrofony, przetworniki analogowo-cyfrowe i cyfrowo-analogowe,
- systemów elektroakustycznych – w tym systemów nagłaśniania (poziom dźwięku, charakterystyki częstotliwościowe, wskaźnik transmisji mowy STI, STIPA),
- akustyki architektonicznej (czas pogłosu i parametry powiązane, wskaźnik transmisji mowy STI, STIPA),
- akustyki budowlanej (izolacyjność akustyczna, hałas w pomieszczeniach).

ZASTOSOWANIE

Dzięki wiedzy zdobytej w trakcie szkolenia możliwe jest samodzielne wykonywanie pomiarów pozwalających na:

- przygotowywanie specyfikacji technicznych urządzeń elektroakustycznych,
- sprawdzanie poprawności działania i testowanie prototypów urządzeń elektroakustycznych,
- regulację, odbiory i ocenę zgodności z wymaganiami urządzeń i systemów elektroakustycznych,
- kontrolę, odbiory i ocenę zgodności z wymaganiami w zakresie akustyki obiektów budowlanych.

Dane kontaktowe

Laboratorium Badawcze Akustyki, akredytacja: AB 796
dr inż. Paweł Dziechciński
tel. +48 71 320 28 30
e-mail: lba@pwr.edu.pl
www.lba.pwr.edu.pl

POMIARY ORAZ ANALIZA DRGAŃ I HAŁASU METODĄ WIBROMETRII LASEROWEJ

BADANIE

Pomiar drgań metodą bezkontaktową z zastosowaniem skanującego wibrometru laserowego oraz analiza emisji dźwięku/hałasu wywołanego tymi drganiami. Drgania są mierzone przy użyciu skanującego wibrometru laserowego firmy Polytec, natomiast analiza hałasu jest wykonywana z wykorzystaniem zaawansowanych metod numerycznych FEM i BEM i oprogramowania Sysnoise.

Możliwe są pomiary drgań i analiza emisji hałasu:

- bardzo lekkich obiektów,
- bardzo małych elementów (pojedyncze milimetry),
- dużych obiektów (do kilkuset metrów),
- obiektów o ekstremalnie wysokiej lub niskiej temperaturze,
- w szerokim zakresie częstotliwości do 1 MHz.

ZASTOSOWANIE

Pomiary i analiza:

- parametrów przetworników elektroakustycznych, w tym: głośników, mikrofonów, zestawów głośnikowych, przetworników ultradźwiękowych,
- parametrów lekkich struktur drgających, np. folii, mikroproteż,
- rozkładów drgań na miniaturowych obiektach,
- rozkładów drgań na wielkogabarytowych obiektach, np. turbinach, obudowach, a nawet budynkach,
- drgań obiektów trudno dostępnych, np. o wysokiej temperaturze lub w obecności szkodliwego promieniowania,
- skuteczności tłumienia drgań i ograniczenia emisji hałasu.

Dane kontaktowe

Pracownia Podstaw Elektroakustyki
dr inż. Romuald Bolejko
tel. +48 71 320 30 59
e-mail: romuald.bolejko@pwr.edu.pl
www.akustyka.pwr.edu.pl

POMIARY PARAMETRÓW PRZETWORNIKÓW I MATRYC ULTRADŹWIĘKOWYCH

BADANIE

W celu określenia parametrów przetworników ultradźwiękowych wykonywane są szybkie pomiary admitancji zespolonej w funkcji częstotliwości, pozwalające na wyznaczenie najistotniejszych parametrów przetworników. Możliwe jest również zmierzenie parametrów i rozkładu pola akustycznego wytwarzanego przez te przetworniki w wodzie i w powietrzu.

ZASTOSOWANIE

Badanie umożliwia wyznaczenie schematu zastępczego przetwornika i określenie najistotniejszych jego parametrów elektro-mechano-akustycznych (np. częstotliwość rezonansowa, pasmo, sprawność). Automatyczne pomiary rozkładu pola akustycznego przetworników i matryc ul-

tradźwiękowych w wodzie lub w powietrzu umożliwiają określenie ich czułości/skuteczności, sposobu ogniskowania, wytwarzanego ciśnienia akustycznego i natężenia fali ultradźwiękowej.

Dane kontaktowe

Laboratorium Techniki Ultradźwięków
dr hab. inż. Krzysztof J. Opieliński, prof. PWR
tel. +48 71 320 30 28
e-mail: krzysztof.opielinski@pwr.edu.pl

PROJEKTOWANIE SYSTEMÓW ELEKTROAKUSTYCZNYCH

SZKOLENIE

Projektowanie systemów elektroakustycznych, takich jak:

- systemy nagłaśniania,
- dźwiękowe systemy ostrzegawcze,
- systemy informacji mówionych,
- systemy rozgłoszeniowe,
- systemy koncertowe,
- studyjne systemy odsłuchowe.

Szkolenia obejmują:

- struktury systemów elektroakustycznych,
- specyfikowanie wymagań dla systemów i urządzeń elektroakustycznych (w tym z uwzględnieniem przepisów dotyczących zamówień publicznych),
- symulacje komputerowe systemów nagłaśniania w programie EASE.

ZASTOSOWANIE

Wiedza zdobyta w trakcie szkolenia pozwoli na przygotowanie dokumentacji projektowej systemów elektroakustycznych:

- na dowolnym etapie (program funkcjonalno-użytkowy, projekt koncepcyjny, projekt wykonawczy),
- z uwzględnieniem przepisów dotyczących zamówień publicznych,
- z wykorzystaniem wiedzy dotyczącej urządzeń cyfrowych i cyfrowych standardów transmisji,
- z wykorzystaniem nowoczesnych technik symulacji komputerowych.

Dane kontaktowe

Laboratorium Badawcze Akustyki, akredytacja: AB 796
dr inż. Paweł Dziechciński
tel. +48 71 320 28 30
e-mail: lba@pwr.edu.pl
www.lba.pwr.edu.pl

ULTRADŹWIĘKOWE OBRAZOWANIE STRUKTURY WEWNĘTRZNEJ RÓŻNYCH OŚRODKÓW

BADANIE

Ultradźwiękowe obrazowanie struktury wewnętrznej bazuje na wykorzystaniu różnych parametrów akustycznych, związanych z transmisją fal ultradźwiękowych, takich jak: prędkość propagacji, tłumienie, pochodna tłumienia po częstotliwości środkowej impulsu oraz parametrów związanych z odbiciem fal ultradźwiękowych od niejednorodności występujących w strukturze ośrodka.

ZASTOSOWANIE

Badanie metodami tomografii ultradźwiękowej i metodami echograficznymi różnego rodzaju struktur wewnętrznych ośrodków, na potrzeby przemysłu i diagnostyki medycznej.

Dane kontaktowe

Laboratorium Techniki Ultradźwięków
dr hab. inż. Krzysztof J. Opieliński, prof. PWR
tel. +48 71 320 30 28
e-mail: krzysztof.opielinski@pwr.edu.pl

BADANIA OPŁYWU I SPOSOBU POWSTAWANIA STRUKTUR WIROWYCH W SĄSIEDZTWIE OPŁYWANYCH ELEMENTÓW

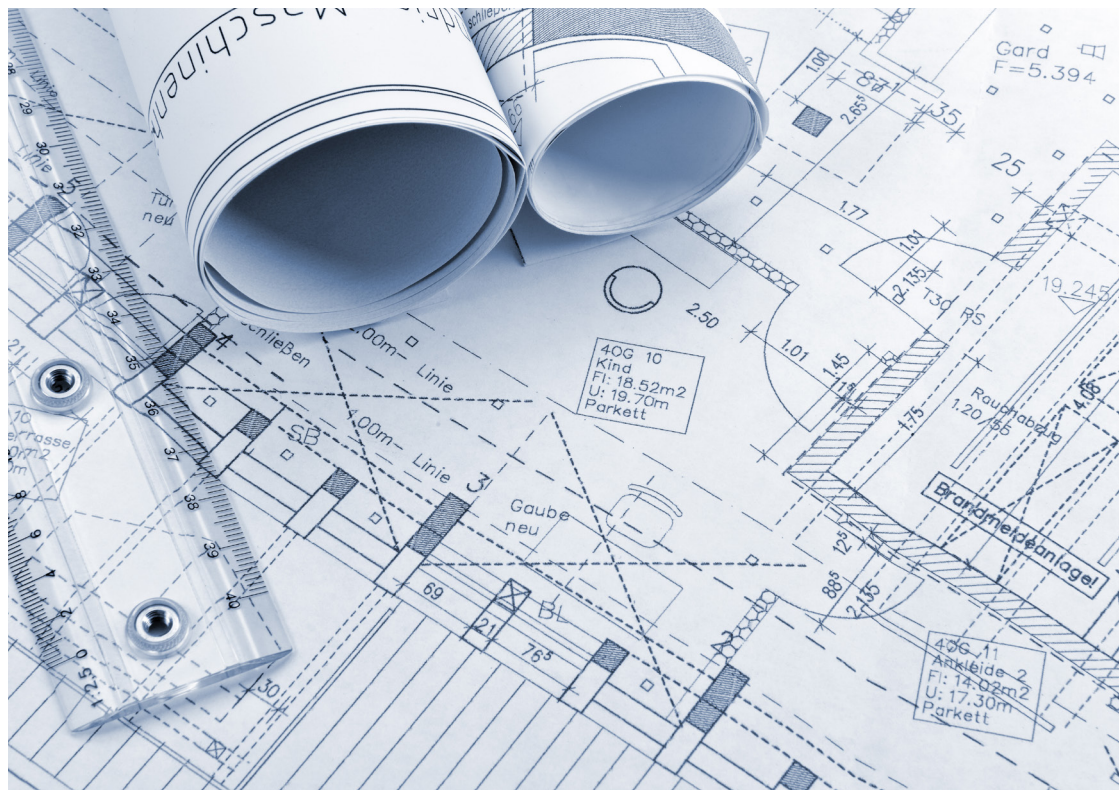
🔍 BADANIE

Celem badań prowadzonych w laboratorium jest eksperymentalne zbadanie opływu elementu oraz określenie sposobu tworzenia się struktur wirowych w jego sąsiedztwie. Badania z wykorzystaniem kamery szybkoobrotowej, jak również światła laserowego, prowadzone są w tunelu wodnym o przekroju wewnętrznym 100 mmx100 mm i długości 2 metrów. Wewnątrz tunelu możliwe jest umieszczanie modeli i obserwacja tworzących się w ich otoczeniu struktur wirowych, czy ścieżek wirowych. Elementami umieszczanymi w tunelu mogą być m.in. modele budynków – wolnostojących, ale także stanowiących część osiedli mieszkaniowych, a tym samym decydujących o bardzo specyficznym sposobie rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w takim obszarze, tworzenia się stref o znacznie ograniczonym przewietrzaniu, czy wręcz stref zastoju, będących miejscami koncentracji np. spalin samochodowych.

🔧 ZASTOSOWANIE

Doświadczenia prowadzone w tunelu wodnym zmierzają do eksperymentalnego zbadania sposobu powstawania struktur wirowych, doprowadzania przez nie do oderwania warstwy przyściennej i formowania się nowych struktur wirowych z wyprodukowanej porcji wirowości po procesie erupcji. Znajdzie to zastosowanie przede wszystkim w ograniczaniu oporów, ale także niekorzystnych obszarów koncentracji zanieczyszczeń tworzących się podczas opływu elementów umieszczanych w przepływie.

📄 Dane kontaktowe
Laboratorium Modelowania Przepływów
dr inż. Katarzyna Strzelecka
tel. +48 71 320 37 29
e-mail: katarzyna.strzelecka@pwr.edu.pl



TWORZENIE MODELI PRZESTRZENNYCH METODĄ FOTOGRAMETRII

🔍 BADANIE

Tworzenie modeli przestrzennych (3D) przy użyciu oprogramowania do fotogrametrii AgiSoft oraz mocy obliczeniowej superkomputera.

Oferta obejmuje:

- szkolenie z obsługi oprogramowania,
- przygotowanie modelu 3D na podstawie dostarczonych zdjęć.

🔧 ZASTOSOWANIE

Przygotowanie modeli 3D obszarów, obiektów architektonicznych, map na potrzeby tworzenia prezentacji w wirtualnej przestrzeni.

📄 Dane kontaktowe
Laboratorium Akademia 3D
mgr inż. Wojciech Drzewiński
tel. + 48 71 320 38 70
e-mail: wojciech.drzewinski@pwr.edu.pl

DEDYKOWANE INNOWACYJNE SYSTEMY STEROWANIA URZĄDZENIAMI I PROCESAMI TECHNOLOGICZNYMI

TECHNOLOGIA

Oferta obejmuje:

- analiza koncepcyjna struktury układu sterowania dla wskazanych/dedykowanych urządzeń lub procesów technologicznych,
- studium wykonalności koncepcji sterowania,
- analiza rozwiązań z zastosowaniem badań symulacyjnych,
- analiza bezpieczeństwa funkcjonalnego układów,
- opracowanie struktur układów sterowania poprzez integrację lub dedykowane sterowniki uC,
- opracowanie projektu układów sterowania/sterownika dla urządzeń/procesów technologicznych,
- opracowanie algorytmów sterowania,
- opracowanie oprogramowania aplikacyjnego dla projektowanych urządzeń,
- obsługa czujników pomiarowych, analiza danych, IoT,
- opracowanie/adaptacja systemów typu SCADA i HMI dla urządzeń i procesów technologicznych,
- opracowanie systemów diagnostycznych, telemetrycznych, redundantnych dla dedykowanych urządzeń/procesów technologicznych,
- konstrukcja modeli/prototypów/PCB układów sterowania dla dedykowanych urządzeń,
- nadzór autorski i wsparcie przy uruchomieniu układów sterowania.

ZASTOSOWANIE

Oferta jest dedykowana dla:

- projektantów procesów/obiektów/urządzeń technologicznych,
- producentów specjalizowanych urządzeń wymagających układów sterowania,
- firm integratorskich działających w branży automatyzacji,
- inwestorów, zamierzających uruchomić produkcję dedykowanych systemów/układów sterowania,
- użytkowników urządzeń lub procesów technologicznych, które wymagają uzupełnienia/zaawansowania o rozwiązania automatycznego/zdalnego sterowania, monitoringu, diagnostyki itp.

Dane kontaktowe

Pracownia Automatyki, Modelowania i Mechatroniki
dr inż. Andrzej Jabłoński

tel. +48 71 320 24 30, tel. Kom. +48 601 413 081
e-mail: andrzej.jablonski@pwr.edu.pl
www.kam.pwr.edu.pl

INTEGRACJA SYSTEMÓW AUTOMATYKI W BUDYNKACH INTELIGENTNYCH

TECHNOLOGIA

Oferujemy:

- uruchomienie zintegrowanych systemów sterowania automatyką budynkową,
- opracowanie możliwości integracji systemów sterowania,
- opracowanie algorytmów dla sterowania komfortem termicznym i oświetleniowym budynku,
- wdrażanie stanowisk laboratoryjnych (badawczych) wyposażonych w urządzenia automatyki budynkowej.

ZASTOSOWANIE

Oferta przygotowana jest dla zoptymalizowania układów sterowania w budynkach wyposażonych w systemy sterowania komfortem cieplnym i oświetleniowym

Dane kontaktowe

Laboratorium Budynków Inteligentnych
mgr inż. Andrzej Stachno
tel. +48 71 320 31 20, tel.kom. +48 530 813 317
e-mail: andrzej.stachno@pwr.edu.pl
http://www.kam.pwr.edu.pl/index.php/lab-c3-322

MARSZRUTYZACJA AUTONOMICZNYCH POJAZDÓW LATAJĄCYCH

BADANIE

Oferta dotyczy opracowywania rozwiązań dla zastosowań, szczególnie związanych z monitorowaniem, inwentaryzacją obiektów, czy rozwijającą się logistyką. Prace te polegają na automatycznym planowaniu tras przelotu z uwzględnieniem szeregu ograniczeń, takich jak czas lotu (pojemność baterii), występujące przeszkody terenowe, a także zjawiska atmos-

feryczne (wiatr, prądy powietrza). W wyniku opracowanych technologii możliwe jest realizowanie autonomicznych misji pojazdów UAV, także w trudnych warunkach. Opracowane rozwiązania dają również możliwość przekazu na bieżąco obrazu do tzw. stacji naziemnej.

ZASTOSOWANIE

- filmowanie obiektów,
- monitorowanie obiektów,
- inspekcja obiektów (taśmociągi, kopalnie, wszelkie tereny trudno dostępne),
- logistyka.

Dane kontaktowe

Pracownia Systemów Dyskretnych
dr hab. Wojciech Bożejko, prof. nadzw. PWR
tel. +48 71 320 24 68
e-mail: wojciech.bozejko@pwr.edu.pl
http://www.kam.pwr.edu.pl/index.php/pracownie

MATEMATYCZNE MODELE OBIEKTÓW I ICH ZASTOSOWANIE W UKŁADACH STEROWANIA

BADANIE

Konstrukcja i weryfikacja prostych modeli dynamiki obiektów na podstawie opisu zjawisk i/lub eksperymentu identyfikacyjnego oraz opracowanie algorytmów sterowania dla badanego obiektu.

ZASTOSOWANIE

Opracowany model dynamiki może służyć do opracowania i/lub optymalizacji sterowania obiektem technologicznym, w szczególności dotyczy obiektów z obszaru ciepłownictwa i klimatyzacji.

Dane kontaktowe

dr inż. Anna Czemplik
tel. +48 71 320 32 85
e-mail: anna.czemplik@pwr.edu.pl

MODELOWANIE, SYMULACJA I OPTYMALIZACJA BILANSU ENERGII CIEPLNEJ W OBIEKTACH BUDOWLANYCH

TECHNOLOGIA

- analiza obiektów budowlanych w zakresie bilansu energetycznego źródeł i strat ciepła,
- opracowanie modeli matematycznych i symulacyjnych przepływu energii cieplnej w obiektach budowlanych,
- realizacja badań symulacyjnych dotyczących efektywności energetycznej,
- specjalistyczne zastosowania narzędzi informatycznych do badań symulacyjnych,
- opracowanie algorytmów zarządzania energią cieplną w obiektach budowlanych,
- opracowanie koncepcji zdalnego sterowania źródłami ciepła w obiektach budowlanych,
- optymalizacja algorytmów sterowania źródłami ciepła w obiektach budowlanych,
- zastosowanie metod optymalizacyjnych w sterowaniu efektywnością energetyczną,
- doradztwo w zakresie projektowania układów ogrzewania, klimatyzacji, oświetlenia w aspekcie optymalizacji efektywności energetycznej,
- doradztwo w zakresie doboru niekonwencjonalnych źródeł w aspekcie efektywności energetycznej obiektów budowlanych,
- nadzór autorski nad wdrożonymi rozwiązaniami optymalizacji efektywności energetycznej,
- wsparcie dotyczące integracji wyżej wymienionych systemów z systemami automatyki budynkowej.

ZASTOSOWANIE

- projektowanie obiektów budowlanych, instalacji grzewczych, klimatyzacji, wentylacji, oświetlenia,
- zarządzanie obiektami, optymalizacja użytkowania obiektów budowlanych,
- produkcja i integracja systemów grzewczych, HVAC, oświetlenia,
- projektowanie i aplikacja odnawialnych źródeł energii.

 Dane kontaktowe
dr inż. Anna Czemplik
tel. +4 871 320 32 85
e-mail: anna.czemplik@pwr.edu.pl


MONITOROWANIE JAKOŚCI PRODUKCJI ZA POMOCĄ SYSTEMÓW WIZYJNYCH I TERMOWIZYJNYCH

BADANIE

- analiza procesów wytwarzania (każdego elementu i pracujących w reżimie ciągłym) pod kątem możliwości zastosowania monitorowania jakości produkcji (lub półproduktów) za pomocą systemów wizyjnych w świetle widzialnym i/lub w podczerwieni oraz innych systemów obrazowania,
- opracowanie koncepcji oprogramowania i sprzętu oraz studium wykonalności takich systemów,
- opracowanie dedykowanych algorytmów przetwarzania obrazów, nadzór nad kompletacją sprzętu i uruchomieniem systemu.

ZASTOSOWANIE

Systemy wizyjne stosowane są aktualnie do monitorowania jakości produkcji praktycznie we wszystkich gałęziach produkcji, od najbardziej zaawansowanych technologii w przemyśle motoryzacyjnym i elektronicznym, aż po sortowanie jabłek. Systemy wizyjne i termowizyjne znacznie potaniały, dzięki czemu wzrosła opłacalność ich stosowania także w przemyśle spożywczym, produkcji materiałów budowlanych, pakowaniu, napełnianiu opakowań szklanych.

 Dane kontaktowe
Laboratorium Systemów Wizyjnych i Monitorowania Jakości Produkcji
prof. dr hab. inż. Ewaryst Rafajłowicz
tel. +48 71 320 27 95
e-mail: ewaryst.rafajlowicz@pwr.edu.pl

OPTYMALIZACJA PLANOWANIA PRODUKCJI


BADANIE

Współczesne systemy informatyczne klasy ERP pozwalają w efektywny sposób zarządzać bardzo dużą liczbą danych i zdarzeń generowanych podczas realizacji zadań w systemie produkcyjnym. Rdzeniem takich systemów jest moduł planowania, który w zaawansowanych systemach wspomagany jest

przez algorytmy optymalizacyjne. Głównym celem procesu optymalizacji jest zwiększanie wydajności systemu produkcyjnego, przy zachowaniu ograniczeń technologicznych oraz czasowych, wynikających z kooperacji z kontrahentami. W ramach prac badawczych opracowywane są modele obliczeniowe oraz projektowane i implementowane są algorytmy optymalizacyjne dla szerokiej gamy systemów produkcyjnych.

ZASTOSOWANIE

Algorytmy optymalizacyjne zaimplementowane w formie modułów mogą być wykorzystane (zintegrowane) w różnych systemach informatycznych wspomagających proces zarządzania procesem wytwarzania (strategie: just-in-time, lean manufacturing, etc.). W szczególności dedykowane są one systemom produkcyjnym o strukturze przepływowej (potokowej) i gniazdowej, produkcji jednostkowej, krótko-seryjnej i masowej, wymagających częstego planowania w czasie rzeczywistym (produkcja priorytetowana).

 Dane kontaktowe
Pracownia Systemów Dyskretnych
dr hab. Wojciech Bożejko, prof. nadzw. PWR
tel. +48 71 320 24 68
e-mail: wojciech.bozejko@pwr.edu.pl
<http://www.kam.pwr.edu.pl/index.php/pracownie>

OPTYMALIZACJA W WARUNKACH NIEPEWNOŚCI DANYCH

BADANIE

W praktyce logistyki i produkcji często należy podejmować decyzje bez posiadania pełnej wiedzy na temat optymalizowanego procesu. Głównym celem prac badawczych jest:

- opracowanie modeli systemów pracujących w warunkach niepewności danych,
- zaprojektowanie algorytmów optymalizacyjnych oraz wspomagających podejmowanie decyzji w warunkach niepewności danych.



 ZASTOSOWANIE

Zaprojektowane algorytmy mogą zostać wdrożone do istniejących systemów informatycznych w postaci zaimplementowanych modułów. Moduły optymalizacyjne oraz wspomagające podejmowanie decyzji będą podpowiadać rozwiązania:

- statystycznie najlepsze,
- najbardziej odporne na nieznanne, niesterowalne parametry świata zewnętrznego.

 Dane kontaktowe

Pracownia Systemów Dyskretnych
dr hab. Wojciech Bożejko, prof. nadzw. PWR
tel. +48 71 320 24 68
e-mail: wojciech.bozejko@pwr.edu.pl
<http://www.kam.pwr.edu.pl/index.php/pracownie>

PROJEKTOWANIE I WDRAŻANIE PRZEMYSŁOWYCH SYSTEMÓW STEROWANIA I AUTOMATYKI

 TECHNOLOGIA

- projektowanie i wdrażanie przemysłowych systemów automatyki i sterowania, modernizacja systemów istniejących,
- projektowanie i wdrażanie mikroprocesorowych systemów sterujących i pomiarowych,
- programowanie sterowników PLC (w szczególności Siemens i Omron) oraz systemów wizualizacji z wykorzystaniem HMI oraz SCADA.

 ZASTOSOWANIE

Przemysłowe systemy automatyki mają zastosowanie w różnych gałęziach przemysłu, we wszelkich zakładach produkcyjnych i przetwórstwa posiadających nowoczesne, zautomatyzowane linie technologiczne.

 Dane kontaktowe

Laboratorium Techniki Mikroprocesorowej, Laboratorium Automatyki Przemysłowej, Laboratorium Sterowania Urządzeniami i Napędami Przemysłowymi

dr inż. Krzysztof Dyrz
tel. +48 71 320 34 38
e-mail: krzysztof.dyrz@pwr.edu.pl
www.kmnipe.pwr.edu.pl/zn-lab,351.dhtml

PROTOTYPOWANIE I POMIARY ELEKTRONICZNYCH URZĄDZEŃ AUTOMATYKI

 TECHNOLOGIA

- sprawdzenie koncepcji układowej urządzenia,
- wykonanie montażu elektronicznego,
- uruchomienie i dokonanie podstawowych pomiarów elektrycznych urządzenia automatyki,
- walidacja rozwiązania na podstawie założeń projektowych,
- wykonanie i badania prototypu.

 ZASTOSOWANIE

Oferta jest dedykowana dla:

- przemysłu,
- firm innowacyjnych,
- biur projektowych,
- instytucji badawczych, które poszukują realnej możliwości wykonania i sprawdzenia układów doświadczalnych elektronicznych urządzeń szeroko rozumianej automatyki.

 Dane kontaktowe

Pracownia Automatyki, Modelowania i Mechatroniki
dr inż. Andrzej Jabłoński
tel. +48 71 320 24 30, tel. kom. +48 601 413 081
e-mail: andrzej.jablonski@pwr.edu.pl
www.kam.pwr.edu.pl

SYSTEMY KONTROLNO-POMIAROWE W ENERGETYCE


 TECHNOLOGIA

- projekty nowych przyrządów pomiarowych wielkości elektrycznych i nieelektrycznych,

- projekty i budowa kompleksowych systemów pomiarowo-kontrolnych,
- opracowywanie i implementacja algorytmów regulacji i sterowania.

 ZASTOSOWANIE

- instalacje badawcze oraz pilotażowe
- aplikacje przemysłowe oraz medyczne

 Dane kontaktowe

Laboratorium Systemów Sterowania
dr hab. inż. Krzysztof Tomczuk
tel. +48 71 320 23 48, tel. kom. +48 692 480 695
e-mail: krzysztof.tomczuk@pwr.edu.pl

SZKOLENIA TECHNOLOGII KNX


 SZKOLENIE

Oferujemy:

- szkolenia z zakresu automatyki budynkowej realizowanej w systemie KNX,
- egzamin i certyfikację „Partner KNX”,
- szkolenia dotyczące integracji systemów sterowania w automatyce budynkowej.

 ZASTOSOWANIE

Oferta przygotowana jest dla osób zainteresowanych systemami automatyki budynkowej oraz ich integracją. Szkolenia umożliwiają nabycie umiejętności doboru i uruchamiania zintegrowanych systemów sterowania.

 Dane kontaktowe

Laboratorium Budynków Inteligentnych / Pracownia Automatyki, Modelowania i Mechatroniki
mgr inż. Andrzej Stachno
tel. +48 71 320 31 20, tel. kom. +48 530 813 317
e-mail: andrzej.stachno@pwr.edu.pl
<http://www.kam.pwr.edu.pl/index.php/lab-c3-322>

TECHNIKA TERAHERCOWA

TECHNOLOGIA

Oferta:

Spektroskopia w zakresie fal terahercowych (0,3 – 3,5 THz), inaczej w zakresie dalekiej podczerwieni (10 do 100 cm⁻¹).

ZASTOSOWANIE

■ Technika THz w dziedzinie spektroskopii służy do rozpoznawania (identyfikowania) materiałów o rozbudowanych molekułach – biochemicznych. Przykładowym zastosowaniem jest rozpoznawanie leków w farmacji i kojarzenie widm terahercowych materiałów z ich bioaktywnością – farmakologia.

Innym przykładem jest identyfikacja materiałów niebezpiecznych – bezpieczeństwo publiczne i militarne.

■ obrazowanie THz – zastosowanie w medycynie: identyfikacja powierzchniowych zmian chorobowych.

■ szerokopasmowa telekomunikacja w.cz.

Dane kontaktowe

Pracownia Techniki Terahercowej

prof. Edward Pliński

tel. +48 71 320 25 05, tel. kom. +48 695 895 074

e-mail: edward.plinski@pwr.edu.pl

<http://thz.pwr.wroc.pl>

MODELOWANIE PRZEPŁYWÓW METODĄ NUMERYCZNEJ MECHANIKI PŁYNÓW

BADANIE

■ opracowywanie biopreparatów do wykorzystania w gospodarce odpadami i w procesie bioremediacji - biopreparaty bakterii tlenowych (autochtoniczne), grzybów ligninolitycznych, bakterii ryzosferowych (fitoremediacja) lub mieszane,

■ izolację szczepów zdolnych do biodegradacji wybranych ksenobiotyków,

■ badania nad skutecznością biopreparatów w biodegradacji węglowodorów, metali ciężkich i innych zanieczyszczeń

ZASTOSOWANIE

Oferta służy przygotowaniu:

■ biopreparatów mogących stanowić element technologii remediacji (np. gruntów zanieczyszczonych produktami naftowymi),

■ biopreparatu do stymulacji procesu biologicznego rozkładu zanieczyszczeń, unieszkodliwiania odpadów, przetwarzania odpadów (np. odpadów drzewnych) do celów komercyjnych,

■ izolacji szczepów (w tym autochtonicznych), opracowanie metody otrzymywania biopreparatu oraz określenie skuteczności biopreparatu (do skali półtechnicznej).

Wytworzone biopreparaty mogą uzyskać Atest Państwowego Zakładu Higieny.

Dane kontaktowe

Pracownia Badań Emisji

dr hab. inż. Anna Janicka, prof. nadzw. PWR

tel. +48 71 347 79 18, tel. kom. +48 604 280 438

e-mail: anna.janicka@pwr.edu.pl

www.laboratorium-emisji.pwr.edu.pl



BADANIA DIAGNOSTYCZNE POJAZDÓW SAMOCHODOWYCH

BADANIE

Oferujemy badania diagnostyczne geometrii układów jezdnych, układów zawieszenia i układów hamulcowych pojazdów samochodowych. Pomiary są wykonywane między innymi za pomocą takich urządzeń jak: Hunter HawkEye WA 360 i linii diagnostycznej VTEQ.

ZASTOSOWANIE

Oferata służy do oceny stanu konstrukcyjnego i funkcjonalnego układów: jezdnych, zawieszenia i hamulcowego mającego istotny wpływ na bezpieczeństwo ruchu drogowego. Badania mogą stanowić istotną ocenę w arbitrażu zdarzeń drogowych.

Dane kontaktowe

Pracownia Eksploatacji
dr inż. Wojciech Ambroszko
tel. +48 71 347 79 18
e-mail: wojciech.ambroszko@pwr.edu.pl

BADANIA EKSPLOATACYJNE POJAZDÓW SAMOCHODOWYCH

BADANIE

Oferujemy badania pojazdów samochodowych z wszystkimi rodzajami napędów. Badania i ekspertyzy są wykonywane jako:

- pomiary laboratoryjne pojazdów samochodowych: na stanowisku hamowni podwozowej o DMC do 5,5 t (w tym motocykli) o mocy maksymalnej powyżej 1000 kW,
- badania w eksploatacji naturalnej (testy RDE),
- badania na stanowiskach hamowni silnikowej o mocy do 450 kW w zakresie oceny zużycia paliwa lub energii elektrycznej, emisji gazów spalinowych zgodnie z najnowszymi normami,
- badania trwałościowe elementów i układów silników spalinowych, układów hybrydowych lub napędów elektrycznych.

Dysponujemy komorą niskich i wysokich temperatur (od -20°C do +50°C), o wymiarach 5x5x4 m z lampami symulującymi nasłonecznienie, analizatorami spalin PEMS.

Ponadto dysponujemy bogatym zapleczem warsztatowym umożliwiającym przeprowadzanie modernizacji lub wykonanie prototypowych elementów. Powyższe zapewniają m.in. wysoko wykwalifikowana kadra oraz: obrabiarka 5-osiowa, drukarka 3D, diagnoskop, system do pomiaru geometrii zawieszenia, kompletnie wyposażony warsztat samochodowy.

ZASTOSOWANIE

Oferata służy do wykonywania eksploatacyjnych badań diagnostycznych i testów weryfikacyjnych zarówno istniejących, jak i prototypów pojazdów samochodowych i ich napędów. Potencjał badawczy stwarza nieograniczone warunki do wypełnienia szerokiego spektrum badań pojazdów i ich poszczególnych elementów składowych.

Dane kontaktowe

Pracownia Eksploatacji
mgr inż. Radosław Włostowski
tel. kom. +48 503 024 483
e-mail: radoslaw.wlostowski@pwr.edu.pl

BADANIA EKSPERYMENTALNE ORAZ SYMULACJE NUMERYCZNE W MASZYNACH PRZEPŁYWOWYCH I ICH SYSTEMACH

BADANIE

Zakład Podstaw Konstrukcji i Maszyn Przepływowych prowadzi działalność badawczą, m.in. w dziedzinie maszyn hydraulicznych:

- w zakresie modelowania fizycznego,
- identyfikacji zjawisk występujących w procesach roboczych hydraulicznych maszyn przepływowych oraz ich systemach,
- matematycznego wpływu parametrów konstrukcyjnych na zjawiska przepływowe i przemian energetycznych w nich zachodzących.

Badania w zakresie modelowania i prognozowania właściwości hydraulicznych maszyn przepływowych oraz tworzenie podstaw ich projektowania dotyczą:

- maszyn i urządzeń do przenoszenia masy (pompy, transport hydrauliczny),
- wykorzystania naturalnych źródeł energii (turbiny i elektrownie wodne),
- sprzęgieł i przekładni hydrokinetycznych.

Zakład posiada duże doświadczenie w badaniu i optymalizacji układów pompowych. W Laboratorium, na powierzchni 300 m², prowadzone są badania modeli prototypów maszyn przepływowych i urządzeń hydraulicznych o mocach do 50 kW i wydajnościach do 0,250 m³/s.

ZASTOSOWANIE

- analiza numeryczna przepływu,
- analizy wytrzymałościowe,
- optymalizacja hydraulicznych maszyn przepływowych: pompy, turbiny wodne, mieszadła, sprzęgła i przekładnie hydrokinetyczne,
- badania maszyn i urządzeń hydraulicznych, w tym pomp i turbin wodnych,
- symulacje i optymalizacja układów pompowych,
- audyty energetyczne układów i systemów pompowych,
- projekty pomp i turbin wodnych,
- analizy zdolności wykorzystania rzek do celów hydroenergetycznych,
- MEW.

Dane kontaktowe

dr inż. Przemysław Szulc
tel. +48 71 320 48 22, tel. kom. +48 697 806 968
e-mail: przemyslaw.szulc@pwr.wroc.pl
www.fluid.itcmp.pwr.wroc.pl/~wzmp

BADANIA I OBLICZENIA CIEPLNE MASZYN I URZĄDZEŃ ENERGETYCZNYCH

BADANIE

Oferujemy badania i pomiary z zakresu przenoszenia ciepła i masy w maszynach i urządzeniach energetycznych.

Główny zakres oferowanych prac to:

- bilans ciepła i masy,
- analizy termograficzne oraz termo-grawimetryczne,
- badania komfortu cieplnego w pomieszczeniach lub pojazdach,
- badania termodynamiczne zjawisk szybkozmiennych - na przykład wybuchy, spalanie w silnikach spalinowych.

ZASTOSOWANIE

Oferowane badania służą do określania zapotrzebowania energetycznego oraz uzysk energii w urządzeniach i maszynach. Badania i obliczenia dotyczą przede wszystkim silników spalinowych, instalacji pirolitycznych oraz instalacji zgazowujących. Na podstawie anomalii cieplnych wnioskuje się o nieprawidłowym działaniu urządzeń, lokalizuje się uszkodzenia oraz określa rangę problemu.

Dane kontaktowe

Pracownia termodynamiki
dr inż. Aleksander Górniak
tel. +48 71 347 79 18
e-mail: aleksander.gorniak@pwr.edu.pl

BADANIA SYMULACYJNE I EKSPERYMENTALNE MASZYN

BADANIE

Działalność naukowo-badawcza związana z problematyką symulacji komputerowych na etapie projektowania nowych i modernizacji istniejących konstrukcji maszyn, urządzeń i pojazdów. Wykonywane są również symulacje przepływu cieczy i gazów (FLUENT). Prowadzone są prace wdrożeniowe oraz opracowywane innowacyjne rozwiązania. Ponadto, realizowane są badania eksperymentalne maszyn w zakresie:

- pomiary odkształceń, częstości drgań własnych i wymuszonych ustrojów maszyn,
- pomiary podczas crash-testów konstrukcji ochronnych maszyn i pojazdów z zastosowaniem szybkiej kamery,
- badania wytrzymałościowe urządzeń energetycznych w warunkach obciążeń termicznych i dynamicznych,



- skanowanie geometrii ustrojów nośnych maszyn,
- badania defektoskopowe nieniszczące NDT,
- pomiary za pomocą kamery akustycznej,
- pomiary termowizyjne.

ZASTOSOWANIE

- ocena stanu technicznego maszyn i urządzeń,
- analiza wytrzymałościowa istniejących lub projektowanych maszyn i urządzeń,
- analiza dynamiczna, termiczna i zmęczeniowa konstrukcji maszyn,
- projektowanie nowych maszyn i urządzeń,
- projektowanie układów pomiarowych mechatronicznych,
- symulacja obciążeń udarowych (crash-test),
- modernizacja istniejących konstrukcji maszyn i urządzeń,
- identyfikacja pęknięć konstrukcji nośnych maszyn,
- symulacje i pomiary balistyczne.

Dane kontaktowe

Katedra Konstrukcji i Badań Maszyn
prof. dr hab. inż. Eugeniusz Rusiński
tel. +48 71 320 32 31, tel. kom. +48 601 534 851
e-mail: eugeniusz.rusinski@pwr.edu.pl
www.kbm.pwr.edu.pl

BADANIA USZCZELNIEŃ I ARMATURY PRZEMYSŁOWEJ

BADANIE

Zakres oferty obejmuje:

- badania przepływowe zaworów,
- badania szczelności zewnętrznej i wewnętrznej zaworów,
- badania trwałościowe i zmęczeniowe elementów zaworów,
- badania zaworów w podwyższonej i obniżonej temperaturze,
- badania uszczelnień spoczynkowych w różnych temperaturach,
- badania uszczelnień ruchu obrotowego,
- wykonywanie analiz numerycznych w zakresie przepływów (CFD) oraz ciała stałego (MES),
- wykonywanie projektów i obliczeń skomplikowanych rurociągów wysokoenergetycznych.

ZASTOSOWANIE

Proponowany zakres prac ma zastosowanie w projektowaniu i eksploatacji szeroko rozumianej armatury przemysłowej oraz instalacji, w których jest wykorzystana.

Dane kontaktowe

Laboratorium Techniki Uszczelniania i Armatury
dr hab. inż. Janusz Skrzypacz
tel. +48 71 320 48 25, tel. kom. +48 607 167 830
e-mail: janusz.skrzypacz@pwr.edu.pl

BADANIE I OPTYMALIZACJA PROCESÓW UTRZYMANIA SYSTEMÓW TECHNICZNYCH

BADANIE

Oferta badania i optymalizacji procesów utrzymania systemów technicznych obejmuje m.in. zagadnienia:

- pomiaru i analizy danych statystycznych o uszkodzeniach obiektów i systemów technicznych,
- dobór strategii obsługowych i naprawczych,
- wyznaczanie granicznego okresu życia obiektów technicznych,
- szacowanie opłacalności ponownego wykorzystania elementów wymiennych,
- planowanie zaopatrzenia w materiały eksploatacyjne i części zamienne,
- ocena niezawodności i bezpieczeństwa systemów technicznych,
- tworzenie baz wiedzy o niezawodności i bezpieczeństwie maszyn z wykorzystaniem wiedzy ekspertów,
- projektowanie systemu oceny procesów eksploatacji obiektów technicznych w oparciu o pomiar ilościowy, bazujący na wykorzystaniu zbioru dedykowanych wskaźników i mierników.

ZASTOSOWANIE

Proponowane badania stosowane są m.in. w celu:

- doboru rodzaju i częstotliwości operacji obsługowych w zależności od warunków procesu eksploatacji (np. liczby obiektów, uszkaźalności, posiadanego zaplecza remontowego, itp.),
- zwiększenia poziomu niezawodności systemu technicznego (np. minimalizacja przestojów linii produkcyjnych),

- określenia opłacalności wymiany obiektu technicznego na nowy,
- określenie optymalnych parametrów sterowania zasarami przy zapewnieniu realizacji wybranej strategii obsługowej,
- opracowanie bazy wiedzy o eksploatacji obiektów oraz systemu oceny, wspierającego procesy decyzyjne menadżerów.

Dane kontaktowe

Zespół Eksploatacji Systemów Logistycznych i Transportowych
dr inż. Sylwia Werbińska-Wojciechowska
tel. +48 71 320 34 27
e-mail: sylwia.werbinska@pwr.edu.pl
http://kes.pwr.edu.pl/

INŻYNIERIA ODWROTNA, DIGITALIZACJA 3D I TOMOGRAFIA KOMPUTEROWA

BADANIE

Oferujemy usługi digitalizacji obiektów fizycznych do postaci ich trójwymiarowych modeli komputerowych przy użyciu metod pomiarowych stykowych, optycznych, w tym wielkogabarytowej, oraz tomografii komputerowej. Wynikowe modele 3D mogą mieć różne postaci, w zależności od planowanego zastosowania – od siatki trójkątów, przez zbiór powierzchni NURBS, do w pełni sparametryzowanego modelu brylowego. Laboratorium posiada certyfikat Polskiego Centrum Akredytacji na zgodność systemu zarządzania z wymaganiami normy PN-EN ISO/IEC 17025:2005.

ZASTOSOWANIE

Dane pozyskane z pomiarów 3D mogą po odpowiedniej obróbce stanowić podstawę do:

- porównań wyrobów z ich modelami konstrukcyjnymi i pomiędzy sobą – kontrola jakości, inspekcja,
- prac projektowych – rozwój nowych produktów opartych na zdigitalizowanych kształtach 3D,
- analiz obliczeniowych – symulacje numeryczne wytrzymałości konstrukcji, przepływów gazów i cieczy, zjawisk cieplnych i elektromagnetycznych itp.,
- innych zastosowań wykorzystujących modele komputerowe 3D.

Dane kontaktowe

Centrum Zaawansowanych Systemów Produkcyjnych – Fraunhofer Project Center
Laboratorium Reverse Engineering
dr hab. inż. Bogdan Dybala, prof. nadzw. PWR
tel. +48 71 320 40 61
e-mail: bogdan.dybala@pwr.edu.pl
www.lre.pwr.wroc.pl

MODELOWANIE MATEMATYCZNE, BADANIA EKSPERYMENTALNE ORAZ STEROWANIE BEZZAŁOGOWYCH STATKÓW POWIETRZNYCH

🔍 BADANIE

- badania numeryczne oraz doświadczalne z wykorzystaniem tunelu wodnego bezzałogowych statków latających,
- opracowywanie modeli matematycznych układów aerodynamicznych statków powietrznych,
- opracowywanie algorytmów sterowania statkami bezzałogowymi.

🔗 ZASTOSOWANIE

- programowanie autopilotów statków bezzałogowych,
- budowa symulatorów statków bezzałogowych,
- implementacja algorytmów sterowania w rzeczywistych statkach powietrznych.

Dane kontaktowe

Laboratorium Inżynierii Lotniczej
dr hab. inż. Krzysztof Tomczuk
tel. +48 71 320 23 48, tel. kom. +48 692 480 695
e-mail: krzysztof.tomczuk@pwr.edu.pl

MODELOWANIE NUMERYCZNE PRZEPŁYWÓW ORAZ WYMIANY CIEPŁA

🔍 BADANIE

- tworzenie modeli matematycznych oraz numerycznych związanych z przepływami oraz wymianą ciepła,
- modelowanie przepływów ściślych oraz nieściślych,
- modelowanie zagadnień kriogenicznych,
- oprogramowanie OpenFOAM.

🔗 ZASTOSOWANIE

- symulowanie przepływów w różnych geometriach,
- symulowanie przepływów płynów o różnych właściwościach,
- symulowanie wymiany ciepła dla różnych urządzeń,
- badanie przepływów w różnych warunkach,
- badanie wymiany ciepła w różnych warunkach.

Dane kontaktowe

dr hab. inż. Ziemowit Malecha
tel. +48 71 320 23 20, tel. kom. +48 662 372 004
e-mail: ziemowit.malecha@pwr.edu.pl

NAPĘD I STEROWANIE HYDRAULICZNE, METODY NUMERYCZNE

🔍 BADANIE

Projektowanie

- projektowanie i modernizacja elementów, układów hydraulicznych i elektro-hydraulicznych,
- miniaturyzacja konstrukcji elementów hydraulicznych,
- optymalizacja elementów i układów hydraulicznych,
- udział w projektach, których efektem są całkowicie nowe rozwiązania techniczne wykonywane na zamówienie strony przemysłowej,
- ocena jakości i walidacja projektów hydraulicznych,
- metody tłumienia pulsacji ciśnienia w układach hydraulicznych.

Symulacje numeryczne

- symulacja zjawisk dynamicznych w układach i elementach hydraulicznych,
- modelowanie przepływu płynów lepkich i ściślych z uwzględnieniem

przemian termodynamicznych,

- badania i obliczanie przepływów wielofazowych, np. przepływów z kawitacją,
- obliczenia wytrzymałościowe MES elementów hydraulicznych.

Badania stanowiskowe

- badania trwałościowe elementów hydraulicznych,
- identyfikacja zjawisk związanych z przepływem cieczy roboczej w układach hydraulicznych.

Pomiary i diagnostyka

- diagnostyka parametrów pracy układów oraz elementów hydraulicznych, wykonywana zarówno w Laboratorium, jak i na obiekcie rzeczywistym,
- analiza oraz identyfikacja niesprawności układów hydraulicznych.

🔗 ZASTOSOWANIE

Oferta kierowana jest do przedsiębiorstw przemysłowych, ze szczególnym uwzględnieniem współpracy w obszarze napędu hydrostatycznego. Posiadamy unikatowe stanowiska badawcze i dydaktyczne, wykorzystujące stacje zasilające o wydajności do 300 l/min i ciśnieniu maksymalnym 42 MPa do badań uszczelnień, cylindrów, zaworów, w tym rozdzielaczy suwakowych proporcjonalnych, serwomechanizmów oraz do badań kawitacji, rodzaju i charakteru przepływu, obliteracji oraz badań dynamicznych elementów i układów hydraulicznych.

Dane kontaktowe

Laboratorium Napędów Hydraulicznych i Wibroakustyki Maszyn
dr hab. inż. Piotr Osiński
dr hab. inż. Michał Stosiak
tel. +48 71 320 27 16, tel. +48 71 320 45 98, tel. +48 71 320 45 99
e-mail: piotr.osinski@pwr.edu.pl
e-mail: michal.stosiak@pwr.edu.pl
http://www.lhiv.pwr.edu.pl

OPRACOWANIE TECHNOLOGII SPAWANIA I LUTOSPRAWANIA

TECHNOLOGIA

Opracowanie technologii lutowania i lutospawania. Zakres oferty obejmuje:

- dobór (opracowanie) materiałów dodatkowych (topników, lutów w różnej postaci, osłon gazowych, próżni),
- wykonanie prób lutowania i lutospawania,
- przeprowadzenie badań złączy w szerokim zakresie: badania metalograficzne, próby wytrzymałościowe i technologiczne, pomiary twardości,
- szkolenie i doradztwo i w zakresie technologii lutowania i lutospawania.

Zespół badawczy charakteryzuje duże doświadczenie, wynikające z 40-letniej współpracy z przemysłem.

ZASTOSOWANIE

Możliwość zastosowania w wielu gałęziach przemysłu, np. w przemyśle:

- motoryzacyjnym,
- energetycznym,
- budowy i eksploatacji maszyn.

Dane kontaktowe

Laboratorium Lutowania
prof. dr hab. inż. Zbigniew Mirski
tel. +48 71 320 21 42
e-mail: zbigniew.mirski@pwr.edu.pl

POMIAR MIKROKLIMATU

BADANIE

Oferujemy badania w zakresie wyznaczenia mikroklimatu termicznego, przez pomiar i ocenę:

- lokalnej intensywności turbulencji Tu dla obliczenia DR (Draft Rating),
- indeksu WBGT (temperatura termometru mokrego) z lub bez promieniowania słonecznego,
- indeksu WCI (wskaźnik ochłodzenia wiatru)
- średniej temperatury promieniowania,

- temperatury powietrza na wysokości głowy (1,7 m dla osoby stojącej, 1,1 m dla siedzącej osoby),
- temperatury powietrza na wysokości brzucha (1,1 m dla osoby stojącej, 0,6 m dla siedzącej osoby),
- temperatury powietrza na wysokości kostki (0,1 m),
- temperatury na poziomie podłogi,
- temperatury radiometru sieciowego.

ZASTOSOWANIE

Celem oferty jest ocena mikroklimatu w zamkniętych pomieszczeniach, którymi mogą być zarówno pomieszczenia zamknięte w budynkach, jak i kabiny pojazdów, będące miejscami pobytu osób, a zatem ma istotny wpływ na komfort pracy lub życia w tych pomieszczeniach. Ocena komfortu cieplnego w bezpośredni sposób przekłada się na poziom bezpieczeństwa czynnego i prewencyjnego, dlatego jego ocena stanowi istotę takich pomiarów.

Dane kontaktowe

Pracownia termodynamiki
dr inż. Aleksander Górniak
tel. +48 71 347 79 18
e-mail: aleksander.gorniak@pwr.edu.pl

POWŁOKI FUNKcjONALNE: PROJEKTOWANIE, PROCESY NANOSZENIA, ANALIZA WŁASNOŚCI

BADANIE

- badania własności powłok nanoszonych metodami inżynierii powierzchni (m.in. skład, struktura, twardość, topografia powierzchni),
- opracowywanie procesów nanoszenia i regeneracji powłok natryskiwaniami plazmowym (APS) oraz obróbką laserową,
- rozwój nowych materiałów powłokowych,
- analizy własności technologicznych proszków stosowanych do natryskiwania (APS),
- procesy wytwarzania narzędzi skorupowych (np. tłoczników, form wtryskowych) dla krótkich serii prototypowych,

ZASTOSOWANIE

Powłoki przeciwzużyciowe i funkcjonalne mają zastosowanie w sektorach:

- motoryzacyjnym,
- lotniczym,
- wydobywczym,
- budowy i eksploatacji maszyn.

Dane kontaktowe

Centrum Zaawansowanych Systemów Produkcyjnych – Fraunhofer Project Center
dr inż. Mariusz Frankiewicz
tel. +48 71 320 20 83
e-mail: mariusz.frankiewicz@pwr.edu.pl
www.camt.pl

PROJEKTOWANIE, WYKONANIE, BADANIA KONSTRUKCJI KOMPOZYTOWYCH

BADANIE

Projektowanie, wykonanie (opracowanie technologii), badania:

- wysokociśnieniowych zbiorników kompozytowych, w tym z otwieraną dennicą,
- siłowników kompozytowych,
- wałów kompozytowych,
- rurociągów kompozytowych,
- innych konstrukcji kompozytowych wzmacnianych włóknami.

Preferowane technologie to:

- metoda nawijania (filament winding),
- pultruzja,
- RTM,
- metody autoklawowe itp.

Oferujemy szeroką gamę badań, szczególnie polimerowych materiałów kompozytowych i konstrukcji.

ZASTOSOWANIE

- magazynowanie płynów, gazów pod wysokim ciśnieniem, np. CNG, LNG, powietrze, olej hydrauliczny,
- wysokowytrzymałe elementy i konstrukcje kompozytowe maszyn oraz urządzeń, transport medium.

Przemysł:

- budowy maszyn,
- inżynierii pojazdów,
- lotniczy,
- petrochemiczny i rafinerijny,
- zbrojeniowy.

Dane kontaktowe

Interdyscyplinarna Grupa Badawczo-Rozwojowa Wysokowytrzymałych Konstrukcji Kompozytowych
dr hab. inż. Wojciech Błażejewski
dr hab. inż. Michał Stosiak, prof. nadzw. PWr
tel. kom. +48 602 364 149, tel. +48 71 320 45 99
e-mail: wojciech.blazejewski@pwr.edu.pl
e-mail: michal.stosiak@pwr.edu.pl
<http://hydraulika.pwr.edu.pl/composites>

PROJEKTOWANIE, BADANIA SYMULACYJNE, KONSTRUOWANIE MECHANIZMÓW I UKŁADÓW MECHATRONICZNYCH

BADANIE

Proponowane prace dotyczą analizy oraz projektowania płaskich i przestrzennych układów maszyn mogących mieć zastosowanie praktycznie we wszystkich dziedzinach przemysłu. Badania koncentrują się na zastosowaniu aplikacyjnych aspektów mechaniki, dynamiki, kinematyki, robotyki i mechatroniki do rozwiązywania problemów powstających podczas projektowania, badania i użytkowania maszyn. Kolejną propozycją badań są prace nad projektowaniem układów mechatronicznych pod konkretne zastosowania techniczne.

Prace obejmują projektowanie, badania, symulacje oraz wykonanie części mechanicznej i układów sterowania.

W szczególności oferujemy:

- projektowanie mechanizmów, manipulatorów, robotów mobilnych,
- komputerowe badania symulacyjne maszyn,
- projektowanie mechatroniczne,
- projektowanie zrobotyzowanych stanowisk roboczych i systemów analizy obrazu,
- projektowanie układów do rehabilitacji kończyny człowieka,
- badania doświadczalne maszyn i urządzeń.

ZASTOSOWANIE

Proponowane prace mogą mieć zastosowanie w projektowaniu, modernizacji maszyn stosowanych w technice, m. in.:

- maszyn górnictwa, wiertniczych,
- zrobotyzowanych stanowisk montażowych i obróbkowych,
- mechanizmów maszyn,
- manipulatorów,
- robotów mobilnych,
- urządzeń rehabilitacyjnych.

Dane kontaktowe

Zespół Mechatroniki i Teorii Mechanizmów
dr hab. inż. Jacek Bałchanowski
tel. +48 71 320 27 10
e-mail: jacek.balchanowski@pwr.edu.pl
<http://tmm.pwr.edu.pl>

PRZETWÓRSTWO TWORZYW SZTUCZNYCH

TECHNOLOGIA

Opracowanie technologii wytwarzania wyrobów z tworzyw sztucznych w zakresie technologii:

- wtryskiwania,
- wylączania,
- termoformowania,
- konstrukcji form wtryskowych,
- konstrukcji głowic wylączarskich,
- wzorników do termoformowania.

ZASTOSOWANIE

Opracowanie technologii umożliwi uruchomienie, modernizację, unowocześnienie produkcji w przedsiębiorstwie w zakresie i obszarze uszczegółowionym przez zlecającego.

Dane kontaktowe

Laboratorium Tworzyw Sztucznych
dr inż. Roman Wróblewski
tel. +48 71 320 21 70, tel. +48 71 320 36 38
e-mail: r.m.wroblewski@pwr.edu.pl
www.tworzywa.pwr.wroc.pl

TECNOLOGIA NANOSZENIA POWŁOK FUNKcjONALNYCH NATRYSKIWIANIEM PLAZMOWYM (APS)

TECHNOLOGIA

- technologie wytwarzania powłok w oparciu o procesy natryskiwania plazmowego (APS) i obróbki laserowej pokryć,
- adaptacja składu i technologii nanoszenia powłok do warunków eksploatacji pokryć,
- wdrażanie hybrydowych procesów nakładania powłok kompozytowych,
- badania eksploatacyjne powłok,
- opracowywanie ekspertyz dot. m.in. analizy własności pokryć, przyczyn uszkodzeń oraz możliwości wyeliminowania awarii.

ZASTOSOWANIE

- nakładanie zabezpieczeń antykorozyjnych, antyerozyjnych, antyściernych, antykawitacyjnych, barier cieplnych (TBC),
- powłoki nanoszone na komponenty w przemyśle lotniczym, motoryzacyjnym, wydobywczym, energetycznym, medycznym,
- wytwarzanie skorupowych narzędzi Rapid Tooling (matryc i stempli form wtryskowych oraz tłoczników),
- regeneracja części maszyn i urządzeń.

 Dane kontaktowe

Laboratorium Powłok Funkcjonalnych Centrum Zaawansowanych Systemów
Produkcyjnych CAMT
dr inż. Mariusz Frankiewicz
tel. +48 71 320 20 83
e-mail: mariusz.frankiewicz@pwr.edu.pl
www.cemt.pl

 Dane kontaktowe

Pracownia termodynamiki
dr inż. Aleksander Górniak
tel. +48 71 347 79 18
e-mail: aleksander.gorniak@pwr.edu.pl

TERMOGRAFIA W PODCZERWIENI

 BADANIE

Oferujemy badania termograficzne w podczerwieni w zakresie od -40°C do $+2000^{\circ}\text{C}$ z dokładnością $\pm 1^{\circ}\text{C}$.

Badania są realizowane przy użyciu:

metody jakościowej (lokalizacji artefaktów temperaturowych):

- wyznaczenie wzorców na obrazie termografu,
- sprawdzanie szczelności połączeń,
- analiza instalacji elektrycznych,
- detekcja uszkodzeń instalacji,
- aplikacje medyczne,
- analiza przepływów płynów.

metody ilościowej (analiza termografów):

- wykonywanie pomiaru temperatury,
- wprowadzanie kompensacji,
- klasyfikacja powagi problemu.

 ZASTOSOWANIE

Celem oferowanych badań termograficznych w podczerwieni jest analiza termiczna urządzeń i maszyn. Możliwe jest lokalizacja pól temperatur i na tej podstawie wnioskowanie o anomaliiach w pracy urządzeń. Wyznacza się między innymi:

- utratę szczelności połączeń,
- przepływ płynów w rurociągach,
- poprawność działania instalacji elektrycznych.

Oferowane badania obejmują również termografię medyczną.

TUNING SILNIKÓW SPALINOWYCH

 BADANIE

Oferujemy prace prowadzące do tuningu istniejących i projektowania nowych silników spalinowych dopasowanych do potrzeb zamawiającego. Szczegółowe zadania:

- analiza potrzeb i określenie typu silnika,
- obliczenia gazodynamiczne silnika metodami CFD,
- wykonanie głowicy silnika spalinowego na obrabiarce CNC,
- modernizacje bloku silnikowego, korbowodów na obrabiarce CNC,
- projekt nowych lub modyfikacje istniejących map sterujących silnikiem,
- projekt i wykonanie nowych sterowników silnika.

 ZASTOSOWANIE

Oferta służy dostosowaniu silników spalinowych do potrzeb zamawiającego. W szczególności wyróżniamy:

- podniesienie mocy lub momentu obrotowego silnika,
- podniesienie sprawności silnika spalinowego,
- obniżenie emisji spalin - w szczególności związków toksycznych,
- dostosowanie charakterystyki silnika spalinowego do potrzeb wykonania specjalnych zadań,
- dostosowanie silnika do zasilania innym paliwem (LNG, CNG).

 Dane kontaktowe

Laboratorium Motorsportu
dr inż. Marcin Tkaczyk
tel. +48 71 347 79 18, tel. kom. +48 608 249 824
e-mail: marcin.tkaczyk@pwr.edu.pl

WIBROAKUSTYCZNE DIAGNOZOWANIE MASZYN I URZĄDZEŃ

 BADANIE

Pomiary i diagnostyka

- lokalizacja źródeł drgań i hałasu maszyn i urządzeń za pomocą sondy lub holografii akustycznej,
- pomiary hałasu i drgań, w tym pomiary w atestowanej komorze pogłosowej,
- redukcja drgań i hałasu maszyn i urządzeń,
- opracowanie metod kontroli emisji,
- projektowanie układów wibroizolacji,
- synteza wibroakustyczna maszyn i obiektów oraz sygnałów,
- wykorzystanie sygnałów wibroakustycznych do celów diagnostycznych.
- ocena szkodliwości oddziaływania procesów wibroakustycznych wykonywanie ekspertyz technicznych w odniesieniu do poziomów dopuszczalnych (normatywnych),
- identyfikacji dróg propagacji energii w środowisku.

 ZASTOSOWANIE

Oferta kierowana jest do przedsiębiorstw przemysłowych ze szczególnym uwzględnieniem współpracy w obszarze wibroakustycznego diagnozowania maszyn i urządzeń. Posiadana aparatura i infrastruktura (komora pogłosowa) umożliwiają prowadzenie badań w obszarze oceny i identyfikacji źródeł energii wibroakustycznej w maszynach i urządzeniach. Jako jedyni w kraju posiadamy uprawnienia do atestacji elementów i układów hydraulicznych pod kątem wypromieniowania hałasu. Świadczymy również usługi dla przemysłu motoryzacyjnego, lotniczego, wydobywczego, budowlanego i inne.

 Dane kontaktowe

Laboratorium Napędów Hydraulicznych i Wibroakustyki Maszyn
dr hab. inż. Piotr Osiniński
tel. +48 71 320 27 16, tel. +48 71 320 45 98
e-mail: piotr.osinski@pwr.edu.pl
http://www.lhiw.pwr.edu.pl

BADANIA BETONU REALIZOWANE NA PRÓBKACH FORMOWANYCH ORAZ ODWIERTACH POBRANYCH Z PREFABRYKATÓW

EKSPERTYZA

Projektowanie składu mieszanek betonowych.
Badania betonu i wyrobów z betonu:

- wytrzymałość betonu na ściskanie,
- skurcz metodą zmian liniowych próbek betonu,
- gęstość objętościowa (metodą wagowo-objętościową),
- gęstość,
- ścieralność metodą Boehmego,
- nasiąkliwość metodą wagową,
- przepuszczalność wody,
- mrozoodporność,
- konsystencja mieszanki betonowej,
- zawartość powietrza w mieszance betonowej.

ZASTOSOWANIE

Wykonywanie opinii i ekspertyz:

- betonu,
- wyrobów prefabrykowanych,
- wyrobów monolitycznych,
- konstrukcji prefabrykowanych,
- konstrukcji monolitycznych.

Dane kontaktowe

Laboratorium Materiałów Budowlanych, akredytacja: AB 1569
prof. dr hab. inż. Jerzy Jasienko
tel. + 48 71 320 24 82, tel. + 48 71 320 34 62
e-mail: jerzy.jasienko@pwr.edu.pl
dr inż. Magdalena Piechówka-Mielnik
tel. + 48 71 320 36 23
e-mail: magdalena.piechowka-mielnik@pwr.edu.pl

BADANIA BETONÓW I KONSTRUKCJI

BADANIE

- J/5: badania mechaniczne wyrobów budowlanych, materiałów budowlanych i obiektów budowlanych,
- J/5/P: badania mechaniczne i pobieranie próbek wyrobów budowlanych, materiałów budowlanych i obiektów budowlanych,
- J/8: badania mechaniczne wyrobów i materiałów konstrukcyjnych – w tym metale i kompozyty,
- N/5: badania właściwości fizycznych wyrobów budowlanych, materiałów budowlanych i obiektów budowlanych,
- N/5/P: badania właściwości fizycznych i pobieranie próbek wyrobów budowlanych, materiałów budowlanych i obiektów budowlanych,
- P/5: pobieranie próbek wyrobów budowlanych, materiałów budowlanych i obiektów budowlanych.

ZASTOSOWANIE

Przedmiot badań/wyrób:

- mieszanka betonowa – pobieranie próbek,
- beton – badania cech fizycznych,
- beton w konstrukcji,
- metale oraz stal do zbrojenia i sprężania betonu,
- zgrzewane siatki do zbrojenia betonu,
- prefabrykaty budowlane,
- maszty i słupy z betonu,
- słupy oświetleniowe z betonu,
- kanały odwadniające,
- rury i kształtki,
- zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych,
- wpusty ściekowe,
- studzienki,
- krawężniki,
- kostka brukowa,
- płyty brukowe,
- elementy murowe,
- nadproża.

Dane kontaktowe

Laboratorium Konstrukcji Budowlanych przy Zakładzie Konstrukcji Betonowych, akredytacja: AB 455
dr hab. inż. Andrzej Ubysz, prof. nadzw. PWr
tel. + 48 71 320 25 10, tel. kom. +48 692 431 640
e-mail: andrzej.ubysz@pwr.edu.pl
http://z4-wbliv.pwr.edu.pl

BADANIA CEMENTU

BADANIE

Analiza cementu.

ZASTOSOWANIE

- badania kontrolne partii cementu,
- badania wytrzymałości cementu na ściskanie.

Dane kontaktowe

Laboratorium Materiałów Budowlanych, akredytacja: AB 1569
prof. dr hab. inż. Jerzy Jasienko
tel. + 48 71 320 24 82, tel. + 48 71 320 34 62
e-mail: jerzy.jasienko@pwr.edu.pl
dr inż. Magdalena Piechówka-Mielnik
tel. + 48 71 320 36 23
e-mail: magdalena.piechowka-mielnik@pwr.edu.pl

BADANIA ELEMENTÓW BETONOWYCH, ŻELBETOWYCH I SPRĘŻONYCH

BADANIE

Badania belek nadprożowych, betonowej kostki brukowej, betonowych płyt brukowych, betonowych rur ciśnieniowych oraz złączy i kształtek elementów murowych z betonu kruszywowego. Badanie przyczepności zbrojenia w konstrukcjach żelbetowych. Badania kanałów odwadniających. Badania krawężników betonowych. Badania masztów i słupów z betonu. Badania próbek metali oraz próbek stali. Badania rur i kształtek z betonu niezbrojonego, betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowych. Badania słupów oświetleniowych z betonu. Badania

studzienek włazowych i niewłazowych z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowych. Badania wpustów ściekowych w budynkach. Badania zgrzewanych siatek do zbrojenia betonu. Badania zwieńczeń wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego.

ZASTOSOWANIE

Zastosowanie w konstrukcjach betonowych, żelbetowych i sprężonych.

Dane kontaktowe

Laboratorium Konstrukcji Budowlanych, akredytacja: AB 455
przy Zakładzie Konstrukcji Betonowych
dr hab. inż. Andrzej Ubysz, prof. nadzw. PWR
tel. + 48 71 320 25 10, tel. kom. +48 692 431 640
e-mail: andrzej.ubysz@pwr.edu.pl
http://z4-wbliv.pwr.edu.pl

BADANIA KAMIENIA NATURALNEGO

BADANIE

Analiza właściwości kamienia naturalnego, pobranego z kamieniołomu bądź z wyrobów kamiennych, takich jak:

- kostka brukowa,
- krawężniki,
- płyty posadzkowe,
- płyty schodowe,
- płyty drogowe,
- płyty okładzinowe,
- inne.

Wykonywane badania:

- wytrzymałość na ściskanie,
- ścieralność (metoda Boehmego),
- gęstość objętościowa (metoda wagowo-objętościowa),
- nasiąkliwość (metoda wagowa).

ZASTOSOWANIE

Badania kamienia naturalnego i wyrobów z kamienia. Wykonywanie opinii i ekspertyz.

Dane kontaktowe

Laboratorium Materiałów Budowlanych, akredytacja: AB 1569
prof. dr hab. inż. Jerzy Jasieńko
tel. + 48 71 320 24 82, tel. + 48 71 320 34 62
e-mail: jerzy.jasienko@pwr.edu.pl
dr inż. Magdalena Piechówka-Mielnik
tel. + 48 71 320 36 23
e-mail: magdalena.piechowka-mielnik@pwr.edu.pl

BADANIA LABORATORYJNE BUDOWLI HYDROTECHNICZNYCH I KOMUNIKACYJNYCH

BADANIE

Oferujemy wykonanie badań budowlı hydrotechnicznych w laboratorium polowym na wielkogabarytowych modelach przestrzennych i w korycie pomiarowym.

Posiadane wyposażenie:

- pompownia o wydajności 0 – 300 l/s,
- precyzyjne sondy do pomiaru prędkości wody ADV 2 szt., PEMS 2 szt.,
- czujniki do pomiaru ciśnienia.

ZASTOSOWANIE

Wykonujemy badania w zakresie:

- rozpraszania energii wody,
- obciążeń hydrotechnicznych,
- rozmyć w obrębie budowli,
- ruchu rumowiska,
- parametrów turbulencji.

Dane kontaktowe

Pracownia Budownictwa Wodnego, Geodezji, Geologii Inżynierskiej i Środowiskowej
dr hab. inż. Stanisław Kostecki, prof. nadzw. PWR
tel. +48 71 320 23 40, e-mail: stanislaw.kostecki@pwr.edu.pl

BADANIA LABORATORYJNE I IN SITU W CELU OCENY WŁAŚCIWOŚCI FIZYKOMECHANICZNYCH GRUNTÓW I INNYCH GEOMATERIAŁÓW ORAZ ICH PRZYDATNOŚCI DO POSADOWIENIA BUDOWLI

BADANIE

Oferujemy badania laboratoryjne z zakresu mechaniki gruntów, tj. badanie trójosiowego ściskania, badanie w aparacie bezpośredniego ściskania, badania w aparacie Proctora, analiza granulometryczna, badanie ściśliwości i konsolidacji w edometrach i konsolidometrach, ect. Badania polowe realizowane są z wykorzystaniem samojezdnej sondy gąsienicowej SCPTu oraz przyrządów do pomiaru drgań i hałasu związanych z zabezpieczeniem głębokich wykopów ścianami szczelnymi. Badania z wykorzystaniem inklinometru do pomiarów inklinometrycznych zabezpieczeń głębokich wykopów.

ZASTOSOWANIE

Proponowane badania pozwalają na jakościową i ilościową ocenę cech podłoża gruntowego oraz ocenę jego przydatności do posadowienia budynków, a także metod zabezpieczania głębokich wykopów.

Dane kontaktowe

Pracownia Geomechaniki i Budownictwa Podziemnego
prof. dr hab. inż. Dariusz Łydźba
tel. +48 71 320 32 94, tel. +48 71 320 23 45
e-mail: dariusz.lydzba@pwr.edu.pl

BADANIA MATERIAŁÓW DRÓG I LOTNISK

BADANIE

- analiza asfaltów i mieszanek mineralno-asfaltowych,
- analiza betonów i mieszanek,
- analiza gruntów i podłoża gruntowego,
- analiza kruszyw,
- analiza nawierzchni drogowych.

ZASTOSOWANIE

Do oceny stanu sieci dróg i lotnisk w Polsce.

Dane kontaktowe

Zakład Dróg i Lotnisk
prof. dr hab. inż. Antoni Szydło
tel. + 48 71 320 23 52, tel. + 48 71 320 44 49
e-mail: antoni.szydlo@pwr.edu.pl

BADANIA MATERIAŁÓW I ELEMENTÓW INFRASTRUKTURY MOSTOWEJ

BADANIE

Oferowane badania materiałów i elementów infrastruktury mostowej obejmują:

- badania materiałów i konstrukcji w trakcie budowy obiektów mostowych,
- statyczne i dynamiczne badania obiektów mostowych przy obciążeniach programowanych oraz losowych (obciążenia eksploatacyjne),
- modelowanie i zaawansowane statyczne oraz dynamiczne analizy numeryczne konstrukcji mostowych z uszkodzeniami (konstrukcje betonowe, stalowe i muryrowane),
- ocenę i prognozowanie nośności i trwałości obiektów mostowych na podstawie wyników badań doświadczalnych,
- monitorowanie stanu konstrukcji mostowych w trakcie ich eksploatacji.

ZASTOSOWANIE

Oferowane badania znajdują zastosowania w następujących obszarach:

- projektowanie obiektów mostowych ze szczególnym uwzględnieniem innowacyjnych materiałów i rozwiązań konstrukcyjnych,
- monitorowanie procesu budowy obiektów,
- zarządzanie eksploatacją i utrzymaniem infrastruktury mostowej.

Dane kontaktowe

Laboratorium Mostów i Kolei
prof. dr hab. inż. Jan Bień
tel. +48 71 320 23 56
e-mail: jan.bien@pwr.edu.pl

BADANIA MATERIAŁÓW I ELEMENTÓW INFRASTRUKTURY TRANSPORTU SZYNOWEGO

BADANIE

Oferowane badania materiałów i elementów infrastruktury transportu szynowego obejmują:

- badania geometrii elementów nawierzchni tramwajowych i kolejowych,
- ocenę stanu technicznego i przydatności użytkowej nawierzchni szynowych,
- badania systemów wibroizolacji w nawierzchniach tramwajowych i kolejowych,
- badania i ocenę wpływu drgań na obiekty budowlane i ludzi.

ZASTOSOWANIE

Oferowane badania znajdują zastosowania w następujących obszarach:

- projektowanie obiektów infrastruktury transportu szynowego ze szczególnym uwzględnieniem innowacyjnych materiałów i rozwiązań konstrukcyjnych,
- monitorowanie procesu budowy nawierzchni tramwajowych i kolejowych,
- zarządzanie eksploatacją i utrzymaniem infrastruktury transportu szynowego.

Dane kontaktowe

Laboratorium Mostów i Kolei
prof. dr hab. inż. Jan Bień
tel. +48 71 320 23 56
e-mail: jan.bien@pwr.edu.pl

BADANIA POŁOWE BUDOWLI HYDROTECHNICZNYCH I KOMUNIKACYJNYCH (MOSTY I PRZEPUSTY)

BADANIE

Oferujemy wykonanie badań obiektów hydrotechnicznych pod kątem oceny stanu technicznego i właściwości użytkowych. Wykonujemy badania wytrzymałości betonów, stanu zużycia i zdolności ruchowej zamknięć hydrotechnicznych, zamulenia i rozmycia dna w obrębie budowli, oceny stanu umocnień brzołów, języków rozdzielczych, oceny zjawisk filtracyjnych.

ZASTOSOWANIE

Badania w celu 5-letniej oceny stanu technicznego budowli hydrotechnicznych, zagrożenia awarią, zgodności konstrukcji i wyposażenia obiektu zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Dane kontaktowe

Pracownia Budownictwa Wodnego, Geodezji, Geologii Inżynierskiej i Środowiskowej
dr hab. inż. Stanisław Kostecki, prof. nadzw. PWR
tel. +48 71 320 23 40
e-mail: stanislaw.kostecki@pwr.edu.pl

BADANIA PRZEGRÓD BUDOWLANYCH W KOMORACH KLIMATYCZNYCH

BADANIE

Komory klimatyczne oraz komora małogabarytowa są wykorzystywane głównie do realizacji prac naukowo-badawczych o charakterze podstawowym oraz na stopień, a także w ramach współpracy z gospodarką. Zestaw dwóch komór klimatycznych umożliwi realizację wszechstronnych badań naukowych zjawisk ciepłno-wilgotnościowych zachodzących wewnątrz i na powierzchniach przegród budowlanych pod wpływem oddziaływania określonych wartości temperatury i wilgotności względnej powietrza oraz natężenia promieniowania cieplnego. Komory klimatyczne stwarzają także możliwości pełnej oceny właściwości materiałów i przegród budowlanych przeznaczonych do stosowania w budownictwie energooszczędnym i przyjaznym dla ludzi i środowiska. Ponadto, komory klimatyczne i komora małogabarytowa, umożliwiają badania korozji fizycznej, chemicznej i biologicznej materiałów i wyrobów budowlanych.

ZASTOSOWANIE

Przedmiotem badań mogą być określone grupy materiałów termoizolacyjnych oraz ściany wielowarstwowe i niejednorodne, w tym także z zamontowaną stolarką okienną lub drzwiową. Badania w komorach klimatycznych mogą być wspomagane klasycznymi badaniami termowizyjnymi oraz badaniami metodą termografii aktywnej. Przedmiotem badań mogą być również różnego rodzaju

maszyny, urządzenia oraz inne wyroby, dla których istotne są różne warunki temperaturowe i wilgotnościowe ich pracy.

Dane kontaktowe

Laboratorium Termografii i Fizyki Środowiska
prof. dr hab. inż. Henryk Nowak, prof. zw.
tel. +48 71 320 33 01, tel. kom. +48 693 110 134
e-mail: henryk.nowak@pwr.edu.pl
<http://www.z2.ib.pwr.wroc.pl/>

BADANIA STANU TECHNICZNEGO OBIEKTÓW INFRASTRUKTURY PODZIEMNEJ

BADANIE

Oferujemy następujący zakres badań:

- inspekcja wideo obiektów infrastruktury podziemnej dla średnic od DN80, w tym inspekcja przykanałków, uzupełnione o pomiar spadku dna,
- badania szczelności przewodów infrastruktury sieciowej w zakresie średnic od DN150 – DN500, w tym badania szczelności połączeń, badania szczelności przyłączy oraz dowolnych odcinków o długości do 6 m; badania prowadzone są z wykorzystaniem wody lub powietrza,
- laserowy pomiar deformacji (punktowy i odcinkowy) przewodów infrastruktury sieciowej dla średnic od DN200,
- badanie wodoszczelności rur, w tym także wykładzin renowacyjnych,
- określanie modułu sprężystości materiałów konstrukcyjnych rur i wykładzin renowacyjnych,
- badanie przyczepności metodą pull-off,
- ocena głębokości karbonatyzacji betonu,
- badania szerokości rozwarcia rys i ich zmiany w czasie,
- kompleksowe badania parametrów betonu i elementów konstrukcji betonowych,
- określanie sztywności obwodowej rur podatnych,
- badanie wytrzymałości na ściskanie rur sztywnych

ZASTOSOWANIE

Wyniki badań mogą służyć ocenie stanu technicznego badanych obiektów i być podstawą do wypracowania rozwiązań sytuacji awaryjnych oraz działań projektowych, a także służyć do oceny okresu możliwej dalszej bezpiecznej eksploatacji obiektu.

Dane kontaktowe

Laboratorium Katedry Mechaniki Budowli i Inżynierii Miejskiej
Mobilne Laboratorium Infrastruktury Podziemnej Miast
prof. dr hab. inż. Cezary Madryas
tel. + 48 71 320 48 97, tel. kom. + 48 691 190 246
e-mail: cezary.madryas@pwr.edu.pl
mgr inż. Beata Nienartowicz
tel. + 48 71 320 32 37, tel. kom. + 48 508 358 509
e-mail: beata.nienartowicz@pwr.edu.pl

BADANIA TERMOWIZYJNE BUDYNKÓW

BADANIE

- diagnostyka termiczna budynków,
- badania termowizyjne budynków o różnym przeznaczeniu,
- termografia aktywna (lokalizacja i identyfikacja wtrąceń materiałowych w przegrodach budowlanych),
- izolacyjność cieplna przegród budowlanych,
- badania radiacyjnych właściwości zewnętrznych powierzchni materiałów (przegród) budowlanych.

ZASTOSOWANIE

- analiza i ocena stanu izolacyjności cieplnej termicznej obudowy budynków o różnym przeznaczeniu,
- badania i identyfikacja mostków termicznych w budynkach, miejsc nadmiernej infiltracji powietrza przez przegrody budowlane oraz miejsc i zakresu występowania zawilgocenia przegród,
- badania przegród budowlanych metodą termografii aktywnej w celu identyfikacji i lokalizacji wtrąceń materiałowych w przegrodach budowlanych, głównie w budynkach zabytkowych.

Dane kontaktowe

Laboratorium Termografii i Fizyki Środowiska
prof. dr hab. inż. Henryk Nowak, prof. zw.
tel. +48 71 320 33 01, tel. kom. +48 693 110 134
e-mail: henryk.nowak@pwr.edu.pl
<http://www.z2.ib.pwr.wroc.pl/>

BADANIA WŁAŚCIWOŚCI BETONU

BADANIE

Badanie właściwości betonu wibrowanego i wirowanego, betonów nowej generacji.

ZASTOSOWANIE

Zastosowanie w konstrukcjach betonowych, żelbetowych i sprężonych.

Dane kontaktowe

Laboratorium Konstrukcji Budowlanych, akredytacja: AB 455
przy Zakładzie Konstrukcji Betonowych
dr hab. inż. Andrzej Ubysz, prof. nadzw. PWR
tel. + 48 71 320 25 10, tel. kom. +48 692 431 640
e-mail: andrzej.ubysz@pwr.edu.pl
<http://z4-wbliw.pwr.edu.pl>

BADANIA WŁAŚCIWOŚCI MIKROSTRUKTURALNYCH KOMPOZYTÓW I OCENA ICH PARAMETRÓW MAKROSKOPOWYCH

BADANIE EKSPERTYZA

Badania cech mikrostrukturalnych kompozytów realizowane mogą być w trzech jakościowo odmiennych urządzeniach, tj. skaningowym mikroskopie elektronowym (SEM), rentgenowskim mikrotomografie (X-rey μ CT) oraz nanotwardościomierzu. Badania SEM pozwalają dokonać oceny powierzchniowych miar mikrostrukturalnych: powierzchnia właściwa, powierzchnio-wa porowatość, powierzchniowy udział frakcyjny składników, a przystawka EDS dodatkowo umożliwi identyfikację składu chemicznego materiału kompozytowego (tworzone są mapy składów chemicznych).

X-rey μ CT tworzy zobrazowania przestrzenne struktury materiałów kompozytowych i pozwala z wykorzystaniem operacji matematycznych na ich rekonstrukcję oraz analizę morfologiczną: krętość porów, stopień połączenia porów, rozkład wielkości ziaren, itd.

Nanotwardościomierz pozwala, z wykorzystaniem techniki sekwencyjnej nanoindentacji, na ocenę mikrostrukturalnych właściwości mechanicznych materiałów kompozytowych: twardość, moduł indentacji, moduł Younga, spójność, wytrzymałość na jednoosiowe ściskanie.

ZASTOSOWANIE

Zidentyfikowane cechy mikrostrukturalne materiałów kompozytowych pozwalają w sposób jakościowy i ilościowy dokonać oceny aktualnego stanu materiału kompozytowego, dokonać jego predykcji trwałości oraz zaproponować metodykę jego skutecznej rehabilitacji.

Dane kontaktowe

Pracownia Geomechaniki i Budownictwa Podziemnego
prof. dr hab. inż. Dariusz Tydźba
tel. +48 71 320 32 94, tel. +48 71 320 23 45
e-mail: dariusz.lydzba@pwr.edu.pl

BADANIA WYDAJNOŚCI PRACY W BUDOWNICTWIE

BADANIE

Badania obejmują analizę organizacji pracy brygad roboczych, zagadnienia logistyczne w procesach budowlanych, badania czasów realizacji robót, identyfikację czynników zakłóceń w przebiegu robót, ocenę wpływu zidentyfikowanych zakłóceń na wydajność pracy brygady. Badania wykonujemy metodą chronometrażu i migawkową.

ZASTOSOWANIE

Celem badań jest wskazanie czynników i ocena ich wpływu na uzyskiwaną wydajność.

Dane kontaktowe

Zakład Technologii i Zarządzania w Budownictwie
dr hab. inż. Bożena Hoła, prof. nadzw. PWR
tel. +48 71 320 33 17
e-mail: bozena.hola@pwr.edu.pl, <http://z6-wbliw.pwr.edu.pl>

BADANIA ZAPRAW

BADANIE

Analiza próbek:

- zapraw zwykłych,
- zapraw do murów,
- materiałów na podkłady podłogowe,
- zapraw do spoinowania płytek,
- zapraw naprawczych.

Wykonywane są następujące badania:

- wytrzymałość na ściskanie,
- wytrzymałość na zginanie,
- nasiąkliwość (metoda wagowa),
- wilgotność (nasiąkliwość wagowa),
- gęstość objętościowa (metoda wagowo-objętościowa),
- skurcz (metoda pomiaru zmian liniowych beleczek),
- przyczepność do podłoża (metoda odrywania krążka od podłoża dynamometrem DYNA Z-16E).

ZASTOSOWANIE

Badania zapraw.

Wykonanie opinii i ekspertyz:

- zapraw wykonanych w laboratorium,
- zapraw pobranych z obiektów.

Dane kontaktowe

Laboratorium Materiałów Budowlanych, akredytacja: AB 1569
prof. dr hab. inż. Jerzy Jasieńko
tel. +48 71 320 24 82, tel. +48 71 320 34 62
e-mail: jerzy.jasienko@pwr.edu.pl
dr inż. Magdalena Piechówka-Mielnik
tel. +48 71 320 36 23
e-mail: magdalena.piechowka-mielnik@pwr.edu.pl

EFEKTYWNOŚĆ ENERGETYCZNA BUDYNKÓW

BADANIE

Audyt energetyczny, termomodernizacja i certyfikacja energetyczna budynków o różnym przeznaczeniu z zastosowaniem, między innymi, odnawialnych źródeł energii. Modelowanie numeryczne całorocznego bilansu cieplnego budynków. Analizy numeryczne budynków i przegród budowlanych pod kątem ciepłno-wilgotnościowym.

ZASTOSOWANIE

Analiza i ocena efektywności energetycznej różnego typu budynków w skali roku. Dostosowywanie budynków do różnych standardów energetycznych. Zastosowanie odnawialnych źródeł energii do poprawy bilansu cieplnego budynków. Ocena przegród budowlanych, tworzących termiczną obudowę budynków, pod kątem ciepłno-wilgotnościowym.

Dane kontaktowe

Laboratorium Termografii i Fizyki Środowiska
prof. dr hab. inż. Henryk Nowak, prof. zw.
tel. +48 71 320 33 01, tel. kom. +48 693 110 134
e-mail: henryk.nowak@pwr.edu.pl
<http://www.z2.ib.pwr.wroc.pl/>

EKSPERTYZY BETONOWYCH, ŻELBETOWYCH I MUROWANYCH OBIEKTÓW GOSPODARKI WODNO-ŚCIEKOWEJ ORAZ PODZIEMNYCH OBIEKTÓW KOMUNIKACYJNYCH

EKSPERTYZA

Oferujemy opracowanie kompleksowych ekspertyz stanu technicznego obiektów gospodarki wodno-ściekowej oraz podziemnych obiektów komunikacyjnych obejmujących:

- badania materiałowe betonu, cegły i kamienia oraz materiałów izolacyjnych,
- badania parametrów wytrzymałościowych rur,
- badania chemiczne materiałów konstrukcyjnych,
- sprawdzające obliczenia statyczno-wytrzymałościowe,

- ocenę stanu bezpieczeństwa obiektu i możliwości jego dalszej eksploatacji,
- opracowanie wytycznych dla prac remontowych,
- opracowanie projektów remontów i specyfikacji technicznych.

ZASTOSOWANIE

Opracowane ekspertyzy służyć mogą do szacunkowej oceny długości okresu możliwej bezpiecznej eksploatacji obiektu oraz oceny zakresu i kosztów prac remontowych umożliwiających dalszą bezpieczną eksploatację obiektu przez wskazany okres czasu.

Dane kontaktowe

Laboratorium Katedry Mechaniki Budowli i Inżynierii Miejskiej
prof. dr hab. inż. Cezary Madryas
tel. +48 71 320 48 97, tel. kom. +48 691 190 246
e-mail: cezary.madryas@pwr.edu.pl
dr inż. Leszek Wysocki
tel. +48 71 320 34 66, tel. kom. +48 601 473 954
e-mail: leszek.wysocki@pwr.edu.pl

INŻYNIERIA RUCHU ORAZ PROJEKTOWANIE DRÓG, ULIC I WĘZŁÓW

EKSPERTYZA

Badania materiałów i nawierzchni dróg i lotnisk. Studia ruchowe, proponowanie ruchu na sieci drogowej w Polsce.

ZASTOSOWANIE

Do oceny infrastruktury drogowej i lotniskowej.

Dane kontaktowe

Zakład Dróg i Lotnisk
prof. dr hab. inż. Antoni Szydło
tel. +48 71 320 23 52, tel. +48 71 320 44 49
e-mail: antoni.szydlo@pwr.edu.pl

KOMFORT CIEPLNY LUDZI W POMIESZCZENIACH

BADANIE

Badania elementów mikroklimatu pomieszczeń w budynkach o różnym przeznaczeniu. Badania komfortu cieplnego i wizualnego w pomieszczeniach.

ZASTOSOWANIE

Analiza i ocena zmienności parametrów mikroklimatu pomieszczeń w budynkach o różnym przeznaczeniu. Analiza i ocena warunków komfortu cieplnego i wizualnego użytkowników

Dane kontaktowe

Laboratorium Termografii i Fizyki Środowiska
prof. dr hab. inż. Henryk Nowak, prof. zw.
tel. +48 71 320 33 01, tel. kom. +48 693 110 134
e-mail: henryk.nowak@pwr.edu.pl
http://www.z2.ib.pwr.wroc.pl/

MODELOWANIE PRZEPŁYWU WÓD POWIERZCHNIOWYCH

BADANIE

Oferujemy wykonanie analiz numerycznych stanów i przepływów wód powierzchniowych z wykorzystaniem modeli 1 – i 2 – wymiarowych oraz systemów GIS. Modelujemy przyprływy w dużych systemach rzecznych i przez budowle hydrotechniczne. Mamy możliwość uwzględnienia ruchu rumowiska, infiltracji, wpływu wiatru na parametry przepływu. Wykonujemy obliczenia transformacji fali powodziowej w systemach rzecznych z możliwością uwzględnienia sterowania przepływem przez obiekty hydrotechniczne: jazy, poldery i zbiorniki retencyjne.

ZASTOSOWANIE

Wyniki symulacji numerycznych wykorzystujemy do opracowania:

- rozwiązań koncepcyjnych nowych budowli wodnych i regulacji rzek,
- prac studialnych w zakresie ochrony przeciwpowodziowej i ochrony przed suszą,

- oceny możliwości nawigacyjnych na drogach wodnych,
- rozwiązań dotyczących podniesienia klasy drogi wodnej z uwzględnieniem przebudowy stopni wodnych, regulacji koryta rzeki, wykorzystania zbiorników do alimentacji rzeki.

Dane kontaktowe

Pracownia Budownictwa Wodnego, Geodezji, Geologii Inżynierskiej i Środowskowej
dr hab. inż. Stanisław Kostecki, prof. nadzw. PWR
tel. +48 71 320 23 40
e-mail: stanislaw.kostecki@pwr.edu.pl

NADZÓR NAUKOWY NAD PROJEKTOWANIEM, BUDOWĄ I UTRZYMANIEM OBIEKTÓW MOSTOWYCH

EKSPERTYZA

Oferowane usługi naukowo-badawcze o charakterze ekspertyzowym obejmują:


- nadzór naukowy nad projektowaniem innowacyjnych i skomplikowanych obiektów mostowych (drogowych i kolejowych),
- nadzór naukowy nad budową obiektów mostowych z wykorzystaniem zaawansowanych technologii,
- przeglądy i ekspertyzy obiektów mostowych z oceną stanu technicznego i przydatności użytkowej,
- projektowanie innowacyjnych metod rehabilitacji i wzmocnienia konstrukcji mostowych,
- systemy ekspertowe z elementami sztucznej inteligencji wspomagające decyzje w zarządzaniu infrastrukturą mostową.

ZASTOSOWANIE

Oferowane usługi naukowo-badawcze znajdują zastosowania w następujących obszarach:

- planowanie i projektowanie infrastruktury transportowej, ze szczególnym uwzględnieniem obiektów inżynierskich,
- nadzór nad realizacją innowacyjnych systemów wznoszenia obiektów mostowych,

■ systemowe wspomaganie gospodarowania infrastrukturą transportową, ze szczególnym uwzględnieniem obiektów inżynierskich.

 Dane kontaktowe
Laboratorium Mostów i Kolei
prof. dr hab. inż. Jan Bień
tel. +48 71 320 23 56
e-mail: jan.bien@pwr.edu.pl

NIENISZCZĄCE I SEMINIENISZCZĄCE BADANIA MATERIAŁÓW, ELEMENTÓW I KONSTRUKCJI BUDOWLANYCH


BADANIE

Badania materiałów i elementów murowych, badania betonu i elementów wykonanych z betonu, badania elementów i konstrukcji żelbetonowych, badania materiałów i elementów włókniasto-cementowych, badania elementów betonowych warstwowych.

ZASTOSOWANIE

Badania służą:

- określeniu wilgotności i zasolenia materiałów i elementów murowych,
- ocenie wytrzymałości na ściskanie betonu,
- lokalizacji imperfekcji w elementach i konstrukcjach betonowych i żelbetonowych,
- określeniu rozmieszczenia zbrojenia w elementach i konstrukcjach żelbetonowych,
- ocenie parametrów wytrzymałościowych elementów wykonanych z materiałów włókniasto – cementowych,
- określeniu przyczepności przy odrywaniu warstw w elementach betonowych.

 Dane kontaktowe
Zakład Budownictwa Ogólnego
prof. dr hab. inż. Jerzy Hoła
tel. + 48 71 320 23 47
e-mail: jerzy.hola@pwr.edu.pl
<http://z1-wbliv.pwr.edu.pl>


OCENA HARMONOGRAMÓW BUDOWLANYCH

EKSPERTYZA

Analizowanie założeń technologiczno-organizacyjnych przyjętych do konstrukcji harmonogramu.

ZASTOSOWANIE

Badanie możliwości zastosowania innych rozwiązań organizacyjnych mających wpływ na czas i koszt realizacji budowy.

 Dane kontaktowe
Zakład Technologii i Zarządzania w Budownictwie
dr hab. inż. Bożena Hoła, prof. nadzw. PWR
tel. +48 71 320 33 17
e-mail: bozena.hola@pwr.edu.pl
<http://z6-wbliv.pwr.edu.pl>


OCENA STANU TECHNICZNEGO OBIEKTÓW BUDOWLANYCH

EKSPERTYZA

- ocena stanu technicznego obiektów budownictwa ogólnego i przemysłowego, w tym obiektów zabytkowych,
- ocena mykologiczno-budowlana.

ZASTOSOWANIE

- analiza i ocena stanu technicznego różnego rodzaju obiektów budowlanych budownictwa ogólnego i przemysłowego, w tym obiektów zabytkowych,
- ustalenie stopnia zużycia elementów konstrukcyjnych i wykończeniowych, również w zakresie mykologiczno-budowlanym,
- ustalenie przyczyn występujących uszkodzeń oraz wskazanie sposobów ich naprawy.

 Dane kontaktowe
Laboratorium Termografii i Fizyki Środowiska
prof. dr hab. inż. Henryk Nowak, prof. zw.
tel. +48 71 320 33 01, tel. kom. +48 693 110 134
e-mail: henryk.nowak@pwr.edu.pl
<http://www.z2.ib.pwr.wroc.pl/>

OCENA SZKODLIWOŚCI DRGAŃ PRZEKAZYWANYCH PRZEZ PODŁOŻE NA BUDYNKI

EKSPERTYZA

Pomiary i analiza drgań, mające na celu określenie szkodliwości ich wpływu na budynki.

W szczególności badania zgodne z normą PN-B-02170:2016-12 „Ocena szkodliwości drgań przekazywanych przez podłoże na budynki”, gdzie określono kryteria oceny wpływu drgań przekazywanych przez podłoże na budynki oraz na urządzenia umieszczone w budynkach. Drgania uwzględniane w powyższej normie są wywołane działaniami zależnymi bezpośrednio lub pośrednio od człowieka. Źródła drgań znajdują się w obrębie budynków (na oddzielnych fundamentach) albo poza nimi, w odległości stałej lub zmiennej w czasie.


Podstawą oceny są wartości parametrów opisujących drgania przekazywane na budynki, niezależnie od sposobu ich propagacji w podłożu od źródła drgań do budynku.

Możliwa analiza drgań zgodnie z normą niemiecką DIN 4150 lub zgodnie z innymi wytycznymi.

ZASTOSOWANIE

Pomiary i analiza drgań stosuje się:

- w diagnostyce dotyczącej oceny zapewnienia komfortu wibracyjnego ludziom przebywającym w istniejących budynkach i odbierającym w sposób bierny drgania pochodzące z eksploatowanych albo projektowanych źródeł drgań,
- w trakcie projektowania budynków, na które będą oddziaływać drgania pochodzące z eksploatowanych albo projektowanych źródeł drgań i w których przebywający ludzie będą narażeni na oddziaływanie tych drgań,
- w ocenie szkodliwości drgań na człowieka.

 Dane kontaktowe
Katedra Mechaniki Budowli i Inżynierii Miejskiej
dr hab. inż. Zbigniew Wójcicki, prof. nadzw. PWR
tel. +48 71 320 23 37
e-mail: zbigniew.wojcicki@pwr.edu.pl
dr inż. Jacek Grosel
tel. +48 71 320 37 79
e-mail: jacek.grosel@pwr.edu.pl

OCENA WPŁYWU DRGAŃ NA LUDZI W BUDYNKACH

EKSPERTYZA

Pomiary drgań i ich analiza, mają na celu określenie wpływu na ludzi przebywających w budynkach. W szczególności zgodnie z normą PN-B-02171:2017-06 „Ocena wpływu drgań na ludzi w budynkach”, gdzie określono metody oceny wpływu drgań przekazywanych na ludzi przebywających w budynkach i odbierających drgania w sposób bierny oraz kryteria zapewnienia tym ludziom niezbędnego komfortu wibracyjnego.

W normie podano wartości parametrów drgań mechanicznych, przy których zapewnia się wymagany komfort wibracyjny w różnych warunkach przebywania ludzi w pomieszczeniach zlokalizowanych w budynkach. Ocenie podlegają drgania w paśmie częstotliwości od 1 Hz do 80 Hz, drgania mogą występować stale, długotrwale bądź krótkotrwale.

Możliwy jest pomiar i analiza drgań zgodnie z innymi normami:

- polskimi (wpływ drgań na ludzi na stanowisku pracy),
- zagranicznymi (np. ISO, BS, DIN – wpływ drgań na człowieka).

ZASTOSOWANIE

Pomiary drgań i analizę ich szkodliwości na budynki stosuje się:

- w diagnostyce dotyczącej oceny wpływu drgań pochodzących z eksploatowanych albo projektowanych źródeł drgań na istniejące budynki i urządzenia umieszczone w budynkach,
- w projektowaniu budynków, które będą znajdować się w obszarze oddziaływania drgań, pochodzących z eksploatowanych albo projektowanych źródeł drgań,
- w ocenie szkodliwości drgań generowanych przez roboty budowlane, ruch drogowy bądź szynowy.

Dane kontaktowe

Katedra Mechaniki Budowli i Inżynierii Miejskiej
dr hab. inż. Zbigniew Wójcicki, prof. nadz. PWR
tel. +48 71 320 23 37
e-mail: zbigniew.wojcicki@pwr.edu.pl
dr inż. Jacek Grosel
tel. +48 71 320 37 79
e-mail: jacek.grosel@pwr.edu.pl

OCENA ZAKŁÓCEŃ W PRZEBIEGU PROCESÓW INWESTYCYJNYCH

EKSPERTYZA

Badania dokumentacji budowy w celu identyfikacji przyczyn zakłóceń powodujących opóźnienia w realizacji robót. Ocena wpływu zidentyfikowanych zakłóceń na dotrzymanie umownego terminu wykonania robót. Ocena ryzyka związanego z realizacją budowy.

ZASTOSOWANIE

Wykonywane opinie i ekspertyzy mogą być wykorzystane m.in. dla celów rozjemczych i sądowych.

Dane kontaktowe

Zakład Technologii i Zarządzania w Budownictwie
dr hab. inż. Bożena Hoła, prof. nadz. PWR
tel. +48 71 320 33 17
e-mail: bozena.hola@pwr.edu.pl
http://z6-wbliw.pwr.edu.pl

OKREŚLANIE MODALNYCH CECH DYNAMICZNYCH KONSTRUKCJI I BUDOWLI

EKSPERTYZA

Wykonanie eksperymentalnej, klasycznej analizy modalnej (EMA) lub operacyjnej analizy modalnej (OMA) umożliwi eksperymentalne określenie cech dynamicznych (modalnych) budowli, tzn. częstotliwości własnych, form własnych i tłumienia modalnego. Dzięki temu możliwe jest prawidłowe, odzwierciedlające stan faktyczny, modelowanie dynamiczne konstrukcji, a także walidacja i dostrójenie modelu teoretycznego (np. MES) i eksperymentalnego. W przypadku konstrukcji budowlanych odpowiednia jest analiza OMA, która nie wymaga wyłączenia obiektu z eksploatacji i specjalnego wzbudzenia drgań konstrukcji mierzona jest jedynie odpowiedź konstrukcji na

wzbudzenie środowiskowe. W przypadku mniejszych obiektów istnieje możliwość dokonania pomiarów przy wykorzystaniu klasycznej analizy modalnej EMA, przy pomiarze zarówno wzbudzenia, jak i drgań konstrukcji wywołanych uderzeniem młota modalnego. W ramach opracowania oprócz wyników badań eksperymentalnych może zostać stworzony model obliczeniowy.

ZASTOSOWANIE

Określenie cech modalnych umożliwia:

- identyfikację cech obiektu (np. moduł Younga, poziom tłumienia),
- weryfikację i uaktualnienie modelu obliczeniowego,
- szacowanie odpowiedzi dynamicznej obiektu,
- przewidywanie odpowiedzi dynamicznej układu po modyfikacji (zmiany sztywności, warunków podparcia, elementów tłumiących itp.).

Analiza zmiany cech modalnych w trakcie eksploatacji obiektu pozwala na monitorowanie stanu konstrukcji i wczesne wykrywanie możliwej degradacji obiektu.

Dane kontaktowe

Katedra Mechaniki Budowli i Inżynierii Miejskiej
dr hab. inż. Zbigniew Wójcicki, prof. nadz. PWR
tel. +48 71 320 23 37
e-mail: zbigniew.wojcicki@pwr.edu.pl
dr inż. Jacek Grosel
tel. +48 71 320 37 79
e-mail: jacek.grosel@pwr.edu.pl

OPRACOWANIA DOTYCZĄCE ŻELBETOWYCH CHŁODNI KOMINOWYCH I ŻELBETOWYCH KOMINÓW PRZEMYSŁOWYCH

EKSPERTYZA

Ocena stanu technicznego i stanu bezpieczeństwa konstrukcji żelbetowych chłodni kominowych i żelbetowych kominów przemysłowych wraz z określeniem zakresu i technologii niezbędnych prac remontowych. Zakres prac obejmuje

badania polowe, badania geodezyjne i fotogrametryczne, badania podłoża gruntowego, badania laboratoryjne próbek materiału oraz wykonanie analiz statyczno-wytrzymałościowych.

ZASTOSOWANIE

Przeprowadzone badania służą bezpiecznemu eksploataowaniu żelbetonowych chłodni kominowych i żelbetonowych kominów przemysłowych.

Dane kontaktowe

Zakład Wytrzymałości Materiałów
prof. dr hab. inż. Ryszard Kutylowski
tel. +48 71 320 24 77, tel. kom. +48 609 841 803
e-mail: ryszard.kutylowski@pwr.edu.pl

SYMULACJE NUMERYCZNE I OCENA BEZPIECZEŃSTWA BUDOWLI

BADANIE EKSPERTYZA

Bazując na profesjonalnym oprogramowaniu obliczeń numerycznych konstrukcji ziemnych, betonowych, stalowych oferuje się wykonanie obliczeń numerycznych, sekwencji symulacji numerycznych, konstrukcji w zakresie ich zachowania statycznego oraz dynamicznego, w zakresie deformacji sprężystych i niesprężystych. Zależnie od problemu obliczenia mogą być realizowane w zakresie małych przemieszczeń i małych odkształceń, jak również dużych przemieszczeń i dużych odkształceń - geometryczna nieliniowość. W obliczeniach uwzględniona może być również zmienność parametrów mechanicznych konstrukcji i podłoża oraz ich losowy charakter. W wyniku obliczeń numerycznych możliwa jest ocena bezpieczeństwa i niezawodności konstrukcji. Konstrukcje ziemne mogą być analizowane z uwzględnieniem ich pełnego lub częściowego nasycenia wodą: strefy saturacji oraz aeracji.

ZASTOSOWANIE

Wykonane obliczenia pozwolą na ocenę poziomu bezpieczeństwa konstrukcji oraz umożliwią zaproponowanie technologii ich dodatkowych zabezpieczeń, jeśli będzie taka konieczność.

Dane kontaktowe

Pracownia Geomechaniki i Budownictwa Podziemnego
prof. dr hab. inż. Dariusz Łydzba
tel. +48 71 320 32 94, tel. +48 71 320 23 45
e-mail: dariusz.lydzba@pwr.edu.pl

SZKOLENIA INSPEKTORÓW MOSTOWYCH

SZKOLENIE

Oferowane podyplomowe kursy dokształcające dla inspektorów mostowych obejmują:

- „Szkolenia drogowych inspektorów mostowych” na poziomie podstawowym,
- „Szkolenia drogowych inspektorów mostowych” na poziomie zaawansowanym,
- „Szkolenia diagnostów kolejowych obiektów inżynierskich” na poziomie podstawowym,
- „Szkolenia diagnostów kolejowych obiektów inżynierskich” na poziomie zaawansowanym.

ZASTOSOWANIE

Oferowane szkolenia są przeznaczone dla:

- drogowych inspektorów mostowych zatrudnionych w jednostkach odpowiedzialnych za zarządzanie infrastrukturą drogową oraz zatrudnionych w firmach zajmujących się eksploatacją i utrzymaniem drogowej sieci transportowej,
- diagnostów kolejowych obiektów inżynierskich, zatrudnionych w jednostkach odpowiedzialnych za zarządzanie kolejową infrastrukturą transportową.

Dane kontaktowe

Laboratorium Mostów i Kolei
prof. dr hab. inż. Jan Bien
tel. +48 71 320 23 56
e-mail: jan.bien@pwr.edu.pl



ANALIZA PRODUKTÓW NAFTOWYCH DLA PODMIOTÓW GOSPODARCZYCH

EKSPERTYZA

- wartość opałowa i skład frakcyjny paliw, zawartość wody i siarki w paliwach,
- temperatura zapłonu średnich destylatów metodą Pensky – Martens,
- przepność par wg Reida dla benzyn,
- lepkość kinematyczna produktów naftowych,
- temperatury płynięcia olejów opałowych i technologicznych,
- temperatury mętnienia oraz zablokowania zimnego filtra,
- zawartość zanieczyszczeń stałych w produktach naftowych,
- estry w oleju wg PN-EN 14078:2005; dodatki antyutleniające BHT,
- skład grupowy, zawartość węgla w strukturach aromatycznych,
- analiza gazów C1-C6,
- skład i struktura chemiczna pozostałości naftowych wg ASTM D4124, parametry strukturalne asfaltenów, stabilność koloidalna metodą Pauliego,
- właściwości reologiczne asfaltu i pozostałości naftowych: temperatura mięknięcia wg PN-EN 1427; penetracja w 25°C wg PN-EN 1426; indeks penetracji wg PN-EN 12591; lepkość dynamiczna w 60-135°C wg PN-EN 13702-2; nawrót sprężysty wg PN-EN 13398; odporność na starzenie metodą RTFOT wg PN-EN 12607-1; zmiana temperatury mięknięcia i penetracji po starzeniu RTFOT wg PN-EN 1427 i PN-EN 1426,
- ocena podatności na biodegradację związków organicznych w warunkach tlenowych w środowisku wodnym (ISO 14593 i OECD 310),
- analiza techniczna paliw stałych.

ZASTOSOWANIE

Przeprowadzane analizy jakości składu paliw stanowią istotny element bezpieczeństwa transportu dla Portu Lotniczego (Port Lotniczy S.A. we Wrocławiu). Analiza jakości gazu dla Polskiej Spółki Gazowniczej, Oddział we Wrocławiu. Ekspertyza jakości składu paliw dla LOTOS Biopaliwa (Czechowice -Dziedzice).

 Dane kontaktowe
Zakład Chemii i Technologii Paliw
inż. Zbigniew Zych
tel. +48 71 320 65 57
e-mail: zbigniew.zych@pwr.edu.pl


ANALIZA ŚLADOWA MATERIAŁÓW

BADANIE

Laboratorium Mikroanaliz Spektrochemicznych wykonuje kompleksowe analizy pierwiastkowego składu chemicznego substancji złożonych i materiałów na potrzeby przemysłu chemicznego, spożywczego, farmaceutycznego, ochrony środowiska i medycyny. Oferta obejmuje analizy dostarczanych próbek przez klienta, wraz z przygotowaniem badanych materiałów do analiz, w tym homogenizację oraz mineralizację i/lub ekstrakcję. Laboratorium wykonuje oznaczenia z wykorzystaniem atomowej spektrometrii absorpcyjnej z atomizacją w płomieniu i kuwecie grafitowej (FAAS i GFAAS), optycznej spektrometrii emisyjnej ze wzbudzeniem w plazmie sprężonej indukcyjnie (ICP-OES) oraz spektrometrii mas z jonizacją w plazmie sprężonej indukcyjnie (ICP-MS). W przypadku As, Bi, Hg, Pb, Sb, Se i Sn stosowana jest technika generowania lotnych połączeń (HG), umożliwiająca oznaczanie tych pierwiastków na bardzo niskim poziomie stężeń (rzędu ppb). Oznaczenia wykonywane są przy użyciu wysokiej klasy nowoczesnego sprzętu przez wykwalifikowany i kompetentny zespół pracowników, posiadający wieloletnie doświadczenie zawodowe.

ZASTOSOWANIE

Kompleksowa analiza pierwiastkowa materiałów, ze szczególnym uwzględnieniem próbek o złożonej matrycy nieorganicznej i organicznej. Oznaczenie metali, niemetalu oraz metaloidów w szerokim zakresie stężeń w próbkach przemysłowych, środowiskowych, biologicznych, farmaceutycznych i żywności.

 Dane kontaktowe
Laboratorium Mikroanaliz Spektrochemicznych
prof. dr hab. inż. Paweł Pohl
tel. +48 71 320 24 94
e-mail: pawel.pohl@pwr.edu.pl
www.zcha.pwr.wroc.pl


BADANIA EFEKTYWNOŚCI SEPARACJI MEMBRANOWYCH

BADANIE

Laboratorium Materiałów Membranowych prowadzi badania związane z syntezą/modyfikacją membran i dostosowaniem ich do konkretnych procesów separacyjnych. W przypadku procesów elektromembranowych opracowano membrany na bazie polietylenu, polichlorku winylu i polisulfonu. W przypadku procesów ciśnieniowych opracowano membrany z poliamidu, polietylenu, polisulfonu i politolenu fenylenu. Prowadzone badania nad modyfikacją plazmową i chemiczną umożliwiły ograniczenie zjawiska zarastania membran (fouling oraz biofouling). Opracowano również serie inteligentnych membran, które zmieniały swoje właściwości w zależności od podanego bodźca zewnętrznego (kwasowość, zasolenie lub/i temperatura).

ZASTOSOWANIE

Procesy separacji membranowej.

 Dane kontaktowe
Zakład Materiałów Polimerowych i Węglowych
prof. dr hab. inż. Marek Bryjak
tel. +48 71 320 2987
e-mail: marek.bryjak@pwr.edu.pl
www.polymer-carbon.ch.pwr.wroc.pl

BADANIA METOD ODZYSKU METALI WARTOŚCIOWYCH I SZLACHETNYCH Z ROZTWORÓW

BADANIE

Laboratorium Odzysku Metali z Roztworów prowadzi badania związane z odzyskiwaniem metali szlachetnych i metali wartościowych z odpadowych ścieków produkcyjnych oraz z roztworów po ługowaniu odpadów elektrotechnicznych. W badaniach wykorzystywane są własne sorbenty polimerowe (np. typu rdzeń-otoczka, sorbenty żelowe czy porowate), sorbenty handlo-

we oraz sorbenty hybrydowe. W separacjach wykorzystywane są metody kolumnowe, hybrydowe metody sorpcyjno-membranowe oraz metody elektrosorpcyjne.

ZASTOSOWANIE

Wydzielanie metali z roztworów wodnych.

Dane kontaktowe

Zakład Materiałów Polimerowych i Węglowych
dr hab. inż. Dorota Jermakowicz-Bartkowiak
tel. +48 71 320 2383
e-mail: dorota.jermakowicz-bartkowiak@pwr.edu.pl
www.polymer-carbon.ch.pwr.wroc.pl

BADANIA METOD USUWANIA KSENOHORMONÓW Z ROZTWORÓW WODNYCH

BADANIE

Laboratorium Usuwania Substancji Toksycznych z Roztworów prowadzi badania związane z eliminowaniem substancji toksycznych występujących w roztworach wodnych w niewielkich ilościach. W tym celu otrzymywane są materiały polimerowe o dużej selektywności do usuwanych substancji: polimery z odciskami molekularnymi. Prowadzone badania umożliwiają dobór metod syntezy takich polimerów, formowania ich w jednorodną ziarną (emulgowanie membranowe), czy membrany, a także opracowania syntez inteligentnych materiałów, które potrafią selektywnie usuwać wybrane substancje w zależności od bodźca zewnętrznego (kwasowość, zasolenie, temperatura).

ZASTOSOWANIE

Wydzielanie substancji szkodliwych wody.

Dane kontaktowe

Zakład Materiałów Polimerowych i Węglowych
dr inż. Joanna Wolska
tel. +48 71 320 23 83
e-mail: joanna.wolska@pwr.edu.pl
www.polymer-carbon.ch.pwr.wroc.pl

BADANIA ZDOLNOŚCI ADSORPCYJNEJ POROWATYCH MATERIAŁÓW Z ROZTWORÓW

BADANIE

Badania obejmują wyznaczenie izoterm adsorpcji i określenie kinetyki procesów. Procesy prowadzi się z roztworu wodnego lub rozpuszczalników organicznych w warunkach statycznych w zakresie temperatur 20-40°C. Określa się czas osiągnięcia stanu równowagi, stopień usunięcia związku oraz mechanizm adsorpcji. Jako związki adsorbowane zastosowane mogą być jony lub związki organiczne typu: fenole, barwniki, kwasy huminowe.

ZASTOSOWANIE

Badania pozwalają określić pojemność sorpcyjną materiału porowatego oraz możliwość zastosowania materiału do adsorpcyjnego oczyszczania roztworów.

Dane kontaktowe

Zakład Materiałów Polimerowych i Węglowych
dr inż. Ewa Lorenc-Grabowska
tel. +48 71 320 63 41
e-mail: ewa.lorenc-grabowska@pwr.edu.pl

BADANIA ZDOLNOŚCI DO MAGAZYNOWANIA GAZÓW

BADANIE

Laboratorium Badań Sorpcyjnych prowadzi badania nad sorbentami blokowymi zdolnymi do adsorpcyjnego magazynowania gazów w warunkach podwyższonego ciśnienia w temperaturze otoczenia oraz warunkach kriogenicznych. Oferujemy oznaczenie pojemności magazynowej metanu, wodoru i ditlenku węgla oraz innego gazu do ciśnienia 68 atm w temperaturach 77K, 203K, 273K i 298K dla dowolnego materiału (również pyłowego).

ZASTOSOWANIE

Charakterystyka wypełnień zbiorników magazynowych dla gazów palnych; sekwestracja CO₂.

Dane kontaktowe

Zakład Materiałów Polimerowych i Węglowych
dr inż. Krzysztof Kierzek
tel. +48 71 320 65 06
e-mail: krzysztof.kierzek@pwr.edu.pl
www.polymer-carbon.ch.pwr.wroc.pl

BADANIE ZDOLNOŚCI DO ZMIENNOCIŚNIENIOWEJ SEPARACJI GAZÓW

BADANIE

Laboratorium Badań Sorpcyjnych prowadzi badania nad sorbentami do rozdzielania mieszanin gazowych metodą PSA (Pressure Swing Adsorption). Analiza może być prowadzona w temperaturze do 250°C i ciśnieniu do 10 atm. Umożliwiamy prace z mieszaniną gazową ze składnikami takimi jak CO₂, CO, H₂, N₂ itp.

ZASTOSOWANIE

Rozdzielanie produktów gazowych z procesów technologicznych.

Dane kontaktowe

Zakład Materiałów Polimerowych i Węglowych
dr hab. inż. Stanisław Gryglewicz, prof. nadzw.
tel. +48 71 320 65 27
e-mail: stanislaw.gryglewicz@pwr.edu.pl
www.polymer-carbon.ch.pwr.wroc.pl

CHROMATOGRAFICZNA ANALIZA ZAWARTOŚCI POLICHLOROWANYCH BIFENYLI W OLEJACH ELEKTROIZOLACYJNYCH

BADANIE

Oznaczanie zawartości polichlorowanych bifenyli wykonywane jest metodą chromatografii gazowej, w aparacie wyposażonym w detektor ECD zgodnie z PN-EN 12766-1.

ZASTOSOWANIE

Podstawowe oznaczenie analityczne dopuszczające urządzenia, zawierające oleje elektroizolacyjne do eksploatacji.

Dane kontaktowe

Zakład Materiałów Polimerowych i Węglowych
dr hab. inż. Stanisław Gryglewicz, prof. nadzw.
tel. +48 71 320 65 27
e-mail: stanislaw.gryglewicz@pwr.edu.pl
www.polymer-carbon.ch.pwr.wroc.pl

ELEKTROCHEMICZNE MAGAZYNOWANIE ENERGII

BADANIE

Laboratorium Badań Elektrochemicznych oferuje analizę materiałów w kierunku magazynowania energii elektrycznej w bateriach litowo-jonowych (anoda i katoda) oraz kondensatorach elektrochemicznych z elektrodą EDLC oraz pseudopojemnością (elektrolit wodny lub organiczny). Oferujemy również analizę zdolności elektrod dyfuzyjnych w kierunku elektrokatalitycznej redukcji tlenu w ogniach paliwowych i ogniach litowo-powietrznych. Prowadzimy rutynowe badania małych i średnich ogni elektrochemicznych przy prądzie ładowania/rozładowania do 4 A i napięciu pracy do 20 V.

ZASTOSOWANIE

Elektrochemiczne źródła prądu.

Dane kontaktowe

Zakład Materiałów Polimerowych i Węglowych
dr inż. Krzysztof Kierzek
tel. +48 71 320 65 06
e-mail: krzysztof.kierzek@pwr.edu.pl
www.polymer-carbon.ch.pwr.wroc.pl

KATALIZATORY I ADSORBENTY: PROJEKTOWANIE, SYNTEZA I WŁAŚCIWOŚCI

BADANIE

- właściwości powierzchni katalizatorów i adsorbentów: kwasowość metodą TPDNH₃ i FTIR, zasadowość TPDCO₂, podatność na redukcję wodorem TPRH₂, podatność na utlenianie, charakterystyka depozytów węglowych,
- charakterystyka struktury porowatej sorbentów i katalizatorów: gęstość rzeczywista, izotermy adsorpcji, właściwości sorpcyjne sorbentów, dynamika sorpcji; parametry struktury porowatej,
- preparowanie materiałów sorpcyjnych i katalitycznie aktywnych: dobór i ocena surowców do produkcji sorbentów; modyfikacja surowca; karbonizacja nisko- i wysokotemperaturowa, aktywacja fizykochemiczna z użyciem: pary wodnej, CO₂, powietrza + O₂; aktywacja chemiczna,
- dobór adsorbentów i ocena ich zdolności rafinacyjnych w procesach oczyszczania produktów naftowych oraz oczyszczania wody z produktów organicznych,
- ocena aktywności katalizatorów w reakcjach modelowych i surowcach rzeczywistych (gazów i cieczy) w układach przepływowych i w autoklawach: ciśnienia do 15 MPa, procesy uwodornienia, hydrokrakingu, krakingu katalitycznego, redukcji tlenków azotu, spalania VOC i Cl-VOC,
- ocena aktywności fotokatalizatorów.

ZASTOSOWANIE

Usługi badawcze w zakresie projektowania, syntezy i charakteryzowania właściwości katalizatorów i adsorbentów, w szczególności:

- otrzymywanie sorbentów o zdefiniowanych parametrach struktury porowatej,
- ocena przydatności materiałów organicznych do produkcji sorbentów,
- charakterystyka struktury porowatej materiałów sorpcyjnych oraz pomiar standaryzowanych parametrów sorpcyjnych (liczba metylenowa, liczba jodowa, itp.),
- dobór adsorbentów i optymalizacja procesów rafinacji adsorpcyjnej produktów naftowych, w tym regeneracji olejów eksploatowanych.

Dane kontaktowe

Zakład Chemii i Technologii Paliw
prof. dr hab. inż. Janusz Trawczyński
tel. +48 71 320 65 72
e-mail: janusz.trawczynski@pwr.edu.pl

KRYSTALIZACJA MASOWA Z ROZTWORÓW

BADANIE

Wydzielanie w sposób kontrolowany fazy stałej z roztworów wodnych w procesie krystalizacji okresowej lub ciągłej. Wyznaczanie wpływu składu surowca i parametrów krystalizacji na jakość produktu krystalicznego: rozkład rozmiarów kryształów, jednorodność ich populacji, skład chemiczny. Do dyspozycji: trzy laboratoryjne instalacje doświadczalne, dwie o działaniu ciągłym, jedna o działaniu okresowym, w pełni zautomatyzowane ze sterowaniem komputerowym.

ZASTOSOWANIE

Do wyznaczania wpływu składu chemicznego surowca i parametrów krystalizacji na wydzielanie fazy stałej i jakość otrzymywanego produktu. Opracowanie danych do projektowania procesowego.

Dane kontaktowe

Laboratorium Modelowania Procesów Krystalizacji
dr inż. Nina Hutnik
tel. +48 71 320 40 41
e-mail: nina.hutnik@pwr.edu.pl
dr inż. Anna Standik
tel. +48 71 320 32 91
e-mail: anna.standik@pwr.edu.pl

OCENA KONIECZNOŚCI REJESTRACJI SUBSTANCJI ZGODNIE Z WYTYCZNYMI ROZPORZĄDZENIA PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY (WE) NR 1907/2006 (REACH)

EKSPERTYZA

W ramach ekspertyzy ocenia się właściwości wytwarzanej substancji oraz konieczność jej rejestracji zgodnie z wytycznymi Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1907/2006 (REACH) regulującego kwestie stosowania chemikaliów.

ZASTOSOWANIE

Dokumentacja niezbędna do podjęcia produkcji i obrotu substancjami chemicznymi.

Dane kontaktowe

Zakład Technologii i Procesów Chemicznych
dr inż. Renata Kędzior
tel. +48 71 320 39 38
e-mail: renata.kedzior@pwr.edu.pl

OCENA PRZYDATNOŚCI WĘGLA I BIOMASY DO PROCESÓW TERMOCHEMICZNEGO PRZETWARZANIA

EKSPERTYZA

- oznaczanie właściwości węgla i mieszanek węglowych, biomasy i innych paliw stałych (analiza techniczna i elementarna, oznaczanie form siarki w paliwach stałych, ciepło spalania),
- ocena przydatności węgla i mieszanek węglowych do procesu koksowania (właściwości plastyczne i dylatometryczne, spiekalność, wskaźnik wolnego wydymania),
- możliwość przeprowadzenia procesów karbonizacji i kokarbonizacji węgla z dodatkami (atmosfera procesów argon, azot, wodór, powietrze, gazy procesowe); badania właściwości i struktury stałych produktów karbonizacji węgla,
- piroliza i szybka piroliza biomasy z możliwością podstawowej charakterystyki bio-olejów,
- ocena przydatności biomasy jako paliwa stałego lub surowca do innych zastosowań, np. do produkcji adsorbentów,
- określenie właściwości i struktury stałych i ciekłych produktów karbonizacji węgla, biomasy i ich mieszanek.

ZASTOSOWANIE

Ekspertyza jest przydatna dla zakładów przemysłowych wykorzystujących węgiel i biomasę do wytwarzania paliw i energii.

Dane kontaktowe

Zakład Materiałów Polimerowych i Węglowych
dr hab. inż. Piotr Rutkowski
tel. +48 71 320 64 55



e-mail: piotr.rutkowski@pwr.edu.pl
dr inż. Ewa Lorenc-Grabowska
tel. +48 71 320 6341
e-mail: ewa.lorenc-grabowska@pwr.edu.pl
www.polymer-carbon.ch.pwr.wroc.pl

OCENA WŁAŚCIWOŚCI PALNYCH I WYBUCHOWYCH SUBSTANCJI CHEMICZNYCH

EKSPERTYZA

W ramach ekspertyzy ocenia się podatność substancji chemicznych na spalanie w szczególności na spalanie wybuchowe w procesach technologicznych oraz podczas magazynowania i transportu. Dokonuje się analizy przyczyn pożarów, wybuchów i innych zdarzeń niebezpiecznych.

ZASTOSOWANIE

Przeprowadzone ekspertyzy stanowią istotny element w ocenie bezpieczeństwa, przechowywania i transportu chemikaliów.

 Dane kontaktowe
Laboratorium Materiałów Wysokoenergetycznych
dr inż. Renata Kędzior
tel. +48 71 320 39 38
e-mail: renata.kedzior@pwr.edu.pl

ODZYSKIWANIE FOSFORANÓW Z ROZTWORÓW ODPADOWYCH, ŚCIEKÓW – RECYKLING FOSFORU


BADANIE

W procesie ciągłej krystalizacji strąceniowej otrzymywanie ze ścieków heksahydratu fosforanu magnezu i amonu, struwitu. Substratami są sole magnezu i amonu. Badania są prowadzone w dwóch laboratoryjnych instalacjach doświadczalnych sterowanych komputerowo, w pełni zautomatyzowanych. Wyznaczenie dla kon-

kretnych, rzeczywistych roztworów odpadowych optymalnych parametrów prowadzenia procesów recyklingu fosforu. Struwit – nawóz NPMg wolno uwalniający składniki pokarmowe roślin.

ZASTOSOWANIE

Do opracowania założeń technologiczno-aparaturowych procesu odzyskiwania fosforanów z roztworów odpadowych. Określenie wpływu parametrów decyzyjnych procesu krystalizacji strąceniowej na jakość wydzielanego produktu.

 Dane kontaktowe
Laboratorium Modelowania Procesów Krystalizacji
dr inż. Nina Hutnik
tel. +48 71 320 40 41
e-mail: nina.hutnik@pwr.edu.pl
dr inż. Anna Standlik
tel. +48 71 320 32 91
e-mail: anna.standlik@pwr.edu.pl

POMIAR REAKTYWNOŚCI SUBSTANCJI CHEMICZNYCH METODAMI KALORYMETRYCZNYMI

BADANIE

- pomiar szybkości reakcji (stabilności termicznej) materiałów wysokoenergetycznych w kalorymetrze adiabatycznym APTAC264 firmy Netzsch w zakresie do 500°C i 12MPa przy szybkości kompensacji wzrostu temperatury do 400K/min i wielkości próbki do 100g,
- wyznaczenie parametru SADT (Self Accelerated Decomposition Temperature) na podstawie pomiarów,
- pomiar ciepła przemian fazowych oraz reakcji chemicznych endo- i egzotermicznych w kalorymetrze izotermicznym C80D Setaram do 300°C i 30MPa, przy masie próbki do 1g,
- pomiar ciepła adsorpcji, pojemności cieplnej oraz przewodnictwa cieplnego,
- pomiar przemian fazowych i reakcji chemicznych w materiałach stałych w kalorymetrze skaningowym STA409C Netzsch do 1600°C, pod ciśnieniem atmosferycznym w atmosferze obojętnej lub reaktywnej, wraz z analizą produktów gazowych metodą spektrometrii masowej.

ZASTOSOWANIE

Określenie reaktywności chemicznej substancji chemicznych ze szczególnym uwzględnieniem właściwości palnych i wybuchowych.

 Dane kontaktowe
Laboratorium Materiałów Wysokoenergetycznych
dr inż. Renata Kędzior
tel. +48 71 320 39 38
e-mail: renata.kedzior@pwr.edu.pl

WYZNACZANIE PARAMETRÓW ROZKŁADU ROZMIARÓW CZĄSTEK CIAŁA STAŁEGO

BADANIE

Urządzenie: Laserowy analizator cząstek stałych Beckman Coulter LS 13 320. Oznaczanie w próbce materiału polidispersyjnego: rozkładu rozmiarów cząstek, średniego ich rozmiaru, tzw. rozmiaru środkowego (mediany), rozmiaru dominującego, a także jednorodności populacji cząstek przez obliczenie tzw. współczynnika niejednorodności CV. Zakres pomiarowy: 0,04 – 2000 um.

ZASTOSOWANIE

Do wyznaczania charakterystyki ziarnowej materiału polidispersyjnego.

 Dane kontaktowe
Laboratorium Modelowania Procesów Krystalizacji
dr inż. Nina Hutnik
tel. +48 71 320 40 41
e-mail: nina.hutnik@pwr.edu.pl
dr inż. Anna Standlik
tel. +48 71 320 32 91
e-mail: anna.standlik@pwr.edu.pl

ANALOGOWE, CYFROWE I MIESZANE UKŁADY I SYSTEMY ELEKTRONICZNE

TECHNOLOGIA

Opracowanie, budowa prototypów oraz uruchamianie układów elektronicznych, analogowych, cyfrowych i mieszanych, ze szczególnym uwzględnieniem układów kontrolno-pomiarowych. Aplikacje mogą zawierać układy specjalne, takie jak optoelektroniczne, fotometryczne, systemy bezprzewodowej transmisji danych, systemy mikroprocesorowe czy układy programowalne. Opracowanie może obejmować wszystkie etapy projektu – od idei poprzez schemat do płyty PCB, a także uruchamianie i testowanie układu, włączając oprogramowanie systemów mikroprocesorowych.

ZASTOSOWANIE

Projektowane układy i systemy elektroniczne znajdują zastosowanie w wielu dziedzinach, a ich funkcjonalność wynika z oczekiwań, zdefiniowanych przez zleceniodawcę.

Dane kontaktowe

Laboratorium Układów Elektronicznych
dr inż. Jerzy Witkowski
tel. +48 71 320 25 80
e-mail: jerzy.witkowski@pwr.edu.pl
<http://www.ue.pwr.wroc.pl/>

BADANIA KOMPATYBILNOŚCI ELEKTROMAGNETYCZNEJ (EMC) URZĄDZEŃ, SYSTEMÓW I INSTALACJI

BADANIE

Badania kompatybilności elektromagnetycznej (EMC) dla urządzeń użytkowanych w środowisku domowym i przemysłowym oraz urządzeń lotniczych, energetycznych, motory-

zacyjnych, okrętowych, medycznych, pomiarowych i sterujących, w tym:

- pomiary emisji zaburzeń przewodzonych (do 30 MHz) i promieniowanych (do 40 GHz),
- pomiary poziomu zniekształceń prądu (harmonicznych i flikerów) w sieci zasilającej AC (1 i 3-fazowe, 50 Hz/60 Hz, do 90 A/fazę),
- badania odporności na przewodzone ciągle i impulsowe zaburzenia elektromagnetyczne wytwarzane w przewodach interfejsowych oraz zasilania AC i DC (m.in. w sieciach pokładowych),
- badania odporności na zaburzenia promieniowane (do 200 V/m, 80 MHz-18 GHz),
- badania odporności na zaburzenia występujące w przyłączach zasilania (DC - 230 MHz) oraz przyłączach interfejsowych (150 KHz - 230 MHz).

Badane urządzenia mogą mieć rozmiar do 3 m oraz wagę do 3 ton. Mogą być zasilane bateryjnie, napięciem stałym DC lub AC (do 32 A/fazę a wybrane do 3x400 V i 200 A/fazę).

ZASTOSOWANIE

Badania EMC wykonywane przez akredytowane laboratorium badawcze (certyfikat AB 167 wydany przez PCA) zgodnie ze zharmonizowanymi normami europejskimi, pozwalają określić spełnienie zasadniczych wymagań Dyrektyw Unii Europejskiej w zakresie EMC (2014/30/EU). W procedurze oceny zgodności pozytywne wyniki testów są podstawą złożenia przez producenta lub jego uprawnionego przedstawiciela deklaracji zgodności i oznakowania wyrobu wprowadzanego na rynek Unii Europejskiej znakiem CE.

Dane kontaktowe

Laboratorium Kompatybilności Elektromagnetycznej, akredytacja: AB167
dr inż. Zbigniew Jóskiewicz
tel. +48 71 320 42 96, tel. +48 71 320 42 97
e-mail: LKE@pwr.edu.pl
<http://www.lke.wroc.pl>

BADANIA TERMOWIZYJNE

BADANIE

Badania termowizyjne umożliwiają:

- wyznaczanie parametrów termicznych warstw cienkich (emisyjność, dyfuzyjność cieplna, ocena skuteczności transportu ciepła przez warstwy wykonane np. z nanomateriałów),
- pomiar emisyjności powierzchni,
- pomiar temperatury obiektu w stanie ustalonym, (wyznaczanie dopuszczalnych warunków pracy, ocena czasu życia urządzenia w zależności od warunków środowiskowych),
- pomiar szybkości zmian temperatury obiektu w stanie nieustalonym,
- wyznaczanie i analizę gradientu temperatury,
- pomiar rezystancji termicznej kontaktu,
- pomiar dyfuzyjności cieplnej materiału,
- ocenę skuteczności doboru materiału termoprzewodzącego oraz zastosowanego systemu chłodzenia (optymalizacja, analizy porównawcze),
- badania odpowiedzi obiektu na energię dostarczaną z zewnątrz (termografia aktywna).

ZASTOSOWANIE

Kamera termowizyjna umożliwia przeprowadzanie badań na potrzeby między innymi następujących gałęzi przemysłu:

- elektroniki i mikrosystemów (np. producenci urządzeń elektrycznych i elektronicznych, mikrosystemów),
- branży elektrycznej,
- branży urządzeń przemysłowych,
- inżynierii materiałowej (np. jednostki pracujące nad materiałami kompozytowymi, materiałami termoprzewodzącymi, termoizolacyjnymi),
- branży budowlanej.

Dane kontaktowe

Wydziałowy Zakład Techniki Elektronicznych i Fotonicznych
dr inż. Przemysław Matkowski
tel. +48 71 320 49 78
e-mail: przemyslaw.matkowski@pwr.edu.pl
www.lipec.info

CHARAKTERYZACJA WARSTW CIENKICH

BADANIE

Wykonanie badań i analiza:

- struktury geometrycznej powierzchni próbek za pomocą profilometru optycznego (analiza 2D i 3D chropowości, analiza falistości i profilu kształtu),
- zwilżalności powierzchni,
- właściwości optycznych metodą transmisji i odbicia światła,
- właściwości elektrycznych (rezystywność, typ przewodnictwa, badanie mechanizmów przewodnictwa elektrycznego),
- właściwości antystatycznych metodą zaniku ładunku powierzchniowego indukowanego wyładowaniem koronowym.

ZASTOSOWANIE

Badania warstw cienkich.

Dane kontaktowe

Wydziałowy Zakład Technologii Próźniowych i Diagnostyki Nanomateriałów
dr hab. inż. Jarosław Domaradzki, prof. PWR
tel. +48 71 320 40 46
e-mail: jaroslaw.domaradzki@pwr.edu.pl
<http://wztpidn.pwr.edu.pl>

ELIPSOMETRYCZNE I PROFILOMETRYCZNE BADANIE CIENKICH WARSTW ORAZ POWIERZCHNI

EKSPERTYZA

- pomiary i analiza grubości i współczynnika załamania cienkich warstw w zakresie ultrafioletu, światła widzialnego i bliskiej podczerwieni, pomiar przeprowadzany jest za pomocą elipsometru spektralnego,
- pomiary i analiza chropowości, falistości i formy powierzchni materiałów, pomiary przeprowadzane są za pomocą profilometru mechanicznego lub optycznego.

ZASTOSOWANIE

Pomiary służą do charakteryzacji cienkich warstw wykorzystywanych w badaniach naukowych i technologii przemysłowej.

Dane kontaktowe

Laboratorium Fotoniki
dr hab. inż. Sergiusz Patela
tel. +48 71 320 49 52, tel. kom. +48 604 994 280
e-mail: sergiusz.patel@pwr.edu.pl

KONSULTING I BADANIA W ZAKRESIE OCENY JAKOŚCI SYGNAŁÓW MOWY, MUZYKI I WIDEO

TECHNOLOGIA

Subiektywne pomiary jakości sygnałów mowy, muzyki i wideo, przesyłanych różnymi mediami transmisyjnymi (pomieszczenia, cyfrowe i analogowe kanały telekomunikacyjne, Internet, DAB+ itp.) oraz poddanych różnym technikom kodowania. Obiektywne pomiary jakości transmisji i kodowania sygnału mowy.

ZASTOSOWANIE

Zapewnienie wiarygodnych ocen jakości nagłośnienia w salach audytoryjnych i konferencyjnych. Testowanie jakości transmisji sygnału mowy, muzyki i wideo w różnych systemach transmisyjnych.

Dane kontaktowe

Katedra Akustyki i Multimediów
Pracownia Analizy i Przetwarzania Sygnałów Akustycznych
dr inż. Stefan Brachmański
tel. +48 71 320 30 55
e-mail: stefan.brachmanski@pwr.edu.pl
<http://multiaipsa.pwr.edu.pl/>

LASERY I WZMACNIACZE ŚWIATŁOWODOWE

BADANIE

Opracowanie laserów małej mocy, pracujących na długości fali 1550 nm, generujących ultrakrótkie impulsy w trybie synchronizacji modów, a także źródeł średniej/dużej mocy pracy ciągłej i impulsowej – w tak zwanej konfiguracji MOPA. W ramach prac opracowano prototyp lasera jednoczęstotliwościowego o mocy ciągłej 5 W, a także wiele rozwiązań układowych źródeł laserowych małej i średniej mocy, zarówno pracy ciągłej, jak i impulsowej, generujących grzebienie częstotliwości optycznych o subpikosekundowych długościach impulsów, wykorzystujących między innymi grafen jako nasycalny absorber.

ZASTOSOWANIE

Wzmacniacze i lasery światłowodowe pracujące na długości fali 1550 nm mają zastosowanie w telekomunikacji światłowodowej, telekomunikacji w wolnej przestrzeni, zdalnej wirometrii, mikroobróbce laserowej, dalmierzach laserowych, spektroskopii laserowej, metrologii laserowej itp.

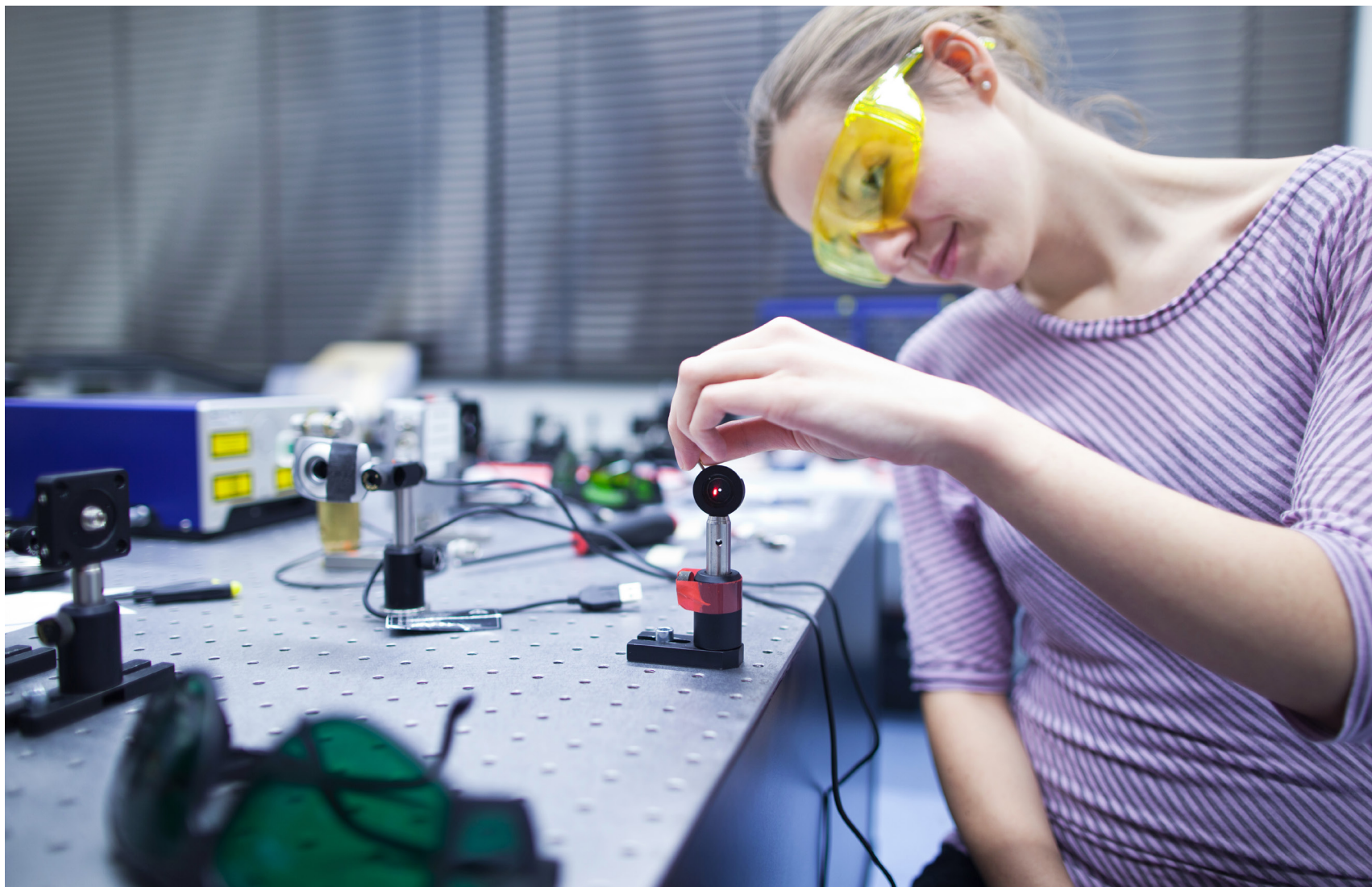
Dane kontaktowe

Laboratorium Wzmacniaczy i Laserów Światłowodowych
dr inż. Paweł Kaczmarek
tel. kom. +48 600 135 243
e-mail: pawel.kaczmarek@pwr.edu.pl

OKREŚLENIE PARAMETRÓW ELEKTRYCZNYCH OGNIW FOTOWOLTAICZNYCH

BADANIE EKSPERTYZA

Wykonanie pomiarów i analiza jasnych i ciemnych charakterystyk prądowo-napięciowych z wykorzystaniem symulatora światła słonecznego klasy A (IEC 60904-9) w zmiennych warunkach oświetlenia i temperatury. Zakres pomiarowy 1 mA –



20 A. Wyznaczanie współczynników temperaturowych prądu, napięcia i mocy oraz wyznaczanie parametrów dla kilku wersji elektrycznych diodowych modeli zastępczych ogniwa (SEM, DEM i VDEM).

ZASTOSOWANIE

Badania laboratoryjnych ogniw i modułów fotowoltaicznych oraz długoterminowe pomiary systemów fotowoltaicznych w warunkach naturalnych.

Dane kontaktowe

Wydziałowy Zakład Technologii Próźniowych i Diagnostyki Nanomateriałów
dr hab. inż. Jarosław Domaradzki, prof. PWr
tel. +48 71 320 40 46
e-mail: jaroslaw.domaradzki@pwr.edu.pl
<http://wztpidn.pwr.edu.pl>

OPRACOWANIE I WDROŻENIE TECHNOLOGII DLA EFEKTYWNEJ AKWIZYCJI I PREZENTACJI DANYCH CYFROWYCH DLA NIEJEDNORODNEGO REPOZYTORIUM CYFROWEGO

TECHNOLOGIA

- interaktywne wizualizacje i symulacje zachowań za 3D z wykorzystaniem technik wzbogaconej i wirtualnej rzeczywistości (np. interaktywne reklamy 3D),
- pasywne algorytmy detekcji głębi sceny 3D

ZASTOSOWANIE

Celem laboratorium jest opracowanie i wdrożenia technologii dla akwizycji i wizualizacji danych cyfrowych dla niejednorodnego repozytorium cyfrowego. W szczególności są to:

- oprogramowanie, algorytmy przetwarzania obrazów i kompresji danych, specjalizowane cyfrowe moduły sprzętowe obróbki obrazu,
- nowe standardy kompresji obrazów i sekwencji wideo (w tym 3D),
- nowe metody interaktywnej wizualizacji danych z wykorzystaniem technik rozszerzonej i wirtualnej rzeczywistości
- konwertery danych, np. obraz -> etykiety, etc. oraz konwertery pomiędzy standardami danych tego samego typu.

Dane kontaktowe

Laboratorium Technologii Digitalizacji
dr hab. Przemysław Śliwiński, prof. PWr
tel. +48 71 320 33 57
e-mail: przemyslaw.sliwinski@pwr.edu.pl
www.biznes.pwr.edu.pl/laboratoria

POMIARY PODSTAWOWYCH WIELKOŚCI ELEKTRYCZNYCH

BADANIE

Pomiary podstawowych wielkości elektrycznych, takich jak: napięcie i natężenie prądu stałego i zmiennego, moc i energia, impedancja i parametry elementów RLC, częstotliwość i okres sygnałów okresowych, czasy trwania zjawisk, parametry elektrycznych oraz elektrochemicznych (akumulatorów) źródeł napięć i prądów. Pomiary mogą być wykonywane metodami bezpośrednimi lub pośrednimi, w zależności od potrzeb oraz specyfiki obiektu pomiaru. Możliwe jest udostępnienie sprzętu na określony czas w laboratorium, w celu dokonania pomiarów samodzielnie przez klienta lub wykonanie pomiarów przez wykwalifikowany personel laboratorium.

ZASTOSOWANIE

Pomiary podstawowych wielkości elektrycznych realizowane dla podmiotów gospodarczych, zajmujących się sprzętem elektronicznym, których celem jest weryfikacja działania urządzeń lub elementów.

Dane kontaktowe

Laboratorium Miernictwa Elektronicznego
dr inż. Zbigniew Świerczyński
tel. +48 71 320 65 71
e-mail: zbigniew.swierczynski@pwr.edu.pl

POMIARY PÓL ELEKTROMAGNETYCZNYCH

BADANIE

W ramach akredytowanego laboratorium badawczego AB-361 oferujemy usługi pomiarów pól elektromagnetycznych w paśmie DC-90 GHz do celów ochrony środowiska oraz BHP, a także audyty identyfikujące potencjalne źródła pola elektromagnetycznego.

Certyfikat i zakres akredytacji dostępny pod adresem: <http://www.ktt.pwr.wroc.pl/lwimp/certyfikaty/>

ZASTOSOWANIE

Pomiary pól elektromagnetycznych do celów ochrony środowiska oraz BHP pracy w otoczeniu różnorodnych źródeł PEM, jak np.:

- systemy elektroenergetyczne,
- systemy radiokomunikacyjne,
- aparatura medyczna,
- przemysł,
- energetyka wiatrowa.

Dane kontaktowe

Laboratorium Wzorców i Metrologii Pola Elektromagnetycznego, akredytacja: AB 361
dr hab. inż. Paweł Bieńkowski, prof. PWr
tel. +48 71 320 30 87
e-mail: lwimp@pwr.edu.pl, <http://www.ktt.pwr.wroc.pl/lwimp/>

RENTGENOWSKA INSPEKCJA ORAZ MIKROTOMOGRFIA KOMPUTEROWA

BADANIE

System inspekcji rentgenowskiej oraz mikrotomograf komputerowy umożliwia:

- szeroko pojętą defektoskopię obiektów uszkodzonych podczas użytkowania, po procesach produkcji, po testach niezawodności (podzespoły i systemy elektroniczne, mikrosystemy, elementy hydrauliczne, elementy elektromagnetyczne, elementy mechaniczne),
- badania elementów elektronicznych i mikrosystemów (ocena jakości wykonania, ocena zgodności z dokumentacją producenta, analizy porównawcze, inżynieria wsteczna, itp.),
- ocenę efektów procesów technologicznych (wszelkich procesów łączenia, takich jak lutowanie, spawanie, klejenie, spiekanie, bondowanie, ponadto procesów produkcji płytek obwodów drukowanych, metalizowania, trawienia, laminowania, drukowania, hermetyzacji, cięcia, wiercenia, gwintowania, metalizowania, hermetyzacji, odlewania itp.),
- ocenę zgodności obiektów i procesów z międzynarodowymi krajowymi normami (np. IPC, JEDEC, PN, PN-EN itp.),
- badania strukturalne nowoczesnych materiałów (materiały hybrydowe, laminaty, materiały zawierające nano i mikrocząstki, itp.).

ZASTOSOWANIE

Rentgenowska inspekcja oraz mikrotomografia komputerowa umożliwia przeprowadzanie badań na potrzeby między innymi następujących gałęzi przemysłu:

- elektroniki i mikrosystemów (np. firmy montujące podzespoły elektroniczne na płytkach obwodów drukowanych, producenci płytek obwodów drukowanych, producenci podzespołów elektronicznych i mikrosystemów),
- inżynierii materiałowej (np. jednostki pracujące nad materiałami kompozytowymi),
- automotive (np. producenci podzespołów hydraulicznych i pneumatycznych).

Dane kontaktowe

Wydziałowy Zakład Techniki Elektronicznych i Fotonicznych
dr inż. Przemysław Matkowski
tel. +48 71 320 49 78
e-mail: przemyslaw.matkowski@pwr.edu.pl
www.lipec.info

TESTY W KOMORZE KLIMATYCZNEJ ZINTEGROWANEJ ZE WZBUDNIKIEM DRGAŃ

BADANIE

Komora klimatyczna zintegrowana ze wzбудnikiem umożliwia:

- przeprowadzanie testów pasywnych i aktywnych urządzeń elektrycznych, elektronicznych, mechatronicznych, mikrosystemów, ogniw fotowoltaicznych itp.
- przeprowadzanie testów zmęczeniowych - badanie odporności na narażenia zmienne w czasie (np. cykliczną zmianę temperatury, oświetlenia, wibracje),
- przeprowadzanie testów starzeniowych – badanie odporności na narażenia niezienne w czasie (np. przechowywanie w warunkach stałej temperatury, wilgotności, ekspozycja na światło),
- przeprowadzanie przyspieszonych testów, podczas których łączone są narażenia (np. cykl temperatury + wibracje, podwyższona temperatura + podwyższona wilgotność + oświetlenie indoor/outdoor),
- detekcję zdarzeń, pomiar czasu do wystąpienia uszkodzenia,
- prowadzenie testów zgodnie z międzynarodowymi krajowymi normami (np. IPC, JEDEC, PN, PN-EN itp.)

ZASTOSOWANIE

Komora klimatyczna zintegrowana ze wzбудnikiem umożliwia przeprowadzanie badań na potrzeby między innymi następujących gałęzi przemysłu:

- elektroniki i mikrosystemów (np. producenci urządzeń elektrycznych i elektronicznych, mikrosystemów, producenci ogniw fotowoltaicznych),
- branży elektrycznej,
- inżynierii materiałowej (np. jednostki pracujące nad materiałami kompozytowymi),
- branży budowlanej,
- branży spożywczej.

Dane kontaktowe

Wydziałowy Zakład Techniki Elektronicznych i Fotonicznych
dr inż. Przemysław Matkowski
tel. +48 71 320 49 78
e-mail: przemyslaw.matkowski@pwr.edu.pl
www.lipec.info

TECHNOLOGIA WIELOWARSTWOWYCH PODŁOŻY CERAMICZNYCH LTCC

TECHNOLOGIA

Wytwarzanie wielowarstwowych podłoży ceramicznych zawierających powierzchniowe i zagrzebane ścieżki przewodzące (wykonane z Ag, Au, Pt, Pd Ag), elementy bierne (rezystory, cewki, kondensatory) oraz struktury mikromechaniczne i mikroprzepływowo (kanały, zbiorniki, itp.). Na powierzchni możliwy jest montaż elementów aktywnych i układów scalonych za pomocą standardowych technik montażu (montaż powierzchniowy, flip-chip, itp.).

ZASTOSOWANIE

Układy elektroniczne o dużej gęstości połączeń elektrycznych dowolnego przeznaczenia, mogące pracować w podwyższonej temperaturze.

Dane kontaktowe

Laboratorium Mikrosystemów Grubowarstwowych
dr hab. inż. Karol Malecha, prof. PWR
tel. +48 71 320 49 55
e-mail: karol.malecha@pwr.edu.pl
www.w12.pwr.wroc.pl/lmg

NANOSZENIE WARSTW PRZEWODZĄCYCH, REZYSTYWNYCH I DIELEKTRYCZNYCH NA PODŁOŻA PŁASKIE

TECHNOLOGIA

Nanoszenie warstw przewodzących, rezystywnych i dielektrycznych na podłoża (ceramiczne, szklane, polimerowe, itp.) za pomocą techniki sitodruku. Minimalna szerokość ścieżki 150 μm (sitodruk standardowy), 50 μm (proces światłoczuły).

ZASTOSOWANIE

Wytwarzanie układów elektronicznych, zawierających sieć ścieżek przewodzących, pola lutownicze oraz elementy bierne.

 Dane kontaktowe

Laboratorium Mikrosystemów Grubowarstwowych
dr hab. inż. Karol Malecha, prof. PWr
tel. +48 71 320 49 55
e-mail: karol.malecha@pwr.edu.pl
www.w12.pwr.wroc.pl/lmg

TECHNOLOGIA OBUDÓW CERAMICZNYCH TYPU „SMART PACKAGE”

 TECHNOLOGIA

Wytwarzanie ceramicznych obudów typu „smart package” dla struktur półprzewodnikowych, układów scalonych, itp. Obudowy mogą zawierać sieć ścieżek przewodzących, mikrokanaly poprawiające transport ciepła, zintegrowane czujniki i przetworniki.

 ZASTOSOWANIE

Obudowy dla struktur półprzewodnikowych, zabezpieczające przed wpływem środowiska i zapewniające odpowiednie warunki pracy.

 Dane kontaktowe

Laboratorium Mikrosystemów Grubowarstwowych
dr hab. inż. Karol Malecha, prof. PWr
tel. +48 71 320 49 55
e-mail: karol.malecha@pwr.edu.pl
www.w12.pwr.wroc.pl/lmg

WYTWARZANIE WARSTW CIENKICH METODAMI PRÓŻNIOWYMI


 TECHNOLOGIA

■ osadzanie warstw metalicznych, izolacyjnych, półprzewodników metodami PVD (rozpylanie magnetonowe, parowanie wiązką elektronową, parowanie oporowe),

- projektowanie, konstruowanie, modernizowanie i wykonywanie podzespołów próżniowych (wyrzutnie elektronowe, wyrzutnie magnetonowe) oraz serwis tych urządzeń,
- projektowanie powłok optycznych, przeznaczonych dla różnych zastosowań.

 ZASTOSOWANIE

Cienkie warstwy (w postaci pojedynczych warstw lub wielowarstw) znajdują obecnie bardzo szerokie zastosowanie (mikroelektronika, elementy optyczne, okna architektoniczne, medycyna, narzędzia). Nakładanie warstw na powierzchnie przedmiotów i przyrządów ma na celu uzyskanie lub poprawę ich określonych właściwości (funkcjonalizacja), istotnych ze względu na zastosowania.

 Dane kontaktowe

Wydziałowy Zakład Technologii Próżniowych i Diagnostyki Nanomateriałów
dr hab. inż. Jarosław Domaradzki, prof. PWr
tel. +48 71 320 40 46
e-mail: jaroslaw.domaradzki@pwr.edu.pl
<http://wztpidn.pwr.edu.pl>

WZORCOWANIE APARATURY DO POMIARU PÓL ELEKTROMAGNETYCZNYCH

 BADANIE

W ramach akredytowanego laboratorium wzorcującego AP-078 oferujemy usługi wzorcowania aparatury do pomiarów:

- pola elektrycznego (w zakresie DC-90 GHz),
- pola magnetycznego (w zakresie DC-1000 MHz),
- pola elektrostatycznego,
- prądów indukowanych.

Certyfikat i zakres akredytacji dostępny pod adresem:
<http://www.ktt.pwr.wroc.pl/lwimp/certyfikaty/>

 ZASTOSOWANIE

Wzorcowanie sond i mierników do pomiaru pola elektromagnetycznego stosowanego w badaniach do celu ochrony środowiska, BHP i EMC oraz w defektoskopii i pomiarach ła-

dunków oraz pola elektrostatycznego. Wzorcujemy przyrządy takich producentów, jak: Narda, PMM, Wandel & Goltermann, Microrad, Wavelab, ETS Lindgren, Holaday Industries, Maschek, Hirst Magnetic i wielu innych.

 Dane kontaktowe

Laboratorium Wzorców i Metrologii
Pola Elektromagnetycznego, akredytacja: AP 078
dr hab. Inż. Paweł Bieńkowski, prof. PWr
tel. +48 71 320 30 87
e-mail: lwimp@pwr.edu.pl
<http://www.ktt.pwr.wroc.pl/lwimp/>

ZASTOSOWANIA PROGRAMOWALNYCH UKŁADÓW CYFROWYCH

 TECHNOLOGIA

Projektowanie, implementacja oraz testowanie układów cyfrowych wykorzystujących programowalne układy logiczne CPLD oraz FPGA.

 ZASTOSOWANIE

Możliwe zastosowania:

- organizacja systemów wbudowanych oraz jednocukładowych SoC (System on Chip),
- obsługa interfejsu DVI/HDMI oraz sprzętowe algorytmy przetwarzania strumienia wizyjnego,
- implementacje architektur procesorowych (CISC, RISC, SIMD),
- implementacje wbudowanych kontrolerów USB,
- wykorzystanie układów pamięci nielotnej typu Flash o interfejsach szeregowych lub równoległych,
- współpraca ze standardowymi kartami pamięci Flash (SD, MMC, CF...),
- sprzętowa obsługa interfejsów SPI, I2C, PS/2, UART itp.

 Dane kontaktowe

Pracownia Elementów i Urządzeń Cyfrowych
dr inż. Jarosław Sugier
tel. +48 71 320 39 96
e-mail: jaroslaw.sugier@pwr.edu.pl

ALGORYTMY STOSOWANE W ELEKTROENERGETYCZNEJ AUTOMATYCE ZABEZPIECZENIOWEJ

BADANIE

Opracowanie nowoczesnych algorytmów estymacji wielkości kryterialnych układów cyfrowej automatyki zabezpieczeniowej, opracowanie nowych algorytmów decyzyjnych i kryteriów działania układów cyfrowej automatyki zabezpieczeniowej (wykorzystanie metod sztucznej inteligencji), badania nad poprawą działania wybranych funkcji zabezpieczeniowych oraz algorytmów sterowania wykorzystywanych w układach elektroenergetycznych, symulacyjna analiza pracy układów automatyki zabezpieczeniowej, modelowanie i symulacja elektromagnetycznych stanów przejściowych w sieciach elektroenergetycznych.

ZASTOSOWANIE

Implementacja opracowanych algorytmów w cyfrowych układach automatyki i sterowania wykorzystywanych w energetyce. Zastosowania w celu poprawy szybkości, czułości i niezawodności działania układów EAZ.

Dane kontaktowe

Laboratorium Modelowania Cyfrowego, Laboratorium Systemów Energetyki Odnawialnej Wydziału Elektrycznego
dr inż. Daniel Bejmert
tel. +48 71 320 3493
e-mail: daniel.bejmert@pwr.edu.pl

ANALIZY USTALONYCH STANÓW PRACY SYSTEMU ELEKTROENERGETYCZNEGO

BADANIE

Oferujemy badanie stanów ustalonych w sieciach elektroenergetycznych: przesyłowej, dystrybucyjnej oraz izolowanej typu mikrosieć. Badanie statycznej stabilności napięciowej przeprowadzane jest na podstawie metody Newtona-Raphsona z zastosowaniem macierzy rzadkich. Wyznaczanie krytycznych obszarów regulacji napięcia w systemie elektroenergetycznym,



wybór optymalnych pod względem technicznym rozwiązań kompensacji mocy biernej. Analizy rozptyłów mocy w systemie elektroenergetycznym z układami FACTS, w oparciu o autorskie oprogramowanie do obliczeń rozptyłowych z układami FACTS.

ZASTOSOWANIE

Oferowane analizy systemowe realizowane są w oparciu o autorskie oprogramowanie do wyznaczania parametrów zastępczych oraz analizy stanów ustalonych i zwarciowych w systemach elektroenergetycznych. Odbiorcami analiz mogą być operatorzy systemów przesyłowych i dystrybucyjnych oraz przemysł elektroenergetyczny.

Dane kontaktowe

Laboratorium Sieci i Systemów Elektroenergetycznych
dr hab. inż. Robert Lis prof. nadzw. PWR
tel. +48 71 320 44 23
e-mail: robert.lis@pwr.edu.pl

APARATURA POMIAROWA WIELKOŚCI ELEKTRYCZNYCH I NIEELEKTRYCZNYCH

BADANIE

Klientom są udostępnione stanowiska badawcze i testujące. Mogą zostać zrealizowane testy wdrożeniowe, wykonane analizy przedwdrożeniowe, badania i analizy w zakresie optymalizacji produktu. Stanowiska badawcze do pomiaru stopnia emisji harmoniczných, wahań napięć i flikerów przez odbiorniki elektryczne. Testowanie odporności odbiorników elektrycznych na zmiany napięć, zapady i krótkie przerwy umożliwiają przeprowadzenie wstępnych testów na zgodność z wymaganiami norm. Prace badawcze i rozwojowe obejmują:

- pomiary prądów sieciowych i odkształconych,
- pomiary napięć, spadków napięć przy różnych wymuszeniach prądowych,
- pomiary innych wielkości elektrycznych (w zależności od możliwości technologicznych),
- nowe konstrukcje przekładników prądowych,
- wyznaczanie parametrów metrologicznych przekładników prądowych, napięciowych i przetworników prądu,

- indukcyjne przetworniki prądu,
- opracowanie przyrządów do pomiaru energii biernej i odkształceń i systemów do pomiaru wielkości nieelektrycznych.

ZASTOSOWANIE

Badania są jednym z działań oceny zgodności z wymaganiami dyrektyw tzw. „Nowego Podejścia” Unii Europejskiej (UE). Spełnienie wymagań wprowadzający produkt na rynek deklaruje oznakowaniem CE. Stanowiska badawcze mają zastosowanie przy:

- określaniu właściwości metrologicznych torów pomiarowych zawierających cyfrowe systemy przetwarzania danych,
- opracowywaniu wskaźnika klasy dla wybranych przyrządów i przetworników pomiarowych,
- konstrukcji przyrządów pomiarowych.

Dane kontaktowe

Laboratorium Metrologii Elektrycznej i Laboratorium Kompatybilności Elektromagnetycznej w Elektroenergetyce
dr inż. Daniel Dusza
tel. +48 71 320 26 30, +48 71 320 26 33
e-mail: daniel.dusza@pwr.edu.pl

AUTOMATYZACJA PROCESÓW PRZEMYSŁOWYCH

TECHNOLOGIA

Oferujemy usługi w zakresie:

- projektowania i modernizacji przemysłowych systemów sterowania,
- programowania sterowników PLC, robotów przemysłowych oraz systemów wizyjnych,
- projektowania systemów wizualizacji z wykorzystaniem paneli operatorskich oraz oprogramowania SCADA,
- projektowania i wykonywania prototypów mikroprocesorowych urządzeń pomiarowych, monitorujących i sterujących.

ZASTOSOWANIE

- przemysł elektromaszynowy i elektrotechniczny,
- zakłady produkcyjne i przetwórcze posiadające zautomatyzowane linie technologiczne,

- przedsiębiorstwa gospodarki wodno-ściekowej,
- przedsiębiorstwa innowacyjno-wdrożeniowe.

Dane kontaktowe

Laboratorium Sterowania Urządzeniami i Napędami Przemysłowymi
dr inż. Marcin Pawlak
tel. +48 71 320 32 53
e-mail: marcin.pawlak@pwr.edu.pl
www.kmnipe.pwr.edu.pl/Isuinp,351.dhtml

BADANIA EMISJI I ODPORNOŚCI ODBIORNIKÓW MAŁEJ MOCY POD WZGLĘDEM ZABURZEŃ PRZEWODZONYCH DO 150 KHZ

BADANIE

- badania przemysłowe emisji zaburzeń jakości energii elektrycznej odbiorników małej mocy (do 15 W): emisja harmoniczných prądu PN-EN 61000-3-2, emisja zmian napięcia, wahań napięcia i migotania światła PN-EN 61000-3-3,
- badania przemysłowe odporności drobnych odbiorników (do 15 W) na zaburzenia jakości energii elektrycznej: odporność na zapady napięcia, krótkie przerwy i zmiany napięcia PN-EN 61000-4-11, odporność na zaburzenia małej częstotliwości, harmoniczne i interharmoniczne wraz z sygnałami sieciowymi PN-EN 61000-4-13, odporność na wahania napięcia PN-EN 61000-4-14, odporność na zmiany częstotliwości sieci zasilającej PN-EN 61000-4-28,
- badania przemysłowe emisji zaburzeń 150 kHz (supraharmoniczných) w prądzie odbiorników oraz w napięciu w punkcie przyłączenia,
- badania wykonywane są z zastosowaniem zasilacza programowalnego oraz dedykowanych rejestratorów napięć i prądów.

ZASTOSOWANIE

- ocena emisji oraz odporności odbiorników małej mocy w zakresie zaburzeń przewodzonych, takich jak zmiany napięcia, wahania napięcia i migotanie światła, harmoniczne i nieharmoniczne,
- ocena udziału zaburzeń przewodzonych do 150 kHz.

Dane kontaktowe

Laboratorium Systemów Monitorowania Jakości Energii Elektrycznej
dr hab. inż. Tomasz Sikorski, prof. PWR
tel. +48 71 320 21 60
e-mail: tomasz.sikorski@pwr.edu.pl

BADANIA IZOLATORÓW

BADANIE

- badania napięcia przeskoku oraz wytrzymałości elektrycznej na wszelkiego typu izolatorach w zakresie napięć stałych (do 300 kV), zmiennych (do 800 kV) oraz impulsowych (1.2/50 us, do 1.8 MV),
- badania i analiza wyładowań niezupełnych,
- badania stratności przy wysokim napięciu (50 Hz),
- badania wpływu zjawisk starzeniowych.

ZASTOSOWANIE

- badania i diagnostyka izolatorów szklanych, ceramicznych, kompozytowych i innych),
- badania dla celów katalogowych oraz na zgodność z wymaganiami norm.
- ocena wpływu zabrudzeń.

Dane kontaktowe

Laboratorium Badań Dielektryków i Elektrostatyki,
Laboratorium Wysokich Napięć
prof. dr hab. inż. Ryszard Kacprzyk, tel. +48 71 320 26 96
e-mail: ryszard.kacprzyk@pwr.edu.pl
dr inż. Krzysztof Wieczorek, tel. 71 320 26 66
e-mail: krzysztof.wieczorek@pwr.edu.pl
dr inż. Paweł Żyłka, tel. +48 71 320 26 59
e-mail: pawel.zylka@pwr.edu.pl

BADANIA JAKOŚCI ENERGII ELEKTRYCZNEJ

EKSPERTYZA

- badania jakości energii elektrycznej zgodnie z przepisami normalizacyjnymi (EN 50160; EN 61000-2-4),

- ocena zaburzeń jakości energii w obiektach biurowych, przemysłowych oraz obiektach użytku publicznego,
- badania wykonywane w rozdzielniach energetycznych - punkty przyłączenia, punkty zasilania odbiorników,
- analizowane są parametry napięcia zasilającego: częstotliwość, wartość napięcia i zmiany napięcia, szybkie zmiany napięć, uciążliwość migotania światła, zapady napięcia zasilającego, krótkie i długie przerwy w zasilaniu,
- niesymetria napięcia, harmoniczne i interharmoniczne,
- prąd i moc czynna bierna i pozorna oraz harmoniczne.

ZASTOSOWANIE

Energia elektryczna dostarczanej odbiorcom powinna spełniać parametry jakościowe podane w dokumentach normatywnych i prawnych. Laboratorium posiada aparaturę umożliwiającą monitorowanie i analizę jakości energii elektrycznej oraz wpływ odbiorcy na jakość energii w punkcie przyłączenia. Mobilne i synchronizowane analizatory jakości energii umożliwiają jednoczesne pomiary w kilku punktach systemu energetycznego.

Dane kontaktowe

Laboratorium Kompatybilności Elektromagnetycznej w Elektroenergetyce
dr inż. Grzegorz Kosobudzki
tel. +48 71 320 26 33
e-mail: grzegorz.kosobudzki@pwr.edu.pl

BADANIA SYMULACYJNE MASZYN ELEKTRYCZNYCH PRĄDU PRZEMIENNEGO

BADANIE

Badania symulacyjne maszyn elektrycznych prądu przemiennego, określenie optymalnego kształtu magnetowodu oraz uzwojeń, określenie maksymalnych parametrów eksploatacyjnych (sprawności i współczynnika mocy).

ZASTOSOWANIE

Wykorzystując metodę elementów skończonych, badane są konstrukcje maszyn elektrycznych prądu przemiennego:

silników indukcyjnych, generatorów synchronicznych wzbudanych elektromagnetycznie i magnesami trwałymi, silników synchronicznych wzbudanych elektromagnetycznie i magnesami trwałymi.

Dane kontaktowe

Laboratorium Badań Symulacyjnych Maszyn Elektrycznych
dr inż. Tomasz Zawilak
tel. +48 71 320 33 41, tel. kom. +48 695 685 909
e-mail: tomasz.zawilak@pwr.edu.pl

BADANIE URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH – POMIAR EMISJI I TESTY ODPORNOŚCI NA ZABURZENIA

EKSPERTYZA

W Laboratorium wykonywane są badania odbiorników energii elektrycznej o prądzie znamionowym mniejszym od 16 A. Wykonywane są pomiary emisji zakłóceń:

- harmonicznych prądu,
 - wahań napięcia i migotania światła
- Badania odporności odbiorników na zaburzenia:
- zapady napięcia i krótkie przerwy w zasilaniu,
 - wahania napięcia,
 - zmiany częstotliwości,
 - harmoniczne w napięciu zasilającym.

Badania mogą być wykonywane według procedur klienta lub na zgodność z wymaganiami norm oraz według procedur zalecanych przez normy: PN-EN 61000-3-2, PN-EN 61000-3-3, PN-EN 61000-4-11, PN-EN 61000-4-13, PN-EN 61000-4-14, PN-EN 61000-4-28.

ZASTOSOWANIE

- sprawdzenie poprawności funkcjonowania wyrobów w różnych warunkach oraz wpływu na inne urządzenia,
- spełnienie wymagań stawianych w normach zharmonizowanych z dyrektywą kompatybilności elektromagnetycznej odbiornikom energii elektrycznej

są podstawą do oznakowania CE wyrobów. Badania potwierdzają spełnienie wymagań przez wyroby.

Dane kontaktowe

Laboratorium Kompatybilności Elektromagnetycznej w Elektroenergetyce
dr inż. Grzegorz Kosobudzki
tel. +48 71 320 26 33
e-mail: grzegorz.kosobudzki@pwr.edu.pl

Dane kontaktowe

Laboratorium Techniki Wysokich Napięć
dr inż. Krzysztof Wieczorek
tel. +48 71 320 26 66
e-mail: krzysztof.wieczorek@pwr.edu.pl

EKSPERTYZY EKOLOGICZNE ZWIĄZANE Z OCHRONĄ LUDZI I ŚRODOWISKA PRZED ODDZIAŁYWANIEM PÓL ELEKTROMAGNETYCZNYCH

EKSPERTYZA

- opracowanie raportu o oddziaływaniu na środowisko w zakresie oddziaływania pola elektromagnetycznego dla różnych obiektów elektroenergetycznych,
- ekspertyzy dotyczące analizy aktualnych problemów związanych z oddziaływaniem na środowisko pól elektromagnetycznych, wytwarzanych przez linie i stacje elektroenergetyczne,
- ekspertyzy dotyczące oceny możliwego wpływu pola elektromagnetycznego na ludzi, przebywających w pobliżu różnych jego źródeł,
- ekspertyzy dotyczące zdrowotnego i biologicznego oddziaływania pól elektromagnetycznych o częstotliwości 50 Hz.

ZASTOSOWANIE

- raporty o oddziaływaniu na środowisko są jednym z istotnych dokumentów analizowanych w ramach postępowania w sprawie oceny oddziaływania na środowisko oraz wydania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach,
- ekspertyzy posłużą do ustalenia minimalnych odległości budynków mieszkalnych oraz innych budynków użyteczności publicznej od napowietrznych lub kablowych linii elektroenergetycznych,
- ekspertyzy mogą rozstrzygnąć, czy pole elektromagnetyczne o częstotliwości 50 Hz, wytwarzane przez obiekty elektroenergetyczne, może mieć wpływ na ludzi przebywających w ich pobliżu.

Dane kontaktowe

Laboratorium Pomiarów Pól Elektromagnetycznych
dr inż. Marek Jaworski
tel. +48 71 320 37 68, tel. kom. + 48 603 290 090
e-mail: marek.jaworski@pwr.edu.pl, www.zep.pwr.edu.pl

DIAGNOSTYKA UKŁADÓW IZOLACYJNYCH URZĄDZEŃ WYSOKONAPIĘCIOWYCH

BADANIE

- badania izolatorów elektroenergetycznych (rdzeni izolatorów i powierzchni granicznych) stromo narastającymi uderzeniami napięciowymi,
- badania dynamiki utraty właściwości powierzchniowych izolatorów kompozytowych w warunkach działania czystej mgły lub opadów deszczu (rejestracja prądów upływu),
- badania pokryć silikonowych izolatorów elektroenergetycznych,
- badania nowoczesnych wielofazowych układów kompozytowych wysokiego napięcia w aspekcie optymalizacji parametrów technologicznych i diagnostyki tych układów,
- badania cienkowarstwowych pokryć plazmowych na włókninach do zastosowań w technice ekranowania pola elektromagnetycznego.

ZASTOSOWANIE

Adresatem oferty jest energetyka zawodowa, zakłady produkujące urządzenia wysokonapięciowe, placówki badawczo-rozwojowe itp. Celem oferty są badania diagnostyczne, których wyniki pozwalają na ocenę stanu urządzeń eksploatowanych w systemie elektroenergetycznym. Zaproponowany program badań może być wykorzystany do sprawdzenia poprawności funkcjonowania nowo zaprojektowanych układów izolacyjnych (np. izolatorów wysokonapięciowych) i mogą być traktowane jako badania konstrukcyjne.

EKSPERTYZY ODDZIAŁYWANIA NA SIĘĆ DYSTRYBUCYJNĄ ŹRÓDEŁ ROZPROSZONYCH WYKORZYSTUJĄCYCH ENERGIĘ ODNAWIALNĄ

EKSPERTYZA

Oferujemy ekspertyzy techniczne w zakresie: Analizy stanów pracy sieci dystrybucyjnej przed przyłączeniem elektrowni:

- nastawa regulatora transformatora w stacji GPZ,
- przepływy mocy,
- kompensacja mocy biernej,
- identyfikacja parametrów przyłączeniowych ciągów liniowych.

Analizy stanów po przyłączeniu:

- wpływ na obciążenie sieci i straty,
- odchylenia napięcia,
- zmiany mocy czynnej w zależności od częstotliwości,
- wahania napięcia,
- wskaźniki uciążliwości migotania światła,
- poziom harmonicznych,
- zapasy stabilności kątowej i napięciowej generatorów.

Analizy warunków pracy automatyki elektroenergetycznej:

- zagadnienia ziemnozwarciowe (AWSC, współpraca z SPZ),
- prądy i moce zwarciovowe,
- automatyka zabezpieczeniowa (SZR, SCO) w stacji GPZ,
- przystosowanie automatyki zabezpieczeniowej i dobór ich nastaw.

ZASTOSOWANIE

Oferowane ekspertyzy systemowe realizowane są w oparciu o autorskie oprogramowanie do wyznaczania parametrów zastępczych oraz analizy stanów ustalonych i zwarciovych w systemach elektroenergetycznych. Ekspertyzy mogą być zlecane przez operatorów systemów przesyłowych i dystrybucyjnych oraz przemysł elektroenergetyczny.

Dane kontaktowe

Laboratorium Sieci i Systemów Elektroenergetycznych
dr hab. inż. Robert Lis, prof. nadzw. PWR
tel. +48 71 320 44 23
e-mail: robert.lis@pwr.edu.pl

ELEKTROENERGETYCZNA AUTOMATYKA ZABEZPIECZENIOWA

BADANIE

- badania i analizy czułości i uchybów przekładników i przetworników prądowych oraz napięciowych, pomiar wybranych charakterystyk przekaźników i zabezpieczeń elektroenergetycznych oraz analiza ich pracy w warunkach statycznych i dynamicznych wymuszeń, testowanie kryteriów działania elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej, opracowanie nowoczesnych algorytmów pomiaru wybranych wielkości kryterialnych urządzeń automatyki zabezpieczeniowej,
- analiza charakterystyk eksploatacyjnych urządzeń automatyki zabezpieczeniowej, analizy rozwiązań układów zabezpieczeń przekaźnikowych oddzielnych obiektów elektroenergetycznych, analizy symulacyjne funkcjonowania układów automatyki elektroenergetycznej, projektowanie cyfrowych algorytmów funkcjonowania układów elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej.

ZASTOSOWANIE

- stwierdzenie poprawności doboru kryteriów zabezpieczeniowych,
- ocena selektywności działania Elektroenergetycznej Automatyki Zabezpieczeniowej,
- rozwój nowych urządzeń (przetworników sygnałów, zabezpieczeń).

Dane kontaktowe

Laboratorium Zabezpieczeń Elektroenergetycznych
dr inż. Marcin Habrych
tel. +48 71 320 44 08
e-mail: marcin.habrych@pwr.edu.pl

ELEKTROSTATYKA STOSOWANA – ZAGROŻENIA I OCHRONA

BADANIE

Badania właściwości elektrostatycznych materiałów słabo-przewodzących, w tym antystatycznych i elektretowych:

- pomiary czasu życia i szybkości zaniku ładunku w warunkach izotermicznych i termo-stymulowanych (pomiar czasu pół-zaniku i czasu relaksacji ładunku),
- bezkontaktowe pomiary potencjału oraz napięcia zastępczego ich rozkładów (do +/- 20 kV)
- pomiary i monitoring natężenia pól stałych i wolnozmiennych, w tym pomiary w warunkach technologicznych,
- pomiary ładunku oraz jego gęstości (całkowitego, nasypowego, gęstości powierzchniowej, objętościowej),
- pomiary i monitoring prądów ładowania w warunkach ciągłych procesów technologicznych,
- pomiary wysokich rezystancji i rezystywności, w tym diagnostyka i audyty podłóg i wykładzin antystatycznych,
- pomiary przenikalności elektrycznej,

Badania i diagnostyka elektrostatycznych procesów technologicznych (w tym elektryzacji i rozpraszania ładunku).
Wzorcowanie przyrządów pomiarowych.
Ekspertyzy i doradztwo w zakresie pomiarów i metrologii elektrostatycznej.

ZASTOSOWANIE

Ocena zagrożeń od elektryczności statycznej ESD (ElectroStatic Discharge) w zakresie:

- zapłonu atmosfer łatwopalnych i wybuchowych,
- uszkodzeń elektroniki - audyty EPA (Electrostatically Protected Area),
- zagrożeń personelu powodowanych przez ESD,
- materiałów i wyrobów (w tym antystatycznych).

Ochrona przed ESD. Ocena i diagnostyka w zakresie technologii elektrostatycznych i elektrostatycznych urządzeń technologicznych (w tym urządzeń pracujących w obszarze wysokich napięć i silnych pól elektrycznych – urządzeń do malowania, oprysku, flokowania).

Dane kontaktowe

Laboratorium Badań Dielektryków i Elektrostatyki, Laboratorium Metrologii Elektrycznej, Sensorów i Wzorcowania Przyrządów Pomiarowych, Laboratorium Wysokich Napięć
prof. dr hab. inż. Ryszard Kacprzyk
tel. +48 71 320 26 96
e-mail: ryszard.kacprzyk@pwr.edu.pl

dr inż. Krystian Krawczyk
tel. +48 71 320 21 97
e-mail: krystian.krawczyk@pwr.edu.pl
dr inż. Paweł Żyłka
tel. +48 71 320 26 59
e-mail: pawel.zylka@pwr.edu.pl

ŁĄCZNIKI ELEKTRYCZNE MAŁEJ MOCY

BADANIE

Badania są związane z wyładowaniem łukowym małej mocy oraz wyładowaniem jarzeniowym z uwzględnieniem różnych mediów gaszeniowych oraz różnych warunków „klimatycznych”. Badania mogą być prowadzone w próżni oraz z zastosowaniem zarówno podciśnienia, jak i nadciśnienia różnorodnych gazów technicznych. Z uwzględnieniem wpływu, rodzaju i techniki wykonania nakładek stykowych.

ZASTOSOWANIE

Aparatura łączeniowa, styki przekaźników, kontaktrony.

Dane kontaktowe

Laboratorium Hermetycznych Łączników Małej Mocy
dr inż. Grzegorz Wiśniewski
tel. +48 71 320 33 86
e-mail: grzegorz.wisniewski@pwr.edu.pl

MATERIAŁY DIELEKTRYCZNE I UKŁADY ELEKTROIZOLACYJNE

BADANIE

Diagnostyka materiałów elektro-izolacyjnych, elektretowych, antystatycznych, dielektryków nieliniowych, w tym ferro- i piezo-elektrycznych.

- badania klimatyczne materiałów i wyrobów w zakresie temperatur -40 °C -180°C i wilgotności 10 %-98 %,
- pomiary dużych rezystancji (do 1 P Ω czyli 1015 Ω) oraz bardzo małych prądów (poniżej 1 fA),

- pomiary prądów TSD oraz właściwości dyspersyjnych (przenikalności elektrycznej i współczynnika strat) dielektryków stałych i ciekłych w zakresie częstotliwości 10-5 – 109 Hz,
- badania wytrzymałości elektrycznej dielektryków stałych i ciekłych (oraz gotowych wyrobów) przy napięciu stałym, przemiennym i impulsowym oraz dla przebiegów złożonych,
- badania wyładowań niepełnych (WZN).

ZASTOSOWANIE

- badania właściwości elektrycznych materiałów słaboprzewodzących (materiałów i kompozytów antystatycznych, materiałów i układów elektroizolacyjnych oraz wyrobów) dla celów katalogowych, diagnostycznych i poznawczych,
- badania na zgodność z wymaganiami właściwych norm.

Dane kontaktowe

Laboratorium Badań Dielektryków i Elektrostatyki, Laboratorium Metrologii Elektrycznej, Sensorów i Wzorcowania Przyrządów Pomiarowych, Laboratorium Wysokich Napięć
 prof. dr hab. inż. Ryszard Kacprzyk
 tel. +48 71 320 26 96
 e-mail: ryszard.kacprzyk@pwr.edu.pl
 dr inż. Paweł Żyłka
 tel. +48 71 320 26 59
 e-mail: pawel.zylka@pwr.edu.pl
 dr inż. Krzysztof Wieczorek
 tel. + 48 71 320 26 66
 e-mail: krzysztof.wieczorek@pwr.edu.pl

MONITOROWANIE I ANALIZA JAKOŚCI ENERGII ELEKTRYCZNEJ

BADANIE

Monitorowanie i ocena jakości energii elektrycznej na podstawie synchronicznych pomiarów wielopunktowych wykonanych w publicznych i przemysłowych sieciach elektroenergetycznych z wykorzystaniem mobilnych rejestratorów klasy A. System zapewnia synchronizację czasu oraz zdalną transmisję danych. Badania i analizy prowadzone są zgodnie z zaleceniami norm, a tak-

że w odniesieniu do rozporządzenia w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego i instrukcji ruchu oraz eksploatacji sieci elektroenergetycznych. W rozszerzonej analizie wyników pomiarowych stosuje się algorytmy statystyczne, analizę klastrową danych, a także analizę korelacyjną z dziennikami zdarzeń stacji i obszarów. W przypadku analizy zaburzeń dynamicznych stosuje się zaawansowane metody cyfrowego przetwarzania sygnałów.

ZASTOSOWANIE

- synchroniczne, wielowęzłowe monitorowanie i ocena jakości energii elektrycznej w sieciach elektroenergetycznych,
- analiza współpracy z siecią elektroenergetyczną źródeł rozproszonych, w tym mikro i małych instalacji,
- pomiar i ocena poziomu tła jakości energii oraz wpływu źródeł i odbiorców na warunki jakościowe pracy sieci w punkcie przyłączenia,
- ocena zaburzeń dynamicznych, analiza statystyczna, analiza klastrowa.

Dane kontaktowe

Laboratorium Systemów Monitorowania Jakości Energii Elektrycznej
 dr hab. inż. Tomasz Sikorski, prof. PWR
 tel. +48 71 320 21 60
 e-mail: tomasz.sikorski@pwr.edu.pl
 www.ipee.pwr.edu.pl/LSMJE,361.dhtml

MONITOROWANIE I DIAGNOSTYKA MECHANICZNYCH USZKODZEŃ MASZYN I NAPĘDÓW ELEKTRYCZNYCH

BADANIE

- projektowanie systemów pomiarowo-diagnostycznych umożliwiających monitorowanie i diagnostykę mechanicznych uszkodzeń maszyn i napędów elektrycznych,
- badanie maszyn zasilanych z sieci i przemiennika częstotliwości,
- opracowanie, testowanie oraz wdrażanie nowych metod wykrywania mechanicznych uszkodzeń układów napędowych.

Laboratorium wyposażone jest w karty pomiarowe, czujniki pomiarowe, mobilne zestawy pomiarowe, laserowy system do osiowania napędów.

ZASTOSOWANIE

Zastosowanie zaawansowanych metod przetwarzania sygnałów oraz sztucznej inteligencji do monitorowania i diagnozowania układów napędowych.

Dane kontaktowe

Laboratorium Badań i Diagnostyki Maszyn i Napędów Elektrycznych
 dr inż. Paweł Ewert
 tel. +48 71 320 42 91
 e-mail: pawel.ewert@pwr.edu.pl
 www.imnipe.pwr.wroc.pl/lbidmine,351.dhtml

MONITOROWANIE I DIAGNOSTYKA MASZYN I NAPĘDÓW ELEKTRYCZNYCH

BADANIE

- opracowanie, testowanie i uruchamianie nowych metod wczesnego wykrywania uszkodzeń elektrycznych i mechanicznych w maszynach elektrycznych i przekształtnikowych układach napędowych,
- projektowanie systemów pomiarowo-diagnostycznych, umożliwiających monitorowanie pracy napędów oraz ich diagnozowanie, w tym również zdalne, oparte na technologii Ethernet i GSM.

ZASTOSOWANIE

Wykorzystanie zaawansowanych algorytmów przetwarzania sygnałów oraz technik sztucznej inteligencji w diagnostyce maszyn.

Dane kontaktowe

Laboratorium Badań i Diagnostyki Maszyn i Napędów Elektrycznych
 dr inż. Marcin Wolkiewicz
 tel. +48 71 320 42 91
 e-mail: marcin.wolkiewicz@pwr.edu.pl
 www.imnipe.pwr.wroc.pl/lbidmine,351.dhtml

POMIAR PARAMETRÓW ELEKTRYCZNYCH OGNIW FOTOWOLTAICZNYCH

BADANIE

Wykonywanie pomiarów charakterystyk prądowo-napięciowych ogniw fotowoltaicznych w warunkach STC (Standard Test Conditions). Wykorzystywany 16-bitowy cyfrowy system pomiarowy przeprowadza pomiar i zaawansowaną analizę charakterystyk. System wyposażony w źródło światła klasy C (wg normy IEC 60904-9). Maksymalna powierzchnia badanej próbki 15x15 cm. Zakres pomiarowy prądu od 100 μ A do 15 A i napięcia od 0.65 V do 10 V.

ZASTOSOWANIE

Badania ogniw fotowoltaicznych:

- pomiary jasnych i ciemnych charakterystyk prądowo-napięciowych,
- pomiary z opcją kompensacji fluktuacji natężenia światła (do $\pm 2\%$),
- wyznaczenie rezystancji szeregowej ogniwa zgodnie z normą IEC 60891,
- korekcja charakterystyk do warunków STC zgodnie z normą IEC 60891,
- aproksymacja charakterystyk do diodowego modelu zastępczego,
- wyznaczenie współczynników temperaturowych, napięcia rozwarcia, prądu zwarcia i mocy maksymalnej ogniwa.

Dane kontaktowe

Laboratorium Systemów Energetyki Odnawialnej Wydziału Elektrycznego
dr inż. Adam Gubański
tel. +48 71 320 20 26
e-mail: adam.gubanski@pwr.edu.pl
www.ipee.pwr.edu.pl

PROJEKTOWANIE UKŁADÓW DO ZASILANIA BEZPRZERWOWEGO

TECHNOLOGIA

- projektowanie układów do zasilania bezprzerwowego,
- analiza oddziaływania układów nieliniowych na parametry sieci zasilających,
- ograniczenie możliwości powstania rezonansu w sieciach zasilających.

ZASTOSOWANIE

Wszelkiego rodzaju układy zasilające odbiory nieliniowe.

Dane kontaktowe

Zakład Informatyki, Automatyki i Robotyki
dr inż. Maciej Pawłowski
tel. +48 75 755 15 99
e-mail: maciej.pawlowski@pwr.edu.pl

TERMICZNIE STYMULOWANA SPEKTROSKOPIA DIELEKTRYCZNA

BADANIE

Badanie procesów relaksacyjnych w ciałach stałych (dielektryki i wysokorezystywne półprzewodniki) wykorzystując metodę termicznie stymulowanych prądów depolaryzacji (TSDC) z zastosowanie metod inteligencji obliczeniowej (algorytmy genetyczne, algorytmy rojowe). Stanowisko pozwala na pomiar widma TSDC w szerokim zakresie temperatur (100 K – 450 K).

Wymagania stawiane próbką:

- próbki płasko-równoległe,
- grubość co najwyżej 1,5 mm,
- średnica lub przekątna co najwyżej 15 mm,

ZASTOSOWANIE

Określenie parametrów procesów relaksacyjnych dielektryków stałych.

Dane kontaktowe

Laboratorium Podstaw Elektrotechniki
dr inż. Adam Gubański
tel. +48 71 320 20 26
e-mail: adam.gubanski@pwr.edu.pl
www.ipee.pwr.edu.pl

USŁUGI MULTIMEDIALNE ZE SZCZEGÓLNYM UWZGLĘDNIENIEM ASPEKTÓW ICH JAKOŚCI, W TYM QOS, QOE

TECHNOLOGIA

Usługi multimedialne ze szczególnym uwzględnieniem aspektów ich jakości, w tym QoS, QoE, ich organizacji i optymalizacji protokołów. Umożliwiają „analizę” aspektów QoS/QoE w układzie robotycznym. W szczególności:

- określenie modelu zachowań użytkownika systemu multimedialnego (profilu zachowań etc.),
- optymalizacja procesu transakcji, szczególnie w systemach multimedialnych,
- określenie modelu symulacyjnego systemu/sieci realizującej usługi interaktywnej telewizji,
- określenie modelu symulacyjnego systemu/sieci realizującej usługi wideo połączeń.

ZASTOSOWANIE

Badanie zjawisk związanych z zapewnieniem należytej jakości w systemach szerokopasmowych oferujących usługi, a w szczególności usługi multimedialne nazywane „Triple Play” oraz wynikająca z powyższych badań optymalizacja procesów negocjacyjnych, transakcyjnych i ruchowych występujących w sieciach oferujących usługi tej klasy.

Dane kontaktowe

Laboratorium Multimedialne Badawczo-Rozwojowe
dr inż. Jacek Oko
tel. +48 71 320 33 70
e-mail: jacek.oko@pwr.edu.pl
Błażej Perdek
tel. +48 71 320 45 51
e-mail: blazej.perdek@pwr.edu.pl
Rafał Radawiec
tel. +48 71 320 45 53
e-mail: rafal.radawiec@pwr.edu.pl
www.biznes.pwr.edu.pl/laboratoria

AKUMULACJA CIEPŁA W MATERIAŁACH ZMIENNOFAZOWYCH PCM

TECHNOLOGIA

Technologia akumulacji ciepła nisko-, średnio- i wysokotemperaturowego w akumulatorach ciepła wykorzystujących materiały zmienno fazowe PCM obejmująca wykonanie:

- obliczeń ciepłno-przepływowych,
- dobór materiału zmienno fazowego,
- wykonanie projektu technicznego instalacji oraz akumulatora ciepła.

ZASTOSOWANIE

- magazynowanie nadmiaru wytwarzanego ciepła do późniejszego wykorzystania,
- stabilizacja wahań strumienia ciepła w procesach niestacjonarnych.

Dane kontaktowe

Laboratorium Zakładu Mechaniki i Systemów Energetycznych
dr inż. Piotr Szulc
tel. +48 71 320 41 30, tel. kom. +48 691 870 009
e-mail: piotr.szulc@pwr.edu.pl

AKUMULATORY CIEPŁA

TECHNOLOGIA

- projekty i analizy domowych i przemysłowych instalacji akumulatorów energii cieplnej w oparciu o porowate złoża ceramiczne i kamienne pracujące w zakresie temperatur 0-400°C,
- analizy energetyczne pracy instalacji współpracującej z akumulatorami w cyklu dobowym, sezonowym, rocznym, w tym także w oparciu o dane Typowego Roku Meteorologicznego.

ZASTOSOWANIE

- domowe instalacje akumulatorów energii cieplnej pozwalają na opracowywanie technologii domów niskoenergetycznych lub pasywnych, w których zakumulowana energia cieplna pozwala na stabilizację temperatury budynku w okresie doby, sezonu lub nawet całego roku,
- przemysłowe instalacje akumulatorów energii cieplnej pozwalają na opracowywanie technologii produkcji, w których zakumulowana energia cieplna

pozwała na stabilizację temperatury procesów produkcji w okresie doby, sezonu lub nawet całego roku,

- akumulatory można wykorzystać również do odzysku ciepła odpadowego z procesów technologicznych w celu jego dalszego wykorzystania, np. do wstępnego podgrzewu lub ogrzewania pomieszczeń,
- analizy energetyczne pozwalają na techniczno-ekonomiczną ocenę celowości jej wykorzystania rozważanej instalacji bez konieczności jej wybudowania.

Dane kontaktowe

Zakład Podstaw Konstrukcji i Maszyn Przepływowych
dr inż. Magdalena Nems
tel. +48 71 320 4826, tel. kom. +48 692 014 153
e-mail: magdalena.nems@pwr.edu.pl

ANALIZA EFEKTYWNOŚCI PRODUKCJI WODORU Z ELEKTROLIZY WYSOKOTEMPERATUROWEJ I ZGAZOWANIA PALIW STAŁYCH I BIOGAZU

BADANIE

Laboratorium Konwersji Energii Zakładu Kotłów, Spalania i Procesów Energetycznych oferuje usługi w zakresie:

- badań procesów elektrolizy oraz zgazowania i oczyszczania syngazu i biogazu do wodoru,
- oceny efektywności i czystości wodoru.

ZASTOSOWANIE

- określanie optymalnych warunków i sprawności produkcji wodoru dla różnych metod,
- dobór technik konwersji syngazu i biogazu do wodoru,
- zastosowanie do ogniw paliwowych PEM – ocena efektywności.

Dane kontaktowe

Laboratorium Spalania i Wybuchowości
dr hab. inż. Halina Pawlak-Kruczek, prof. PWR
tel. +48 71 320 39 42, tel. kom. +48 601 793 935
e-mail: halina.kruczek@pwr.edu.pl
www.wme-z1.pwr.edu.pl/badania

BADANIA I ROZWÓJ NOWOCZESNYCH EKOLOGICZNYCH TECHNOLOGII CHŁODNICZYCH I POMP CIEPŁA

BADANIE

Oferujemy możliwość wykonania prac badawczych, rozwojowych, obliczeniowych oraz optymalizacyjnych urządzeń chłodniczych i pomp ciepła realizujących termodynamiczny obieg lewobieżny, w szczególności:

- posiadamy doświadczenie w modelowaniu numerycznym i projektowaniu urządzeń lewobieżnych, w tym także opartych o zjawisko adsorpcji; nasze kompetencje obejmują procesy adsorpcji chemicznej i fizycznej oraz przemiany fazowe naturalnych czynników chłodniczych w warunkach obniżonego ciśnienia.
- zajmujemy się badaniami i modyfikacją własności czynników roboczych stosowanych w urządzeniach chłodniczych i pompach ciepła, poprzez domieszkowanie nanocząstkami; w szczególności specjalizujemy się w nanocieczach opartych na wodzie z tlenkiem grafenu i pochodnymi.
- w obszarze naszych kompetencji znajdują się również termosyfonowe wymienniki ciepła i rury ciepła, pełniące rolę pasywnych układów wspomagających pracę systemów grzewczych i chłodniczych, m.in. w infrastrukturze drogowej i budownictwie.

ZASTOSOWANIE

Dynamiczny rozwój światowych gospodarek oraz jakości życia prowadzi do wzrostu zapotrzebowania na technologie chłodnicze, zarówno dla komfortu technicznego ludzi, jak i do przechowywania i transportu żywności. Konieczne jest upowszechnienie technologii o mniejszym wpływie na środowisko niż stosowane dotąd układy sprężarkowe bazujące na czynnikach syntetycznych. Technologie w naszej ofercie są rozwiązaniami przyszłościowymi, wykorzystującymi substancje naturalne oraz odnawialne źródła energii.

Dane kontaktowe

Laboratorium Chłodnictwa i Pomp Ciepła
dr inż. Bartosz Zajczkowski
tel. +48 71 320 3505
e-mail: bartosz.zajczkowski@pwr.edu.pl

BADANIA LABORATORYJNE CHARAKTERYSTYKI PALIW, SPALANIA, ZGAZOWANIA I PIROLIZY PALIW STAŁYCH ORAZ BIOPALIW I ODPADÓW

BADANIE

W zakresie charakteryzowania paliw laboratorium wykonuje pomiary i badania:

- właściwości fizykochemicznych paliw (węgli, odpadów, osadów ściekowych, biomasy, i inne),
- optymalizowania doboru mieszanin paliwowych,
- oznaczania parametrów charakteryzujących paliwa ze względu na tworzenie zagrożeń pożarowo-wybuchowych,
- zagrożenia zużłowania i popielenia,
- emisji zanieczyszczeń gazowych i metali ciężkich w tym rtęci,
- zagrożenia korozji i erozji.

ZASTOSOWANIE

Usługa obejmuje badania, pomiary, doradztwo i ekspertyzy oraz opiniowanie przedsięwzięć w zakresie:

- gospodarki paliwowo-energetycznej,
- czystych technologii węglowych,
- spalania i współspalania biomasy w kotłach,
- gospodarki odpadami i ochroną środowiska,
- energetyczne wykorzystanie odpadów paliwo, sorbenty i katalizatory,
- zapłonu i samozapłonu,
- badań ograniczenia zjawiska emisji rtęci w czasie spalania,
- ochrony kotłów przed tworzeniem się osadów żużla i popiołu,
- pomiarów procesów spalania, pirolizy, toryfikacji i zgazowania paliw stałych i odpadów,
- oceny zagrożeń pożarowo-wybuchowych w czasie mielenia i współspalania paliw,
- pomiarów kotłów i instalacji młynowych,
- wdrażania nowych technologii z wykorzystaniem paliw konwencjonalnych, odnawialnych odpadów w energetyce i przemyśle.

Dane kontaktowe

Laboratorium Charakteryzowania Paliw, Spalania, Zgazowania i Pirolizy Paliw Stałych, Biopaliw i Odpadów
dr hab. inż. Wojciech Moroń
tel. +48 71 320 24 74

e-mail: wojciech.moron@pwr.edu.pl
www.wme-k3.pwr.edu.pl

BADANIA PROCESÓW CIEPLNO-PRZEPLYWOWYCH POŁĄCZONE Z ANALIZĄ NUMERYCZNĄ TYPU CFD

BADANIE

Badania urządzeń energetycznych pod kątem efektywności energetycznej, głównie procesów ciepłno-przepływowych, a następnie ich optymalizacja przy użyciu zaawansowanych technik numerycznych typu CFD (Computational Fluid Dynamics).

W tym celu wykonujemy kompleksowe badania/pomiary:

- pomiary parametrów cieplnych jak: temperatura, strumień ciepła,
- pomiary parametrów przepływowych jak: lokalne wartości prędkości, masowe i objętościowe natężenia przepływu,
- opracowanie modeli matematycznych procesów ciepłno-przepływowych oraz ich analizy np. prototypowych urządzeń energetycznych,
- optymalizacja ciepłno-przepływowa konstrukcji urządzeń energetycznych jak np.: wymienniki ciepła, kotłów i pieców, np. celem zwiększenia efektywności cieplnej lub minimalizacji strat ciśnienia,
- pomoc w projektowaniu innowacyjnych rozwiązań konstrukcyjnych w obszarze ciepłno-przepływowych.

ZASTOSOWANIE

W celu zwiększenia efektywności cieplnej oraz zmniejszenie strat przepływowych urządzeń energetycznych konieczne jest przeprowadzanie analiz pod kątem cieplnym oraz przepływowym. Następnie możliwe jest wykonanie wirtualnego modelu w programie typu CAD i implementacja tego modelu w programie typu CFD. Opracowany model urządzenia może być użyty do optymalizacji konstrukcji dla wybranych parametrów jak: maksymalizacji strumienia ciepła, minimalizacji strat ciśnienia lub aspektów ekonomicznych.

Dane kontaktowe

Laboratorium Wymiany Ciepła i Modelowania Numerycznego
dr hab. inż. Sławomir Pietrowicz, prof. nadzw. PWR

tel. +48 71 320 36 17

e-mail: slawomir.pietrowicz@pwr.edu.pl

BADANIA WŁAŚCIWOŚCI TERMOFIZYCZNYCH MATERIAŁÓW, MOLEKULARNE SORPCJI I DYNAMIKI MOLEKULARNEJ

BADANIE

- badania właściwości termofizycznych materiałów (ciepło właściwe, ciepło przemian fazowych) oraz efektów energetycznych procesów fizycznych oraz chemicznych (ciepło reakcji chemicznych) przy użyciu metody skaningowej kalorymetrii różnicowej (DSC) oraz termogravimetrii (TGA),
- symulacje numeryczne wymiany ciepła w wymiennikach ciepła oraz akumulatorach ciepła z przemianą fazową/adsorpcją/reakcją chemiczną,
- symulacje molekularne sorpcji oraz dynamiki molekularnej metodami półsiłowych oraz metodą funkcjonału gęstości (DFT).

ZASTOSOWANIE

- opracowywanie nowych, innowacyjnych materiałów do magazynowania energii i badanie ich właściwości,
- projektowanie innowacyjnych magazynów energii i optymalizacja ich konstrukcji pod kątem intensyfikacji wymiany ciepła,
- projektowanie innowacyjnych materiałów do zastosowania w energetyce: sorbentów, katalizatorów.

Dane kontaktowe

Laboratorium Zakładu Mechaniki i Systemów Energetycznych
dr inż. Piotr Szulc
tel. +48 71 320 41 30, tel. kom. +48 691 870 009
e-mail: piotr.szulc@pwr.edu.pl

BADANIE I OCENA ZAGROZEŃ ELEKTRYCZNYCH

EKSPERTYZA

- badania z zakresu technik ochrony przeciwporażeniowej,
- badania urządzeń elektrycznych pod względem bezpieczeństwa ich użytkowania, badanie zagrożenia porażeniowego i skuteczności działania środków

ochrony przeciwporażeniowej instalacji i urządzeń elektrycznych,

- badania modelowe i rzeczywiste uziomów oraz układów uziomowych,
- badanie wpływu specyfiki rozproszonej energetyki odnawialnej na bezpieczeństwo elektryczne.

ZASTOSOWANIE

- analiza skuteczności systemów ochrony przeciwporażeniowej na etapie projektu instalacji,
- badania i ocena parametrów technicznych instalacji niskiego napięcia,
- ocena wpływu rozproszonych źródeł zasilających na parametry decydujące o bezpieczeństwie elektrycznym,
- ocena możliwości wykorzystania adaptacyjnych (inteligentnych) systemów ochrony przeciwporażeniowej do sterowania bezpieczeństwem elektrycznym.

Dane kontaktowe

Laboratorium Bezpieczeństwa Elektrycznego
dr inż. Janusz Konieczny
tel. +48 71 320 36 47
e-mail: janusz.konieczny@pwr.edu.pl

BADANIE ODPORNOŚCI MATERIAŁÓW NA ZJAWISKO KAWITACJI

BADANIE

- badanie zjawiska kawitacji wywołanego metodą przepływową oraz ultradźwiękową,
- określenie odporności materiałów na działanie erozji kawitacyjnej.

ZASTOSOWANIE

Dobór materiałów do instalacji hydraulicznych oraz maszyn przepływowych narażonych na działanie zjawiska kawitacji.

Dane kontaktowe

Laboratorium Zakładu Mechaniki i Systemów Energetycznych
dr inż. Piotr Szulc
tel. +48 71 320 41 30, tel. kom. +48 691 870 009
e-mail: piotr.szulc@pwr.edu.pl

BADANIE STANU TECHNICZNEGO INSTALACJI ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII

BADANIE

Instalacja odnawialnych źródeł energii składają się z szeregu elementów i układów, których stan techniczny warunkuje trwałość i niezawodność całej instalacji. Do ich zapewnienia niezbędne są kompleksowe badania stanu technicznego elementów instalacji odnawialnych źródeł energii, takich jak: ogniwa fotowoltaiczne, kolektory słoneczne, pompy ciepła, instalacje wykorzystujące je do ogrzewania pomieszczeń i przygotowywania ciepłej wody użytkowej oraz silniki spalinyowe pracujące na paliwach odnawialnych.

ZASTOSOWANIE

- określenie stanu technicznego elementów instalacji odnawialnych źródeł energii,
- określenie stopnia zużycia elementów instalacji odnawialnych źródeł energii,
- ocena potencjalnego czasu pozostałego do osiągnięcia stanu granicznego elementów instalacji odnawialnych źródeł energii.

Dane kontaktowe

Laboratorium Odnawialnych Źródeł Energii
prof. dr hab. inż. Andrzej Kaźmierczak
tel. +48 76 850 29 66
e-mail: andrzej.kazmierczak@pwr.edu.pl

BILANS ZASOBÓW ENERGII ODPADOWEJ W PRZEDSIĘBIORSTWIE I DOBÓR TECHNOLOGII JEJ ODZYSKU

EKSPERTYZA

- wykonanie bilansu energetycznego przedsiębiorstwa,
- określenie form energii odpadowej generowanej w procesach technologicznych,
- charakterystyka zasobów energii odpadowej pod kątem wydajności, jakości i możliwości wykorzystania,
- określenie możliwych technik odzysku energii i ocena wpływu ich zastosowania na efektywność energetyczną przedsiębiorstwa.

ZASTOSOWANIE

Opracowanie ekspertyz w postaci bilansów energetycznych na potrzeby przedsiębiorstw racjonalizujących gospodarkę energetyczną.

Dane kontaktowe

Katedra Termodynamiki, Teorii Maszyn i Urządzeń Ciepłych
dr hab. inż. Piotr Kolasinski
tel. +48 71 320 23 39
e-mail: piotr.kolasinski@pwr.edu.pl
www.wme-k2.pwr.edu.pl

CHARAKTERYZACJA PALIW I ODPADÓW DO PROCESÓW SPALANIA, ZGAZOWANIA, PIROLIZY, KARBONIZACJI ORAZ DOBÓR TECHNOLOGII REDUKCJI ZANIECZYSZCZEŃ

BADANIE

Laboratorium wykonuje badania paliw, biomasy, odpadów i RDF, gdzie m.in. prowadzone są badania:

- określenie właściwości surowych paliw oraz po ich toryfikacji, pirolizie, zgazowaniu i spalaniu,
- wyznaczanie współczynników szlakowania i żużlowania paliw,
- badania nad zachowaniem się różnych paliw w procesie spalania i współspalania na laboratoryjnym pionowym reaktorze przepływowym o mocy cieplnej ok 25 kW z doбором parametrów spalania oraz oceną zanieczyszczeń gazowych i pyłowych,
- badania nad procesem przeróbki biomasy do syngazu (zgazowanie, fermentacja, toryfikacja i piroliza),
- ocena reaktywności sorbentów i skuteczność odsiarczania, odazotowania i separacji dwutlenku węgla ze spalin przy zastosowaniu odpowiednich stałych sorbentów wapieniowych lub ciekłych,
- badania w skali pilotowej procesów suszenia, toryfikacji, pirolizy i zgazowania paliw stałych,
- pomiary komory spalania i kotłów, w szczególności na obiektach energetyki zawodowej i przemysłowej.

ZASTOSOWANIE

- toryfikacja, piroliza i zgazowanie – dobór parametrów,
- analiza techniczna i elementarna paliw oraz substancji mineralnej,
- badania rtęci w paliwach, popiołach i spalinach,
- pomiary emisji gazowych i stałych zanieczyszczeń ze spalania,
- optymalizacja układów do odsiarczania, odazotowania i separacji CO₂,
- pomiary bilansowe i ocena emisji z kotłów energetycznych,
- ocena zagrożenia korozyjnego palenisk kotłowych,
- rozkład temperatur i stężeń składników gazowych w objętości komory paleniskowej kotła.

Dane kontaktowe

Laboratorium Spalania i Wybuchowości, Laboratorium Konwersji Energii
dr hab. inż. Halina Pawlak-Kruczek, prof. PWR
tel. +48 71 320 39 42, tel. kom. +48 601 793 935
e-mail: halina.kruczek@pwr.edu.pl
www.wme-z1.pwr.edu.pl/badania

DIAGNOSTYKA ZAGROZEŃ KOROZYJNYCH KOTŁÓW PAROWYCH

BADANIE

Laboratorium Spalania i Wybuchowości Zakładu Kotłów, Spalania i Procesów Energetycznych oferuje usługi w zakresie badań stopnia zagrożenia korozją wysokotemperaturową powierzchni ogrzewalnych palenisk kotłowych. Badania realizowane są przy wykorzystaniu systemu ciągłego monitoringu składu spalin w warstwie przyściennej oraz sond osadzących i rezystancyjnych.

ZASTOSOWANIE

- diagnostyka zagrożeń korozyjnych w kotłach pyłowych,
- monitoring ciągły składu spalin w warstwie przyściennej kotłów pyłowych,
- badania wpływu własności spalanej paliwa na zagrożenie intensyfikacji korozji wysokotemperaturowej,
- optymalizacja procesów spalania w kotłach parowych

Dane kontaktowe

Laboratorium Spalania i Wybuchowości
dr inż. Tomasz Hardy
tel. +48 71 320 20 49
e-mail: tomasz.hardy@pwr.edu.pl
www.wme-z1.pwr.edu.pl/badania

DORADZTWO I EKSPERTYZY ORAZ OPINIOWANIE PRZEDSIĘWZIĘĆ MODERNIZACYJNO-INWESTYCYJNYCH KOTŁOWNI I SYSTEMÓW GRZEWCZYCH

EKSPERTYZA

Zakres oferowanych usług obejmuje doradztwo i ekspertyzy oraz opiniowanie przedsięwzięć modernizacyjno-inwestycyjnych w zakresie:

- kotłów i kotłowni małych mocy,
- konwencjonalnych systemów grzewczych,
- systemów grzewczych opartych na odnawialnych źródłach energii,
- ochrony środowiska.

ZASTOSOWANIE

Zakres oferowanych usług służy do:

- doradztwa i ekspertyzy oraz opiniowania przedsięwzięć modernizacyjno-inwestycyjnych kotłowni i systemów grzewczych,
- skompletowania i doboru kotłowni oraz systemów grzewczych,
- eksploatacji i modernizacji kotłowni oraz systemów grzewczych,
- stosowania w rozwiązaniach projektowych zaawansowanych, ergoszczędnych i przyjaznych dla środowiska naturalnego technik grzewczych.

Dane kontaktowe

Laboratorium Doradztwa i Ekspertyzy oraz Opiniowania Przedsięwzięć Modernizacyjno-Inwestycyjnych Kotłowni i Systemów Grzewczych
prof. dr. hab. inż. Wiesław Rybak
tel. +48 71 320 26 20
e-mail: wieslaw.rybak@pwr.edu.pl
www.wme-k3.pwr.edu.pl

INSTALACJA PALENISKOWA DO SPALANIA GAZÓW NISKOKALORYCZNYCH, CIEKŁYCH PALIW ODPADOWYCH ORAZ ROZDROBNIONEJ BIOMASY

TECHNOLOGIA

Problem wykorzystania odpadowych gazów niskokalorycznych o zmiennym składzie, jak i stałych i ciekłych substancji organicznych odpadowych o dużej lepkości wymaga zastosowania specjalnych rozwiązań. Substancje odpadowe organiczne mogą być wykorzystane w miejscach ich powstawania, jako dodatkowe źródło energii cieplnej. Stąd też opracowano w zakładzie technologię specjalnych komór paleniskowych /przedpaleniskowych i palników umożliwiających stabilne spalanie. Spalanie gazu gardzielowego w wirowych komorach było zrealizowane w Hucie Miedzi w Legnicy na wydziale przygotowania wsadu. Palniki do paliw ciekłych glicerolu przetestowano w elektrowni Koźnice, do spalania biomasy odpadowej w firmie HAST.

ZASTOSOWANIE

Wykorzystanie paliw odpadowych gazowych, ciekłych i stałych w miejscu ich powstawania do integracji w istniejący układ energetyczny lub jako oddzielna instalacja dla celów technologicznych wykorzystująca ciepło.

Dane kontaktowe

Laboratorium Spalania i Wybuchowości
dr hab. inż. Halina Pawlak-Kruczek, prof. PWR
tel. +48 71 320 39 42, tel. kom. +48 601 793 935
e-mail: halina.kruczek@pwr.edu.pl
www.wme-z1.pwr.edu.pl/badania

KOLEKTORY SŁONECZNE

TECHNOLOGIA

Projekty i analizy budowy kolektorów słonecznych oraz przemysłowych instalacji kolektorów słonecznych:

- płaskich, cieczowych niskotemperaturowych (do 70°C),
- płaskich, cieczowych średniotemperaturowych (do 120°C),
- skupiających wysokotemperaturowych (do 400°C),
- kolektorów powietrznych.

Analizy energetyczne pracy instalacji solarnej w cyklu dobowym, sezonowym, rocznym, zwłaszcza w oparciu o dane Tygodniowego Roku Meteorologicznego.

ZASTOSOWANIE

Kolektory słoneczne umożliwiają konwersję darmowej energii promieniowania słonecznego w użyteczną energię ciepłą. Instalacje kolektorów słonecznych pozwalają na wykorzystanie energii promieniowania słonecznego i całkowite lub częściowe zastąpienie nią energią pochodzącą z dotychczasowych źródeł technologii (spalanych paliw, energii elektrycznej). Analizy energetyczne pozwalają na techniczno-ekonomiczną ocenę celowości wykorzystania rozważanej instalacji w klimacie Polski bez konieczności jej wybudowania.

ZASTOSOWANIE

- instalacje grzewcze,
- instalacje suszarnicze,
- ciepło na potrzeby procesów technologicznych.

Dane kontaktowe

Zakład Podstaw Konstrukcji i Maszyn Przepływowych W9/Z3
dr hab. inż. Jacek Kasperski, prof. PWR
tel. +48 71 320 48 20, tel. kom. +48 698 335 664
e-mail: jacek.kasperski@pwr.edu.pl

MATERIAŁOZNAWSTWO ENERGETYCZNE I

BADANIE

Prace badawcze i ekspertyzy z zakresu materiałoznawstwa energetycznego, w szczególności:

- badania procesów degradacyjnych i starzeniowych materiałów typu paliwa, popioły, materiały dielektryczne,
- określanie temperatur spiekania popiołów z węgla, biomas, osadów ściekowych metodą ciśnieniową, wytrzymałościową oraz elektryczną AC i DC,

- pomiary właściwości mechanicznych i elektrycznych (AC i DC) paliw, popiołów z paliw oraz materiałów dielektrycznych w temperaturze pokojowej oraz in situ w temperaturach z zakresu od pokojowej do 1200°C,
- ocena skuteczności oczyszczania mieszanin gazowych (w tym zasymulowanych spalin kotłowych) suchych i wilgotnych z dwutlenku siarki (metoda adsorpcyjna) i z tlenku azotu (metoda katalitycznej redukcji).

ZASTOSOWANIE

- ocena stopnia zagrożeń eksploatacyjnych podczas spalania różnych paliw,
- ocena jakości paliw,
- pomiar i ocena właściwości mechanicznych i elektrycznych typu AC i DC (w RT oraz in situ w zakresie RT-1200°C),
- ocena skuteczności oczyszczania mieszanin gazowych

Dane kontaktowe

Laboratorium Materiałoznawstwa Energetycznego
dr hab. inż. Dorota Nowak-Woźny
tel. +48 71 320 30 99
e-mail: dorota.nowak-wozny@pwr.edu.pl
www.wme-k3.pwr.edu.pl

MATERIAŁOZNAWSTWO ENERGETYCZNE II

BADANIE

- pomiary zawartości rtęci w różnych materiałach, a w szczególności:
 - paliwach stałych (węgle, biomasy, opady),
 - paliwach ciekłych,
 - w gazach i paliwach gazowych.
- pomiary emisji rtęci w spalinach z uwzględnieniem specjacji pierwiastka,
- ekspertyzy w zakresie działań modernizacyjno-eksploatacyjnych związanych z pomiarami rtęci na instalacjach i ograniczenia emisji.

ZASTOSOWANIE

- badania i ekspertyzy mające na celu ograniczenie zjawiska emisji rtęci towarzyszącego procesom spalania,
- analiza paliw i parametrów procesów energetycznych wpływających na przemianę rtęci w spalinach i stałych odpadach paleniskowych.

Dane kontaktowe

Laboratorium Oznaczeń Rtęci
dr inż. Janusz Wach
+48 71 320 37 63
e-mail: janusz.wach@pwr.edu.pl
www.wme-k3.pwr.edu.pl

MODELOWANIE FIZYKALNE I NUMERYCZNE URZĄDZEŃ OCHRONY ATMOSFERY

BADANIE

Modelowanie urządzeń ochrony atmosfery (elektrofiltry, reaktory odsiarczania, wkłady katalityczne układów odazotowania metody SCR) oraz urządzeń technologicznych (kanały spalin, wieże schładzające) w celu optymalizacji ich działania. W ramach proponowanych prac wykonuje się:

- modelowanie fizyczne obiektów, co pozwala na badanie aerodynamiki przepływu gazu na modelach wykonanych w skali liniowej z zachowaniem podobieństwa geometrycznego i hydrodynamicznego,
- modelowanie numeryczne obiektów lub ich fragmentów, co stanowi może uzupełnienie badań fizykalnych lub być integralną całością prowadzonych badań.

ZASTOSOWANIE

Zasadniczym celem badań jest przeprowadzenie optymalizacji konstrukcji oraz parametrów pracy w/w obiektów na podstawie:

- oceny przestrzennego rozkładu prędkości,
- oceny strat ciśnienia,
- wizualizacji przepływu i jego fotograficznej rejestracji.

Dane kontaktowe

Laboratorium Urządzeń Ochrony Atmosfery
dr hab. inż. Maria Jędrusik, prof. nadzw. PWR
tel. +48 71 320 35 36
e-mail: maria.jedrusic@pwr.edu.pl

MODELOWANIE PROCESÓW CIEPLNO-PRZEPLYWOWYCH Z WYKORZYSTANIEM CFD

EKSPERTYZA

Modelowanie procesów ciepłno-przepływowych z wykorzystaniem CFD. Mamy doświadczenie w zakresie:

- modelowania przejścia fali powodziowej,
- modelowania skraplaczy stosowanych w elektrowniach,
- chłodni kominowych,
- modelowania przepływów w kanałach o złożonej geometrii.

ZASTOSOWANIE

Modelowanie numeryczne i matematyczne pozwala:

- optymalizować konstrukcje przemysłowe,
- usprawnić proces technologiczny,
- budować systemy diagnostyczne,
- systemy wczesnego ostrzegania.

Dane kontaktowe

Laboratorium Metod Numerycznych i Modelowania
prof. dr hab. Henryk Kudela
tel. +48 71 320 20 40, tel. kom. +48 504 195 451
e-mail. henryk.kudela@pwr.edu.pl
www.fluid.itcmp.pwr.wroc.pl

MONITOROWANIE I AKWIZYCJA DANYCH

EKSPERTYZA

Centrum Monitorowania i Akwizycji Danych oferuje współpracę w zakresie:

- planowania i projektowania systemów akwizycji danych,
- doradztwa w zakresie transmisji pomiarów,
- projektowania dedykowanych serwerów bazodanowych,
- projektowania relacyjnych baz danych,
- organizacji zarządzania i utrzymania procedur diagnostycznych,
- integracji heterogenicznych układów kontrolno-pomiarowych,
- zdalnego monitorowania oraz sterowania obiektami.

ZASTOSOWANIE

- integracja systemów zarządzania oraz archiwizacja danych pozyskiwanych z pomiarów jakości energii elektrycznej w sieciach dystrybucyjnych z udziałem generacji rozproszonej,
- nadzorowanie wybranych elementów diagnostyki odpowiedzialnych za bezpieczną eksploatację systemu elektroenergetycznego,
- standaryzacja formatu danych rejestrowanych przez analizatory jakości energii, w kontekście definicji i obowiązujących w elektroenergetyce norm oraz rozporządzeń

Dane kontaktowe

Centrum Monitorowania i Akwizycji Danych
dr inż. Jarosław Szymańda
tel. + 48 71 320 26 25, tel. kom. 601 577 081
e-mail: jaroslaw.szymanda@pwr.edu.pl
www.cmad.pwr.edu.pl

OCENA EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ PRZEDSIĘBIORSTWA I OKREŚLENIE MOŻLIWYCH METOD JEJ POPRAWY

EKSPERTYZA

- analiza przedsiębiorstwa pod kątem efektywności wykorzystania różnych form energii,
- wskazanie procesów technologicznych, w których możliwa jest poprawa efektywności, wykorzystania energii (w tym poprzez włączenie energii pochodzącej ze źródeł alternatywnych),
- określenie możliwych do zastosowania technik zwiększenia efektywności procesów technologicznych i ocena wpływu ich zastosowania na efektywność energetyczną przedsiębiorstwa.

ZASTOSOWANIE

Opracowanie ekspertyz w postaci raportów na potrzeby przedsiębiorstw racjonalizujących gospodarkę energetyczną.

Dane kontaktowe

Katedra Termodynamiki, Teorii Maszyn i Urządzeń Ciepłych
dr hab. inż. Piotr Kolański

tel. +48 71 320 23 39

e-mail: piotr.kolasinski@pwr.edu.pl
www.wme-k2.pwr.edu.pl

OCENA STANU TECHNICZNEGO ELEKTROFILTRÓW

EKSPERTYZA

Ocena stanu technicznego elektrofiltrów obejmuje następujące prace:

- wykonanie przeglądu elektrofiltru w zakresie:
 - części mechanicznej,
 - części elektrycznej i automatyki zespołów zasilających - pomiary parametrów elektrycznych pracy elektrofiltru,
- wykonanie pomiarów parametrów elektrycznych pracy elektrofiltru,
- wykonanie niezbędnych badań i analiz osrodka pyłowo-gazowego w zakresie:
 - rozkładu prędkości na wlocie do komory odpalacza (dwa wloty)
 - składu ziarnowego popiołu lotnego na wlocie,
 - własności fizyko-chemicznych popiołu,
- zebranie danych dotyczących emisji pyłów oraz parametrów pracy źródła pylenia.

ZASTOSOWANIE

Proponowane działania polegające na szczegółowej analizie podstawowych komponentów i całościowej ocenie stanu technicznego elektrofiltru, mają na celu określenie działań zapewniających utrzymanie lub podwyższenie skuteczności odpylania. W efekcie zaproponowane zostają takie rozwiązania techniczne i/lub działania organizacyjne, które, przy uwzględnieniu aktualnego stanu wiedzy, dla istniejącego obiektu, pozwolą osiągnąć takie skuteczności odpylania, aby dotrzymane zostały obowiązujące normy środowiskowe.

Dane kontaktowe

Laboratorium Urządzeń Ochrony Atmosfery
dr hab. inż. Maria Jędrusik, prof. nadzw. PWR
tel. +48 71 320 35 36
e-mail: maria.jedrusic@pwr.edu.pl

OCENA ZAGROŻEŃ POŻAROWO-WYBUCHOWYCH

BADANIE

Zakres usług obejmuje badania, pomiary, doradztwo i ekspertyzy oraz opiniowanie przedsięwzięć modernizacyjno-inwestycyjnych w zakresie:

- wyznaczenia maksymalnego ciśnienia wybuchu (p_{max}); maksymalnego narostu ciśnienia (dp/dt); współczynnika wybuchowości (K_{st}); dolnej granicy wybuchowości (DGW); minimalnego stężenia tlenu,
- wyznaczenia charakterystyk zapłonu, tj. minimalnej temperatury zapłonu chmury pyłowo-powietrznej (TCL); minimalnej temperatury zapłonu warstwy pyłu (T5mm),
- wyznaczenia minimalnej temperatury samozapłonu,
- wyznaczenia prędkości propagacji płomienia pyłowego,
- wyznaczenia szybkości reagowania (reaktywności) oraz efektu cieplnego reakcji i składu produktów reakcji,
- wyznaczenia zapłonu w warunkach warstwy fluidalnej,
- wyznaczenia minimalnej energii zapłonu,
- oceny zagrożeń w czasie mielenia i współpalania biomasy i paliw alternatywnych,
- bezpieczeństwa pracy urządzeń transportujących i składowisk,
- pomiarów kotłów i instalacji młynowych,
- pomiarów sprawności kotła w czasie spalania i współpalania biomasy,
- wdrażania nowych technologii związanych z wykorzystaniem paliw, odnawialnych paliw i źródeł energii lub odpadów.

ZASTOSOWANIE

W zakresie charakteryzowania paliw laboratorium wykonuje pomiary i badania:

- właściwości fizykochemicznych paliw i mieszanin paliwowych (węgiel, odpady węglowe, biomasa, i inne),
 - oznaczenia parametrów zapłonu i samozapłonu mieszaniny pyłowo-powietrznej,
 - oznaczania parametrów charakteryzujących paliwa ze względu na zagrożenia pożarowo-wybuchowe.
- Laboratorium zajmuje się również klasyfikacją zagrożenia wybuchowego obiektów.

Dane kontaktowe

Laboratorium Oceny Zagrożeń Pożarowo-Wybuchowych
dr inż. Karol Król
tel. +48 71 320 41 04, tel. kom. +48 535 240 181

e-mail: karol.krol@pwr.edu.pl
www.wme-k3.pwr.edu.pl

ODZYSK CIEPŁA ODPADOWEGO ZE SPALIN WYLOTOWYCH Z KOTŁA

TECHNOLOGIA

- technologia odzysku i wykorzystania ciepła odpadowego z gazów (np. ze spalin wylotowych kotłów opalanych paliwami stałymi), w tym również z kondensacją pary wodnej w nich zawartej,
- analizy wykorzystania odzyskanego ciepła odpadowego,
- obliczenia cieplno-konstrukcyjne wymienników,
- projekt technologiczny układu odzysku i wykorzystania ciepła wraz z określeniem efektów techniczno-ekonomicznych proponowanych rozwiązań.

ZASTOSOWANIE

Odzysk i wykorzystanie ciepła odpadowego unoszonego ze spalinami do atmosfery powoduje wzrost efektywności procesu konwersji energii chemicznej paliwa do energii elektrycznej (w elektrowni konwencjonalnej) lub ciepła (w ciepłowni lub elektrociepłowni) poprzez zmniejszenie kosztów zużywanego w procesie paliwa oraz ograniczenie emisji zanieczyszczeń, w tym głównie CO_2 .

Dane kontaktowe

Zakład Kotłów, Spalania i Procesów Energetycznych
dr inż. Paweł Rączka
tel. +48 71 320 41 15
e-mail: pawel.raczka@pwr.edu.pl
www.wme-z1.pwr.edu.pl/badania

ODZYSK I ZAGOSPODAROWANIE CIEPŁA ODPADOWEGO Z GAZÓW PROCESOWYCH

TECHNOLOGIA

Technologia odzysku i wykorzystania ciepła odpadowego z gazów (np. ze spalin wylotowych kotłów opalanych paliwami stałymi oraz gazów procesowych) uwzględniająca proces kondensacji pary wodnej w nich zawartej. Obejmuje:

- analizę możliwości wykorzystania odzyskanego ciepła odpadowego,
- obliczenia cieplno-konstrukcyjne wymienników,
- projekt technologiczny układu odzysku i wykorzystania ciepła wraz z określeniem efektów techniczno-ekonomicznych proponowanych rozwiązań.

ZASTOSOWANIE

Poprawa sprawności obiegu oraz wykorzystanie ciepła odpadowego w innej części układu lub innym procesie.

Dane kontaktowe

Laboratorium Zakładu Mechaniki i Systemów Energetycznych
dr inż. Piotr Szulc
tel. +48 71 320 41 30, tel. kom. +48 691 870 009
e-mail: piotr.szulc@pwr.edu.pl

OKREŚLENIE PARAMETRÓW POŻAROWO- WYBUCHOWYCH I OCENA ZAGROŻEŃ

BADANIE

Laboratorium Spalania i Wybuchowości Zakładu Kotłów, Spalania i Procesów Energetycznych oferuje usługi w zakresie:

- badania procesów spalania paliw (stałych, ciekłych i gazowych),
- badania emisji zanieczyszczeń gazowych i właściwości odpadów paleniskowych,
- badania właściwości pożarowo-wybuchowych gazów i pyłów oraz zagrożenia wybuchowego,
- badań diagnostycznych i monitorowania zagrożeń korozyjnych palenisk kotłowych.

ZASTOSOWANIE

- określanie parametrów wybuchowych gazów i pyłów oraz projektowanie zabezpieczeń przeciwybuchowych w instalacjach energetycznych i przemysłowych,
- diagnostyka i ciągły monitoring zagrożeń korozyjnych w kotłach pyłowych,
- badania i optymalizacja procesów spalania paliw pod kątem ograniczania emisji zanieczyszczeń z palenisk kotłowych.

Dane kontaktowe

Laboratorium Spalania i Wybuchowości
dr inż. Tomasz Hardy, dr inż. Marcin Baranowski

tel. +48 71 320 20 49
e-mail: tomasz.hardy@pwr.edu.pl
www.wme-z1.pwr.edu.pl/badania

OPTIMALIZACJA BLOKU I PRODUKCJI ENERGIJ ELEKTRYCZNEJ/CIEPLNEJ ORAZ WODY LODOWEJ POD WZGLĘDEM EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ I REDUKCJI EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ GAZOWYCH

EKSPERTYZA

- analiza istniejącego układu produkcji energii elektrycznej oraz układu kogeneracyjnego i trikogeneracyjnego pod kątem oceny możliwości poprawy efektywności oraz obniżenia emisji zanieczyszczeń gazowych z minimalizacją kosztów energetycznych i finansowych,
- koncepcja modyfikacji układu po stronie wytwarzania i redukcji zanieczyszczeń (dwutlenku siarki, tlenków azotu i dwutlenku węgla) – dobór technologii,
- modelowanie 3D przepływu ze spalaniem, wymianą ciepła i tworzenia się osadów w kotłach energetycznych.

ZASTOSOWANIE

- technologia spalania w kotłach,
- CFD symulacje,
- modelowanie elementów elektrowni i modelowanie systemów energetycznych,
- analiza on-line danych pomiarowych systemu,
- modelowanie kotłów w warunkach minimalnych obciążeń,
- techniki poprawy elastyczności kotłów i stabilności pracy,
- jednoczesne odazotowanie i odsiarczanie,
- dobór technik i sorbentów do obniżenia NOx SOx i rtęci
- formowanie się osadów, szlakowanie oraz zanieczyszczenia powierzchni ogrzewalnych.

Dane kontaktowe

Zakład Kotłów, Spalania i Procesów Energetycznych
dr hab. inż. Halina Pawlak-Kruczek, prof. PWR, dr inż. Paweł Rączka,
dr inż. Norbert Modliński
tel. 71 +48 320 39 42, tel. kom. +48 601 793 935, tel. +48 71 320 41 15,
tel. +48 71 320 34 01,



e-mail: halina.kruczek@pwr.edu.pl, e-mail: pawel.raczka@pwr.edu.pl,
e-mail: norbert.modlinski@pwr.edu.pl
www.wme-z1.pwr.edu.pl/badania

OPTIMALIZACJA CIEPLNA I PRZEPŁYWOWA MASZYN I URZĄDZEŃ ENERGETYCZNYCH

EKSPERTYZA

- analiza maszyny pod kątem przepływowym i cieplnym,
- wskazanie na elementy maszyny, w których występują niekorzystne zjawiska przepływowe i cieplne (zaburzenia przepływu, turbulencja, itp.),
- określenie możliwych do wykorzystania rozwiązań technicznych, mających na celu zwiększenie efektywności energetycznej maszyn poprzez minimalizację wpływu lub wyeliminowanie niekorzystnych zjawisk przepływowych i cieplnych,
- optymalizacja konstrukcji maszyny przy wykorzystaniu wybranych rozwiązań.

ZASTOSOWANIE

Opracowanie ekspertyz w postaci raportów na potrzeby przedsiębiorstw produkujących maszyny i urządzenia różnego typu.

Dane kontaktowe

Katedra Termodynamiki, Teorii Maszyn i Urządzeń Ciepłych
dr hab. inż. Piotr Kolasinski
tel. +48 71 320 23 39
e-mail: piotr.kolasinski@pwr.edu.pl

OPTIMALIZACJA PROCESÓW KONWERSJI I WYKORZYSTANIA ENERGII W CIEPŁOWNICTWIE I ENERGETYCE

EKSPERTYZA

- analiza istniejącego stanu technicznego przedsiębiorstwa ze wskazaniem miejsc w ciągu technologicznym, w których istnieje możliwość poprawy efektywności konwersji energii (np. energii chemicznej paliwa do energii elektrycznej lub ciepła),
- wykorzystanie źródeł ciepła odpadowego,
- stworzenie koncepcji poprawy efektywności procesu wraz z wielowariantową analizą techniczno-ekonomiczną.

ZASTOSOWANIE

Ciepłownictwo i energetyka.

Dane kontaktowe

Zakład Kotłów, Spalania i Procesów Energetycznych
dr inż. Paweł Rączka
tel. +48 71 320 41 15
e-mail: pawel.raczka@pwr.edu.pl
www.wme-z1.pwr.edu.pl/badania

POMIARY POLA ELEKTROMAGNETYCZNEGO O CZĘSTOTLIWOŚCI 50 HZ

BADANIE

- pomiary pola elektromagnetycznego w środowisku pracy, pole pochodzące od systemów elektroenergetycznych i elektrycznych instalacji zasilających prądu przemiennego w energetyce,
- pomiary pola elektromagnetycznego w środowisku, w otoczeniu instalacji elektroenergetycznych,
- obliczeniowa identyfikacja pól elektromagnetycznych o częstotliwości 50 Hz, w otoczeniu urządzeń elektrycznych oraz elektroenergetycznych.

ZASTOSOWANIE

- obliczeniowa i pomiarowa identyfikacja pól elektromagnetycznych o częstotliwości 50 Hz w otoczeniu napowietrznych i kablowych linii elektroenergetycznych, stacji elektroenergetycznych i innych urządzeń elektroenergetycznych,
- analiza zagrożeń ludzi oraz środowiska naturalnego polami elektromagnetycznymi wytwarzanymi przez urządzenia elektroenergetyczne,
- analiza i ocena warunków pracy w polach elektromagnetycznych o częstotliwości 50 Hz.

Dane kontaktowe

Laboratorium Pomiarów Pól Elektromagnetycznych
dr inż. Marek Jaworski
tel. +48 71 320 37 68, tel. kom. + 48 603 290 090
e-mail: marek.jaworski@pwr.edu.pl
www.zep.pwr.edu.pl

TECHNICZNY DUE-DILLIGENCE PRZEDSIĘBIORSTW CIEPŁOWNICZYCH I ENERGETYCZNYCH

EKSPERTYZA

- wykonanie analizy zasobów technicznych przedsiębiorstwa (w tym: analiza ich aktualnego stanu technicznego), koniecznych do przeprowadzenia inwestycji,
- analiza nakładów, w tym w zakresie ochrony środowiska,
- analiza SWOT.

ZASTOSOWANIE

- analiza nakładów finansowych,
- analiza nakładów w zakresie ochrony środowiska,
- analiza SWOT.

Dane kontaktowe

dr inż. Paweł Rączka
tel. +48 71 320 41 15
e-mail: pawel.raczka@pwr.edu.pl
www.wme-z1.pwr.edu.pl/badania

TECHNOLOGIA NISKOTEMPERATUROWEGO SUSZENIA PALIW, OSADÓW ŚCIEKOWYCH, ODPADÓW O DUŻEJ ZAWARTOŚCI WILGOCI – INTEGRACJA W ISTNIEJĄCY UKŁAD ENERGETYCZNY – ODZYSK CIEPŁA ODPADOWEGO

TECHNOLOGIA

- opracowanie technologii suszenia węgla brunatnego, jak i osadów ściekowych, pofermentu z wykorzystaniem ciepła odpadowego i energii promieniowania słonecznego w tzw. cyklu zamkniętym do produkcji energii,
- opracowanie systemu wykorzystanie ciepła odpadowego i energii słonecznej w układzie regeneracyjnym bloku i akumulacji energii; technologia ma za zadanie poprawić sprawność i elastyczność jednostek energetycznych, koniecznym jest zastosowanie technologii zmierzających do wzrostu sprawności produkcji energii w blokach opalanych węglem dla zmiennych obciążeń,

- ocena bilansowa energetyczna i ekonomiczna bloków energetycznych zintegrowanych z instalacjami odzysku ciepła odpadowego, OZE i akumulacji energii, ocena sprawności bloku i poszczególnych urządzeń,
- opracowanie technologii produkcji energii z odpadów o wysokiej zawartości wilgoci w tym osadów ściekowych, pofermentu itp.,
- optymalizacja układów energetycznych hybrydowych pod kątem sprawności i elastyczności.

ZASTOSOWANIE

- poprawa sprawności bloku energetycznego i elastyczności z układem suszenia i zastosowanie ciepła z różnych źródeł do suszenia oraz z układem akumulacji przy zmiennych obciążeniach,
- zastosowanie niskotemperaturowej instalacji suszącej węgiel i pastowate odpady (ścieki) z możliwością wykorzystania odpadowych źródeł ciepła lub energii cieplnej, uzyskanej z koncentrycznego kolektora słonecznego z układem akumulacji,
- akumulacja ciepła niskotemperaturowego z wykorzystaniem pomp ciepła.

Dane kontaktowe

Laboratorium Spalania i Wybuchowości, Laboratorium Konwersji Energii
dr hab. inż. Halina Pawlak-Kruczek, prof. PWR
tel. +48 71 320 39 42, tel. kom. +48 601 793 935
e-mail: halina.kruczek@pwr.edu.pl
www.wme-z1.pwr.edu.pl/badania

TECHNOLOGIA ZGAZOWANIA I PIROLIZY ORAZ ODPYLANIE POWSTAJĄCYCH GAZÓW

TECHNOLOGIA

- technologia zgazowania i pirolizy paliw stałych – biomasy, odpadów, paliw kopalnych, w tym projektowanie instalacji zgazowania i pirolizy paliw,
- odpylanie gazów procesowych ze zgazowania i pirolizy, wysokotemperaturowe oczyszczanie gazów procesowych – dobór sorbentów i katalizatorów.

ZASTOSOWANIE

- energetyczne wykorzystanie paliw odpadowych, biomasy o niskiej wartości opałowej (możliwość wytwarzania ciepła i energii elektrycznej w kogeneracji)
- utylizacja odpadów przemysłowych i komunalnych.

Dane kontaktowe

Laboratorium Zakładu Mechaniki i Systemów Energetycznych
dr inż. Piotr Szulc
tel. +48 71 320 41 30, tel. kom. +48 691 870 009
e-mail: piotr.szulc@pwr.edu.pl

WALORYZACJA PALIW I NISKOEMISYJNE TECHNOLOGIE SPALANIA

BADANIE

Zakład realizuje wiele zadań związanych z energetyką przemysłową i zawodową. Zespół przeprowadzi badania dla procesów, takich jak:

- termiczna waloryzacja paliw w skali pilotowej,
- suszenie, toryfikacja, zgazowanie i piroliza paliw stałych,
- niskoemisyjne technologie – spalanie w atmosferze wzbogaconej w tlen i zintegrowane z wychwytywaniem CO₂,
- współspalanie biomasy i spalanie biomasy z oceną osadów,
- wykorzystanie odnawialnych źródeł energii w procesie produkcji energii, rozwój technologii z zakresu bioenergetyki.

ZASTOSOWANIE

- produkcja biowęgla z biomasy metodą toryfikacji i wolnej pirolizy,
- zgazowanie niskokalorycznych paliw, odpadów i biomasy zintegrowane z produkcją energii elektrycznej i ciepła,
- spalanie paliw ciekłych o wysokiej lepkości w palnikach dynamicznych i atomizacyjnych,
- spalanie i współspalanie biomasy,
- separacja i usuwanie CO₂ ze spalin,
- wykorzystanie niskotemperaturowych źródeł ciepła w układach ORC,
- poprawa sprawności bloków energetycznych.

Dane kontaktowe

Laboratorium Spalania i Wybuchowości, Laboratorium Konwersji Energii
dr hab. inż. Halina Pawlak-Kruczek, prof. PWR, dr inż. Michał Ostrycharczyk
tel. +48 71 320 39 42, tel. kom. +48 601 793 935
e-mail: halina.kruczek@pwr.edu.pl
www.wme-z1.pwr.edu.pl/badania

ZGAZOWANIE ODPADÓW, OCZYSZCZANIE SYNGAZU, TECHNIKI PLAZMOWE

BADANIE

W ramach prac badawczych prowadzonych w Zakładzie analizuje się potencjał i zastosowanie plazmy mikrofalowej w oczyszczaniu i kondycjonowaniu gazów. Badania dotyczą takich tematów, jak:

- poprawa jakości surowego syngazu (spadek zawartości węglowodorów oraz CO₂ przy jednoczesnym wzroście CO i H₂),
- usuwanie CO₂ z syngazu (na drodze dysocjacji i redukcji z wykorzystaniem CxHy i H₂),
- badania w małej skali z użyciem reaktora plazmy mikrofalowej z jednym generatorem mikrofal (3 kW) i długości 60 cm,
- badania w średniej skali z czterema szeregowymi generatorami mikrofal (2x3 kW i 2x2 kW) i długości 150 cm,
- analiza składu/jakości plazmy/gazowych produktów otrzymywanych w wyniku jej oddziaływania (spektroskop z kamerą CCD, chromatografy gazowe (MS, FID, TCD)).

ZASTOSOWANIE

- badania zapłonu plazmowego,
- plazmowy rozruch kotłów,
- oczyszczanie gazów spalinowych,
- dopalanie gazów poprocesowych.

Dane kontaktowe

Laboratorium Spalania i Wybuchowości, Laboratorium Konwersji Energii
dr hab. inż. Halina Pawlak-Kruczek, prof. PWR, mgr inż. Mateusz Wnukowski
tel. +48 71 320 39 42, tel. kom. +48 601 793 935
e-mail: halina.kruczek@pwr.edu.pl,
e-mail: mateusz.wnukowski@pwr.edu.pl
www.wme-z1.pwr.edu.pl/badania

INŻYNIERIA FINANSOWA

EKSPERTYZA

Ekspertyzy i badania dotyczące zarządzania ryzykiem w przedsiębiorstwie (zarówno z punktu widzenia departamentu handlowego – market/credit risk management, jak i całościowego – enterprise risk management), wyceny i zarządzania portfelami instrumentów finansowych (w tym instrumentów pochodnych i produktów strukturyzowanych) oraz konstrukcji strategii zabezpieczających (tzw. hedging).

ZASTOSOWANIE

Celem ekspertyzy jest podniesienie świadomości na temat ryzyka w przedsiębiorstwie, opracowanie założeń dotyczących dobrze funkcjonującego systemu zarządzania ryzykiem, dopasowanego do potrzeb przedsiębiorstwa, usprawnienie zarządzania portfelem handlowym, pomoc w wyborze instrumentów/kontraktów zabezpieczających bieżącą ekspozycję na ryzyko.

Dane kontaktowe

Zespół Modelowania Ekonomicznego
prof. dr hab. inż. Rafał Weron
tel. +48 71 320 45 25
e-mail: rafal.weron@pwr.edu.pl

CHARAKTERYZACJA NANOSTRUKTUR METODAMI OPTYCZNYMI

BADANIE

Laboratorium Optycznej Spektroskopii Nanostruktur prowadzi badania optyczne pojedynczych nanostruktur i układów o rozmiarach rzędu od kilku do kilkudziesięciu nanometrów. Badania optyczne wykorzystują eksperymentalne techniki: spektroskopii luminescencyjnej, optycznej oraz rozdzielonej w czasie spektroskopii modulacyjnej.

ZASTOSOWANIE

Nanoinżynieria, inżynieria materiałowa, telekomunikacja, optoelektronika, optyka półprzewodników.

Dane kontaktowe

Laboratorium Optycznej Spektroskopii Nanostruktur
prof. dr hab. inż. Jan Misiewicz
tel. +48 71 320 27 36
e-mail: jan.misiewicz@pwr.edu.pl

CHARAKTERYZACJA URZĄDZEŃ PÓŁPRZEWODNIKOWYCH

BADANIE

Badania defektów w półprzewodnikach metodami fotoelektrycznymi.

ZASTOSOWANIE

Testowanie urządzeń półprzewodnikowych:

- podstawowe pomiary elektryczne złączy półprzewodnikowych, takie jak: pomiary charakterystyk I-V, C-V w szerokim zakresie temperatur od 20 do 350 K oraz pomiary efektu fotoelektrycznego,
- badania dotyczące charakteryzacji defektów w strukturach półprzewodnikowych techniką niestacjonarnej spektroskopii pojemnościowej pobudzonej elektrycznie (DLTS) oraz optycznie (ODLTS), metodą konwencjonalną typu lock-in oraz metodą Laplace DLTS,
- badania dotyczące charakteryzacji kinetyki defektów metodą spektroskopii rozdzielonej w czasie fotoprzewodnictwa i fotopojemności,

- badania dotyczące charakteryzacji elektrycznej defektów metodą termicznie stymulowanej pojemności (TSCAP),
- badania procesów relaksacyjnych w złączach półprzewodnikowych metodą spektroskopii impedancyjnej.

Dane kontaktowe

Laboratorium Badań Półprzewodników Metodami Elektrycznymi
prof. dr hab. Ewa Popko
tel. +48 71 320 26 42
e-mail: ewa.popko@pwr.edu.pl

FOTOWOLTAIKA I PLAZMONIKA NANOSTRUKTUR METALICZNYCH

BADANIE

Technologia kwantowa w skali nano dla celów badań nowej generacji baterii słonecznych plazmonowo modyfikowanych.

ZASTOSOWANIE

Fotowoltaiczne i fotoniczne zastosowania plazmoniki.

Dane kontaktowe

Narodowe Laboratorium Technologii Kwantowych
prof. dr hab. Ewa Popko
tel. +48 71 320 26 42
e-mail: ewa.popko@pwr.edu.pl

KRIOSTATOWANIE URZĄDZEŃ NADPRZEWODNIKOWYCH: AKCELERATORY, LASERY I INNE

EKSPERTYZA

Modelowanie, badania i ekspertyzy systemów kriostatowania urządzeń nadprzewodnikowych, w tym akceleratorów, laserów i innych.

ZASTOSOWANIE

Kriostatowanie nadprzewodników, systemy dystrybucji helu, badania materiałowe w ciekłym i nadciekłym helu.

 Dane kontaktowe

Katedra Inżynierii Kriogenicznej, Lotniczej i Procesowej
prof. dr hab. inż. Maciej Chorowski
tel. kom. +48 695 350 487
e-mail: maciej.chorowski@pwr.edu.pl

KRYPTOGRAFIA KWANTOWA

 **BADANIE**

Współczesne systemy do kwantowej dystrybucji klucza kryptograficznego przy wykorzystaniu splątanych i niesplątanych fotonów.

 **ZASTOSOWANIE**

Bezpieczeństwo informatyczne, absolutnie bezpieczne informatyczne połączenia specjalne.

 Dane kontaktowe

Narodowe Laboratorium Technologii Kwantowych
prof. dr hab. inż. Lucjan Jacak
tel. +48 71 320 20 27
e-mail: lucjan.jacak@pwr.edu.pl

OTRZYMYWANIE CERAMIK FERROICZNYCH

 **TECHNOLOGIA**

Ceramiki otrzymywane są metodą spiekania w odpowiednio dobranych temperaturach. Ceramiki te są domieszko- wane chromem lub metalami ziem rzadkich celem uzyskania wysokowydajnych materiałów luminescencyjnych. Stosowana technologia jest wykorzystana do otrzymywania ferroicznych materiałów piezoelektrycznych i elektro- optycznych.

 **ZASTOSOWANIE**

Ceramiki mogą być wykorzystywane do budowy wysokowy- dajnych materiałów laserowych, przetworników piezoelek- trycznych i materiałów elektrooptycznych.

 Dane kontaktowe

Laboratorium Fizyki Dielektryków
prof. dr hab. Ryszard Poprawski
tel. +48 71 320 23 87
e-mail: ryszard.poprawski@pwr.edu.pl

OTRZYMYWANIE NANOKOMPOZYTÓW FERROICZNYCH NA BAZIE SZKIEŁ POROWATYCH

 **TECHNOLOGIA**

Szklą porowate otrzymywane są z homogenicznych szkieł so- dowo-boro-krzemianowych. Separacji faz dokonuje się poprzez wygrzewanie w odpowiednio dobranej temperaturze. Tempera- tura i czas wygrzewania decydują o parametrach szkieł porowa- tych. Kolejnym etapem jest wytrawianie fazy sodowo-borowej kwasem solnym. Żel krzemionkowy obecny w porach jest ługo- wany za pomocą wodorotlenku potasowego. Pory są wypełnia- ne materiałem ferroelektrycznym z roztworu lub stopu.

 **ZASTOSOWANIE**

Kompozyty mogą znaleźć zastosowanie do budowy ele- mentów pamięci, przetworników elektromechanicznych oraz układów fotonicznych. Materiały te są wykorzystywane w badaniach podstawowych badanie efektów rozmiarowych w nanocząstkach ferroicznych, a ich wyniki przydatne do kon- struowania nowych materiałów wielofunkcyjnych.

 Dane kontaktowe

Laboratorium Fizyki Dielektryków
prof. dr hab. Ryszard Poprawski
tel. +48 71 320 23 87
e-mail: ryszard.poprawski@pwr.edu.pl

POMIARY OPTYCZNE, MANIPULATORY OPTYCZNE

 **BADANIE**

Interferometr na wirach optycznych: umożliwia pomiary dwóch lub trzech parametrów jednocześnie z wysoką rozdzielczością.

Proponowane pomiary to między innymi: geometria frontu fa- lowego, własności ośrodków dwójłomnych, małe kąty obrotu. Kompaktowy polarymetr: jest zwartym, niewielkim urządze- niem, za pomocą którego w jednym pomiarze można wyzna- czyć trzy parametry charakteryzujące ośrodki dwójłomne: kąt azymutu i eliptyczności oraz przesunięcie fazowe. Rozdziel- czość pomiarów jest relatywnie niska, ale prosta analiza i jeden pomiar dają możliwości mierzenia ośrodków o szybko zmie- niających się charakterystykach. Pułapki optyczne: w układzie manipulatorów optycznych generowane są holograficznie. Pozwala to na utworzenie i niezależne sterowanie ponad dwu- dziesiątą pułapkami jednocześnie. Parametry pułapek mogą być definiowane niezależnie.

Zastosowanie: pułapkowanie i manipulacja komórkami, wiel- kimi agregatami biologicznymi (np. błony lipidowe), DNA i in- nymi dielektrycznymi mikroobiektami.

 **ZASTOSOWANIE**

- wyznaczanie jakości elementów optycznych, kątów obrotu, jakości po- wierzchni, szybkie pomiary polarymetryczne,
- badania biomedyczne z użyciem manipulatorów optycznych.

 Dane kontaktowe

Laboratorium Pomiarów Interferencyjnych i Polaryzacyjnych
dr hab. Jan Masajada
tel. +48 71 320 43 96
e-mail: jan.masajada@pwr.edu.pl

POMIARY WŁAŚCIWOŚCI OKA, DIAGNOSTYKA OKULISTYCZNA


 **BADANIE**

Pomiary właściwości geometrycznych, optycznych i biome- chanicznych oka. Tomografia optyczna, wideokeratometria, tonometria, biomechanika - lepkość przystość rogówki, interfe- rometria filmu łzowego.

 **ZASTOSOWANIE**

Rozwój i wykorzystanie nowych metod i aparatury diagnosti-

ki właściwości optycznych i biomechanicznych oka. Nowatorska analiza danych pomiarowych ze współczesnej aparatury okulistycznej (ORA, PASCAL, OCT).

 Dane kontaktowe
Laboratorium Optyki Widzenia
prof. dr hab. Henryk Kasprzak
tel. +48 71 320 33 06
e-mail: henryk.kasprzak@pwr.edu.pl

PROJEKTOWANIE, PROTOTYPOWANIE I WDRAŻANIE ROZWIĄZAŃ TECHNICZNYCH Z ZAKRESU OPTYKI, OPTOMECHANIKI I MECHANIKI PRECYZYJNEJ

TECHNOLOGIA

Projektowanie i wykonywanie elementów i urządzeń, łączących mechanikę precyzyjną, optykę instrumentalną oraz elektronikę. Do dyspozycji są trzy zespoły konstruktorskie i produkcyjne, oferujące następujące usługi:

- pomiary, analiza i projektowanie elementów i układów optycznych,
- produkcja elementów optycznych (soczewki, pryzmaty, kliny optyczne, płytki łaskorównoległe,
- projektowanie i produkcja układów mechanicznych.


Oferowane usługi dotyczą szeroko pojętej optyki instrumentalnej, a w szczególności rozwiązań unikalnych i jednostkowych. Poza pracami projektowymi i wytwórczymi, wykonywane są także analizy techniczne oraz ekspertyzy.

Do dyspozycji jest dobrze wyposażony park maszynowy, umożliwiający przeprowadzenie następujących procesów technologicznych:

- obróbka skrawaniem stali, metali kolorowych i tworzyw sztucznych (cięcie, toczenie, frezowanie),
- spawanie elementów stalowych,
- obróbka laserowa precyzyjna: cięcie i grawerowanie (tworzywa sztuczne i materiały organiczne),
- kompletny tor technologiczny do obróbki szkła optycznego: cięcie, szlifowanie i polerowanie, pomiary interferometryczne.

ZASTOSOWANIE

- projektowanie i produkcja urządzeń prototypowych i krótkich serii,
- modernizacja i renowacja urządzeń mechanicznych i optycznych,
- projektowanie i produkcja elementów i układów mechanicznych,
- projektowanie układów optyki oświetleniowej, pomiary fotometryczne i kolorymetryczne,
- pomiary interferometryczne kształtu powierzchni, pomiary współczynnika załamania światła i jego rozkładu przestrzennego.

 Dane kontaktowe
Laboratorium Technologii Optycznych
mgr inż. Tadeusz Przerwa-Tetmajer
tel. +48 71 320 33 96
e-mail: tadeusz.przerwa-tetmajer@pwr.edu.pl

SPEKTROSKOPIA OPTYCZNA


BADANIE

Określanie jakości promieniowania świetlnego:

- emitowanego przez źródła światła,
- transmitowanego przez objekty (np. filtry optyczne).

ZASTOSOWANIE

Spektroskopia opiera się na analizie promieniowania emitowanego, transmitowanego lub absorbowanego przez objekty lub substancje w zależności od długości fali (lub częstotliwości) tego promieniowania. Analiza taka pozwala na określenie składu substancji bądź różnych właściwości obiektów (np. parametrów filtrów optycznych, jakości promieniowania emitowanego przez źródła światła). Przyrządem służącym do pomiaru widma jest spektrometr.

 Dane kontaktowe
Laboratorium Optoelektroniki i Fotoniki
dr inż. Dariusz Wysoczanski
tel. +48 71 320 62 25
e-mail: dariusz.wysoczanski@pwr.edu.pl


SPEKTROSKOPIA RAMANOWSKA I AFM

BADANIE

Wysokiej rozdzielczości spektroskopia ramanowska i mikroskopia sił atomowych.

ZASTOSOWANIE

Zaawansowane badania materiałowe.

 Dane kontaktowe
Narodowe Laboratorium Technologii Kwantowych
prof. dr hab. inż. Lucjan Jacak
tel. +48 71 320 20 27
e-mail: lucjan.jacak@pwr.edu.pl


ŚWIATŁOWODY SPECJALNE, CZUJNIKI ŚWIATŁOWODOWE

BADANIE

Systemy światłowodowe do pomiaru różnych wielkości fizycznych, bazujące na światłowodach specjalnych i elementach światłowodowych, takich jak światłowodowe siatki Bragga, siatki długookresowe, siatki polaryzacyjne, światłowody fotoniczne.

ZASTOSOWANIE

Pomiar różnych wielkości fizycznych, takich jak temperatura, wydłużenie, ciśnienie hydrostatyczne, zgięcia. Możliwe zastosowania w budownictwie (monitorowanie stanu dużych obiektów), do kontroli procesów technologicznych, w mechanice.

 Dane kontaktowe
Laboratorium Optyki Światłowodów
prof. dr. hab. Wacław Urbańczyk
tel. +48 71 320 33 85
e-mail: waclaw.urbanczyk@pwr.edu.pl

SPECJALISTYCZNE POMIARY GEODEZYJNE ORAZ SKANOWANIE LASEROWE OBIEKTÓW INŻYNIERSKICH

BADANIE EKSPERTYZA

- pomiary stanu technicznego obiektów inżynierskich,
- pomiary i ekspertyzy dotyczące przemieszczeń i odkształceń obiektów inżynierskich wraz z analizą i interpretacją wyników,
- pomiary inwentaryzacyjne budynków i obiektów technicznych (np. mostów, wiaduktów, tuneli), dróg i linii kolejowych, infrastruktury technicznej i innej.

ZASTOSOWANIE

Wykonywanie i opracowanie wyników pomiarów geodezyjnych, satelitarnych (GNSS, teledetekcyjnych), fotogrametrycznych (wykonywanych z użyciem bezzałogowych statków latających „dron”) oraz z naziemnego skaningu laserowego sprzętem firmy RIEGL (stacjonarnego i mobilnego od 1.01.2019 roku).

Dane kontaktowe

Laboratorium GIS, Fotogrametrii i Teledetekcji
dr inż. Wojciech Milczarek
tel. +48 71 320 68 75
e-mail: wojciech.milczarek@pwr.edu.pl

SYSTEMY INFORMACJI PRZESTRZENNEJ (SIT/SIP), SPECJALISTYCZNE ANALIZY DANYCH PRZESTRZENNYCH W GIS

BADANIE

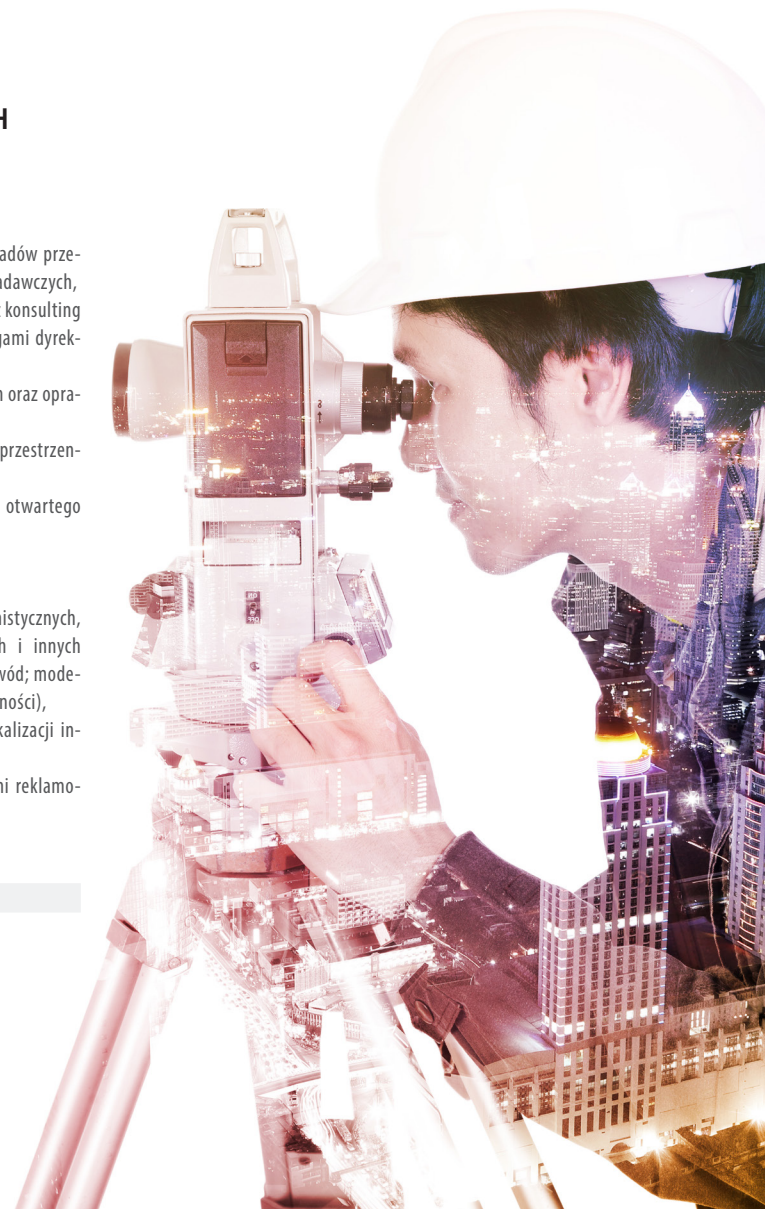
- badania dla jednostek administracji publicznej, zakładów przemysłowych (w tym górniczych) i instytucji naukowo-badawczych,
- zarządzanie projektami wdrażania systemów GIS oraz konsulting w zakresie wdrażania systemów GIS zgodnie z wymogami dyrektywy INSPIRE,
- analizy przestrzenne danych środowiskowych i innych oraz opracowanie cyfrowych map tematycznych,
- budowa przestrzennych modeli geologicznych oraz przestrzennych (3D) wizualizacji obiektów inżynierskich,
- szkolenia z zakresu wykorzystania komercyjnego i otwartego oprogramowania GIS.

ZASTOSOWANIE

- badania na potrzeby analiz środowiskowych, planistycznych, ekonomicznych, społecznych, geologiczno-górniczych i innych (np. analizy rozkładu zanieczyszczeń powietrza, gleb, wód; modelowanie zasięgu deformacji górniczych, analizy widoczności),
- analizy wielowariantowe i wielokryterialne (np. lokalizacji inwestycji),
- modele 3D obiektów i budowli, analizy powierzchni reklamowych,
- tematyczne geoportale.

Dane kontaktowe

Laboratorium GIS, Fotogrametrii i Teledetekcji
dr hab. inż. Jan Blachowski
tel. +48 71 320 68 75
jan.blachowski@pwr.edu.pl



METEORYTY I MATERIA POZAZIEMSKA

📄 EKSPERTYZA

Oferujemy ekspertyzy z zakresu stwierdzenia pozaziemskej genezy obiektów naturalnych - meteorytów. Wystawiamy certyfikaty o pozaziemskim pochodzeniu materii skalnej – meteorytu oraz wykonujemy klasyfikację meteorytów wraz ze zgłoszeniem meteorytu do bazy danych Meteoritical Bulletin prowadzonej przez the Meteoritical Society.

🔗 ZASTOSOWANIE

Opracowujemy ekspertyzy dotyczące meteorytów, a także dokumenty niezbędne do sklasyfikowania meteorytu i włączenia go do międzynarodowej bazy danych publikowanej w Meteoritical Bulletin prowadzonej przez the Meteoritical Society.

📄 Dane kontaktowe

Laboratorium Geologii i Planetologii
dr hab. Tadeusz A. Przylibski, prof. nadzw.
tel. +48 71 320 68 12, tel. kom. +48 605 676 533
e-mail: tadeusz.przylibski@pwr.edu.pl

RADON

🔗 TECHNOLOGIA

Oferujemy wykonanie projektów suchych studni radonowych służących do pozyskiwania radonu z powietrza glebowego lub do aktywnej ochrony pomieszczeń budynków przed przedostawaniem się do ich wnętrza radonu z gruntu.

🔗 ZASTOSOWANIE

Suche studnie radonowe są wykorzystywane do aktywnej ochrony budynków przed promieniotwórczym gazem – radonem dostającym się do ich wnętrza z gruntu oraz służą do ujmowania radonu, który następnie może być wykorzystywany w zabiegach terapeutycznych w uzdrowiskach, sanatoriach i zakładach przyrodolecniczych.

📄 Dane kontaktowe

Laboratorium Geologii i Planetologii
dr hab. Tadeusz A. Przylibski, prof. nadzw.
tel. +48 71 320 68 12, tel. kom. +48 605 676 533
e-mail: tadeusz.przylibski@pwr.edu.pl

WODY PODZIEMNE, TERMALNE, LECZNICZE, SOLANKI, PRZEZNACZONE DO SPOŻYCIA I BUTELKOWANE

🔍 BADANIE 📄 EKSPERTYZA

Oferujemy ekspertyzy z zakresu:

- poszukiwania, rozpoznawania, dokumentowania eksploatacji wód przeznaczonych do spożycia przez ludzi, wód butelkowanych, a także kopalni: wód termalnych, wód leczniczych i solanek oraz wód zgazowanych.

Ekspertyzy dotyczą wszelkich aspektów geologicznych, hydrogeologicznych, górniczych, a także hydrochemicznych i geofizycznych. Wykonujemy projekty robót geologicznych, dokumentacje hydrogeologiczne, projekty zagospodarowania złóż, a także wydajemy świadectwa potwierdzające właściwości lecznicze naturalnych surowców leczniczych. Oferujemy pomiary zawartości izotopów promieniotwórczych radonu (^{222}Rn), radu (^{226}Ra i ^{228}Ra) w próbach wody i skał, a także radonu (^{222}Rn) w powietrzu budynku i obiektów podziemnych, m.in. podziemnych tras turystycznych. Wykonujemy pomiary podstawowych parametrów fizyko-chemicznych wód (m.in. temperatury, pH, przewodności elektrolitycznej właściwej oraz potencjału redox). Wykonujemy także analizy chromatograficzne zawartości gazów geogenicznych w wodach podziemnych, leczniczych, termalnych, solankach i in., a także analizy składu chemicznego gazów w wyrobiskach podziemnych i innych obiektach.

🔗 ZASTOSOWANIE

Opracowujemy dokumenty wymagane przepisami prawa w zakresie prawa wodnego, prawa geologicznego i górniczego oraz uzdrowiskowego, a także specjalistyczne ekspertyzy szczególnie skomplikowanych problemów związanych z poszukiwaniem, dokumentowaniem i eksploatacją wód. Wykonujemy analizy



niezbędne do stwierdzenia właściwości leczniczych wód radonowych, szczzaw i innych wód podziemnych, a także analizujemy wody przeznaczone do spożycia pod kątem dopuszczalnej zawartości substancji promieniotwórczych (rad, radon).

📄 Dane kontaktowe

Laboratorium Geologii i Planetologii
dr hab. Tadeusz A. Przylibski, prof. nadzw.
tel. +48 71 320 68 12, tel. kom. +48 605 676 533
e-mail: tadeusz.przylibski@pwr.edu.pl

ANALIZY EKONOMICZNO-FINANSOWE PRZEDSIĘWZIĘĆ INWESTYCYJNYCH I FIRM WRAZ Z ANALIZĄ OPŁACALNOŚCI I RYZYKA

🔍 BADANIE

- optymalizacja ekonomiczna procesu rozpoznania złoża i planowania jego eksploatacji z uwzględnieniem niepewności i ryzyka (metody VaR, CFaR, symulacja Monte Carlo, symulacja warunkowa, drzewa binarne, metody opcji realnych),
- wykonywanie prac studialnych i analiz z zakresu projektowania wyrobisk górniczych, identyfikacji zasobów bilansowych z zastosowaniem algorytmów optymalizacji oraz planowanie postępu kopalni ze szczególnym uwzględnieniem kopalni odkrywkowych z ciągłymi systemem eksploatacji i transportu,
- wykonywanie niestandardowych studiów i analiz w środowisku przestrzennego modelowania i projektowania, m.in. badanie wpływu wyboru modelu transportowego kopalni odkrywkowej na jej wyniki ekonomiczne, analizy skutków wariantowych scenariuszy polityki opodatkowania emisji CO₂ na wielkość zasobów węgla opłacalnych do eksploatacji, zastosowania zbiorów rozmytych oraz symulacji warunkowej w generowaniu wyrobiska docelowego kopalni odkrywkowej.

🔧 ZASTOSOWANIE

Planowanie rozwoju przedsiębiorstw górniczych.

📄 Dane kontaktowe

Laboratorium Modelowania Geostatystycznego
Laboratorium Modelowania Kopalni i Optymalizacji Produkcji
dr hab. inż. Leszek Jurdziaś prof. nadzw.
tel. +48 71 320 68 30
e-mail: leszek.jurdziak@pwr.edu.pl
<http://zepig.pwr.wroc.pl/index.php/pl-PL/>

BADANIA KRĄŻNIKÓW PRZENOŚNIKÓW TAŚMOWYCH


🔍 BADANIE

- badania krążników stosowanych w przenośnikach taśmowych, eksploatawanych w kopalniach podziemnych i odkrywkowych,
- ocena jakości krążników na zgodność z wymaganiami wg norm PN-M-46606:2010, równoważnej z PN-ISO 1537 oraz DIN - 22112-2,
- wyznaczenie podstawowych miar użytecznych cech krążnika, będących źródłem informacji o ich stanie technicznym i obejmuje pomiary oporów obracania, sprawdzanie bicia promieniowego, pomiary temperatury węzłów łożyskowych, badania niewyważenia,

🔧 ZASTOSOWANIE

- ocena zgodności krążników z obowiązującymi normami,
- szacowanie poziomu trwałości krążników,
- weryfikacja jakości w trakcie prowadzonej procedury przetargowej,
- opracowanie innowacyjnych rozwiązań konstrukcyjnych krążnika dla konkretnego obszaru zastosowania,
- wyznaczanie nowych standardów jakościowych krążników dla wysokoefektywnych energetycznie przenośników taśmowych.



 Dane kontaktowe

Zakład Systemów Maszynowych
dr hab. inż. Robert Król, prof. PWR
tel. +48 71 320 48 76
e-mail: robert.krol@pwr.edu.pl
<http://www.zsm.pwr.wroc.pl/>

BADANIA PODSTAW PROCESÓW MINERALURGICZNYCH ORAZ TWORZENIE TECHNOLOGII WZBOGACANIA SUROWCÓW MINERALNYCH

 BADANIE

Podstawy technologii wzbogacania i wykorzystania kopalni, w tym: rud metali kolorowych, rud mono i polimetalicznych, nośników pierwiastków ziem rzadkich, minerałów ciężkich, złota rodzimego i platynowców, węgla, odpadów skalnych, odpadów z przeróbki rud oraz surowców wtórnych. Dostępna aparatura pozwala na wykonywanie badań surowców mineralnych, prowadzenie różnorodnych procesów mineralurgicznych (w tym separacji magnetycznej, elektrycznej, grawitacyjnej, flotacji, koagulacji, aglomeracji, rozdrabniania, przesiewania, odwadniania, suszenia oraz analiz składu ziarnowego, oznaczanie węgla organicznego i pierwiastków metalicznych) oraz określanie zwilżalności i wyznaczanie innych właściwości fizykochemicznych.

 ZASTOSOWANIE

Technologie wzbogacania kopalni i wykorzystanie odpadów.

 Dane kontaktowe

Laboratorium Przeróbki Kopalni
dr inż. Tomasz Ratajczak
tel. +48 71 320 49 09
tomasz.ratajczak@pwr.edu.pl
<http://www.minproc.pwr.wroc.pl/zpkio/index.html>

BADANIA TAŚM PRZENOŚNIKOWYCH I ICH POŁĄCZEŃ ORAZ GUMY

 BADANIE

- kompleksowe badania kontrolne taśm przENOŚNIKOWYCH z rdzeniem tekstylnym i taśm z linkami stalowymi,
- badania wytrzymałości na zerwanie połączeń taśm przENOŚNIKOWYCH o pełnej ich długości,
- badania atestacyjne taśm oraz opinie w celu dopuszczenia ich do pracy w podziemnych zakładach górniczych,
- badania właściwości fizyko-mechanicznych mieszanek kauczukowych,
- badania palności taśm przENOŚNIKOWYCH metodą płomieniową, cierną na bębnie, gorącej powierzchni, symulacji pożaru (metoda rusztu propanowego A i B oraz sztolni modelowej C),
- oznaczanie indeksu tlenowego dla taśm przENOŚNIKOWYCH oraz dla wyrobów z gumy i tworzyw sztucznych,
- badania parametrów antyelektrostatycznych taśm przENOŚNIKOWYCH,
- badania taśm nie objęte normami, w tym m.in. odporności na przebiecie i przecinanie wzdłużne, oporów toczenia taśm po krążnikach,
- analizy trwałości taśm i ich połączeń, analizy jakości wykonania połączenia oraz jakości wykonania taśmy, szkolenia w zakresie łączenia taśm.

 ZASTOSOWANIE

Laboratorium Transportu Taśmowego posiada aparaturę i stanowiska badawcze, które służą do oznaczania wszystkich znormalizowanych właściwości fizyko-mechanicznych taśm przENOŚNIKOWYCH, w tym jedyne w kraju stanowisko do badania palności taśm metodą rusztu propanowego oraz zrywarke do badania wytrzymałości połączeń o pełnej ich długości.

 Dane kontaktowe

Laboratorium Transportu Taśmowego
prof. dr hab. inż. Monika Hardygóra
tel. +48 71 320 68 35
e-mail: monika.hardygora@pwr.edu.pl
www.ltt.pwr.edu.pl

TRÓJWYMIAROWE MODELOWANIE ZŁÓŻ, PROJEKTOWANIE KOPALŃ ORAZ REKULTYWACJA, PLANOWANIE I OPTIMALIZACJA WYDOBYCIA, WIZUALIZACJA MODELI 3D W ŚRODOWISKU VR

 BADANIE

- wykonywanie analiz na potrzeby dokumentowania złóż, projektowania wyrobisk górniczych, planowania i harmonogramowania produkcji górniczej oraz oceny parametrów środowiska naturalnego,
- trójwymiarowe modelowanie geologiczne z wykorzystaniem metod geostatystycznych,
- metody optymalizacji kopalni odkrywkowych,
- komputerowo wspomagane wyznaczanie zasobów,
- komputerowo wspomagane projektowanie kopalni podziemnych i odkrywkowych,
- uwzględnienie ryzyka w planach rozwoju i wydobycia kopalni (zastosowanie symulacji warunkowej i Monte Carlo).

 ZASTOSOWANIE

Planowanie rozwoju kopalni, planowanie i optymalizacja wydobycia.

 Dane kontaktowe

Laboratorium Modelowania Geostatystycznego
Laboratorium Modelowania Kopalni i Optymalizacji Produkcji
dr hab. inż. Leszek Jurdziak prof. nadzw
tel. +48 71 320 68 30
e-mail: leszek.jurdziak@pwr.edu.pl
<http://zepig.pwr.wroc.pl/index.php/pl-PL/>

ANALIZA DUŻYCH ZBIORÓW DANYCH PRZETWARZANYCH RÓWNOLEGLE (MAPREDUCE, BSP)

BADANIE

Analiza dużych zbiorów danych (Big Data) jest związana z gwałtownym rozwojem nowych technologii informatycznych służących przetwarzaniu dużych zbiorów danych oraz z rozwojem metod i algorytmów wydobywania wiedzy z dużych zbiorów danych. Urządzenia pomiarowe, monitorujące, przedmioty, które są włączane do Internetu oraz media społecznościowe, generują olbrzymie ilości danych, których przetwarzanie stanowi nowe wyzwanie dla nauki i praktyki. Jedną z technik analitycznych jest przetwarzanie równoległe, forma wykonywania obliczeń, w której wiele instrukcji jest wykonywanych jednocześnie.

ZASTOSOWANIE

Analiza dużych zbiorów danych jest procesem mającym na celu pozyskanie użytecznej wiedzy z baz danych. Techniki tego typu są stosowane wszędzie tam, gdzie szukany jest związek pomiędzy zjawiskami.

Metodę zgłębiania danych można wykorzystać w wielu dziedzinach życia, takich jak:

- zastosowania biznesowe,
- diagnostyka medyczna,
- meteorologia,
- każda dziedzina biznesu czy nauki, w której zbiera się i bada duże ilości danych.

Dane kontaktowe

Grupa Danologii – Analiz Danych (Data Science Group)
prof. dr hab. inż. Przemysław Kazienko
tel. +48 71 320 36 09
e-mail: przemyslaw.kazienko@pwr.edu.pl

ANALIZA DYNAMIKI SIECI ZŁOŻONYCH ORAZ SIECI WIELOWYMIAROWYCH I WIELOWARSTWOWYCH

BADANIE

Modelowanie systemów złożonych, w którym można wyróżnić powiązane ze sobą elementy składowe o określonych wielkościach wejściowych i wyjściowych, wiąże się z identyfikacją pojedynczych elementów z uwzględnieniem złożonych powiązań między nimi.

ZASTOSOWANIE

Możliwość jednoczesnej analizy różnych sieci np. stworzonych z Facebooka, Twittera, Instagramu itd. w celu badania złożonych procesów i przepływów między różnymi sieciami. Przykład: analiza tego, jak kampania reklamowa przeprowadzona na Facebooku może rozprzestrzenić się na inne serwisy. Powiązane sieci mogą mieć także zupełnie inny charakter, ale analiza ich zależności może mieć duże znaczenie np. dla ich niezawodności. Przykład: współzależność sieci energetycznych i komputerowych.

Dane kontaktowe

Grupa Danologii – Analiz Danych (Data Science Group)
prof. dr hab. inż. Przemysław Kazienko
tel. +48 71 320 36 09
e-mail: przemyslaw.kazienko@pwr.edu.pl

ANALIZA I EKSPLOKACJA DANYCH

BADANIE

Eksplokacja danych, zwana również odkrywaniem wiedzy w bazach danych (ang. Knowledge Discovery in Databases, Database Mining), jest automatycznym odkrywaniem nietrywialnych, dotychczas nieznanych, zależności, związków, podobieństw lub trendów – ogólnie nazywanych wzorcami (ang. patterns) – w dużych repozytoriach danych. Odkrywane w procesie eksplokacji danych wzorce mają, najczęściej,

postać reguł logicznych, klasyfikatorów (np. drzew decyzyjnych), wyodrębnionych grup itp.

ZASTOSOWANIE

Celem eksplokacji, jest analiza danych i procesów w celu lepszego ich poznania i zrozumienia. Automatyczna eksplokacja danych otwiera nowe możliwości w zakresie wydobywania użytecznej wiedzy z posiadanych zbiorów danych, a następnie ich praktycznego wykorzystania do ulepszenia istniejących usług, procesów, czy lepszego dostosowania do potrzeb użytkowników.

Dane kontaktowe

Grupa Danologii – Analiz Danych (Data Science Group)
prof. dr hab. inż. Przemysław Kazienko
tel. +48 71 320 36 09
e-mail: przemyslaw.kazienko@pwr.edu.pl

ANALIZA MEDIÓW SPOŁECZNOŚCIOWYCH

BADANIE


Analiza mediów społecznościowych (Social Media Analysis) pozwala unikać sytuacji kryzysowych, planować i oceniać efektywność komunikacji z klientami, a także pomagać w planowaniu marketingowych strategii długofalowych oraz identyfikować potrzeby i opinie klienta.

ZASTOSOWANIE


Analiza serwisów mediów społecznościowych, takich jak:

- blogi,
- serwisy informacyjne,
- wikipedie,
- mikroblogi (np. Twitter),
- portale społecznościowe (np. Facebook, Google+),
- portale wideo i foto (np. YouTube, Instagram),
- fora dyskusyjne.

w celu badania nastrojów, potrzeb i opinii wśród swoich klientów, jak również sił oddziaływania produktu na użytkowników Internetu.

 Dane kontaktowe

Grupa Danologii – Analiz Danych (Data Science Group), Grupa Analiz Sieci Społecznych
prof. dr hab. inż. Przemysław Kazienko
tel. +48 71 320 36 09
e-mail: przemyslaw.kazienko@pwr.edu.pl

 Dane kontaktowe

Pracownia: Informatyka stosowana
dr hab. inż. Dariusz Król, dr inż. Marek Krótkiewicz
tel. +48 71 320 24 51, tel. +48 71 320 36 43
e-mail: dariusz.krol@pwr.edu.pl
e-mail: marek.krotkiewicz@pwr.edu.pl

ANALIZA I POPRAWA WYDAJNOŚCI SYSTEMÓW INFORMATYCZNYCH

 EKSPERTYZA

Funkcjonowanie przedsiębiorstw uzależnione jest w coraz większym stopniu od różnych systemów informatycznych. Wdrażane są one zazwyczaj w miarę zaistnienia potrzeb, a nie zgodnie z wcześniej ustaloną strategią, co w efekcie prowadzi do równoległego funkcjonowania różnych niezintegrowanych systemów. Wydajność i efektywność funkcjonowania przedsiębiorstwa tylko w teorii wzrasta wraz z kolejnym wdrażanym systemem czy funkcjonalnością.

Odpowiednio przeprowadzona analiza potrzeb przedsiębiorstwa oraz funkcjonujących systemów informatycznych pozwoli na określenie zmian zarówno organizacyjnych, finansowych, prawnych, jak i technicznych w zakresie wykorzystywanych systemów informatycznych. Zmiany te będą miały na celu usprawnienie funkcjonowania przedsiębiorstwa poprzez ogólną poprawę wydajności poszczególnych elementów systemu, a także powiązań między tymi elementami, tak aby wzmocnić efekt synergii.

 ZASTOSOWANIE

Przeprowadzenie ekspertyzy funkcjonowania systemów informatycznych w przedsiębiorstwach kierowane jest w szczególności do tych firm, których główna działalność opiera się na ich wykorzystaniu w praktyce gospodarczej. Wynikiem ekspertyzy jest opracowana strategia, dotycząca przeprowadzenia zmian w funkcjonujących systemach lub opracowania nowych rozwiązań.

ANALIZA OPINII, W TYM ROZPRZESTRZANIANIA SIĘ OPINII I INFORMACJI

 BADANIE

Wiele procesów mikro-społecznych, takich jak wpływ społeczny, przepływ informacji, czy rozprzestrzenianie się opinii, odbywa się poprzez relacje społeczne w interakcjach międzyludzkich. Wzorce i struktury interakcji i kontaktów mają znaczenie dla rozprzestrzeniania się (dyfuzji) informacji, opinii i postaw. Rozprzestrzenianie się to proces w czasie, w którym opinia jest przekazywana poprzez określone kanały komunikacji pomiędzy członkami systemu społecznego. Analiza wzorców i struktur ma kapitalne znaczenie dla zasięgu i szybkości rozpowszechniania opinii.

 ZASTOSOWANIE

- identyfikacja czynników istotnych dla szybkości i zasięgu dyfuzji, jak identyfikacja źródeł (Seed Selection) - np. (przy małym budżecie) identyfikacja osób i kolejności ich infekowania dla zmaksymalizowania zasięgu lub szybkości kampanii reklamowej,
- blokowanie lub ograniczanie rozprzestrzeniania, np. przy plotkach, negatywnych opiniach, wirusach (naturalnych i komputerowych), kiedy np. chcemy zidentyfikować kluczowe osoby, które trzeba zaszczepić, by ograniczyć lub powstrzymać epidemię.

 Dane kontaktowe

Grupa Danologii – Analiz Danych (Data Science Group), Grupa Analiz Sieci Społecznych
prof. dr hab. inż. Przemysław Kazienko
tel. +48 71 320 36 09
e-mail: przemyslaw.kazienko@pwr.edu.pl

ANALIZA SIECI SPOŁECZNYCH, ANALIZA GRUP SPOŁECZNYCH

 BADANIE

Analiza sieci społecznych (Social Network Analysis) to nowoczesne i zyskujące na popularności narzędzie pozwalające badać skomplikowane, tj. wieloelementowe i wielopoziomowe struktury relacji pomiędzy różnego rodzaju podmiotami społecznymi. To zakorzenione w tradycji wielu dyscyplin (informatyka, fizyka, matematyka, socjologia, antropologia, chemia, statystyka etc.) narzędzie wychodzi naprzeciw wyzwaniom związanym z procesem kształtowania się skomplikowanej struktury społeczeństwa sieci oraz tworzenia się gospodarki opartej na wiedzy.

 ZASTOSOWANIE

Wraz z rozwojem odpowiedniego oprogramowania, Social Network Analysis stała się ważnym narzędziem badawczym wykorzystywanym nie tylko w nauce, lecz również w biznesie, a w szczególności:

- w usługach doradczych wspierających różne aspekty zarządzania,
- w analizie mediów społecznościowych i trendów wśród klientów,
- w marketingu kierowanym,
- w rozprzestrzenianiu się informacji i opinii w sieciach klientów,
- w ograniczaniu retencji klientów,
- w analizie zachowania i potrzeb klientów.

 Dane kontaktowe

Grupa Danologii – Analiz Danych (Data Science Group), Grupa Analiz Sieci Społecznych
prof. dr hab. inż. Przemysław Kazienko
tel. +48 71 320 36 09
e-mail: przemyslaw.kazienko@pwr.edu.pl



ANALIZA WYDŹWIĘKU, NASTAWIENIA I EMOCJI W DANYCH TEKSTOWYCH (SENTIMENT ANALYSIS), SENTIWORDNET

BADANIE

Analiza wydźwięku (sentymentu) polega na identyfikacji charakteru subiektywnej oceny wyrażonej przez autora wypowiedzi i zaszeregowaniu go do jednej z trzech kategorii – wypowiedź pozytywna, negatywna lub neutralna. Analiza dokonywana jest przez specjalnie do tego zaprojektowane algorytmy uczenia maszynowego, specjalizowane słowniki wspomagane przez narzędzia i metody przetwarzania języka naturalnego, mające zastosowanie zwłaszcza do monitoringu treści występujących w Internecie.

ZASTOSOWANIE

Wyniki analizy wydźwięku (sentymentu) mogą służyć jako:

- podstawa do oceny prowadzonych kampanii marketingowych, benchmarkingu (porównania do konkurencji),
- badanie nastawienia społeczności do produktu, marki czy osoby (np. polityka).

Badanie nastawienia społeczeństwa wraz z określeniem kluczowych słów i fraz pozwala np. określić, jakie cechy produktu czy osoby odbierane są negatywnie, a więc usprawnić zarządzanie jakością.

Dane kontaktowe

Grupa Danologii – Analiz Danych (Data Science Group)
prof. dr hab. inż. Przemysław Kazienko
tel. +48 71 320 36 09
e-mail: przemyslaw.kazienko@pwr.edu.pl

ANALIZA ZASOBÓW CYFROWYCH

EKSPERTYZA

- ekstrakcja wiedzy na zamówienie użytkownika,
- automatyczne poszukiwanie wiedzy na zamówienie użytkownika,
- ekspertyzy w zakresie fałszerstw danych cyfrowych (zdjęcia, film, dźwięk, etc.).

ZASTOSOWANIE

Opracowanie i wdrożenie, a także rozwój, nowych technologii (metod, procedur, aplikacji) dla zapewnienia:

- kontroli plagiatów,
- kontroli fałszerstw (w tym obrazowych, dźwiękowych),
- inteligentnych systemów wyszukiwaniu informacji w repozytorium,
- inteligentnych systemów wyszukiwaniu informacji w innych systemach sieciowych i internetowych,
- analiz i przetwarzania danych masowych,
- efektywnych metod przeszukiwania masywnych baz danych (białka, aminokwasy, materiały kompozytowe, związki chemiczne, etc.).

Prace prowadzone będą zarówno w zakresie wyszukiwania informacji w silnie kompresowanych danych tekstowych, jak i tekście przechowywanym w formie obrazów cyfrowych i obrazów graficznych.

Dane kontaktowe

Laboratorium Eksploracji i Analizy Zasobów Cyfrowych
prof. dr hab. inż. Czesław Smutnicki
tel. +48 695 910 300
e-mail: czeslaw.smutnicki@pwr.edu.pl

ARYTMETYKA I KODOWANIE

SZKOLENIE

Arytmetyka komputerów, konstrukcja układów cyfrowych. Projektowanie i zastosowanie kodów korekcyjnych w transmisji cyfrowej.

ZASTOSOWANIE

Zdobycie wiedzy i umiejętności praktycznych.

Dane kontaktowe

Katedra Informatyki Technicznej
dr hab. inż. Janusz Biernat
tel. +48 71 320 39 16
e-mail: janusz.biernat@pwr.edu.pl

AUDYT BEZPIECZEŃSTWA APLIKACJI

EKSPERTYZA

Audyt bezpieczeństwa aplikacji ma na celu wykrycie wszystkich podatności, słabości oraz niezgodności: z bezpiecznymi praktykami programowania oraz ewentualną polityką bezpieczeństwa środowiska, w którym działa aplikacja. Przeprowadzane są zarówno testy dynamiczne (metoda blackbox), jak też statyczna analiza kodu (metoda whitebox). W przypadku braku źródeł aplikacji wykorzystywane są metody inżynierii odwrotnej jak dekompilacja i deasemblacja. Wynikiem testów jest raport opisujący każdy znaleziony problem, tj. sposób jego wykrycia, możliwy sposób wykorzystania, poziom zagrożenia atakiem oraz propozycję likwidacji problemu. Usługa może dotyczyć aplikacji wykonanej w dowolnej technologii, np. aplikacji webowej (Django, Ruby On Rails, Spring, Node.js itp.), jak też serwera sieciowego napisanego z użyciem języka niższego poziomu (np. C, C++, Objective-C).

ZASTOSOWANIE

Wykonanie usługi pozwala zweryfikować oraz podnieść poziom odporności aplikacji na rozmaite klasy ataków teleinformatycznych. Ponadto wykonanie audytu bezpieczeństwa pomaga zachować zgodność z regulacjami prawnymi dotyczącymi ochrony danych, w szczególności danych osobowych.

Dane kontaktowe

Zespół Bezpieczeństwa Informacji
mgr inż. Bartłomiej Balcerek
tel. + 48 71 320 20 79
e-mail: bartlomiej.balcerek@pwr.edu.pl, <https://zbi.wcss.pl>

AUDYT BEZPIECZEŃSTWA SYSTEMÓW KOMPUTEROWYCH

EKSPERTYZA

Kompleksowe badanie dotyczące bezpieczeństwa sieci lokalnych, systemów komputerowych podłączonych do tych sieci,

infrastruktury sieciowej oraz podłączenia do sieci Internet (korporacyjny serwis www, strefa zdemilitaryzowana, firewall, vpn).

ZASTOSOWANIE

Znalezienie słabych punktów w systemach komputerowych i propozycja rozwiązań je usuwających

Dane kontaktowe

Zakład Informatyki, Automatyki i Robotyki
dr hab. Andrzej Dudek prof. nadzw. PWR
tel. kom. +48 601 790 753
e-mail: a.dudek@pwr.edu.pl

BADANIA W ZAKRESIE WIZUALIZACJI 3D ORAZ WIRTUALNEGO PROTOTYPOWANIA

TECHNOLOGIA

W ramach prac oferowane są badania i usługi w zakresie:

- cyfrowej fotorealistycznej wizualizacji 3D,
- tworzenia przestrzeni wirtualnych,
- tworzenia prezentacji (wizualizacji) produktów na bazie modeli wirtualnych (konfiguratorzy),
- tworzenia macierzy wirtualnych produktów (macierze wizualne i funkcjonalne),
- opracowania metod komunikacji systemów wizualizacyjnych z systemami zarządzania dokumentacją PDM/ERP),
- wykorzystania metod kreatywnych w procesach badawczych oraz projektowych,
- tworzenie materiałów w technologii 360 (filmy, zdjęcia),
- opracowanie prezentacji oraz materiałów filmowych w technologii 360 do VR,
- opracowanie materiałów oraz systemów pracujących w technologii VR,
- prezentacje z wykorzystaniem gogli VR,
- interaktywne aplikacje VR oraz video 360,
- wynajęcia przestrzeni i aparatury VR (gogle przenośne Samsung S8 VR, gogle VR HTC Vive).

ZASTOSOWANIE

Laboratorium prowadzi badania w zakresie wizualizacji 3D oraz wirtualnego prototypowania na rzecz opracowywania i wdrażania nowych projektów, rozwiązań oraz technologii w formie prezentacji, macierzy wirtualnych produktów.

Świadczone usługi zawierają, m.in.:

- badania związane z metodami wizualizacji produktów i metod ich prezentacji,
- cyfrowa, fotorealistyczna wizualizacja 3D (wizualizacja przestrzenna),
- rozwój metodologii i technologii wizualizacyjnych z wykorzystaniem oprogramowania 3D – VRED,
- interdyscyplinarność w metodach wizualizacji 3D,
- rozwój metodologii prezentacji (wizualizacji) produktów na bazie modeli wirtualnych (konfiguratorzy),
- tworzenia macierzy wirtualnych produktów (macierze wizualne i funkcjonalne),
- rozwój systemów szybkiej prezentacji wizualnej macierzy produktów.

Dane kontaktowe

Laboratorium Wizualizacji i Wirtualnego Prototypowania
dr inż. Damian Derlukiewicz
tel. +48 71 320 39 93, +48 71 340 78 12, +48 601 663 599
email: damian.derlukiewicz@pwr.edu.pl
www.biznes.pwr.edu.pl/laboratoria

BIOMETRIA

TECHNOLOGIA

Algorytmy dotyczące weryfikacji/identyfikacji osób na podstawie wzoru tęczywki.

ZASTOSOWANIE

Technologia służy do weryfikacji/identyfikacji osób na podstawie wzoru tęczywki.

Dane kontaktowe

Laboratorium Cyfrowego Przetwarzania Obrazów
dr inż. Jan Mazur
tel. +48 71 320 46 23, tel. kom. +48 695 633 881
e-mail: jan.mazur@pwr.edu.pl

CYBERBEZPIECZEŃSTWO

TECHNOLOGIA SZKOLENIE

- audyt bezpieczeństwa systemów,
- wdrożenie procedur ochrony praw autorskich,

Szkolenia z zakresu:

- kryptografii i algorytmów kryptograficznych, leżących u podstaw współczesnych systemów ochrony informacji,
- zabezpieczania i ochrony systemów komputerowych,
- analizy bezpieczeństwa systemów komputerowych i sieciowych,
- prowadzenia audytów bezpieczeństwa i testów penetracyjnych,
- bezpieczeństwa urządzeń mobilnych i komunikacji bezprzewodowej,
- bezpieczeństwa w pisaniu i rozwijaniu aplikacji (metody programowania defensywnego, testowanie itp.).

Analizy i opinie w zakresie:

- bezpieczeństwa algorytmów kryptograficznych, przeznaczonych do ochrony informacji,
- bezpieczeństwa urządzeń kryptograficznych,
- bezpieczeństwa urządzeń i systemów ochrony informacji,
- analizy bezpieczeństwa systemów komputerowych,
- bezpieczeństwa dostępu do systemów informatycznych i zastosowania odpowiednich metod uwierzytelniania,
- bezpieczeństwa w sieciach WSN i IoT.
- opracowania specyfikacji wymagań bezpieczeństwa dla elektronicznych systemów ochrony informacji,
- konfiguracja i uruchomienie narzędzi ochrony systemów i sieci komputerowych oraz systemów wykrywania i przeciwdziałania atakom na systemy komputerowe (IDS, IPS) systemów firewall,
- analiza bezpieczeństwa kart mikroprocesorowych w zastosowaniu do elektronicznych dokumentów tożsamości,
- szkolenia z zakresu bezpieczeństwa systemów i sieci komputerowych,
- szkolenia z zakresu programowania z użyciem SSL,
- udział w opracowaniu kursów z zakresu bezpieczeństwa na potrzeby projektów BAITSE oraz ENGENSEC.

ZASTOSOWANIE

Opracowanie i wdrożenie technologii dla:

- bezpiecznego i poufnego przechowywania danych cyfrowych,
- procedur ochrony przed celowymi atakami zewnętrznymi,

- procedur ochrony przed przypadkowymi awariami sprzętu,
- metod zabezpieczenia przed dostępem użytkowników nieautoryzowanych,
- procedur przyznawania i monitorowanie uprawnień i autoryzacji użytkowników w dostępie wielkoskalowym,
- zapobieganie nieautoryzowanemu kopiowaniu zasobów cyfrowych,
- ochronie praw własności intelektualnej.

Dane kontaktowe

Laboratorium Ochrony i Bezpieczeństwa Repozytoriów Cyfrowych
prof. Czesław Smutnicki
tel. +48 71 320 32 81
e-mail: czeslaw.smutnicki@pwr.edu.pl

EKSPERTYZY, ANALIZY I DORADZTWO W ZAKRESIE SZEROKO ROZUMIANEJ INFORMATYKI I TELEINFORMATYKI

EKSPERTYZA

- opinie i ekspertyzy w zakresie uznania wiedzy technologicznej za nową technologię,
- analiza przedwdrożeniowa systemów informatycznych,
- analiza stanu informatyzacji, weryfikacja koncepcji oraz założeń projektowych dla wdrożeń technologii teleinformatycznych,
- analiza wymagań użytkowników, opiniowanie i konsultacja projektów oraz opracowywanie studium wykonalności systemów informatycznych,
- ocena wartości technicznej ofert na informatyzację,
- pomoc w sporządzaniu dokumentacji przetargowych (SIWZ) w zakresie opracowań wymagań i kryteriów wyboru systemów informatycznych i teleinformatycznych,
- analizy porównawcze informatycznych rozwiązań sprzętowych i programowych,
- opracowanie systemów wspomaganie decyzji z wykorzystaniem metod inteligentnych i innych technik optymalizacyjnych między innymi dla problemów związanych z planowaniem sieci teleinformatycznych, planowaniem rozdziału zasobów, planowaniem etapów procesu produkcji.



Dane kontaktowe

Katedra Systemów i Sieci Komputerowych
prof. dr hab. inż. Krzysztof Walkowiak
tel. +48 71 320 33 61
e-mail: krzysztof.walkowiak@pwr.edu.pl

EKSPERTYZY W ZAKRESIE SYSTEMÓW I TECHNOLOGII INFORMATYCZNYCH

EKSPERTYZA

Analiza oraz badania empiryczne właściwości systemów informatycznych oraz sieci komputerowych (sprzętu, konfiguracji, oprogramowania, algorytmów przetwarzania danych, procedury bezpieczeństwa). Analiza prowadzona jest pod kątem:

- wydajności,
- niezawodności,
- walidacji danych,
- bezpieczeństwa,
- efektywności.

Efektom jest identyfikacja współzależności, potencjalnych błędów i słabości systemu, przyczyn niepoprawnego działania.

ZASTOSOWANIE

- wydawanie opinii o innowacyjności systemu informatycznego,
- ekspertyzy dotyczące poprawności projektowania i wdrożenia systemu informatycznego,
- rekomendacje dotyczące poprawy niezawodności, bezpieczeństwa, wydajności.

Dane kontaktowe

Katedra Informatyki Stosowanej
dr inż. Dariusz Caban
tel. +48 71 320 27 45
e-mail: dariusz.caban@pwr.edu.pl

EKSTRAKCYJA WIEDZY Z DANYCH MASOWYCH

TECHNOLOGIA SZKOLENIE

- analiza danych masowych na zamówienie użytkownika,
- automatyczny system ekstrakcji wiedzy z zasobów Internetu,
- analiza danych (w tym danych wysokowymiarowych) z wykorzystaniem metod uczenia maszynowego/eksploracji danych (data mining), budowa modeli klasyfikacyjnych, regresyjnych, modeli opartych na algorytmach uczenia nienadzorowanego, z wykorzystaniem metod selekcji cech/redukcji wymiaru. Przykładowe scenariusze: opracowanie metod oceny jakości produkcji na podstawie danych z systemu monitorowania stanu procesu produkcyjnego; opracowanie metod wczesnego wykrywania/sygnalizowania sytuacji awaryjnych na podstawie monitoringu stanu systemu/procesu,
- analiza danych w obszarze bioinformatyki, w tym danych z badań massive – throughput (np. z badań mikromacierzowych), analiza pobudzenia szlaków sygnałowych (pathway analysis/gene set analysis).
- projekt, wykonanie prototypu środowiska do analizy danych w wyżej wymienionych obszarach,
- szkolenia, konsulting w w/w obszarach.

ZASTOSOWANIE

Opracowanie i wdrożenie nowych technologii, m. in. uczenia maszynowego, sztucznej inteligencji do:

- ekstrakcji wiedzy z zasobów cyfrowych,
 - zastosowania metod ekstrakcji wiedzy w e-nauczaniu.
- Badania przeprowadzane w laboratorium dotyczą także wykorzystania technologii data mining m.in. do:
- określenia związków pomiędzy kategoriami wiedzy poszukiwanymi łącznie z innymi kategoriami (w predykcji, w asocjacji),
 - klasteryzacji (grupowania) danych (np. dot. użytkowników) o podobnych cechach.

Dane kontaktowe

Laboratorium Ekstrakcji i Gromadzenia Wiedzy
dr hab. Henryk Maciejewski
tel. +48 71 320 2681
e-mail: henryk.maciejewski@pwr.edu.pl

E-LEARNING

TECHNOLOGIA

- nowe metody szybkiego i niskokosztowego przygotowywania elektronicznych materiałów edukacyjnych,
- nowe metody multimedialne realizacji e-learningu,
- utrzymywanie repozytorium wykładów elektronicznych.

ZASTOSOWANIE

Opracowanie i wdrożenia, a także rozwój, nowych technologii dla:

- szybkiego i niskokosztowego przygotowania zajęć (wykładów, ćwiczeń, egzaminów, etc.) w formie elektronicznej, dla masowego odbiorcy,
- prowadzenia praktycznych zajęć laboratoryjnych w sposób wirtualny i zdalny,
- wykorzystania różnych nowych form multimedialnych dla prowadzenia e-nauczania,
- ocena efektywności prowadzenia zajęć w trybie zdalnym,
- opracowanie i zarządzanie standardami zapisów e-lekcji,
- kolekcjonowanie e-wykładów w repozytorium cyfrowym,
- efektywne zarządzanie bazą danych e-wykładów,
- opracowanie systemu automatycznego dostosowania poziomu zajęć do wiedzy i działań użytkownika (Uniwersytet Trzeciego Wieku, ekstrakcja wiedzy z działań użytkownika).

Laboratorium przewiduje korzystanie z doświadczeń istniejących platform e-nauczania.

Dane kontaktowe

Laboratorium Technologii e-Nauczania
dr Tomasz Walkowiak
tel. +48 71 320 39 96
e-mail: tomasz.walkowiak@pwr.edu.pl

GRAFIKA KOMPUTEROWA I PRZETWARZANIE OBRAZÓW

BADANIE

Badania w zakresie:

- modelowania i wizualizacji scen 3D,
- analizy integralności obrazów cyfrowych,
- rejestracji ruchu metodami optycznymi.

Prowadzimy prace w dziedzinie:

- eksploracji danych dotyczących reguł asocjacyjnych,
- grupowania danych,
- modeli predykcyjnych
- zastosowań metod eksploracji danych w zagadnieniach biomedycznych.

ZASTOSOWANIE

- modelowanie i wizualizacja scen 3D,
- analiza integralności obrazów cyfrowych,
- analiza dużych zbiorów informacji pod kątem wykrywania ukrytych zależności pomiędzy danymi.

Dane kontaktowe

Laboratorium Grafiki Komputerowej i Przetwarzania Obrazów
dr inż. Jacek Jarnicki, tel. +48 71 320 28 23
e-mail: jacek.jarnicki@pwr.edu.pl

HARMONOGRAMOWANIE I STEROWANIE W SYSTEMACH TRANSPORTOWYCH I USŁUGOWYCH

BADANIE

Zastosowanie narzędzi informatycznych, m.in. Matlab, Python, LINGO, CPLEX, Wonderware InTouch, Step7 MicroWin, S7 TIA Portal, PAccess do:

- analizy i wizualizacji komputerowo modelowanych i rzeczywistych systemów sterowania opartych na sterownikach PLC firmy Siemens, komputerach PC i sieciach Modbus, AS-i, Profibus,
- projektowania, implementacji i symulacji algorytmów harmonogramowania zadań, w tym algorytmów heurystycznych i inteligentnych.

ZASTOSOWANIE

- harmonogramowanie i optymalizacja procesów usługowych oraz transportowych, m.in. zarządzanie w bezprzewodowych sieciach sensorów dla Internetu rzeczy, optymalizacja w transporcie drogowym i kolejowym,
- projektowanie i testowanie interfejsu człowiek-komputer systemów opartych na sterownikach PLC firmy Siemens, m.in. tworzenie HMI w pakiecie Wonderware InTouch dla PC (WWW lub aplikacje mobilne),

- eksperymentalna ocena skuteczności inteligentnych algorytmów sterowania i harmonogramowania.

Dane kontaktowe

Pracownia Inteligentnych Systemów Wspomagania Decyzji
dr inż. Donat Orski
tel. +48 71 320 35 83
e-mail: donat.orski@pwr.edu.pl

INTEGRACJA DANYCH I WIEDZY Z AUTONOMICZNYCH ŹRÓDEŁ

TECHNOLOGIA

Systemy zarządzania wiedzą mogą wykorzystywać różnego rodzaju źródła danych lub wiedzy, w szczególności pobierać dane z zewnętrznych aplikacji i baz danych. Źródła te mogą mieć heterogeniczne struktury, czy też być zrealizowane w różnych technologiach i przy wykorzystaniu różnych metamodeli, np. obiektowa i relacyjna baza danych. Połączenie ich wymaga wtedy zastosowania zaawansowanych metod i algorytmów integracji danych i wiedzy, co pozwala na wykorzystanie ich w jednym spójnym systemie. Źródła danych mogą też funkcjonować niezależnie od siebie, co wymaga dodatkowych funkcjonalności do zapewnienia działania całego systemu. Są to między innymi odpowiednie protokoły komunikacji i metody integracji dla niepełnych lub niespójnych danych i wiedzy. Mimo tych dodatkowych wymagań wykorzystanie systemu z autonomicznymi źródłami danych i wiedzy zwiększa odporność systemu na nietypowe warunki oraz umożliwia uzyskanie nowych wyników w procesie wnioskowania.

ZASTOSOWANIE

- lepsze wykorzystanie systemów informatycznych w ramach przedsiębiorstwa,
- opracowywanie nowych systemów integrujących dane z wielu heterogenicznych źródeł,
- wnioskowanie na bazie wiedzy z różnych źródeł,
- opracowywanie systemów wspierających zarządzanie wiedzą.

Dane kontaktowe

Pracownia: Kolektywna inteligencja obliczeniowa
prof. dr hab. inż. Ngoc Thanh Nguyen, dr inż. Marcin Maleszka
tel. +48 71 320 41 39, tel. +48 71 320 42 47
e-mail: ngoc-thanh.nguyen@pwr.edu.pl
e-mail: marcin.maleszka@pwr.edu.pl

INTEGRACJA I MAPOWANIE ONTOLOGII

TECHNOLOGIA

W warunkach biznesowych często pojawia się potrzeba integracji niezależnych systemów komputerowych, umożliwiającą wymianę używanych przez nie danych przy zapewnieniu ich poprawności i spójności oraz niezależności systemów źródłowych. Powszechnie używane relacyjne bazy danych mogą okazać się niewystarczająco ekspresywne i elastyczne, a dane, które mają być w nich gromadzone, cechuje rosnąca różnorodność pod względem zawartości i struktury oraz rozmiaru. Jednym z rozwiązań w/w problemów może być wykorzystanie ontologii, stanowiących rosnącą w popularność metodę reprezentacji wiedzy w systemach komputerowych. Mogą być one używane w bardzo uproszczonej postaci zawierającej jedynie taksonomię pojęć, jak również jako złożone i bogate semantycznie opisy przyjętej dziedziny wiedzy. Powiązanymi zagadnieniami mającymi duże znaczenie praktyczne są metody wzajemnego odwzorowania ontologii wyznaczające fragmenty dwóch ontologii, które w zbliżony sposób odnoszą się do tych samych obiektów.

ZASTOSOWANIE

Integracja danych w przedsiębiorstwach, których działalność opiera się na częstej wymianie danych z innymi firmami. Optymalizacja funkcjonowania systemu informacyjnego w przedsiębiorstwach wykorzystujących kilka niezależnych systemów komputerowych, których komunikacja jest wymagana nie tylko na poziomie fizycznej wymiany danych, ale również semantycznej wymiany wiedzy.

Dane kontaktowe

Pracownia: Kolektywna inteligencja obliczeniowa
dr inż. Marcin Pietranik
tel. +48 71 320 42 47
e-mail: marcin.pietranik@pwr.edu.pl

INTELEKTUALNE SYSTEMY ANALIZY DANYCH I UCZENIE MASZYNOWE

TECHNOLOGIA EKSPERTYZA SZKOLENIE

Oferujemy analizę i rozwiązanie problemów dotyczących analizy danych, w tym projektowanie nowych algorytmów bazujących na metodach uczenia maszynowego oraz poprawa efektywności stosowanych algorytmów decyzyjnych.

ZASTOSOWANIE

- branża reklamowa – projektowanie kampanii reklamowych, w tym omnichannel marketing,
- branża bankowa,
- ubezpieczenia,
- turystyka,
- ochrona zdrowia.

Dane kontaktowe

Katedra Systemów i Sieci Komputerowych
prof. dr hab. inż. Michał Woźniak
tel. +48 71 320 35 39
e-mail: michal.wozniak@pwr.edu.pl
<https://www.kssk.pwr.edu.pl/teams/zum>

KLASYFIKACJA WIELOETYKIETOWA

BADANIE

Klasyfikacja wieloetykietowa (ang. Multi-label Classification) odnosi się do sytuacji, w której każdy z obserwowanych obiektów jest opisany zmiennymi objaśniającymi oraz zbiorem przypisanych etykiet – klas. Na podstawie danych uczących buduje się model, który umożliwi przewidywanie

właściwego zbioru etykiet dla nowych obiektów opisanych znanymi cechami.

ZASTOSOWANIE

Metody klasyfikacji wieloetykietowej znajdują zastosowanie w takich dziedzinach, jak:

- kategoryzacja tekstów,
- automatyczna anotacja obrazów,
- genomika i wiele innych.

Dane kontaktowe

Grupa Danologii – Analiz Danych (Data Science Group)
prof. dr hab. inż. Przemysław Kazienko
tel. +48 71 320 36 09
e-mail: przemyslaw.kazienko@pwr.edu.pl

KURS JĘZYKA PROGRAMOWANIA C# DLA PRACOWNIKÓW - WPROWADZENIE

SZKOLENIE

- oferta jest skierowana dla pracowników firm działających na terenie Dolnego Śląska z obszaru jednego z popularnych ostatnio języków programowania, jakim jest język C#,
- szkolenie prowadzone głównie przez studentów wyższych lat studiów zaangażowanych w działalność Koła Naukowego Studentów EKA.NET, działającego przy Wydziale Elektroniki, współpracującego z firmą Microsoft.

ZASTOSOWANIE

Szkolenie skierowane dla pracowników firm z różnych branż posiadających własne centrum informatyczne.

Dane kontaktowe

Centrum Naukowe Technik Informatycznych i Komunikacyjnych Politechniki Wrocławskiej
dr inż. Jerzy Kotowski
tel. +48 71 320 38 52, tel. kom. +48 601 72 14 55
e-mail: jerzy.kotowski@pwr.edu.pl

KURS JĘZYKA PROGRAMOWANIA JAVASCRIPT DLA PRACOWNIKÓW

SZKOLENIE

- „Banalnie niebanalne efekty z wykorzystaniem języka JavaScript” jest skierowane dla pracowników firm działających na terenie Dolnego Śląska z obszaru jednego z bardzo ostatnio popularnych języków programowania, jakim jest JavaScript,
- JavaScript pozwala w szczególności na łatwe i atrakcyjne działania w obszarze grafiki komputerowej,
- szkolenie prowadzone głównie przez studentów wyższych lat studiów zaangażowanych w działalność Koła Naukowego Studentów EKA.NET działającego przy Wydziale Elektroniki, współpracującego z firmą Microsoft.

ZASTOSOWANIE

Szkolenie JavaScript jest skierowane dla pracowników firm z różnych branż posiadających własne centrum informatyczne.

Dane kontaktowe

Centrum Naukowe Technik Informatycznych i Komunikacyjnych Politechniki Wrocławskiej
dr inż. Jerzy Kotowski
tel. +48 71 320 38 52, tel. kom. +48 601 72 14 55
e-mail: jerzy.kotowski@pwr.edu.pl

METODY I ALGORYTMY UCZENIA MASZYNOWEGO ORAZ MODELOWANIE I IDENTYFIKACJA SYSTEMÓW ZŁOŻONYCH

BADANIE

Zakres tematyczny oferty dotyczy zastosowań metod analizy systemowej do projektowania systemów informatycznych, w szczególności:

- modelowanie i identyfikacja obiektów o różnej naturze, w tym identyfikacja systemów złożonych,

- metody i algorytmy uczenia maszynowego,
- metody i algorytmy rozpoznawania obrazów.

ZASTOSOWANIE

Wyniki badań wykorzystywane są do rozwoju zastosowań informatyki w różnych dziedzinach. Opracowane metody są przydatne, m.in.:

- w inżynierii biomedycznej,
- do przetwarzania obrazów,
- w robotyce,
- w inteligentnych systemach wspomagania decyzji oraz opracowania algorytmów eksploracji wiedzy.

Dane kontaktowe

Pracownia Modelowania i Uczenia Maszynowego
prof. dr hab. inż. Jerzy Świątek
tel. +48 71 320 36 42, tel. kom. +48 601 744 606
e-mail: jerzy.swiatek@pwr.edu.pl

MODELOWANIE BIZNESOWE I ANALIZA SYSTEMOWA I

BADANIE

Wykorzystując osiągnięcia inżynierii oprogramowania i data science, można doskonalić procesy wytwarzania oprogramowania i poprawiać ich jakość, m.in.:

- budować modele predykcji, które pozwalają przewidywać złożoność/czasochłonność realizacji poszczególnych zadań (np. user stories) wspomagając procesy planowania i szacowania czasu/kosztów realizacji zadań,
- wskazywać te miejsca w oprogramowaniu, na których należy skupić aktywności zapewnienia jakości (QA) – np. przeglądy kodu, testowanie – by zminimalizować liczbę defektów oprogramowania dostarczanego klientowi, czas i koszty zapewnienia jakości wytwarzanego oprogramowania.

Poprawa procesów (w tym QA) pozwala zredukować koszty (vide np. <https://doi.org/10.1515/fcds-2018-0002>). Know how na styku inżynierii oprogramowania i data science może zapewnić firmie przewagę konkurencyjną, poprawę jakości i szybkości wytwarzania oprogramowania.

Więcej na: www.madeyski.e-informatyka.pl,
www.twitter.com/LechMadeyski

ZASTOSOWANIE

Modele predykcji służące m.in. do przewidywania:

- defektów oprogramowania, także w czasie rzeczywistym z informacją zwrotną dla deweloperów (pozwalają doskonalić procesy wytwarzania oprogramowania i dostarczać oprogramowanie wyższej jakości),
- złożoności zadań projektowych, np. user stories (wspomagają procesy planowania, szacowania czasu/kosztów realizacji zadań).

Dane kontaktowe

Pracownia Inżynierii Oprogramowania
dr hab. inż. Lech Madeyski
tel. +48 71 320 23 86
e-mail: lech.madeyski@pwr.edu.pl
<http://io.pwr.edu.pl/pl/pracownie/pracownia-inzynierii-oprogramowania/>

MODELOWANIE BIZNESOWE I ANALIZA SYSTEMOWA II

BADANIE EKSPERTYZA

Modelowanie biznesowe stanowi pierwszy etap prac w procesie wytwarzania systemów oprogramowania wspierających działalność przedsiębiorstw. Pozwala na opisanie i zrozumienie kontekstu, w którym działać ma system. Stanowi podstawę do identyfikacji wymagań dotyczących oprogramowania. Dodatkowo, modelowanie biznesowe pozwala dokonać usprawnienia (reorganizacji) istniejących procesów biznesowych.

Analiza systemowa następuje po fazie identyfikacji wymagań. Jej wynikiem jest specyfikacja wymagań dotyczących oprogramowania w terminach scenariuszy interakcji, definicji prototypów interfejsu oraz modelu informacyjnego. Tak rozumiana specyfikacja może być podstawą decyzji projektowych, definiowania przypadków testowych czy pisania podzestawień użytkownika.

ZASTOSOWANIE

- opracowywanie i ocena modeli biznesowych wyspecyfikowanych w wybranych notacjach i językach modelowania (m.in. BPMN, UML, OCL, ERD),
- specyfikacja i ocena reguł biznesowych (m.in. RuleSpeak, SBVR, UML, OCL),
- opracowywanie i ocena modeli analitycznych wyspecyfikowanych w wybranych notacjach i językach modelowania (m.in. UML, OCL, SysML),
- badanie zgodności modeli analitycznych z modelami biznesowymi.

Dane kontaktowe

Pracownia Inżynierii Oprogramowania
dr inż. Anita Walkowiak-Gall
dr inż. Bogumiła Hnatkowska
tel. +48 71 320 24 66
e-mail: anita.walkowiak-gall@pwr.edu.pl
e-mail: bogumila.hnatkowska@pwr.edu.pl
<http://io.pwr.edu.pl/pl/pracownie/pracownia-inzynierii-oprogramowania/>

MODELOWANIE, ANALIZA I OPTIMALIZACJA PROCESÓW PRODUKCYJNYCH

TECHNOLOGIA

Modelowanie rzeczywistych procesów biznesowych wymaga wydajnego języka zdolnego do wyrażania ich kluczowych aspektów i elementów. Istniejące rozwiązania, takie jak np. BPMN2, są skierowane na podejścia zarządcze oparte o ideę instancji procesów, w których przepływają tokeny reprezentujące aktywność danego elementu procesu. Rzeczywiste procesy przemysłowe mają charakter nieinstancyjny, tj. opierają się o koncepcję ciągłej lub dyskretnej zmiany stanów poszczególnych elementów systemu przemysłowego, w którym następuje przepływ zasobów i informacji, w tym sygnałów sterowania oraz sygnałów monitorowania stanu poszczególnych elementów składowych. Intensywnie prowadzone badania doprowadziły do opracowania metody opisu tego typu zjawisk w sposób kompleksowy, w ramach jednego języka opisu. Zbudowanie pełnego i poprawnego modelu jest kluczem do analizy

złożonych systemów procesów przemysłowych zarówno pod względem oceny ich efektywności, optymalizacji, jak i zarządzania ryzykiem.

ZASTOSOWANIE

- budowa mapy procesów biznesowych w przedsiębiorstwie,
- optymalizacja działania systemów,
- reorganizacja przedsiębiorstw przy użyciu podejścia procesowego,
- budowa systemów obiegiem dokumentów.

Dane kontaktowe

Pracownia: Informatyka stosowana
dr hab. inż. Dariusz Król, dr inż. Marek Krótkiewicz
tel. +48 71 320 24 51, tel. +48 71 320 36 43
e-mail: dariusz.krol@pwr.edu.pl
e-mail: marek.krotkiewicz@pwr.edu.pl

PROCESORY RESZTOWE

TECHNOLOGIA

Wyjątkowo szybkie procesory oparte o arytmetykę resztową. Projekt układu procesora i możliwość wykonania symulacji prototypu.

ZASTOSOWANIE

Szybkie przetwarzanie sygnałów i obrazów. Konstrukcja szybkich układów filtrów cyfrowych.

Dane kontaktowe

Katedra Informatyki Technicznej
dr hab. inż. Janusz Biernat
tel. +48 71 320 39 16
e-mail: janusz.biernat@pwr.edu.pl

PROFILOWANIE, KLASYFIKACJA I KLASTERYZACJA

TECHNOLOGIA

Profilowanie podmiotów stanowi bardzo wydajny mechanizm budowania bazy wiedzy skupionej na opisie obiektów, które dla danego zastosowania są istotne. Obiektami tymi mogą być podmioty gospodarcze, administracja publiczna i jednostki naukowo-badawcze, np. aktualni lub potencjalni klienci, kontrahenci, spółki lub przedsiębiorstwa. Profilowanie polega na sukcesywnym wyszukiwaniu istotnych informacji i przetwarzaniu ich w taki sposób, aby uzupełniały istniejącą wiedzę. Dzięki profilowaniu możliwa jest skuteczna klasyfikacja podmiotów, tj. przypisywanie im predefiniowanych typów/rodzajów, do których można je zaliczyć uwzględniając określony zbiór cech oraz metrykę, w której wyliczane jest wzajemne podobieństwo podmiotów. Klasteryzacja podmiotów na podstawie zbudowanych dla nich profili umożliwia odnajdywanie skupisk podmiotów, które można określić jako podobne do siebie. Podobieństwo to zależy od przyjętych kryteriów i sposobów jego oceny.

ZASTOSOWANIE

Podstawową grupą odbiorców niniejszego rozwiązania są instytucje finansowe, przedsiębiorstwa zajmujące się badaniem rynku, a w szczególności badaniami zachowania konsumentów, instytucje oceniające i analizujące liczne populacje podmiotów pod różnymi aspektami. Rozwiązanie pozwala na daleko posuniętą automatyzację procesu profilowania i klasyfikacji, a co za tym idzie na budowanie efektywnych systemów podejmowania decyzji w oparciu o tak przetworzone dane.

Dane kontaktowe

Pracownia: Informatyka stosowana
dr inż. Marek Krótkiewicz
tel. +48 71 320 36 43
e-mail: marek.krotkiewicz@pwr.edu.pl

PROJEKTOWANIE I OPTYMALIZACJA SYSTEMÓW I SIECI TELEINFORMATYCZNYCH

BADANIE

Projektowanie systemów i sieci teleinformatycznych jest przedsięwzięciem złożonym. W przypadku projektowania dużych systemów i sieci niezbędne jest opracowanie modelu matematycznego, umożliwiającego efektywną optymalizację rozważanego systemu/sieci. Następnym krokiem to opracowanie algorytmu optymalizacji tego modelu z wykorzystaniem metod dokładnych lub heurystycznych, w celu uzyskania wyników optymalnych lub suboptymalnych. Umożliwi to uzyskanie rozwiązania minimalizującego koszt budowy systemu lub sieci oraz spełniającego niezbędne wymagania użytkownika, w tym wymagania związane z jakością usług i niezawodnością. Oferowane wsparcie dotyczy procesu projektowania i optymalizacji systemów i sieci teleinformatycznych – z uwzględnieniem budowy systemu/sieci od podstaw oraz modernizację istniejących systemów/sieci. W pracach wykorzystywana jest duża wiedza i doświadczenie w wykorzystaniu zaawansowanych metod modelowania i optymalizacji gwarantujące bardzo dobrą jakość końcowego rezultatu.

ZASTOSOWANIE

Zagadnienia projektowania i optymalizacji systemów i sieci teleinformatycznych mają szerokie zastosowanie w wielu obszarach gospodarki. Korzystają z nich m.in.:

- operatorzy telekomunikacyjni,
- firmy i instytucje posiadające własne systemy i sieci teleinformatyczne,
- dostawcy usług obliczeń rozproszonych, w tym przetwarzania w chmurze,
- firmy konsultingowe oferujące usługi eksperckie w zakresie systemów i sieci teleinformatycznych,
- firmy oferujące usługi w Internecie.

Dane kontaktowe

Katedra Systemów i Sieci Komputerowych
prof. dr hab. inż. Krzysztof Walkowiak
tel. +48 71 320 33 61
e-mail: krzysztof.walkowiak@pwr.edu.pl

REKOMENDACJA, PROJEKTOWANIE I IMPLEMENTACJA SYSTEMÓW OPARTYCH O PARADYGMAT SOA ORAZ WYDAWANIE CERTYFIKATÓW INNOWACYJNOŚCI W ZAKRESIE SYSTEMÓW ZORIENTOWANYCH NA USŁUGI

BADANIE

Usługi związane z rekomendacją, projektowaniem i implementacją systemów opartych o paradygmat SOA (ang. Service Oriented Architecture) oraz wydawaniem certyfikatów innowacyjności w zakresie systemów zorientowanych na usługi.

Realizacja audytu użyteczności systemów webowych i mobilnych z wykorzystaniem następujących metod:

- ocena ekspercka: praca ekspertów pozwala na określenie stopnia zgodności produktu z uznanymi zasadami projektowymi, ogólnie przyjętymi heurystykami oraz innymi kryteriami,
- badanie fokusowe: efektem sesji z udziałem użytkowników są spostrzeżenia, uwagi oraz argumenty związane z badanym produktem,
- testy z indywidualnymi użytkownikami: ich podstawą jest obserwacja użytkownika przy realizacji ustalonych zadań,
- w czasie pracy z badanym produktem również z wykorzystaniem kamery termowizyjnej i EEG do monitorowania stanów emocjonalnych użytkownika,
- clicktracking: technika badawcza polegająca na rejestracji miejsc kliknięć w graficznym interfejsie użytkownika,
- eyetracking: technika umożliwiająca rejestrację punktu skupienia wzroku użytkownika w czasie pracy z produktem.

Realizacja badań i tworzenie rozwiązań w zakresie modelowania użytkowników systemów informacyjnych.

Prowadzenie badań i opracowania rozwiązań w zakresie wykorzystania naturalnych interfejsów użytkownika w systemach wykorzystujących:

- ekrany dotykowe,
- czujniki ruchu,
- systemy Rozszerzonej Rzeczywistości (AR) i Wirtualnej Rzeczywistości (VR),
- różnorodne systemy wbudowane (np. realizacja interaktywnych systemów wielkoformatowych).

ZASTOSOWANIE

Potencjalnymi odbiorcami usług laboratorium mogą być:

- organizacje realizujące różnorodne systemy informatyczne, w których interakcja człowiek-komputer jest istotnym elementem pracy systemu,
- organizacje będące odbiorcami różnorodnych rozwiązań informatycznych, które poszukują niezależnych audytorów jakości interakcji dostarczonych produktów lub realizowanych projektów.

Dane kontaktowe

Laboratorium Systemów Zorientowanych na Usługi
dr hab. inż. Janusz Sobecki, prof. PWr
tel. +48 71 320 47 82
e-mail: janusz.sobecki@pwr.edu.pl
<http://www.zsi.pwr.wroc.pl/~sobecki/>
dr inż. Piotr Chynał
tel. +48 71 320 47 82
e-mail: piotr.chynal@pwr.edu.pl
<https://www.ii.pwr.edu.pl/~chynal/>
mgr inż. Julia Falkowska
e-mail: julia.falkowska@pwr.edu.pl
www.biznes.pwr.edu.pl/laboratoria

RÓWNOLEGŁE ALGORYTMY OPTIMALIZACJI

BADANIE

- optymalizacja produkcji/logistyki/problemy kosztownych obliczeniowo,
- implementacja kosztownych czasowo algorytmów na maszynach równoległych (GPU, multi-GPU, kompresory, klastry obliczeniowe).

ZASTOSOWANIE

Zastosowanie badań obejmuje projektowanie i implementację szybkich równoległych algorytmów optymalizacyjnych dla zagadnień, takich jak: obliczenia macierzowe, szeregowanie zadań, harmonogramowanie produkcji (bardzo duże instancje problemu lub planowanie w czasie rzeczywistym), optymalizacja transportu, planowanie operacyjne z uwzględnieniem niepewności danych.

Dane kontaktowe

Pracownia Systemów Dyskretnych
dr hab. Wojciech Bożejko, prof. nadzw. PWr
tel. +48 71 320 24 68
e-mail: wojciech.bozejko@pwr.edu.pl
<http://www.kam.pwr.edu.pl/index.php/pracownie>

SIECI LPWAN DLA INTERNETU RZECZY

TECHNOLOGIA

- projektowanie sieci LPWAN dla Internetu Rzeczy,
- projektowanie urządzeń końcowych.

Projekt obejmuje zarówno sprzęt jak i oprogramowanie.

ZASTOSOWANIE

Sieci służące do dołączenia do Internetu urządzeń, takich jak wodomierze, liczniki gazu czy czujniki smogu. Zaprojektowana sieć może służyć do zbierania danych z czujników umieszczonych na dużym obszarze. Zasięg transmisji do kilkunastu kilometrów.

Dane kontaktowe

Zakład Informatyki, Automatyki i Robotyki
dr inż. Sławomir Sambor
tel. +48 71 320 30 78
e-mail: slawomir.sambor@pwr.edu.pl

TECHNOLOGIA BLOCKCHAIN (ŁAŃCUCH BŁOKÓW)

TECHNOLOGIA

Przedmiotem oferty jest budowa lub analiza rozwiązań opartych na tzw. łańcuchu bloków (ang. blockchain). Technologia blockchain jako rozproszony rejestr transakcji jest wiarygodnym źródłem informacji o zdarzeniach, gdyż oferuje gwarantowaną przez uczestników systemu niemodyfikowalność. To czyni tę technologię pożądanym rozwiązaniem tam, gdzie wymagana jest gwarancja spójności i niemodyfikowalności rejestru.

Zakres oferty:

- projektowanie rozwiązań opartych na blockchainie,
- analiza zasadności migracji rozwiązań do technologii blockchain,
- analiza skalowalności rozwiązań blockchain,
- analiza możliwości wykorzystania lub integracji z obecnymi platformami bazującymi na blockchain.

ZASTOSOWANIE

Rozwiązania blockchain stosowane są w coraz większej liczbie przedsięwzięć. Rejestry rozproszone gwarantują nienaruszalność przy braku zaufanej strony trzeciej, co czyni je odpowiednim wyborem w takich obszarach, jak: służba zdrowia, finanse czy bezpieczeństwo (także teleinformatyczne). Z powodzeniem mogą być także wdrażane do śledzenia łańcucha dostaw czy giełd towarowych. Stąd przedmiotowa oferta dotyczy analizy możliwości zastosowania rozwiązań blockchain do wielu sektorów.

Dane kontaktowe

Grupa blockchain
dr inż. Radosław Michalski
tel. +48 71 320 36 09
e-mail: radoslaw.michalski@pwr.edu.pl

TWORZENIE PERSONALNYCH I ADAPTACYJNYCH KURSÓW E-LEARNING

TECHNOLOGIA

Badania wykazują, że dopasowanie materiału edukacyjnego do potrzeb i preferencji użytkownika zwiększa jego motywację do nauki, a co za tym idzie uczący się osiągają lepsze wyniki w krótszym czasie. Oferta dotyczy personalizacji procesu uczenia na każdym etapie procesu kształcenia. W tym celu na samym początku zbierane są informacje dotyczące użytkownika oraz identyfikowane jego potrzeby, preferencje, style uczenia, zainteresowania czy cechy charakteru. Następnie, w oparciu o zebrane o użytkowniku dane, za pomocą odpowiednich metod, system generuje scenariusz uczenia (wybór materiałów do nauczania, jego kolejności

oraz forma ich prezentacji) najlepiej dopasowany do ucznia. Proces uczenia jest ściśle związany z procesem ewaluacji wiedzy, który również jest spersonalizowany. Jeśli występują problemy z opanowaniem materiału, dostępne są również metody modyfikacji scenariusza uczenia do aktualnej charakterystyki ucznia.

ZASTOSOWANIE

- w placówkach edukacyjnych jako alternatywa dla klasycznych zajęć, do prowadzenia zajęć wyrównawczych dla słabszych uczniów, a dla wybitnych jako możliwość dodatkowego rozwijania umiejętności i poszerzania wiedzy,
- w firmach do prowadzenia szkoleń – daje to oszczędność czasu (możliwość dokształcania się wtedy, kiedy pracownikom to odpowiada) oraz finansów (raz przygotowane szkolenie może być wykorzystywane przez wiele lat, dla wielu pracowników oraz bez pomocy i nadzoru dodatkowych osób).

Dane kontaktowe

Pracownia: Kolektywna inteligencja obliczeniowa
dr inż. Adrianna Kozierkiewicz
tel. +48 71 320 42 47
e-mail: adrianna.kozierkiewicz@pwr.edu.pl

UCZENIE MASZYNOWE I KLASYFIKACJA

BADANIE

Uczenie maszynowe albo uczenie się maszyn, systemy uczące się (ang. Machine Learning) to stosunkowo młoda i szybko rozwijająca się dziedzina, wchodząca w skład nauk zajmujących się problematyką sztucznej inteligencji (AI). Jest to nauka interdyscyplinarna, ze szczególnym uwzględnieniem takich dziedzin jak informatyka, robotyka i statystyka. Głównym celem jest praktyczne zastosowanie dokonań w dziedzinie sztucznej inteligencji do stworzenia automatycznego systemu potrafiącego doskonalić się przy pomocy zgromadzonego doświadczenia (czyli danych) i nabywania na tej podstawie nowej wiedzy. Uczenie maszynowe jest konsekwencją rozwoju idei sztucznej inteligencji i metod jej wdrażania praktycz-

ZASTOSOWANIE

Uczenie maszynowe wciąż znajduje nowe praktyczne zastosowania. W przyszłości każdy aspekt techniki będzie zawierał jakąś implementację algorytmów maszynowego uczenia się, np.:

- rozpoznawanie mowy,
- maszynowe tłumaczenie,
- nawigacja i sterowanie pojazdem,
- odnajdywanie drogi,
- automatyzacja systemów produkcji i wydobywania,
- rozpoznawanie chorób na podstawie symptomów,
- modelowanie terapii lekowych,
- rozpoznawanie pisma,
- przewidywanie trendów na rynkach finansowych na podstawie danych ekonomicznych.

Dane kontaktowe

Grupa Danologii – Analiz Danych (Data Science Group)
prof. dr hab. inż. Przemysław Kazienko
tel. +48 71 320 36 09
e-mail: przemyslaw.kazienko@pwr.edu.pl

USŁUGI DOTYCZĄCE SYSTEMÓW TWORZENIA, OBIEGU I ZARZĄDZANIA INTELIGENTNYMI DOKUMENTAMI ELEKTRONICZNYMI

TECHNOLOGIA

System tworzenia, obiegu i zarządzania inteligentnymi dokumentami elektronicznymi:

- tworzenie i edycja dokumentów elektronicznych,
- konwersja dokumentów papierowych w elektroniczne,
- budowa i przetwarzanie kwestionariuszy elektronicznych,
- przetwarzanie ankiet papierowych i elektronicznych,
- obsługa wyborów cyfrowych.

ZASTOSOWANIE

Technologia umożliwia efektywne przygotowywanie i zarządzanie repozytorium inteligentnych dokumentów elektronicznych (przenoszących w warstwie ukrytej m.in. obraz, historię przetwarzania, podpis cyfrowy, procedurę przetwarzania, etc.). Technologia umożliwia przeprowadzenie badań:

- form opisu i metod automatycznego generowania dokumentów elektronicznych,
- technologii tworzenia,
- bazy inteligentnych dokumentów elektronicznych,
- narzędzi zarządzania tymi dokumentami.

Dane kontaktowe

Laboratorium Inteligentnych Dokumentów Elektronicznych
dr inż. Marek Woda
tel. +48 71 320 76 27
e-mail: marek.woda@pwr.edu.pl
www.biznes.pwr.edu.pl/laboratoria

USŁUGI TYFLOINFORMATYCZNE

TECHNOLOGIA

Oferta naukowo-badawcza laboratorium:

- adaptacje materiałów dydaktycznych (wydruki w alfabecie brajla, przygotowanie tyflografiki),
- przygotowywanie materiałów w wersji elektronicznej (brajlowskiej i powiększonej),
- poradnictwo w zakresie tworzenia stron www i aplikacji mobilnych dla osób niepełnosprawnych i innych narażonych na wykluczenie cyfrowe,
- poradnictwo w zakresie uniwersalnego projektowania i implementacji systemów e-learningowych, systemów webowych pod kątem ich wykorzystania przez osoby niepełnosprawne,
- weryfikacja współpracy z technologiami asystującymi używanymi w najpopularniejszych systemach mobilnych,
- weryfikacja użyteczności obsługi aplikacji przez zewnętrzne urządzenia (klawiatury, linijki brajlowskie, itp.),
- szerzenie wiedzy w zakresie aktualnego poziomu rozwoju technologii tyfloinformatycznych, niesienie pomocy w doborze sprzętu oraz oprogramowania wspomagającego, odpowiednie dla rodzaju i stopnia dysfunkcji wzroku użytkownika.

ZASTOSOWANIE

Laboratorium opracowuje i wdraża, a także rozwija nowe metody udostępniania informacji celem:

- likwidacji barier społecznych i technicznych w dostępie do nauki przez osoby z niepełnosprawnością,
- wsparcia mobilności osób z dysfunkcją wzroku,
- przygotowywania materiałów dydaktycznych w formie dostępnej,
- praktycznego wykorzystania standardów treści technicznych dla osób z dysfunkcją wzroku,
- przeprowadzania szkoleń w zakresie tyfloinformatyki.

Dane kontaktowe

Laboratorium Tyfloinformatyczne
inż. Marek Tankielun
tel. +48 71 320 36 49,
e-mail: marek.tankielun@pwr.edu.pl
mgr inż. Jerzy Borowiec
tel. + 48 71 320 42 96
e-mail: jerzy.borowiec@pwr.edu.pl
www.biznes.pwr.edu.pl/laboratoria

USŁUGI ZARZĄDZANIA, OPTYMALIZACJI I BEZPIECZEŃSTWA SYSTEMÓW IT

TECHNOLOGIA BADANIE

Wiedza, umiejętności i doświadczenie członków zespołu pozwalają na realizację zadań w następujących dziedzinach:

- modelowanie wymagań użytkowników,
- analiza, optymalizacja i zarządzanie systemami usługowymi,
- analiza i optymalizacja z wykorzystaniem metod uczenia maszynowego (np. w dziedzinie transportu, systemów produkcyjnych itp.),
- metody i algorytmy gromadzenia, przesyłania i przetwarzania danych strumieniowych,
- projektowanie i rozwój architektury urządzeń Internetu rzeczy (IoT),
- analiza i projektowanie rozwiązań w obszarach opieki zdrowotnej, transportu i systemów produkcyjnych z wykorzystaniem Internetu rzeczy, usług i systemów multimedialnych,

- projektowanie rozwiązań oraz metody zarządzania zasobami w heterogenicznych systemach informatycznych opartych na chmurze,
- kontrola przepływu i zapewnienie jakości komunikacji usług w sieciach teleinformatycznych,
- analiza i metody zapewnienia bezpieczeństwa i niezawodności dla rozproszonych systemów usługowych.

ZASTOSOWANIE

Oferowane rozwiązania, takie jak narzędzia i algorytmy oraz metody analityczne, znajdują zastosowanie w organizacjach o różnorodnym profilu działalności biznesowej, których możliwość działania oraz sukces są ściśle uzależnione od jakości wykorzystanych systemów informatycznych. Celem oferowanych rozwiązań jest rozwój i praktyczne wdrażanie innowacyjnych metod gwarantowania bezpieczeństwa, wspomaganie decyzji, optymalizacji i uczenia maszynowego, które usprawniają działalność biznesową.

Dane kontaktowe

Pracownia Technologii Usługowych i Sieciowych
dr hab. inż. Grzegorz Kołaczek, prof. PWR
tel. 48 71 320 21 16
e-mail: grzegorz.kolaczek@pwr.edu.pl

WNIOSKOWANIE DLA DANYCH SIECIOWYCH

BADANIE

Wnioskowanie probabilistyczne polega na aktualizacji przekonania o prawdziwości hipotez w przypadku wystąpienia pewnych obserwacji (przesłanek). Niezależnie od struktury sieci różni się:

- przypadek szczególny wnioskowania (wyznaczenie rozkładu prawdopodobieństwa dla pojedynczej hipotezy),
- przypadek ogólny (wyznaczenie rozkładu prawdopodobieństwa dla wszystkich hipotez).

ZASTOSOWANIE

Uczenie relacyjne pozwala na uzupełnianie wiedzy na temat sieci, a w szczególności wiedzy o profilu (płeć, wiek, zainteresowania, charakterystyka itd.) jednostki w sytuacji, gdy mamy wiedzę na temat profili tylko niewielkiej części jednostek w sieci, zaś ważnym lub nawet jedynym źródłem informacji są powiązania między jednostkami.

Dane kontaktowe

Grupa Danologii – Analiz Danych (Data Science Group)
prof. dr hab. inż. Przemysław Kazienko
tel. +48 71 320 36 09
e-mail: przemyslaw.kazienko@pwr.edu.pl

ZARZĄDZANIE PROJEKTAMI INFORMATYCZNYMI

EKSPERTYZA

Zarządzanie projektami informatycznymi jest zagadnieniem obejmującym zarówno aspekty zarządcze związane z kompetencjami miękkimi, jak i technicznymi. Wiedza formalna i doświadczenie zespołu pozwalają nam na objęcie wszystkich kluczowych elementów zarządzania projektem informatycznym, od etapu studium wykonalności do etapu wsparcia powdrożeniowego. Wykonywane audyty i ekspertyzy w zakresie różnego rodzaju projektów informatycznych oraz prowadzenie licznych projektów pozwoliło na wypracowanie standardów, metod oraz rozwiązań pozwalających na skuteczne zarządzanie projektami, zarówno po stronie wykonawcy, jak i zleceniodawcy. Bogata praktyka zawodowa pozwala na wykonywanie ekspertyz i audytów w zakresie aspektów harmonogramowania, budżetowania projektów, jak również na ocenę merytoryczną wszystkich merytorycznych aspektów projektów, ze szczególnym uwzględnieniem analiz modeli strukturalnych w obszarze logiki biznesowej i baz danych oraz behawioralnych elementów projektów.

ZASTOSOWANIE

Przedstawione wsparcie eksperckie dla instytucji i podmiotów realizujących projekty informatyczne zarówno w roli wykonawcy, jak i zamawiającego pozwoli na niezależne spojrzenie na realizowane przedsięwzięcia, a co za tym idzie na obiektywną ocenę stawianych celów i sposobów ich realizacji.

Dane kontaktowe

Pracownia: Informatyka stosowana
dr hab. inż. Dariusz Król, dr inż. Marek Krótkiewicz
tel. +48 71 320 24 51, tel. +48 71 320 36 43
e-mail: dariusz.krol@pwr.edu.pl
e-mail: marek.krotkiewicz@pwr.edu.pl

ZASTOSOWANIE SEMANTYCZNYCH METADANYCH W CELU ANALIZY DANYCH Z NOWYCH PERSPEKTYW

TECHNOLOGIA

Obecnie zarówno dokumenty, firmy, ludzie, produkty, jak i wydarzenia można identyfikować za pomocą tzw. URI. Jest to identyfikator, który najczęściej zaczyna się od <http://> lub <https://>. Wykorzystując URI tworzy się linki pomiędzy obiektami, które należy rozumieć jako związki (Linked Data). Analizę tych związków można prowadzić na wielu płaszczyznach, w zakresie m.in. ich spójności i zgodności. Na bazie tych założeń opracowano metodę pozwalającą na przeprowadzanie analiz, a następnie ustalanie rankingu w zakresie prezentacji wyników wyszukiwania konkretnych obiektów.

Prezentowana technologia umożliwia m.in.:

- budowanie dedykowanych rozwiązań w zakresie wyszukiwania treści, w zależności od przyjętego kontekstu, przy zachowaniu spójności i zgodności wynikowej kolekcji, na podstawie ustawionych progów istotności,
- grupowanie dokumentów kolekcji,
- poprawianie rankingu dokumentów.

ZASTOSOWANIE

Zastosowania obejmują:

- analizę publicznie dostępnej wiedzy o firmach, ludziach czy produktach,
- grupowanie dokumentów,
- organizację dokumentów.

Dane kontaktowe

Pracownia: Internetowe i multimedialne systemy informacyjne
dr inż. Marek Kopel
tel. +48 71 320 31 95
e-mail: marek.kopel@pwr.edu.pl

ZDALNY DOSTĘP DO ZASOBÓW CYFROWYCH

TECHNOLOGIA

- nowe narzędzia do szybkiej emisji czasopism elektronicznych, biuletynów, gazet, etc.,
- nowe aplikacje na urządzenia mobilne z dostępem do zasobów cyfrowych,
- wirtualna rzeczywistość w dostępie do zasobów cyfrowych,
- nowe technologie dostępu do zasobów masowych,
- automatyczne czytanie tekstu i rozpoznawanie mowy,
- monitorowanie i analiza ruchu sieciowego, w tym dostępności serwisów,
- budowa serwisów replikowanych.

ZASTOSOWANIE

Opracowanie i wdrożenie nowych technologii (procedura, oprogramowanie) oraz ocena efektywności rozwiązań dla:

- bezpiecznego i szybkiego udostępniania zasobów bibliotecznych dla odbiorcy masowego,
- szybkiej emisji czasopism elektronicznych, biuletynów, gazet,
- dostępu do repozytoriów cyfrowych poprzez sieć komputerową (w tym bezprzewodową); dotyczy to w szczególności: dostępności i obciążenia, procedur dostępu (czas życia wypożyczenia, dostęp częściowy, dostęp on-line),
- przezroczywych baz danych,

- specjalizowanych przeglądarek (w tym na urządzenia mobilne), pluginów do istniejących przeglądarek,
- rozproszonych serwerów strumieniowych audio- i video (e-nauczanie),
- sprzętu do specjalizowanych form multimedialnych (rzeczywistość wirtualna, polisensoryczność, e-papier, etc.) i opracowanie kryteriów oceny dostępu do danych (skalowalność, czas wyszukiwania, etc.).

Programowanie serwisów replikowanych i urządzeń mobilnych.

Dane kontaktowe

Laboratorium Dostępu Zdalnego do Zasobów Cyfrowych
dr Dariusz Caban
tel. +48 71 320 28 23
e-mail: dariusz.caban@pwr.edu.pl

ZWINNA ANALIZA BIZNESOWA W BUDOWIE OPROGRAMOWANIA

EKSPERTYZA

Identyfikacja i wybór elementów analizy biznesowej do sporządzenia specyfikacji oprogramowania (z zastosowaniem zwinnej metodyki tworzenia prototypu programu) obsługującego proces biznesowy w firmie. Celem analizy jest szybkie sporządzenie specyfikacji oprogramowania rozwiązującego problem decyzyjny w procesie biznesowym firmy.

ZASTOSOWANIE

Do utworzenia repozytorium wiedzy o zarządzanych procesach biznesowych w firmie. Może być użyteczna zarówno w analizie procesów biznesowych, jak i w rozwiązywaniu konkretnych problemów decyzyjnych metodami IT.

Dane kontaktowe

Zespół Badań Operacyjnych i Zastosowań Informatyki
dr inż. Leopold Szczurowski
tel. kom. +48 500 601 481
e-mail: leopold.szczurowski@pwr.edu.pl
<https://www.ii.pwr.edu.pl/~leopold.szczurowski/>

BADANIA EKSPERYMENTALNE I MODELOWE RÓŻNYCH IMPLANTÓW I USTROJÓW BIOMECHANICZNYCH

BADANIE

- analiza wytrzymałościowa implantów i ustrojów biomechanicznych,
- prowadzenie badań eksperymentalnych – analityczno-numerycznych oraz ekspertyz,
- wyznaczanie podstawowych własności mechanicznych materiałów biologicznych i biomateriałów,
- analiza odkształceń i przemieszczeń kości i implantów płytkowych w rejonie zespoleń,
- analiza własności mechanicznych dla obciążeń statycznych i/lub okresowo zmiennych,
- wyznaczanie własności mechanicznych ustrojów biomechanicznych według indywidualnej specyfikacji.

ZASTOSOWANIE

- implantologia – praktyka, diagnostyka, produkcja implantów i narzędzi chirurgicznych, chirurgia szczękowo-twarzowo-czaszkowa, implantologia stomatologiczna,
- analiza trwałości zespoleń układów biomechanicznych z zastosowaniem różnych materiałów biomedycznych, takich jak implanty płytkowe, metalowe i biodegradowalne.

Dane kontaktowe

Pracownia Biomechaniki Układu Stomatognatycznego
dr inż. Agnieszka Szust
tel. +48 71 320 28 44, tel. kom. +48 605 882 678
e-mail: agnieszka.szust@pwr.edu.pl

BADANIA TKANEK I BIOMATERIAŁÓW METODAMI SPEKTROSKOPOWYMI

BADANIE

- możliwość oznaczania składu i rozkładu składników w badanych obiektach bez względu na ich zdolności transmisyjne,
- doświadczenie w badaniu ścięgien, aorty i skóry, analizy struktury drugorzędowej białek i zastosowania spektroskopii do wyznaczania właściwości

mechanicznych tych tkanek,

- badania natywnego DNA i zmian w strukturze cząsteczki wywołanej różnymi czynnikami,
- pomiary transportu substancji do tkanek metodami spektroskopowymi,
- badanie obecności wolnych rodników oraz wyznaczanie lepkości środowiska na poziomie molekularnym,
- doświadczenie w badaniu właściwości składników morfotycznych krwi: osocze, płytki, leukocyty i erytrocyty,
- wyznaczanie stresu oksydacyjnego oraz wpływu czynników na aktywność, stabilności właściwości fizykochemiczne krwi.

ZASTOSOWANIE

- do dyspozycji dobrze wyposażone laboratorium hematologiczne,
- opracowanie metody ochrony krwi w krążeniu pozaustrojowym (hemodializa, płucoserce); eksperymenty na zwierzętach (na etapie zgłoszenia patentowego).

Dane kontaktowe

Środowiskowe Laboratorium Bio-Optyki
dr hab. Małgorzata Komorowska
tel. +48 71 320 31 68
e-mail: malgorzata.komorowska@pwr.edu.pl

BADANIA W NANOSKALI

BADANIE

Obrazowanie biomateriałów i nanomateriałów w nanoskali oraz badania oddziaływań międzymolekularnych zachodzących pomiędzy badanymi biocząsteczkami; pomiary właściwości próbki np. elastyczność, hydrofilowość, adhezja, itd.; nanomanipulacja molekularna.

ZASTOSOWANIE

Charakterystyka strukturalna obiektów biologicznych oraz nanomateriałów za pomocą mikroskopii sił atomowych (AFM):

- badanie topografii powierzchni próbki,
- obrazowanie bio- i nanomateriałów w nanoskali,
- charakterystyka strukturalna nanomateriałów o działaniu antybakteryjnym i materiałów do terapii fotodynamicznej,

- badania bioprocessów zachodzących w materiałach biologicznych za pomocą mikroskopii fluorescencyjnej i konfokalnej,
- pomiary właściwości fizycznych próbki: elastyczność, hydrofilowość, adhezja.

Dane kontaktowe

Laboratorium Biopmiarów w Nanoskali
dr hab. Marta Kopaczyńska
tel. +48 71 320 25 11
e-mail: marta.kopaczynska@pwr.edu.pl

ELEKTRYCZNE METODY BADAŃ, KOMPUTEROWE MODELOWANIE I ANALIZA, ELEKTROPORACJA MEMBRAN LIPIDOWYCH

BADANIE

- badanie właściwości i stanu obiektów biomedycznych z zastosowaniem metod elektrycznych (pomiary potencjałów czynnościowych, metody impedancyjne itp.),
- modelowanie i analiza rozkładu pola w obiektach biomedycznych (elektrycznego, magnetycznego, termicznego),
- wytwarzanie w błonach lipidowych hydrofilowych porów nanometrowych średnicach pod działaniem pola elektrycznego.

ZASTOSOWANIE

Badania obiektów biomedycznych w szerokim paśmie częstotliwości do celów diagnostycznych i terapeutycznych:

- ocena aparatury elektromedycznej,
- opracowanie nowych metod i aparatury do badań biomedycznych,
- wspomaganie chemioterapii nowotworów i terapii genetycznych.

Dane kontaktowe

Laboratorium Elektroniki Medycznej
dr hab. inż. Małgorzata Kotulska
tel. +48 71 320 65 80
e-mail: malgorzata.kotulska@pwr.edu.pl

FIZYCZNA SYMULACJA PŁUC CZŁOWIEKA

BADANIE

Modelowanie fizyczne układu oddechowego symulujące zmiany zachodzące podczas wspomaganego oddychania umożliwiające niezależną, sterowaną dynamicznie (w funkcji przepływów, ciśnień, objętości i czasu) zmianę oporów i podatności oddechowych, charakterystycznych dla różnych patologii. Modele fizyczne umożliwiają przeprowadzenie symulacji zbliżonych do warunków klinicznych, z zastosowaniem standardowych respiratorów i medycznych przyrządów pomiarowych.

ZASTOSOWANIE

Sprawdzanie poprawności działania respiratorów i medycznych przyrządów pomiarowych. Testowanie nowych trybów wspomaganego oddychania.

Dane kontaktowe

dr n. med. Jarosław Glapiński
tel. +48 71 320 62 28
e-mail: jaroslaw.glapiński@pwr.edu.pl

OPTYCZNE METODY POMIAROWE, CHARAKTERYSTYKA BIOMATERIAŁÓW I OBIEKTÓW BIOLOGICZNYCH

BADANIE

Metody dyfrakcyjne, metody mikroskopowe, metody fluorescencyjne, metody spektroskopowe, bionanomateriały na bazie TiO₂ i SiO₂, funkcjonalizacja powierzchni np. implantów.

ZASTOSOWANIE

Optyczna identyfikacja mikroobektów, w tym bakterii, ocena liczebności kolonii za pomocą analizy widm dyfrakcyjnych i algorytmów przetwarzania informacji obrazowej:

- charakterystyka optyczna bionanomateriałów,
- badania nad ulepszonym oddziaływaniem fotodynamicznym,
- transiluminacja laserowa stawów międzypaliczkowych,
- materiały zol-żelowe na bazie TiO₂ i SiO₂,
- modyfikacje tkanin i powierzchni za pomocą aktywnych bionanomateriałów.

Dane kontaktowe

Środowiskowe Laboratorium Bio-Optyki
prof. dr hab. inż. lek. med. Halina Podbielska
tel. +48 71 320 65 80
e-mail: halina.podbielska@pwr.edu.pl

PROJEKTOWANIE, CHARAKTERYZACJA, WYTWARZANIE W SKALI LABORATORYJNEJ I PRZEMYSŁOWEJ NANOAGREGATÓW LIPIDOWYCH DLA FARMAKOLOGII I KOSMETOLOGII

TECHNOLOGIA

Badania w zakresie:

- termodynamiki formowania agregatów,
- kinetyki formowania agregatów makrocząsteczkowych metodą pomiarów spektroskopowych w zatrzymanym przepływie,
- oznaczanie rozkładu wielkości nanostruktur i makromolekuł,
- oznaczanie składu atomowego próbki metodą spektroskopii emisji plazmy.

Laboratorium posiada także możliwości badawcze w zakresie technik fluorescencyjnych.

ZASTOSOWANIE

Projektowanie nanostruktur dedykowanych do wybranych zastosowań farmakologicznych i kosmetycznych. Opracowywanie metod pozwalających na charakteryzację chemiczną, biofizyczną i fizykochemiczną preparatów farmakologicznych i kosmetycznych.

Dane kontaktowe

Środowiskowe Laboratorium Bio-Optyki
prof. dr hab. inż. Marek Langner
tel. +48 71 320 23 84
e-mail: marek.langner@pwr.edu.pl

TECHNOLOGIE DLA INŻYNIERII BIOMEDYCZNEJ

BADANIE

Dysponujemy komputerowymi technologiami projektowania i wytwarzania wyrobów medycznych. Wykorzystywane technologie operują na trójwymiarowych komputerowych modelach obiektów biomedycznych – należą do nich metody tworzenia modeli 3D przez pomiary kształtów i struktury wewnętrznej obiektów, np. w tomografii komputerowej lub przez skanowanie optyczne, metody ich przetwarzania i analizy oraz metody wytwarzania prototypów i gotowych wyrobów medycznych.

ZASTOSOWANIE

Oferowane technologie służyć mogą do projektowania, analizy i wytwarzania implantów, protez, narzędzi chirurgicznych, przyrządów rehabilitacyjnych itp. Wśród dostępnych materiałów na wyroby medyczne znajdują się zarówno polimery (np. PLA), jak i metale (tytan, kobalt-chrom, stal), a wśród dostępnych metod wytwarzania – technologie przyrostowe (drukowanie 3D), np. SLS, FDM, SLM czy EBM.

Dane kontaktowe

Centrum Zaawansowanych Systemów Produkcyjnych – Fraunhofer Project Center
dr hab. inż. Bogdan Dybała, prof. ndzw. PWr
tel. +48 71 320 40 61
e-mail: bogdan.dybala@pwr.edu.pl
www.camt.pl

ANALIZA POROWATOŚCI MATERIAŁÓW

🔍 BADANIE

Laboratorium Badań Sorpcyjnych umożliwia kompleksową analizę tekstury porowatej materiałów w zakresie mezo- (2-50 nm), mikro- (<2 nm) i ultramikroporów (<0,7 nm) metodą adsorpcji/desorpcji praktycznie dowolnego nietoksycznego i niekorozyjnego gazu. Standardowa analiza porowatości obejmuje wyznaczanie izotermy adsorpcji/desorpcji azotu w temperaturze 77K oraz ditlenku węgla w temperaturze 273K. Praktykowana jest również analiza przy użyciu argonu (77K), wodoru (77 lub 273K) i metanu (273K). Charakteryzowana jest powierzchnia właściwa, sumaryczna objętość porów oraz rozkład wymiarów porów w materiale.

🔧 ZASTOSOWANIE

Charakterystyka sorbentów węglowych i glinokrzemianowych oraz katalizatorów.

📞 Dane kontaktowe

Zakład Materiałów Polimerowych i Węglowych
prof. dr hab. inż. Grażyna Gryglewicz
tel. +48 71 320 63 98
e-mail: grazyna.gryglewicz@pwr.edu.pl
dr inż. Krzysztof Kierzek
tel. +48 71 320 65 06
e-mail: krzysztof.kierzek@pwr.edu.pl
www.polymer-carbon.ch.pwr.wroc.pl

ANALIZA SPEKTRALNA

🔍 BADANIE

Analizy składu chemicznego materiałów wykonywane metodą spektralną.

🔧 ZASTOSOWANIE

Badania materiałowe dla różnych dziedzin (obszarów) przemysłu.

📞 Dane kontaktowe

Laboratorium Materiałoznawstwa
prof. dr hab. inż. Włodzimierz Dudziński
tel. +48 74 847 86 56
e-mail: wlodzimierz.dudzinski@pwr.edu.pl

BADANIA MATERIAŁOWE ELEMENTÓW MASZYN

📄 EKSPERTYZA

Badania materiałowe elementów i części maszyn. Zakres oferty obejmuje:

- badania metalograficzne materiałów metalicznych, tworzyw sztucznych i ceramiki,
- pomiary makro- i mikrotwardości,
- analizy przyczyn uszkodzeń i awarii maszyn,
- ocena jakościowa połączeń spawanych, napoin i warstw obrobionych powierzchniowo i cieplno-chemicznie,
- określenie przyczyn uszkodzeń korozyjnych materiałów.

Badania metalograficzne mogą być, w przypadku potrzeby, uzupełnione badaniami mechanicznymi.

Zespół badawczy charakteryzuje duże doświadczenie, wynikające z 40-letniej współpracy z przemysłem.

🔧 ZASTOSOWANIE

Możliwość zastosowania w wielu gałęziach przemysłu, na przykład w przemyśle:

- motoryzacyjnym,
- energetycznym,
- elektrotechnicznym,
- budowy i eksploatacji maszyn.

📞 Dane kontaktowe

Laboratorium Materiałoznawstwa
prof. dr hab. inż. Zbigniew Mirski
tel. +48 71 320 21 42
e-mail: zbigniew.mirski@pwr.edu.pl

BADANIA MATERIAŁOWE I MECHANICZNE W PROCESACH TECHNOLOGICZNYCH I DRUKU 3D

🔍 BADANIE

- rozwój nowych materiałów,
- badania makro i mikrostrukturalne z wykorzystaniem metod mikroskopii świetlnej, elektronowej i konfokalnej,
- wyznaczanie właściwości mechanicznych metali, kompozytów, tworzyw sztucznych itp. (liniowy i powierzchniowy rozkład mikro i makro twardości, pomiar cienkich warstw, statyczna próba rozciągania, próby zmęczenia),
- badania Skaningowym Mikroskopem Elektronowym,
- analiza propagacji pęknięć z wykorzystaniem kamery szybkiej,
- mikroanaliza składu chemicznego EDS,
- pomiary topografii powierzchni 2D i 3D (falistość, chropowatość, obliczenia powierzchni rzeczywistej),
- analizy materiałów proszkowych (rozkład średnic cząstek, pomiar mieszania cząstek proszków, określanie kształtów),
- badania porowatości, przetopienia, wad, nieciągłości materiałów metodami niszczącymi i nieniszczącymi (mikro-tomografia rentgenowska),
- wykonanie opracowań i analiz materiałowych, technologicznych i inspekcyjno-pomiarowych.

🔧 ZASTOSOWANIE

Realizacja projektów z zakresu inspekcji, kontroli materiałowej i mechanicznej dotyczących identyfikacji istotnych czynników mających wpływ na proces technologiczny. Nowoczesne narzędzia wytwarzania, głównie laserowego, funkcjonalnych powierzchni, mikrostruktur i makrostruktur przestrzennych wymagają ciągłego doskonalenia i określania wpływu procesu na przetwarzany materiał.

📞 Dane kontaktowe

Centrum Zaawansowanych Systemów Produkcyjnych – Fraunhofer Project Center
dr inż. Tomasz Kurzynowski
tel. +48 71 320 20 83, tel. kom. +48 666 344 160
e-mail: tomasz.kurzynowski@pwr.edu.pl
www.camt.pl, www.3dmeeting.pl

BADANIA MIKROSTRUKTURY MATERIAŁÓW INŻYNIERSKICH

BADANIE

Oferujemy badania mikrostruktury materiałów inżynierskich, w tym:

- stopów metali,
- kompozytów inżynierskich,
- tworzyw sztucznych,
- ceramiki.

Do obrazowania i analizowania mikrostruktury wykorzystujemy następujące metody badawcze:

- mikroskopia świetlna,
- elektronowa mikroskopia skaningowa,
- elektronowa mikroskopia transmisyjna.

Metody mikroskopii elektronowej pozwalają jednocześnie na wykonanie mikroanalizy składu chemicznego, a zatem na precyzyjne określenie składu chemicznego każdego ze składników kompozytu/stopu. Oferowane skale obrazowania i badania zaczynają się od skali makro, przez skalę mikro, aż do skali nano (maksymalna rozdzielczość obrazowa na poziomie płaszczyzn atomowych sieci krystalicznej).

ZASTOSOWANIE

Analiza mikrostruktury (oraz pomocnicze wyznaczenie podstawowych własności mechanicznych, oferowane równolegle) pozwala na rozwiązanie wielu problemów inżynierskich, między innymi:

- określenie przyczyny defektu/uszkodzenia elementu wraz z zaproponowaniem rozwiązania naprawczego,
- ocena jakości powłok i powłok, o grubościach nawet do dziesiątek nanometrów,
- zwiększanie wytrzymałości wyrobów, przez zaprojektowanie i zoptymalizowanie metod obróbki cieplnej.

Dane kontaktowe

Pracownia Mikroskopii Elektronowej
mgr inż. Andrzej Żak
tel. kom. +48 883 314 999
e-mail: andrzej.zak@pwr.edu.pl
<http://pme.pwr.edu.pl/>

BADANIA NIENISZCZĄCE ZŁĄCZY SPAWANYCH I ZGRZEWANYCH ORAZ WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW

EKSPERTYZA SZKOLENIE

Oferta badań nieniszczących materiałów obejmuje:

- badania jakości spoin, zgrzein połączeń lutowanych,
- pęknięć powierzchniowych,
- badań przewodności elektrycznej metodą wiroprądową,
- pomiarów grubości powłok nieprzewodzących na materiałach ferromagnetycznych i nieferromagnetycznych,
- grubości materiałów metalicznych i tworzyw sztucznych.

ZASTOSOWANIE

Posiadana infrastruktura pozwala na przeprowadzenie badań nieniszczących umożliwiających określenie:

- właściwości materiałów i cienkich blach w tym połączeń spawanych, zgrzewanych klejowych i lutowanych oraz struktur wewnętrznych mikroprocesorów, płytek drukowanych obwodów elektronicznych,
- jakości zgrzein punktowych dla przemysłu motoryzacyjnego i lotniczego,
- detekcję i pomiary pęknięć powierzchniowych oraz pomiarów grubości powłok,
- szczelności połączeń spawanych.

Dane kontaktowe

Pracownia Badań Nieniszczących
mgr inż. Ewa Harapińska
tel. +48 71 320 42 55
e-mail: marcin.korzeniowski@pwr.edu.pl

LASEROWE WYTWARZANIE CIENKICH I ULTRA CIENKICH WARSTW POLIMERÓW I MATERIAŁÓW MOLEKULARNYCH NA PODŁOŻACH STAŁYCH

BADANIE

Technologia pozwala na wytwarzanie z roztworu warstw materiałów o bardzo małej grubości (od pojedynczych do kilkuset nanometrów). Otrzymane warstwy cechuje duża jednorodność grubości, a w przypadku materiałów molekularnych wysoka krystaliczność i uporządkowanie. Materiał może być nanoszony na dowolne podłoże stałe, warunkiem jest absorpcja promieniowania laserowego przez podłoże oraz odpowiednia adhezja nanoszonego materiału.

ZASTOSOWANIE

Metoda może służyć do modyfikowania powierzchni materiałów poprzez naniesienie cienkiej warstwy materiału o pożądanych właściwościach (np. hydrofobizacja powierzchni). Możliwe jest wytwarzanie warstw absorbujących promieniowanie, przewodzących prąd elektryczny. Może być wykorzystana jako modyfikacja istniejących metod nanoszenia warstw, mająca na celu zmniejszenie grubości warstwy i zmniejszenie zużycia nanoszonego materiału.

Dane kontaktowe

Katedra Inżynierii i Modelowania Materiałów Zaawansowanych
dr inż. Krzysztof Janus
tel. +48 71 320 40 69
e-mail: krzysztof.janus@pwr.edu.pl

NATRYSKIWANIE CIEPLNE – WYTWARZANIE I BADANIE POWŁOK

TECHNOLOGIA

Pracownia natryskiwania plazmowego, natryskiwania Cold Spray oraz pracownia wytwarzania proszków oferują:

- natryskiwanie powłok: zabezpieczających przed zużyciem ściernym, antykorozyjnych, przewodzących prąd, powłokowych barier ciepłych, o obniżonym współczynniku tarcia, biokompatybilnych, dekoracyjnych itd.,
- natryskiwanie powłok z proszków nanometrycznych/submikrometrycznych,
- metalizacja tworzyw sztucznych,
- regeneracja elementów maszyn metodami natryskiwania ciepłego,
- budowanie struktur przestrzennych,
- wytwarzanie proszków metali metodą rozpylania gazowego,
- badania materiałów proszkowych jak i naniesionych powłok: analiza sitowa, badania morfologii oraz mikrostruktury, analiza składu chemicznego, badania twardości, badania własności funkcjonalnych w zależności od przeznaczenia danej powłoki.

ZASTOSOWANIE

Wytwarzanie powłok podwyższających właściwościami części maszyn. Przeprowadzenie regeneracji zużytych elementów, odtworzenie geometrii oraz zabezpieczenie powierzchni. Instalacja do wytwarzania proszków metodą rozpylania gazowego jest jedną z nielicznych w Polsce. Produkowane materiały proszkowe mogą być wykorzystane do m.in. technologii spajania, technologii natryskiwania ciepłego, czy technologii addytywnych (druk 3D). Wytwarzanie proszków ze stopów metali (wyjątek Al, Ti), niemetali.

Dane kontaktowe

Pracownia Natryskiwania Plazmowego
Pracownia natryskiwania Cold Spray
Pracownia wytwarzania proszków
prof. dr hab. Inż. Andrzej Ambroziak
tel. +48 71 320 21 48, tel. kom.+48 601 785 895
e-mail: andrzej.ambroziak@pwr.edu.pl

SPEKTRALNE ANALIZY SKŁADU CHEMICZNEGO STALI I STOPÓW ALUMINIUM

EKSPERTYZA

Spektralne analizy składu chemicznego tworzyw metalicznych, takich jak:

- stale niestopowe i stopowe,
- stopy aluminium.

ZASTOSOWANIE

- określenie gatunku materiału na podstawie zawartości pierwiastków stopowych,
- sprawdzanie zgodności materiału z normą.

Dane kontaktowe

Laboratorium Analiz Chemicznych
dr inż. Łukasz Konat
tel. +48 71 320 38 45
e-mail: lukasz.konat@pwr.edu.pl

SYNTEZA I MODYFIKACJA MATERIAŁÓW POLIMEROWYCH

BADANIE

Laboratorium Specjalnych Materiałów Polimerowych oferuje badania skierowane na syntezę i wykorzystanie materiałów polimerowych do procesach rozdzielczych. Prace związane są z otrzymaniem selektywnych polimerowych i hybrydowych materiałów sorpcyjnych i membranowych do pozyskiwania substancji wartościowych z roztworów wodnych oraz do usuwania związków toksycznych. Badania prowadzone są również nad wykorzystaniem materiałów polimerowych jako inteligentnych nośników substancji aktywnych: katalizatorów lub leków oraz jako separatorów.

ZASTOSOWANIE

Separatory czułe na bodźce zewnętrzne, selektywne sorbenty i wymiennicze jonowe oraz półprzepuszczalne membrany. Zakres wykorzystania materiałów: uzdatniania wody, pozyskiwanie surowców z roztworów wodnych, procesy hydrometalurgiczne, innowacyjne procedury medyczne.

Dane kontaktowe

Zakład Materiałów Polimerowych i Węglowych
prof. dr hab. inż. Marek Bryjak
tel. + 48 71 320 9872
e-mail: marek.bryjak@pwr.edu.pl
www.polymer-carbon.ch.pwr.wroc.pl

SYNTEZA I MODYFIKACJA MATERIAŁÓW WĘGLOWYCH

BADANIE

Laboratorium Syntezy i Modyfikacji Materiałów i Nanomateriałów Węglowych oferuje badania w kierunku kontrolowanej syntezy materiałów węglowych konwencjonalnych (koksy) na drodze pirolizy (do 500°C), karbonizacji (do 1300°C) lub zgazowania/aktywacji (do 1000°C) oraz nanostrukturalnych (nanowłókna i nanorurki) metodą CCVD. Prowadzimy prace nad modyfikacją powierzchniową materiałów węglowych poprzez CVD (metan, propan itp.), amonizację/amoksydację oraz redukcję w wodorze. Analizujemy dynamikę procesów karbonizacji, zgazowania i aktywacji w atmosferze powietrza, azotu, ditlenku węgla i pary wodnej do temperatury 1000°C na podstawie zmiany masy surowca. Badamy skład ilościowy produktów stałych (analiza elementarna CHNS), ciekłych (GC-MS i DSC) i gazowych (TD/GC-MS).

ZASTOSOWANIE

Produkcja koksów i nanokompozytów węglowych. Produkcja węgla aktywnych. Przetwórstwo biomasy.

Dane kontaktowe

Zakład Materiałów Polimerowych i Węglowych
prof. dr hab. inż. Grażyna Gryglewicz
tel. +48 71 320 63 98
e-mail: grazyna.gryglewicz@pwr.edu.pl
dr hab. inż. Piotr Rutkowski
tel. +48 71 320 64 55
e-mail: piotr.rutkowski@pwr.edu.pl
www.polymer-carbon.ch.pwr.wroc.pl

WYTWARZANIE MATERIAŁÓW FUNKcjONALNYCH METODĄ ZOL-ŻEL ORAZ BADANIE MORFOLOGII I STRUKTURY KRYSZALICZNEJ PREPARATÓW

BADANIE

Przedmiotem oferty jest wytwarzanie nanomateriałów metodą zol-żel, gwarantującą niską cenę oraz łagodne warunki wytwarzania. Wytwarzane cząstki mogą charakteryzować się aktywnością biologiczną, magnetyczną, optyczną. W celu zapobieżenia agregacji nanocząstek są osadzane na nośnikach SiO₂/TiO₂ lub domieszkowane do warstw tlenków. Proszek z nanocząstkami aktywnymi może być użyty jako wypełniacz, nadający produktowi pożądane właściwości, np. biologiczne czy magnetyczne. Proszki takie mogą być domieszkowane zarówno do tkanin, opakowań, jak i do powłok malarskich, podnosząc ich walory użytkowe, nadając im właściwości bakteriobójcze czy samoczyszczące.

ZASTOSOWANIE

Ze względu na możliwość sterowania procesem zol-żel wytwarzane nanomateriały mogą znaleźć szerokie zastosowania. Można je stosować w postaci proszków, jako wypełniacze nadające produktowi pożądane właściwości. W postaci cienkich warstw mogą być bezpośrednio nakładane na powierzchnie – nawet o skomplikowanych kształtach. Tak przygotowane cienkie warstwy nadają powierzchniom właściwości antykozyjne, katalityczne czy biologiczne.

Dane kontaktowe

Laboratorium Materiałów Zol-Żelowych i Nanotechnologii
dr hab. Agnieszka Baszczuk
tel. +48 71 320 32 21
e-mail: agnieszka.baszczuk@pwr.edu.pl
<http://kmim.wm.pwr.edu.pl/>



ALGORYTMY OPTIMALIZACJI W SYSTEMACH PRODUKCYJNYCH I TRANSPORTOWYCH

BADANIE

Oferujemy:

- oryginalne algorytmy optymalizacji produkcji i transportu o dużej efektywności działania, potwierdzonej testami komputerowymi oraz wysoką rangą publikacji wyników praktycznych i teoretycznych w literaturze międzynarodowej,
- przeprowadzenie analizy procesu produkcyjnego pod kątem jego optymalizacji (poprawy efektywności sterowania i zarządzania),
- opracowanie nowych algorytmów optymalizacji dla specyficznych problemów harmonogramowania i transportu, w tym m.in. dla zastosowań w Przemysł 4.0, wytwarzaniu elastycznym, systemach bezludnych i zrobotyzowanych, transporcie AGV,
- algorytmy przygotowujemy w formie „silnika” (jądra oprogramowania), możliwego do wbudowania do dowolnego systemu informatycznego klasy ERP, ERP II, OPT, JIT,
- (zapewniamy) integrację z istniejącymi systemami informatycznymi.

ZASTOSOWANIE

- projektowanie, implementacja i wdrażanie algorytmów optymalizacji dla potrzeb harmonogramowania pracy systemów wytwórczych, systemów obsługi, systemów magazynowych, linii montażowych, funkcjonowania systemów transportowych, etc.,
- realizacja dedykowanych systemów klasy ERP, ERP II, systemów wspomagających planowanie produkcji, transport, harmonogramowanie, systemów klasy OPT i JIT,
- przygotowanie implementacji i wdrożenia.

Dane kontaktowe

Laboratorium Optymalizacji i Sterowania Dyskretnych Procesów Produkcyjnych
prof. dr hab. Czesław Smutnicki
tel. +48 71 320 32 81, tel. kom. +48 695 910 300
e-mail: czeslaw.smutnicki@pwr.edu.pl

AUDYT LOGISTYCZNY

BADANIE

Oferta obejmuje audytowanie procesów logistycznych i transportowych wraz z identyfikacją obszarów możliwych usprawnień tych procesów:

- analizy procesowe ukierunkowane na ocenę efektywności oraz identyfikację występujących ograniczeń,
- audyt procedur wewnętrznych oraz ocena realizacji wybranych funkcji logistycznych;
- analizy statystyczne dotyczące systemów zaopatrzenia, produkcji i dystrybucji – dobór modeli ilościowych do potrzeb przedsiębiorstw,
- wielokryterialne analizy zagrożeń stanowiące podstawę do zarządzania ryzykiem w procesach logistycznych,
- budowanie systemów pomiaru logistycznego ukierunkowanych na monitorowanie poprawności procesowej oraz analizę efektywności podejmowanych działań,
- ocena i doskonalenie systemów wymiany informacji w przedsiębiorstwie, w obszarze przepływów materiałowych,
- przygotowywania algorytmów postępowania oraz parametrów sterowania systemami zapasów,
- optymalizacja tras przewozowych oraz zwiększanie efektywności wykorzystania przestrzeni ładunkowej.

ZASTOSOWANIE

Realizacja badań w zakresie audytowania procesów logistycznych i transportowych pozwala:

- zwiększyć efektywność procesów logistycznych, w szczególności: procesów zaopatrzenia i zarządzania zapasami, procesów transportu wewnętrznego, magazynowania i dystrybucji,
- usprawnić operacje logistyczne dzięki ograniczeniu występującego marnotrawstwa,
- doskonaląc organizację systemów logistycznych.

Dane kontaktowe

Zespół Eksploatacji Systemów Logistycznych i Transportowych
dr Agnieszka Tubis
tel. +48 71 320 34 27
e-mail: agnieszka.tubis@pwr.edu.pl
<http://kes.pwr.edu.pl/>

INTEGRACJA SYSTEMÓW INFORMATYCZNYCH I PROCESÓW BIZNESOWYCH W PRZEDSIĘBIORSTWACH PRODUKCYJNYCH

EKSPERTYZA

Analiza i reengineering procesów biznesowych w rozwoju produktu, planowaniu i wytwarzaniu:

- mapowanie procesów biznesowych i produkcyjnych (UML, BPMN, IDEF0, VSM),
- analizy i symulacja procesów,
- usprawnianie procesów firmy.

Wdrażanie nowoczesnych metod organizacji prac na różnych poziomach przedsiębiorstwa.

Opracowanie dedykowanych rozwiązań IT, np.:

- digitalizacja dokumentacji i procesów rozwoju produktu.
- zarządzanie procesami biznesowymi przedsiębiorstw, np. proces ofertowania,
- zarządzanie pracami i projektem w rozproszonym środowisku biznesowym,
- zarządzanie dokumentacją konstrukcyjną, technologiczną, produkcyjną, biurową,
- integracja systemów IT i źródeł danych.

Wdrażanie własnych, kompleksowych rozwiązań IT dla przedsiębiorstw. Doradztwo przy wyborze systemów IT do harmonogramowania produkcji, sterowania wytwarzaniem oraz zarządzania cyklem życia produktu. Analizy przedwdrożeniowe systemów oraz wsparcie na etapie wdrażania. Szkolenia z organizacji i zarządzania produkcją przy pomocy narzędzi IT.

ZASTOSOWANIE

Oferujemy realizację projektów związanych z rozwojem i integracją rozwiązań IT dla przemysłu, w szczególności systemów wspierających zarządzanie rozwojem nowych produktów w działach konstrukcyjnym i technologicznym oraz przygotowania i planowania produkcji. Zespół stosuje nowoczesne rozwiązania informatyczne, aby wspomagać wdrażanie efektywnych metod organizacji prac w przedsiębiorstwach produkcyjnych, a w szczególności procesowe zarządzanie wytwarzaniem.

Dane kontaktowe

Centrum Zaawansowanych Systemów Produkcyjnych – Fraunhofer Project Center – Laboratorium Integracji Systemów IT w Produkcji
dr inż. Mariusz Cholewa
tel. +48 71 320 31 37
e-mail: mariusz.cholewa@pwr.edu.pl
www.camt.pl

MODELOWANIE I SYMULACJA PROCESÓW TRANSPORTOWYCH, LOGISTYCZNYCH I PRODUKCYJNYCH

BADANIE

Profil działalności laboratorium obejmuje:

Modelowanie i symulację procesów transportowych, logistycznych i produkcyjnych:

- mapowanie procesów (np. zbiórki, przeładunku, eksploatacji, magazynowania, dystrybucji),
- realizacja pomiarów – akwizycja danych, statystyczna analiza danych przy wykorzystaniu oprogramowania Statistica,
- opracowanie modeli umożliwiających wizualizację i optymalizację wybranego procesu przy wykorzystaniu środowiska symulacyjnego Flexsim oraz Simulink,
- opracowanie referencyjnych modeli elementów infrastruktury procesów (np. przenośnik taśmowy, sorter, regał magazynowy, punkt przeładunku).

Prowadzenie szkoleń z zakresu wykorzystania oprogramowania symulacyjnego w analizie i optymalizacji procesów transportowych, logistycznych i produkcyjnych.

Oferujemy również szerokie wsparcie w zakresie pozyskiwania środków finansowych na realizację projektów badawczych, obejmujących swoim zakresem realizowane przez nas prace.

ZASTOSOWANIE

Modele symulacyjne znajdują szerokie zastosowanie podczas realizacji różnego rodzaju projektów przemysłowych.

Pozwalają na weryfikację przyjętych założeń i ocenę wyników projektu, np.:

- reorganizacja procesów transportu wewnętrznego,
- uruchomienie/modernizacja linii produkcyjnej,
- optymalizacja pracy magazynu surowców i wyrobów gotowych,
- wprowadzenie nowych środków przeładunkowych i transportowych.

Dane kontaktowe

Laboratorium Modelowania i Symulacji Procesów Logistycznych i Transportowych
dr inż. Marcin Plewa
tel. +48 71 320 20 04, tel. kom. +48 519 080 604
e-mail: marcin.plewa@pwr.edu.pl
<https://simlog.pwr.edu.pl>

OPTIMALIZACJA KONSTRUKCJI I EKSPLOATACJI OBRABIAREK I SYSTEMÓW OBRÓBKOWYCH

BADANIE

Przedmiotem oferty są w szczególności badania eksperymentalne, modelowanie i analizy numeryczne właściwości eksploatacyjnych obrabiarek skrawających. Oferta badań dotyczy głównie minimalizacji błędów cieplnych i ich kompensacji w osiach steralnych poprzez odpowiednie korygowanie ścieżki narzędzia. Dotyczą one również identyfikacji właściwości cieplnych, statycznych i dynamicznych dla ich doskonalenia.

ZASTOSOWANIE

Zaproponowane badania mają służyć producentom i użytkownikom obrabiarek zwiększaniu efektywności procesów obróbki, skróceniu czasu oraz zwiększeniu dokładności procesów wytwarzania.

Dane kontaktowe

prof. Jerzy Jędrzejewski
tel. +48 71 320 27 03, tel. kom. +48 608 056 196
e-mail: jerzy.jedrzejewski@pwr.edu.pl
dr inż. Wojciech Kwaśny

tel. +48 71 320 29 09
e-mail: wojciech.kwasny@pwr.edu.pl
www.obrabiarki.pwr.wroc.pl

PROJEKTOWANIE I ORGANIZACJA SYSTEMÓW PRODUKCYJNYCH

EKSPERTYZA

Wykonujemy analizy, ekspertyzy oraz oceny systemów produkcyjnych w zakresie:

- efektywności wykorzystania zasobów produkcyjnych,
- możliwości wykorzystania nowych technologii,
- wprowadzenia nowych lub modyfikacji obecnych wyrobów,
- projektowania nowych systemów produkcyjnych i procesów wytwórczych,
- możliwości skrócenia czasów realizacji harmonogramów produkcji,
- wdrażania nowych metod produkcji,
- identyfikacji marnotrawstw i propozycji obniżenia kosztów wytwarzania,
- obniżenia poziomu zapasów,
- skrócenia cykli produkcyjnych,
- i inne.

Nasze usługi to również doradztwo z zakresu optymalizacji systemów produkcyjnych i procesów wytwórczych, w tym projektowanie nowych linii i zakładów produkcyjnych.

Dodatkowo prowadzimy szkolenia z zarządzania produkcją, metod organizacji produkcji, Lean Manufacturing, symulacji procesów produkcyjnych i inne.

ZASTOSOWANIE

- reorganizacja i usprawnienie systemu produkcyjnego według wybranych kryteriów optymalizacyjnych,
- projektowanie nowych systemów produkcyjnych,
- poprawa wydajności procesu produkcyjnego, obniżenie poziomu zapasów surowców, wyrobów gotowych i produkcji w toku,
- optymalizacja rozmieszczeń stanowisk roboczych,
- eliminowanie marnotrawstwa w procesach produkcyjnych,
- ocena ryzyka w systemie produkcyjnym,
- szkolenia z zakresu zarządzania, reorganizacji, modelowania i optymalizacji produkcji.

 Dane kontaktowe

Centrum Zaawansowanych Systemów Produkcyjnych – Fraunhofer Project Center
dr hab. inż. Anna Burduk
tel. +48 71 320 37 10, tel. kom. +48 604 857 516
e-mail: anna.burduk@pwr.edu.pl
www.camt.pl

SPAWANIE I PROCESY POKREWNE – LUTOWANIE, ZGRZEWANIE, KLEJENIE

BADANIE TECHNOLOGIA EKSPERTYZA

Działalność naukowo-badawcza Laboratorium Spawalnictwa obejmuje:

- opracowanie technologii spajania materiałów, w tym metali lekkich oraz materiałów różniamiennych (spawanie, zgrzewanie, lutowanie, klejenie, etc.),
- aspekty metalurgii procesów spawalniczych,
- wytwarzanie i metalurgia materiałów proszkowych,
- badania niszczące i nieniszczące materiałów oraz połączeń spawanych, lutowanych, zgrzewanych, klejowych,
- kontrola jakości w spawalnictwie,
- automatyzacja procesów spawalniczych,
- zastosowanie metod numerycznych w technologiach spajania,
- ekspertyzy w zakresie spawalnictwa i procesów pokrewnych.

ZASTOSOWANIE

Badania w zakresie spawania łukowego, lutowania, zgrzewania, cięcia termicznego, metalurgii procesów spawalniczych, klejenia materiałów inżynierskich, normowania prac spawalniczych, projektowania procesów technologicznych i konstrukcji spawanych oraz badań złączy spawanych. Spektrum badawcze ukierunkowane jest na dziedziny lutowania i zgrzewania (w tym FSW), nanoszenia warstw (w tym metody Cold Spraying) oraz zastosowania metod nieniszczących do badania złączy i kontroli on-line.

 Dane kontaktowe

Laboratorium Spawalnictwa
prof. dr hab. inż. Andrzej Ambroziak
tel. +48 71 320 21 48, tel. kom. +48 601 785 895
e-mail: andrzej.ambroziak@pwr.edu.pl

ZARZĄDZENIE JAKOŚCIĄ – SYSTEMY I METODY

SZKOLENIE

Szkolenia i wsparcie w zakresie:

- analizy, wdrażania i doskonalenia systemu zarządzania jakością wg norm ISO serii 9000,
- identyfikacji kontekstu działania organizacji oraz ryzyki i szans w warunkach niepewności,
- metod doskonalenia, optymalizacji i monitorowania procesów produkcyjnych,
- metod badań stabilności i zdolności procesów (SPC), niepewności i zdolności systemów pomiarowych (MSA),
- metod i technik doskonalenia jakości (FMEA, Degign of Experiments),
- metod i narzędzi wykorzystywanych w strategii Six Sigma.

ZASTOSOWANIE

Oferta skierowana jest do organizacji, które:

- chcą wdrożyć i rozwijać systemowe podejście do zarządzania jakością uwzględniające aspekty ryzyka,
- chcą doskonalić funkcjonowanie swoich procesów przez wykorzystanie właściwych koncepcji, metod i narzędzi doskonalenia.

 Dane kontaktowe

Centrum Zaawansowanych Systemów Produkcyjnych – Fraunhofer Project Center
dr inż. Adam Jednorog
tel. +48 71 320 29 88
e-mail: adam.jednorog@pwr.edu.pl

BADANIE BIORÓŻNORODNOŚCI MIKROBIOLOGICZNEJ PRÓBEK ŚRODOWISKOWYCH

BADANIE

Identyfikacja drobnoustrojów, w oparciu o metody konwencjonalne i metody biologii molekularnej, występujących w różnych elementach środowiska: woda, ścieki, osady ściekowe, gleba, powietrze zewnętrzne i wewnętrzne.

ZASTOSOWANIE

Identyfikacja drobnoustrojów, w oparciu o metody konwencjonalne i metody biologii molekularnej, występujących w wybranych elementach środowiska, może być pomocna, m.in. przy:

- ocenie pracy urządzeń w inżynierii środowiska (uzdatnianie wody, oczyszczanie ścieków, wodne instalacje przemysłowe),
- ocenie stanu sanitarnego wody, gleby i osadów ściekowych,
- pracach związanych z bioremediacją/fitoremediacją wód, gleb i osadów ściekowych,
- badaniach dotyczących biodegradacji uciążliwych zanieczyszczeń środowiskowych oraz opracowaniu biopreparatów do stymulacji procesu biologicznego ich rozkładu,
- identyfikacji i badaniu aktywności biologicznej metabolitów przemian biodegradacyjnych,
- badaniach rozprzestrzeniania się bioaerozolu wokół emitorów zanieczyszczeń mikrobiologicznych (głównie składowisk odpadów stałych i oczyszczalni ścieków) oraz wyznaczania zasięgu ich oddziaływania na otoczenie.

 Dane kontaktowe

Laboratorium Biotechnologii Środowiska
dr hab. inż. Katarzyna Piekarska, prof. nadzw.
tel. +48 71 320 34 36
e-mail: katarzyna.piekarska@pwr.edu.pl

IDENTYFIKACJA AEROSZU ORAZ SUBSTANCJI ODOROTWÓRCZYCH Z UWZGLĘDNIENIEM METOD ICH ELIMINACJI ZE ŚRODOWISKA

🔍 BADANIE

Identyfikacja źródeł aeroszów i substancji odorotwórczych wraz opracowaniem rozwiązań w zakresie ograniczania ich emisji do atmosfery.

🔧 ZASTOSOWANIE

Cele badań:

- wskazanie źródeł oraz określenie emisji pyłów i związków zapachowych do powietrza,
- ocena rozkładu ich stężeń pyłów i odorów na wybranych obszarach,
- opracowanie propozycji metod redukcji zanieczyszczeń oraz dezodoryzacji.

📞 Dane kontaktowe

Laboratorium Przygotowania Próbek Pyłowych i Odorowych,
Laboratorium Badań Olfaktometrycznych, akredytacja: AB 1461
dr hab. inż. Izabela Sówka, prof. PWR
tel. +48 71 320 25 60, e-mail: izabela.sowka@pwr.edu.pl

IDENTYFIKACJA ŹRÓDEŁ EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ POWIETRZA ORAZ ICH OCENA NA WYBRANYCH OBSZARACH WRAZ Z ANALIZĄ RYZYKA

📄 EKSPERTYZA

Proponowane ekspertyzy i oceny z zakresu:

- metodyki poboru i pomiarów zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego (w tym odorów),
- narzędzi statystycznych i matematycznych do oceny jakości powietrza atmosferycznego,
- metod identyfikacji dynamiki zmian w powietrzu o charakterze globalnym,
- metod oceny śladu węglowego w środowisku,
- ryzyka środowiskowego, ocen oddziaływania inwestycji na środowisko,
- zastosowań rozwiązań: niskoemisyjnych, technik ograniczania/eliminacji zanieczyszczeń,
- skutków zdrowotnych wywołanych zanieczyszczeniem atmosfery.

🔧 ZASTOSOWANIE

Cele badań:

- identyfikacja źródeł zanieczyszczeń,
- ocena stanu jakości powietrza wraz z analizą ryzyka.

📞 Dane kontaktowe

Zakład Inżynierii i Ochrony Atmosfery
dr hab. inż. Izabela Sówka, prof. PWR
tel. +48 71 320 25 60
e-mail: izabela.sowka@pwr.edu.pl

MIKROBIOLOGICZNA KONTROLA PROCESÓW UZDATNIANIA I DYSTRYBUCJI WODY PRZEZNACZONEJ DO SPOŻYCIA

🔍 BADANIE

- mikrobiologiczna kontrola procesów uzdatniania wody wraz z analizą sanitarną,
- wykrywanie obecności substancji o charakterze mutagennym i toksycznym w wodzie wodociągowej, w oparciu o bakteryjne testy krótkoterminowe,
- badanie bioróżnorodności mikroorganizmów, tworzących obrosty biologiczne w sieciach wodociągowych, w oparciu o metody konwencjonalne i metody biologii molekularnej,
- detekcja tworzenia się obrostów mikrobiologicznych w sieci wodociągowej przy pomocy spektroskopii impedancyjnej oraz badań biochemicznych,
- badanie stopnia adhezji mikroorganizmów oraz kinetyki tworzenia biofilmu na materiałach konstrukcyjnych przewodów wodociągowych,
- badanie obecności mikroorganizmów opornych na antybiotyki i środki dezynfekcyjne w wodzie wodociągowej.

🔧 ZASTOSOWANIE

Oferta badań jest skierowana do jednostek, odpowiedzialnych za jakość zdrowotną wody przeznaczonej do spożycia oraz organów kontrolnych i opiniodawczych – np. Zakłady Uzdatniania Wody, Wojewódzkie Inspektoraty Ochrony Środowiska, Stacje Sanitaro-Epidemiologiczne itp.

📞 Dane kontaktowe

Laboratorium Biotechnologii Środowiska
dr hab. inż. Katarzyna Piekarska, prof. nadzw.
tel. +48 71 320 34 36
e-mail: katarzyna.piekarska@pwr.edu.pl

MONITORING PROCESU BIOREMEDIACJI

🔍 BADANIE

Ofertujemy:

- monitorowanie i kontrolę skuteczności oczyszczania gleby (ex situ/in situ),
- monitorowanie naturalnego procesu biodegradacji (analizy fizyczno-chemiczne, skład ilościowy i jakościowy mikroorganizmów, aktywność enzymatyczna mikrobioty glebowej),
- ocenę skuteczności procesu bioremediacji (analizy mikrobiologiczne, analizy chemiczne, całkowita ilość węglowodorów naftowych/BTEX/WWA),
- badanie zmiany stopnia toksyczności w trakcie trwania procesu bioremediacji.

🔧 ZASTOSOWANIE

Oferta badawcza służy do:

- oceny skuteczności bioremediacji na badanym terenie (ex situ) lub wybranych zanieczyszczeń (in situ),
- ustalenia kierunków dalszych działań oraz zaproponowania rozwiązań poprawiających skuteczność stosowanej technologii (biostymulacja, biopreparaty).

📞 Dane kontaktowe

Pracownia Badań Emisji
dr hab. inż. Anna Janicka, prof. nadzw. PWR
tel. +48 71 347 79 18, tel. kom. +48 604 280 438
e-mail: anna.janicka@pwr.edu.pl
www.laboratorium-emisji.pwr.edu.pl

OCENY I ANALIZY ŚRODOWISKOWE

📄 EKSPERTYZA

Ofertujemy wykonywanie ocen eksperckich w zakresie:

- rozprzestrzeniania zanieczyszczeń w powietrzu (Operat FB),
- rozprzestrzeniania hałasu,
- analizy przestrzennej danych środowiskowych (GIS),

- oceny oddziaływania na środowisko (OOS),
- kart informacyjnych przedsięwzięcia (KIP),
- innych opracowań i ekspertyzy środowiskowych.

ZASTOSOWANIE

Oferta służy przeprowadzeniu badań i wykonaniu ekspertyzy środowiskowych z zastosowaniem referencyjnych metod i modeli. Ekspertyzy takie są niezbędne np. w przypadku ubiegania się o pozwolenia środowiskowe (w tym inwestycyjne). Kompleksowa usługa polega na wykonywaniu badań laboratoryjnych, w terenie oraz modelowaniu emisji zanieczyszczeń (w tym hałasu).

Dane kontaktowe

Pracownia Badań Emisji
dr hab. inż. Anna Janicka, prof. nadzw. PWR
tel. +48 71 347 79 18, tel. kom. +48 604 280 438
e-mail: anna.janicka@pwr.edu.pl
www.laboratorium-emisji.pwr.edu.pl

OZNACZANIE ZAWARTOŚCI WWA ORAZ INNYCH ZWIĄZKÓW ORGANICZNYCH METODĄ CHROMATOGRAFII GAZOWEJ Z DETEKcją MASOWĄ (GC/MS)

BADANIE

Oferujemy pobór prób oraz badania chromatograficzne w emisji lub imisji metodą GC/MS. Rodzaj przekazanego materiału lub pobranych prób determinuje dobór parametrów metody oraz sprzętu i odczynników użytych do oznaczenia wybranych substancji chemicznych. Do oznaczanych związków chemicznych mogą należeć:

- wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA) – 16 związków zgodnie z normami EPA,
- lotne związki organiczne (LZO),
- chloro i fluoropochodne węglowodorów,
- inne substancje organiczne na życzenie klienta.

ZASTOSOWANIE

Badania służą do oceny jakościowo-ilościowej zawartości związków organicznych w próbce. W tym celu wykonywana jest analiza z wykorzystaniem chromatografu gazowego sprzężonego z selektywnym spektrometrem masowym. Badania przeprowadzane są na chromatografie gazowej firmy Agilent Technology seria 7890B oraz spektrometrze masowym 5977A MSD.

Dane kontaktowe

Pracownia Badań Emisji
dr hab. inż. Anna Janicka, prof. nadzw. PWR
tel. +48 71 347 79 18, tel. kom. +48 604 280 438
e-mail: anna.janicka@pwr.edu.pl
www.laboratorium-emisji.pwr.edu.pl

PROCESY MEMBRANOWE

BADANIE

Laboratorium posiada zaplecze i doświadczenie w pracach związanych z:

- zastosowaniem ciśnieniowych i jonowymiennych procesów membranowych: mikro-, ultra- i nanofiltracji, elektrodializy, dializy Donnana, dializy dyfuzyjnej,
- charakterystyką właściwości membran polimerowych i ceramicznych,
- określeniem wpływu parametrów technologicznych na efektywność procesów membranowych,
- analizą zjawiska blokowania membran.

ZASTOSOWANIE

Badania związane z zastosowaniem procesów membranowych i eksploatacją membran mogą służyć, m. in.:

- do uzdatniania wody i oczyszczania ścieków,
- do odzyskiwania wody wysokiej jakości i wartościowych składników ze strumieni odpadowych,
- w procesach hybrydowych do oczyszczania wody i ścieków,
- w odsalaniu,
- do usuwania uciążliwych składników z wody,
- do optymalizacji ciągu technologicznego oczyszczania wody lub ścieków.

Dane kontaktowe

Laboratorium Procesów Separacji Membranowej
dr inż. Agnieszka Urbanowska
tel. +48 71 320 36 39, tel. kom. +48 600 912 731
e-mail: agnieszka.urbanowska@pwr.edu.pl

WYKONYWANIE TESTÓW TOKSYKOLOGICZNYCH

BADANIE

Oferujemy wykonywania badań:

- toksyczności w oparciu o standardowe testy w zakresie oceny mutagenności (test Ames MPF), genotoksyczności, cytotoksyczności (MTT-XTT),
- ekotoksyczności (w tym mikrobiotesty).

Badania mogą obejmować próbki środowiskowe (woda, gleba, wyciągi glebowe), ale również odpady, gazy wylotowe i powietrze wewnętrzne.

W ofercie znajduje się także ocena cytotoksyczności rzeczywistej mieszanin gazowych metodą BAT-CELL[®] na autorskim stanowisku badawczym.

ZASTOSOWANIE

Oferta badań może być pomocna do określenia zakresu zanieczyszczenia, szacowaniu zagrożenia zdrowia oraz wpływu na środowisko. W przypadku badań dotyczących jakości powietrza wewnętrznego oferowane badania będą przydatne w ocenie wpływu mikrośrodowiska pomieszczenia na organizmy żywe oraz w ocenie skuteczności urządzeń oczyszczających powietrze. Ponadto badania mogą być pomocne w monitorowaniu procesu bioremediacji, ocenie skuteczności biodegradacji (m.in. z zastosowaniem biopreparatów) oraz w określeniu toksyczności rzeczywistej gazów wylotowych.

Dane kontaktowe

Pracownia Badań Emisji
dr hab. inż. Anna Janicka, prof. nadzw. PWR
tel. +48 71 347 79 18, tel. kom. +48 604 280 438
e-mail: anna.janicka@pwr.edu.pl
www.laboratorium-emisji.pwr.edu.pl

MODELOWANIE DANYCH EKSPERYMENTALNYCH SZEREGAMI ARFIMA

📄 EKSPERTYZA

Modelowanie danych dotyczących zagrożeń środowiska naturalnego oraz przestrzeni kosmicznej, uzyskiwanych przy pomocy czujników, sensorów i sond kosmicznych. Główna metodologia oparta jest na najnowszych osiągnięciach w teorii szeregów czasowych ARFIMA. Pozwala to na opis procesów sygnałowych i anomalnego transportu, w szczególności na modelowanie jakości powietrza, zużycia energii, promieniowania elektromagnetycznego w pobliżu stacji nadawczych sieci komórkowych UMTS, aktywności Słońca oraz plazmy kosmicznej i laboratoryjnej.

🔗 ZASTOSOWANIE

Oferta może znaleźć zastosowanie w firmach/instytucjach analizujących zagrożenia dla środowiska oraz w firmach działających w obszarze sektora kosmicznego.

📄 Dane kontaktowe

Centrum im. Hugona Steinhausa
dr hab. inż. Krzysztof Burnecki, prof. nadzw.
tel. +48 71 320 35 30
e-mail: krzysztof.burnecki@pwr.edu.pl

MODELOWANIE DYNAMIKI DANYCH BIOLOGII MOLEKULARNEJ

📄 EKSPERTYZA

Modelowanie dynamiki danych z biologii molekularnej (dynamika telomerów, białek, receptorów, molekuł mRNA, etc.), otrzymywanych z eksperymentów typu single particle tracking (SPT) metodami mikroskopii fluorescencyjnej. Stosowane metody statystyczne pozwalają na identyfikację modelu teoretycznego, jego walidację oraz predykcję anomalnej dyfuzji w czasie.

🔗 ZASTOSOWANIE

Oferta może znaleźć zastosowanie w laboratoriach biologicznych i biofizycznych oraz firmach prowadzących badania farmakologiczne.

📄 Dane kontaktowe

Centrum im. Hugona Steinhausa
prof. dr hab. Aleksander Weron
tel. kom. +48 607 82 10 30
e-mail: aleksander.weron@pwr.edu.pl

OBLICZENIA AKTUARIALNE DLA FIRM SEKTORA FINANSOWO- -UBEZPIECZENIOWEGO

📄 EKSPERTYZA

- obliczanie kapitałowego wymogu wypłacalności według formuły standardowej przy uwzględnieniu wszystkich mierzalnych rodzajów ryzyka, na które narażony jest zakład ubezpieczeń,
- wycena produktów ubezpieczeniowych, rezerw techniczno-ubezpieczeniowych dla celów wypłacalności i rezerw techniczno-ubezpieczeniowych dla celów rachunkowości,
- przygotowanie raportu aktuarialnego o stanie portfela,
- przeprowadzanie testów warunków skrajnych w zakładach ubezpieczeń,
- analiza ryzyka ubezpieczeniowego i propozycje jego redukcji z wykorzystaniem reasekuracji.

Członkami naszego zespołu jest licencjonowany aktuariusz i osoby mające doświadczenie w pracy w firmach ubezpieczeniowych.

🔗 ZASTOSOWANIE

Oferta może znaleźć zastosowanie w firmach ubezpieczeniowych, a także firmach audytorskich.

📄 Dane kontaktowe

Centrum im. Hugona Steinhausa
dr hab. inż. Krzysztof Burnecki, prof. nadzw.
tel. +48 71 320 35 30
e-mail: krzysztof.burnecki@pwr.edu.pl

STATYSTYCZNA ANALIZA DANYCH

📄 EKSPERTYZA

Analiza danych eksperymentalnych, ankietowych i pomiarowych, w tym m.in.:

- wybór modelu i ocena jego jakości,
- estymacja parametrów modelu i testowanie ich statystycznej istotności,
- prognoza przyszłej wartości obserwowanego procesu,
- analiza skupień,
- analiza niezawodności.

Wnioskowanie statystyczne wykorzystujące podejście klasyczne, bayesowskie, a także najnowsze metody, w tym data mining.

🔗 ZASTOSOWANIE

Analizy statystyczne mogą mieć szczególne zastosowanie w:

- marketingu np. segmentacja rynku, badanie skuteczności reklamy,
- medycynie np. badania kliniczne, analiza przeżycia,
- finansach np. scoring kredytowy,
- przemyśle np. badania niezawodności systemów.

📄 Dane kontaktowe

dr hab. Alicja Jokiel-Rokita
tel. +48 71 320 21 03
e-mail: alicja.jokiel-rokita@pwr.edu.pl

ANALIZA STRUKTURALNA I KRystalograficzna MateriałóW

BADANIE

Analiza strukturalna i krystalograficzna materiałów metalicznych i tworzyw sztucznych wykonanych metodami rentgenowskimi z zastosowaniem metod mikroskopii elektronowej transmisyjnej i skaningowej.

ZASTOSOWANIE

Badania materiałowe dla różnych dziedzin (obszarów) przemysłu, zarówno wytwarzających, jak i eksploatujących części maszyn lub elementy konstrukcji budowlanych. Pozwalają określić ich jakość, prawidłowość zastosowanej technologii, stopień zużycia i przyczyny uszkodzeń.

Dane kontaktowe

Laboratorium Materiałoznawstwa
prof. dr hab. inż. Włodzimierz Dudziński
tel. +48 74 847 86 56
e-mail: wlodzimierz.dudzinski@pwr.edu.pl

ANALIZY MATERIAŁOZNAWCZE ELEMENTÓW INSTALACJI ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII

EKSPERTYZA

Instalacje odnawialnych źródeł energii są wykonywane z materiałów zarówno pochodzenia metalicznego, jak i tworzyw sztucznych czy też bezpostaciowych. Wraz z upływem czasu każde urządzenie w tym instalacja odnawialnych źródeł energii ulega zużyciu. Niezbędna jest w związku z tym ocena stanu technicznego, a w przypadku uszkodzenia określenie przyczyny jego powstania.

ZASTOSOWANIE

- określenie przyczyny powstawania uszkodzeń elementów instalacji odnawialnych źródeł energii,
- ustalenie sposobu usunięcia przyczyn uszkodzeń (np. poprzez zastosowanie innych materiałów spełniających wymagania).

Dane kontaktowe

Laboratorium Materiałoznawstwa
prof. dr hab. inż. Andrzej Kaźmierczak
tel. +48 76 850 29 66
e-mail: andrzej.kaźmierczak@pwr.edu.pl

ANALIZY MIKROSTRUKTURY MATERIAŁÓW

BADANIE

Analizy mikrostruktury materiałów metalicznych i tworzyw sztucznych z zastosowaniem metod komputerowego przetwarzania i analizy obrazu.

ZASTOSOWANIE

Badania materiałowe dla różnych dziedzin (obszarów) przemysłu, zarówno wytwarzających, jak i eksploatujących części maszyn lub elementy konstrukcji budowlanych. Pozwalają określić ich jakość, prawidłowość zastosowanej technologii, stopień zużycia i przyczyny uszkodzeń.

Dane kontaktowe

Laboratorium Materiałoznawstwa
prof. dr hab. inż. Włodzimierz Dudziński
tel. +48 74 847 86 56
e-mail: wlodzimierz.dudzinski@pwr.edu.pl

BADANIA JAKOŚCI SPOIN I NAPOIN

BADANIE

Określenie jakości i poprawności wykonania połączeń spawanych, napoin, warstw obrobionych powierzchniowo i cieplno-chemicznie.

ZASTOSOWANIE

Badania materiałowe dla różnych dziedzin (obszarów) przemysłu, zarówno wytwarzających, jak i eksploatujących części maszyn lub elementy konstrukcji budowlanych. Pozwalają określić ich jakość, prawidłowość zastosowanej technologii, stopień zużycia i przyczyny uszkodzeń.

Dane kontaktowe

Laboratorium Materiałoznawstwa
prof. dr hab. inż. Włodzimierz Dudziński
tel. +48 74 847 86 56
e-mail: wlodzimierz.dudzinski@pwr.edu.pl

BADANIA ODOPORNOCI NA PĘKANIE MATERIAŁÓW

BADANIE

- badania odporności na pękanie materiałów wg kryteriów K_{IC} i CTOD,
- określanie prędkości propagacji szczeliny zmęczeniowej.

ZASTOSOWANIE

Określanie przydatności materiału (szczególnie elasto-kruchego) na konstrukcje poddane obciążeniom zmęczeniowym.

Dane kontaktowe

Pracownia mechaniki pęknięcia
dr inż. Grzegorz Chruścielski
tel. +48 71 320 33 93, tel. kom. +48 692 220 455
e-mail: grzegorz.chruscielski@pwr.edu.pl

BADANIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE

BADANIE

Badania wytrzymałościowe materiałów, konstrukcji i elementów konstrukcyjnych.

ZASTOSOWANIE

Badania wytrzymałościowe dla różnych dziedzin (obszarów) przemysłu, zarówno wytwarzających, jak i eksploatujących części maszyn lub elementy konstrukcji budowlanych. Pozwalają określić ich jakość, prawidłowość zastosowanej technologii, stopień zużycia i przyczyny uszkodzeń.

Dane kontaktowe

Laboratorium Materiałoznawstwa
prof. dr hab. inż. Włodzimierz Dudziński
tel. +48 74 847 86 56
e-mail: wlodzimierz.dudzinski@pwr.edu.pl

BADANIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE W PROSTYCH I ZŁOŻONYCH STANACH NAPRĘŻEŃ

🔍 BADANIE

- analiza problemów zmęczenia mechanicznego, cieplnego oraz pełzania materiałów konstrukcyjnych,
- określenie własności fizycznych metali, tworzyw sztucznych, kompozytów i konstrukcji kompozytowych podczas badań statycznych i dynamicznych w prostych i złożonych stanach naprężenia,
- mezomechanika,
- badania zmęczeniowe tworzyw sztucznych i zbrojonych włóknem,
- pomiary odkształceń metodą elektrycznej tensometrii oporowej w tym wyznaczenie naprężeń własnych metodą otworkową,
- pomiary odkształceń metodą bezdotykową w 3D,
- wyznaczenie pracy łamania w próbie udarności.

🔧 ZASTOSOWANIE

- określanie własności mechanicznych materiałów konstrukcyjnych i konstrukcji,
- badania wytrzymałościowe całych konstrukcji lub ich elementów poddanych obciążeniom statycznym lub okresowo zmiennym,
- analiza mechanizmów, uszkodzeń mechanicznych i sposoby zapobiegania awariom eksploatacyjnym.

Dane kontaktowe

Laboratorium Wytrzymałości Materiałów
dr inż. Agnieszka Szust
dr inż. Grzegorz Chruścielski
tel. +48 71 320 28 44, tel. +48 71 320 33 93,
tel. kom. +48 692 220 455
e-mail: agnieszka.szust@gmail.com
e-mail: grzegorz.chruscielski@pwr.edu.pl

BADANIE PRZYCZYŃ USZKODZEŃ CZĘŚCI MASZYN I ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH

🔍 BADANIE

Określanie przyczyn uszkodzeń mechanicznych, korozyjnych i zmęczeniowych, opracowania warunków, metod naprawy oraz technologii zabezpieczeń antykorozyjnych.

🔧 ZASTOSOWANIE

Badania materiałowe dla różnych dziedzin (obszarów) przemysłu, zarówno wytwarzających, jak i eksploatujących części maszyn lub elementy konstrukcji budowlanych. Pozwalają określić ich jakość, prawidłowość zastosowanej technologii, stopień zużycia i przyczyny uszkodzeń.

Dane kontaktowe

Laboratorium Materiałoznawstwa
prof. dr hab. inż. Włodzimierz Dudziński
tel. +48 74 847 86 56, e-mail: wlodzimierz.dudzinski@pwr.edu.pl

BADANIE STANU TECHNICZNEGO USTROJÓW NOŚNYCH

📄 EKSPERTYZA

Oferowane są usługi badawcze-ekspertyzy z zakresu mechaniki, tj. wytrzymałości materiałów i konstrukcji (obciążenia statyczne, cykliczne, dynamiczne) oraz integralności materiałowo-konstrukcyjnej. Prowadzone są również analizy przyczyn uszkodzeń materiałów i konstrukcji.

🔧 ZASTOSOWANIE

- ocena przyczyn pęknięcia i dekohezji materiałów oraz konstrukcji,
- ocena wytrzymałości materiałów i ustrojów nośnych,
- analizy przyczyn degradacji mechanicznych materiałów i konstrukcji.

Dane kontaktowe

Laboratorium Wytrzymałości Materiałów
prof. dr hab. inż. Mieczysław Szata
tel. +48 76 850 29 68, e-mail: mieczyslaw.szata@pwr.edu.pl

MIKROSKOPIA ŚWIETLNA I SKANINGOWA

🔍 BADANIE

Określanie gatunku i struktury materiału oraz stanu jego obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej z zastosowaniem metod mikroskopii świetlnej i/lub skaningowej.

🔧 ZASTOSOWANIE

Badania materiałowe dla różnych dziedzin (obszarów) przemysłu, zarówno wytwarzających, jak i eksploatujących części maszyn lub elementy konstrukcji budowlanych. Pozwalają określić ich jakość, prawidłowość zastosowanej technologii, stopień zużycia i przyczyny uszkodzeń.

Dane kontaktowe

Laboratorium Materiałoznawstwa
prof. dr hab. inż. Włodzimierz Dudziński
tel. +48 74 847 86 56
e-mail: wlodzimierz.dudzinski@pwr.edu.pl

POMIARY TWARDOŚCI I MIKROTWARDOŚCI

🔍 BADANIE

Pomiary twardości i określanie grubości warstw obrobionych powierzchniowo i cieplno-chemicznie.

🔧 ZASTOSOWANIE

Badania materiałowe dla różnych dziedzin (obszarów) przemysłu, zarówno wytwarzających, jak i eksploatujących części maszyn lub elementy konstrukcji budowlanych. Pozwalają określić ich jakość, prawidłowość zastosowanej technologii, stopień zużycia i przyczyny uszkodzeń.

Dane kontaktowe

Laboratorium Materiałoznawstwa
prof. dr hab. inż. Włodzimierz Dudziński
tel. +48 74 847 86 56
e-mail: wlodzimierz.dudzinski@pwr.edu.pl

ROZWÓJ PRODUKTÓW I PROCESÓW

BADANIE

- opracowania dotyczące planowania technologicznego i CAD CAM MES,
- akredytowane opracowania dotyczące inżynierii odwrotnej (Reverse Engineering) i rzeczywistości wirtualnej,
- szybki rozwój produktu (druk 3D),
- planowanie procesów technologicznych,
- modelowanie symulacyjne i optymalizacja systemów produkcyjnych,
- zintegrowanych rozwiązań IT,
- analizy Lean Manufacturing,
- zarządzanie jakością,
- projektowanie i optymalizacja maszyn i urządzeń wytwórczych,
- automatyzacja i robotyzacja,
- systemy optomechatroniczne i wizyjnych,
- technologie laserowe (cięcie, hartowanie, napawanie),
- technologie powłok funkcjonalnych,
- badania materiałowe i mechaniczne,
- obróbka CNC.

ZASTOSOWANIE

CAMT-FPC realizuje strategiczne projekty na rzecz przemysłu w zakresie wdrażania nowych technologii, optymalizacji produkcji, automatyzacji i robotyzacji. Prowadzi głównie prace na rzecz przemysłu lotniczego, motoryzacyjnego, wydobywczego, medycznego oraz rolniczego. Wykonuje analizy eksperckie dot. innowacyjności technologii, potencjału komercyjacyjnego oraz studia wykonalności technologicznej.

Dane kontaktowe

Centrum Zaawansowanych Systemów Produkcyjnych – Fraunhofer Project Center
Prof. Edward Chlebus
tel. +48 71 320 20 46
e-mail: edward.chlebus@pwr.edu.pl
www.camt.pl, www.3dmeeting.pl

SKROPLONE GAZY W PROCESACH PRZEMYSŁOWYCH, MEDYCYNIE I ENERGETYCE

TECHNOLOGIA

Wykorzystanie skroplonych gazów w procesach przemysłowych, medycynie i energetyce.

ZASTOSOWANIE

Projektowanie i nadzór produkcyjny systemów wykorzystujących skroplony gazy w medycynie, technologiach przemysłowych i energetyce.

Dane kontaktowe

Katedra Inżynierii Kriogenicznej, Lotniczej i Procesowej
prof. dr hab. inż. Maciej Chorowski
tel. kom. +48 695 350 487
e-mail: maciej.chorowski@pwr.edu.pl

TECHNICZNA I EKONOMICZNA OCENA PROCESÓW TECHNOLOGICZNYCH PROJEKTOWANYCH NA OBRABIARKI STEROWANE NUMERYCZNIE (OSN)

TECHNOLOGIA

Oferujemy:

- symulacyjne sprawdzenie poprawności zaprojektowanych zabiegów obróbkowych,
- projektowanie i prototypowanie systemów oceny jakości wykonania bezpośrednio na obrabiarce,
- ocena możliwości skrawnych narzędzi skrawających,
- ocena jakości narzędzi skrawających dla określonych zadań produkcyjnych,
- opracowanie od podstaw oraz wdrażanie programów na OSN,
- wsparcie w opracowywaniu, wdrażaniu programów na OSN,
- szkolenia teoretyczne i praktyczne z programowania obrabiarek sterowanych numerycznie,

ZASTOSOWANIE

Wszystkie gałęzie przemysłu.

Dane kontaktowe

Laboratorium Obrabiarek Sterowanych Numerycznie
dr inż. Marcin Madeja
tel. +48 71 320 41 85
e-mail: marcin.madeja@pwr.edu.pl

TECHNOLOGIA ELEMENTÓW METALOWYCH

BADANIE

Odtwarzanie technologii wytwarzania elementów, które nie posiadają kart technologicznych, optymalizacja i opracowanie nowych technologii.

ZASTOSOWANIE

Badania materiałowe dla różnych dziedzin (obszarów) przemysłu, zarówno wytwarzających, jak i eksploatujących części maszyn lub elementy konstrukcji budowlanych.

Dane kontaktowe

Laboratorium Materiałoznawstwa
prof. dr hab. inż. Włodzimierz Dudziński
tel. +48 74 847 86 56
e-mail: wlodzimierz.dudzinski@pwr.edu.pl

TECHNOLOGIE SZYBKIEGO ROZWOJU PRODUKTU

BADANIE

Laboratorium wykonuje prace badawczo-rozwojowe na zlecenie przemysłu, realizuje projekty badawcze finansowane z funduszy krajowych i europejskich. Laboratorium współpracuje z wieloma ośrodkami naukowymi z kraju i zagranicą.

Laboratorium od blisko 20 lat zajmuje się drukiem 3D, który umożliwi szybkie przejście od modelu cyfrowego CAD 3D przyszłego produktu do jego postaci fizycznej z dowolnego materiału (polimery, metale, ceramika). Zajmujemy się również projektowaniem w systemach CAD 3D.

ZASTOSOWANIE

- Rapid Prototyping – technologie szybkiego prototypowania,
- Rapid Tooling – technologie szybkiego wytwarzania serii prototypowych,
- Rapid Manufacturing – technologie prototypowania zindywidualizowanego,
- rozwój technologii generatywnych,
- kreowanie nowych wyrobów rynkowych,
- wsparcie przy badaniach marketingowych,
- wsparcie w wdrażaniu produktów rynkowych,
- doradztwo, konsulting i szkolenia.

Dane kontaktowe

Centrum Zaawansowanych Systemów Produkcyjnych – Fraunhofer Project Center
dr inż. Tomasz Boratyński
tel. + 48 71 320 28 40, tel. kom. +48 600 829 377
e-mail: tomasz.boratynski@pwr.edu.pl
www.LRPD.pwr.wroc.pl

WIELOKANAŁOWA WIBROMETRIA LASEROWA

BADANIE

Oferujemy możliwość wykonania bezkontaktowych pomiarów drgań obiektu przy pomocy wibrometru laserowo-światłowodowego. Najbardziej istotne jego parametry to:

- długość fali promieniowania laserowego analizującego: ~1550 nm,
- cztery niezależne kanały pomiarowe (pomiar równoczesny),
- możliwość pomiaru z punktów pomiarowych położonych dowolnie blisko siebie (w każdym kanale zastosowano inną długość fali promieniowania laserowego),
- możliwość pomiarów w trzech osiach (3D),
- zakres mierzonych prędkości drgań: 0-3 m/s,
- częstotliwość mierzonych drgań: 0 - 500 kHz,
- rozdzielczość pomiaru przemieszczenia: 10 nm,
- rozdzielczość pomiaru prędkości: 1mm/s,
- liczba demodulatorów fazy/częstotliwości: 3,
- dystans pomiarowy: 0,1 – 2m z możliwością jego zwiększenia do kilkunastu metrów,
- układ automatycznego wyszukiwania sygnału,
- pomocnicze promieniowanie laserowe do lokalizacji punktów pomiarowych ~635 nm.

ZASTOSOWANIE

Nasze urządzenie, które jest unikatowe, pozwala na jednoczesny pomiar drgań w czterech niezależnie wybranych punktach pomiarowych. Pozwala to na badania relacji fazowych pomiędzy drgającymi punktami. Zastosowane może być między innymi w:

- diagnostyce urządzeń AGD,
- przemyśle samochodowym (badanie drgań karoserii, silnika),
- diagnostyce łożysk tocznych,

- lokalizacji uszkodzeń materiałowych,
- ochronie przed wibracjami i hałasem.

Dane kontaktowe

Laboratorium Wibrometrii Laserowej
dr inż. Adam Wąz
tel. +48 71 320 48 31
e-mail: adam.waz@pwr.edu.pl



BADANIA FIZYCZNE I ANALIZY CHEMICZNE WÓD, ŚCIEKÓW, ODPADÓW, GLEB, POWIETRZA I MATERIAŁU BIOLOGICZNEGO

BADANIE

Analizy fizykochemiczne z zastosowaniem klasycznych i instrumentalnych metod analitycznych: elektrochemia, potencjometria, spektroskopia cząsteczkowa VIS, atomowa spektrometria absorcyjna i emisyjna.

ZASTOSOWANIE

Wykonywanie oznaczeń na potrzeby przemysłu, gospodarki komunalnej, organów administracji państwowej:

- oznaczenia parametrów fizyko-chemicznych oraz zawartości metali w komponentach środowiska,
- oznaczanie sumy zawartości metali w materiałach opakowaniowych.

Dane kontaktowe

Laboratorium Toksykologii i Badań Środowiskowych
dr inż. Anna Hołtra
tel. +48 71 320 38 98
e-mail: anna.holtra@pwr.edu.pl

BADANIE WPŁYWU ZANIECZYSZCZEŃ NA ORGANIZMY ŻYWE

BADANIE

- ocena jakości rzek za pomocą makrobezkręgowców,
- ocena jakości gleby oraz poziomu degradacji ekosystemów lądowych za pomocą stawonogów glebowych,
- badania ekotoksikologiczne, mające na celu ocenę toksyczności środowiska za pomocą organizmów żywych,
- ocena możliwości wykorzystania odpadów do rewitalizacji zdegradowanych terenów przemysłowych,
- identyfikacja zbiorowisk roślinnych obszarów zdegradowanych (hałdy pokopalniane, składowiska odpadów, osadniki poflotacyjne itd.) wraz z kompleksową oceną charakteru antropogenicznych przekształceń środowiska przyrodniczego i propozycjami rekultywacji biologicznej.

- wykorzystanie sieci pajęczych w kompleksowej ocenie jakości powietrza atmosferycznego.

ZASTOSOWANIE

Oferta badań może być pomocna m.in. przy: inwentaryzacjach przyrodniczych na terenach planowanych dowolnych inwestycji, jako element raportów oceny oddziaływania na środowisko oraz przy sporządzaniu opinii do kart informacyjnych przedsięwzięć (część przyrodnicza).

Dane kontaktowe

Laboratorium Biotechnologii Środowiska
dr hab. inż. Katarzyna Piekarska, prof. nadzw.
tel. +48 71 320 34 36
e-mail: katarzyna.piekarska@pwr.edu.pl

KOMPLEKSOWE BADANIA ROZTWORÓW WODNYCH I ŚCIEKÓW METODĄ SPEKTROFOTOMETRYCZNĄ – TESTY KUWETOWE

BADANIE

Oferujemy badania spektrofotometryczne z wykorzystaniem testów kuwetowych. W ofercie znajduje się przeprowadzanie oznaczeń:

- kationów,
- anionów,
- ogólnego węgla organicznego (TOC),
- azotu amonowego,
- formaldehydu,
- oraz innych.

Oferta obejmuje możliwość wykonania roztworów wodnych (wyciągów wodnych) z gleby lub innych materiałów, a także z próbek gazowych.

Badania wykonywane są metodą spektrofotometryczną. Testy przeprowadzane są w spektrofotometrze DR3800 firmy HACH.

ZASTOSOWANIE

Badania służą do określenia zawartości poszczególnych jonów oraz związków chemicznych w roztworach, wyciągach wodnych i ściekach.

Dane kontaktowe

Pracownia Badań Emisji
dr hab. inż. Anna Janicka, prof. nadzw. PWR
tel. +48 71 347 79 18, tel. kom. +48 604 280 438
e-mail: anna.janicka@pwr.edu.pl
www.laboratorium-emisji.pwr.edu.pl

OCENA STOPNIA SKAŻENIA WYBRANYCH ELEMENTÓW ŚRODOWISKA PRZY POMOCY TESTÓW BIOINDYKACYJNYCH

BADANIE

Bioindykacja to metoda całkowitej oceny jakości:

- wód,
- ścieków,
- gleby,
- odpadów,
- powietrza.

Przeprowadzana w postaci baterii biotestów, opartych na wykorzystaniu organizmów jednokomórkowych lub małych wielokomórkowych, należących do różnych poziomów troficznych, które w wyniku kontaktu z badaną próbką wykazują specyficzną odpowiedź. W oparciu o testy bioindykacyjne można oceniać sumaryczną toksyczność lub genotoksyczność wszystkich substancji chemicznych, znajdujących się w określonej próbce. W ramach oferty możliwe jest przeprowadzanie badań w zakresie:

- wykrywania obecności substancji o charakterze genotoksycznym w próbkach wód, ścieków, osadów ściekowych, gleby oraz pyłowych zanieczyszczeń powietrza, w oparciu o bakteryjne testy krótkoterminowe,
- wykrywania obecności substancji o charakterze toksycznym w próbkach wód, ścieków, osadów ściekowych, gleby oraz w ekstraktach roślinnych, w oparciu o szybkie zminiaturyzowane testy, będące standardami w zakresie badania toksyczności ostrej i chronicznej.

ZASTOSOWANIE

Oferta badań może być pomocna m.in. przy:

- szacowaniu potencjalnego zagrożenia zdrowia wynikającego ze skażenia środowiska naturalnego,
- określeniu zakresu występowania skażeń i wybrania miejsc, które muszą być poddane dalszym badaniom chemicznym bądź rekultywacji,
- monitorowaniu skuteczności procesów remediacji,
- badaniu stopnia toksyczności ścieków i osadów ściekowych,
- monitoringu wód między innymi w celu ochrony źródeł wody przeznaczonej do spożycia oraz ochrony organizmów żywych,
- sporządzaniu raportów oddziaływania danej inwestycji na środowisko.

Dane kontaktowe

Laboratorium Biotechnologii Środowiska
dr hab. inż. Katarzyna Piekarska, prof. nadzw.
tel. +48 71 320 34 36
e-mail: katarzyna.piekarska@pwr.edu.pl

OZNACZANIE ZAWARTOŚCI LOTNYCH ZWIĄZKÓW ORGANICZNYCH (LZO) W EMISJI I IMISJI METODĄ CHROMATOGRFII GAZOWEJ

BADANIE

Oferujemy pobór prób oraz oznaczenia jakościowo-ilościowe lotnych związków organicznych (LZO) metodą chromatografii gazowej metodą GC/ FID. Badania wykonywane są na chromatografie gazowym Varian 450-GC z detektorem płomienio-jonizacyjnym.

ZASTOSOWANIE

Określenie zawartości LZO w emisji i imisji np. w pomieszczeniach, kabinach pojazdów oraz w gazach wylotowych służy do oceny szkodliwości atmosfery, w której przebywają ludzie. Oprócz standardowej oceny zawartości LZO wykonuje się oceny skuteczności rozwiązań obniżających stężenia lotnych związków organicznych.

Dane kontaktowe

Pracownia Badań Emisji
dr hab. inż. Anna Janicka, prof. nadzw. PWR
tel. +48 71 347 79 18, tel. kom. +48 604 280 438
e-mail: anna.janicka@pwr.edu.pl
www.laboratorium-emisji.pwr.edu.pl

ROZKRÓJ SUROWCA

TECHNOLOGIA

- oferta dotyczy opracowanego programu do rozkroju surowca,
- aplikacja powstała z użyciem zestawu narzędzi programistycznych Microsoft Visual Studio 2017, pozwalających na pisanie aplikacji graficznych systemów MS Windows; językiem programowania, w którym napisano aplikację wraz z algorytmami jest C#,
- prosta aplikacja umożliwia dokonanie optymalizacji rozkroju za pomocą algorytmu wyznaczania wzorów cięcia oraz krotności ich użycia oraz algorytmu wyznaczania kolejności umieszczania elementów na formatkach,
- w celu jak najlepszej pracy, algorytm wyznaczania wzorów cięcia oraz krotności ich użycia, jak również algorytm wyznaczania kolejności umieszczania elementów na formatkach, zostały przetestowane pod względem czasu obliczeń oraz doboru odpowiednich parametrów; funkcją celu była wielkość odpadu,
- opracowana aplikacja składa się z dwóch podstawowych części: bazy elementów do rozkroju i procedury optymalizacji; ułatwia to i usprawnia stosowanie aplikacji w praktyce.

ZASTOSOWANIE

- optymalizacja rozkroju surowca pozwala zaoszczędzić przedsiębiorstwom znaczne kwoty związane z kosztem surowca, dzięki ograniczeniu ilości odpadów,
- obecnie aplikacja pracuje w wielu fabrykach mebli w Polsce.

Dane kontaktowe

Pracownia Sterowania i Optymalizacji
dr inż. Jerzy Kotowski
tel. +48 71 320 38 52, tel. kom. +48 601 72 14 55
e-mail: jerzy.kotowski@pwr.edu.pl
<http://eu.eka.pwr.edu.pl/>, www.eka.pwr.edu.pl



BADANIA METALOWYCH TECHNOLOGII PRZYROSTOWYCH (DRUK 3D METALU)

BADANIE

- badania nad technologią addytywną SLM (Selective Laser Melting),
- badania nad technologią addytywną EBm (Electron Beam Melting),
- rozwój nowych materiałów,
- zastosowania druku 3D w lotnictwie,
- analizy materiałów proszkowych (rozkład średnic cząstek, pomiar mieszania cząstek proszków, określanie kształtów),
- badania porowatości, przetopienia, wad, nieciągłości materiałów metodami niszczącymi i nieniszczącymi (mikro-tomografia rentgenowska),
- wykonanie opracowań i analiz materiałowych, technologicznych i inspekcyjno-pomiarowych.

ZASTOSOWANIE

Laboratorium prowadzi badania w zakresie technologii przyrostowych bazujących na proszkach metali (druk 3D), takich jak stal nierdzewna (316L), narzędziowa (H13), stopy tytanu (Ti6Al4V, Ti6Al7Nb), stopy na bazie niklu (In718, In 625 itp.), CoCr, stopu Aluminium, Wolfram, Molibden, Ren, Srebro itp. Specjalizuje się w aplikacjach w przemyśle, głównie lotniczym (aktualnie realizowanych kilka projektów z producentami statków powietrznych oraz części lotniczych) oraz medycznym (implanty personalizowane).

Dane kontaktowe

Centrum Zaawansowanych Systemów Produkcyjnych – Fraunhofer Project Center – Laboratorium Metalowych Technologii Przyrostowych
dr inż. Tomasz Kurzynowski
tel. +48 71 320 20 83, tel. kom. +48 666 344 160
e-mail: tomasz.kurzynowski@pwr.edu.pl
www.camt.pl, www.3dmeeting.pl

INTERDISCYPLINARNOŚĆ BADAWCZO-NAUKOWA UKIERUNKOWANA NA KOMERCJALIZACJĘ

BADANIE SZKOLENIE

Proponowana oferta zawiera:

- szkolenia oraz usługi wykorzystujące metody kreatywne w projektowaniu maszyn i urządzeń,
- szkolenia oraz wdrażanie metodyki Design Thinking, Heurystyka, Synektyka, Triz,
- wdrożenia metodyki Design Thinking - myślenie projektowe,
- w projektowaniu i rozwoju rozwiązań w nauce, biznesie, edukacji, kreując w ten sposób przestrzeń do powstawiania innowacji,
- szkolenia oraz wdrażanie metod wspomagających projektowanie koncepcyjne,
- prowadzenie i zarządzanie interdyscyplinarnymi projektami badawczo-rozwojowymi,
- prowadzenie i zarządzanie interdyscyplinarnymi projektami dla przemysłu,
- oferty wykorzystania kreatywnej przestrzeni do celów projektowych,
- tworzenie nowych produktów i usług przy wykorzystaniu metodologii Design Thinking,
- prace projektowe z wykorzystaniem metod uproszczonego prototypowania produktów i usług,
- prace projektowe z wykorzystaniem metod interakcji użytkownik-projektant,
- prace badawcze i projektowe z wykorzystaniem metod badania użytkowników – badanie użytkowników,
- szkolenia z zakresu rozwoju kompetencji miękkich.

ZASTOSOWANIE

Oferowana usługa polega na prowadzeniu badań oraz prac w zakresie interdyscyplinarności naukowo-badawczej, jak również rozwoju kreatywnego projektowania na rzecz opracowywania i wdrażania nowych projektów, rozwiązań oraz technologii.

Oferta nastawiona jest na:

- realizację interdyscyplinarnych projektów badawczo-rozwojowych dla przemysłu,
- prowadzenie interdyscyplinarnych (międzylaboratoryjnych, międzywydziałowych i międzyuczelnianych) projektów naukowo-badawczych oraz wdrożeniowych,
- rozwój metod kreatywnych w procesach badawczych oraz projektowych,
- w nauce, biznesie, edukacji - kreując w ten sposób przestrzeń,

- rozwój metodologii Design Thinking - Myślenie projektowe,
- Design Thinking w projektowaniu i rozwoju rozwiązań w nauce, biznesie, edukacji – kreując w ten sposób przestrzeń do powstawiania innowacji,
- tworzenie nowych produktów i usług przy wykorzystaniu metodologii Design Thinking,
- metodologie uproszczonego prototypowania produktów i usług,
- rozwój kompetencji badania użytkowników,
- realizację studenckich projektów badawczo-wdrożeniowych zorientowanych na przemysł.

Dane kontaktowe

Laboratorium Interdyscyplinarności i Kreatywnego Projektowania
dr inż. Damian Derlukiewicz
tel. +48 71 320 39 93, +48 71 340 78 12, +48 601 663 599
email: damian.derlukiewicz@pwr.edu.pl
www.biznes.pwr.edu.pl/laboratoria

MODELOWANIE PRZEPŁYWÓW METODĄ NUMERYCZNEJ MECHANIKI PŁYNÓW

BADANIE

Oferta dotyczy badań symulacyjnych przepływu płynu (cieczy i/lub gazu) w systemach i maszynach przepływowych z uwzględnieniem zachodzących zjawisk (w tym reakcji chemicznych, transferu ciepła oraz radiacji). Dzięki symulacji możliwa jest obserwacja i predykcja zachodzących zjawisk, co umożliwia projektowanie, diagnostykę i modernizację układów przepływowych.

Oferta obejmuje:

- budowę modeli 3D,
- budowę siatek numerycznych 3D,
- obliczenia dla określonych warunków brzegowych z zastosowaniem, adekwatnych dla danego zjawiska, modeli (Ansys-Fluent - licencja komercyjna),
- analizę wyników 3D,
- porównanie z wynikami badań doświadczalnych (jeśli to możliwe).

ZASTOSOWANIE

Oferta służy poprawie jakości projektowanego i/lub badanego obiektu oraz optymalizacji niezbędnych kroków konstrukcyjno-technologicznych w zakresie numerycznego mo-

delowania przepływu CFD wielu modeli geometrycznych. Nowoczesne programy pozwalają na obliczenia przepływu turbulentnego substancji z uwzględnieniem wtrysku fazy dyskretniej (zanieczyszczenia) przepływu ciepła, przepływu mieszanin, reakcji chemicznych (objętościowych, powierzchniowych), hałasu.

Dane kontaktowe

Pracownia Badań Emisji
dr hab. inż. Anna Janicka, prof. nadzw. PWR
tel. +48 71 347 79 18, tel. kom. +48 604 280 438
e-mail: anna.janicka@pwr.edu.pl
www.laboratorium-emisji.pwr.edu.pl

OPTIMALIZACJA DLA PRZEMYSŁU 4.0

BADANIE

- wykonanie kompleksowej usługi badań i wdrożenia technologii optymalizacji produkcji i transportu (logistyki) w zakresie tematycznym Przemysłu 4.0,
- dotyczy: nowoczesnych zrobotyzowanych procesów produkcyjnych obejmujących produkcję w dużych wolumenach, partiami, z przebrojeniami maszyn i transportem międzystanowiskowym,
- przeprowadzone badania mają na celu zaprojektowanie dedykowanych rozwiązań (oprogramowania) dla firmy biorących pod uwagę specyfikę, ograniczenia oraz wymogi produkcji.

ZASTOSOWANIE

Zastosowaniem proponowanych metod, technik i oprogramowania obejmuje duże firmy i zakłady przemysłowe, w których planowane jest zmniejszenie kosztu produkcji i/lub transportu poprzez optymalizację harmonogramów produkcji i transportu.

Dane kontaktowe

Pracownia Systemów Dyskretnych
dr hab. Wojciech Bożejko, prof. nadzw. PWR
tel. +48 71 320 24 68
e-mail: wojciech.bozejko@pwr.edu.pl
http://www.kam.pwr.edu.pl/index.php/pracownie

BADANIA JAKOŚCI UŻYTKOWEJ SYSTEMÓW INFORMACYJNYCH

BADANIE

- możliwość udostępnienia urządzeń podmiotom zewnętrznym do realizacji prac naukowo-badawczych w zakresie działalności laboratorium,
- oferta badań jakości użytkowej systemów i projektów systemów informacyjnych (w perspektywie normy ISO 9241) dla firm zewnętrznych.

ZASTOSOWANIE

- badania jakości użytkowej (quality in use, usability) systemów informacyjnych zarówno funkcjonujących, jak i projektowanych, w perspektywie normy ISO 9241,
- badania naukowe z zakresu strategii wyszukiwania informacji w komunikacji wizualnej (szczególnie na potrzeby ergonomii i marketingu),
- badania relacji czynników komunikacji wizualnej i zachowań emocjonalnych człowieka; laboratorium umożliwia stosowanie testów z użytkownikami zarówno w trybie badań ocen subiektywnych, jak i rejestracji wybranych parametrów psycho-fizjologicznych w trakcie badań testowych. Nowatorska i unikalna aparatura do automatycznego rozpoznawania zachowań emocjonalnych człowieka w trakcie pracy z systemami informacyjnymi. Szczególny nacisk położony jest na badania eye trackingowe (okulografia), śledzenie ścieżki skanowania wzrokowego informacji z ekranu, dokumentu, materiałów reklamowych, marketingowych itp.

Dane kontaktowe

Laboratorium Jakości Użytkowej Systemów Informacyjnych
dr hab. inż. Rafał Michalski
tel. +48 71 348 50 50,
e-mail: rafal.michalski@pwr.edu.pl

DIAGNOZA POTENCJAŁU I SZKOLENIA PRACOWNIKÓW ORGANIZACJI

EKSPERTYZA SZKOLENIE

Diagnoza i szkolenia wybranych grup lub wszystkich pracowników organizacji z wykorzystaniem psychologicznych narzędzi i metod właściwych dla problemu organizacyjnego lub zarządczego. Zespół dysponuje własnymi autorskimi narzędziami

kwestionariuszowymi oraz narzędziami badań jakościowych, etnograficznych – w tym obserwacji i analizy treści. Diagnoza dotyczy:

- poziomu motywacji, zaangażowania i satysfakcji z pracy,
- kompetencji pracowników,
- deklarowanych wartości w pracy i ich zbieżności z wartościami organizacji,
- zmiennych psychologicznych wpływających na pracę (inteligencji emocjonalnej, stylów myślenia i działania strategicznego, stylów kierowania, zainteresowań i in.).

Szkolenia przeprowadzane są w obszarze:

- komunikacji w grupie, zespole zadaniowym, organizacji,
- wiedzy i technik tworzenia oraz zwiększania efektywności zespołów zadaniowych i projektowych,
- kreatywności zespołów,
- rozpoznawania i rozwiązywania konfliktów w pracy, jak również radzenia sobie w sytuacjach trudnych.

ZASTOSOWANIE

Dane i wnioski uzyskane na podstawie przeprowadzonych analiz umożliwią optymalne wykorzystanie potencjału zasobów ludzkich organizacji – zarówno poszczególnych osób, jak też grup i zespołów. Ekspertyza umożliwi usprawnienie działania ludzi i zespołów w różnych obszarach (motywacyjnym, organizacji pracy, komunikacyjnym, przywódczym itd.). Szkolenia mają na celu podnieść poziom kompetencji pracowników, zespołów oraz osób zarządzających w organizacjach w różnych obszarach.

Dane kontaktowe

Zespół Psychologów i Ergonomistów
dr Anna Borkowska
tel. +48 71 320 37 57, tel. kom. +48 601 727 166
e-mail: anna.borkowska@pwr.edu.pl

POMIAR ANTEN W POLU DALEKIM

BADANIE

Pomiar w zakresie 800 MHz-8,5 GHz:

- charakterystyk promieniowania anten,
- kierunkowości anten,
- zysku energetycznego anten.

ZASTOSOWANIE

Usługa umożliwia uzyskanie informacji na temat parametrów połowych anteny.

Dane kontaktowe

Laboratorium Techniki Antenowej
dr inż. Robert Borowiec
tel. +48 71 320 30 83, tel. kom. +48 504 107 750
e-mail: robert.borowiec@pwr.edu.pl, LTA@pwr.edu.pl
<http://ktt.pwr.wroc.pl/lta/>

POMIAR PARAMETRÓW OBWODOWYCH

BADANIE

Pomiar czteroelementowej macierzy rozproszenia [S] w zakresie częstotliwości 10 MHz-67 GHz.

ZASTOSOWANIE

Usługa umożliwia uzyskanie informacji na temat parametrów obwodowych badanego elementu.

Dane kontaktowe

Laboratorium Techniki Antenowej
dr inż. Robert Borowiec
tel. +48 71 320 30 83, tel. kom. +48 504 107 750
e-mail: robert.borowiec@pwr.edu.pl, LTA@pwr.edu.pl
<http://ktt.pwr.wroc.pl/lta/>

POMIAR PRZENIKALNOŚCI ELEKTRYCZNEJ

BADANIE

Pomiar przenikalności materiałów dielektrycznych metodą wnątkową na częstotliwościach 2,41 GHz i 5,13 GHz.

ZASTOSOWANIE

- pomiar przenikalności elektrycznej na częstotliwości 2,41 GHz,
- pomiar przenikalności elektrycznej na częstotliwości 5,13 GHz.

Dane kontaktowe

Laboratorium Techniki Antenowej
dr inż. Robert Borowiec
tel. +48 71 320 30 83, tel. kom. +48 504 107 750
e-mail: robert.borowiec@pwr.edu.pl, LTA@pwr.edu.pl
<http://ktt.pwr.wroc.pl/lta/>

POMIAR SKUTECZNOŚCI EKRANOWANIA ELEKTROMAGNETYCZNEGO

BADANIE

Badanie skuteczności ekranowania (SE) materiałów, kabli, obudów, szaf telekomunikacyjnych i pomieszczeń, których celem jest określenie skuteczności ich ochrony przed promieniowaniem elektromagnetycznym. Badania skuteczności ekranowania prowadzone są w zakresie częstotliwości od 10 kHz do 20 GHz – zarówno na etapie opracowywania nowych konstrukcji, jak również jako badania kwalifikacyjne w zakresie spełnienia określonych wymagań lub zgodności.

ZASTOSOWANIE

Określanie właściwości materiałów i produktów mających zastosowanie do ochrony przed promieniowaniem elektromagnetycznym. Badania służą do wyznaczenia poziomu skuteczności ekranowania. Wyniki badań mogą być wykorzystane do klasyfikacji materiałów i obiektów oraz sprawdzenia ich zgodności z wymaganiami. Wyniki badań mogą być przydatne do projektowania barier elektromagnetycznych i sprawdzania właściwości gotowych produktów.

Dane kontaktowe

Laboratorium Kompatybilności Elektromagnetycznej, akredytacja: AB 167
mgr inż. Jarosław Janukiewicz
tel. +48 71 320 42 96, tel. +48 71 320 30 89
e-mail: jaroslaw.janukiewicz@pwr.edu.pl
<http://www.ktt.pwr.wroc.pl/lke/>

POMIAR URZĄDZEŃ RADIOWYCH

BADANIE

- pomiar charakterystyk promieniowania, kierunkowości oraz zysku energetycznego anten biernych w zakresie 800MHz-40GHz o wadze do 100kg i średnicy do 1,5 m,
- pomiar charakterystyk promieniowania urządzeń radiowych w trybie OTA (Over The Air), czyli wszelkich urządzeń radiowych z antenami wbudowanymi i zintegrowanymi z urządzeniem nadawczym,
- pomiar parametrów urządzeń radiowych, takich jak: TRP (ang. Total Radiated Power), EIRP (ang. Equivalent Isotropic Radiated Power), ERP (Equivalent Radiated Power),
- pomiar przestrzennej czułości urządzeń radiowych.

ZASTOSOWANIE

Usługa umożliwia uzyskanie informacji na temat urządzenia radiowego przed wprowadzeniem go na rynek europejski i wystawienia dokumentu zgodności z normami.

Dane kontaktowe

Laboratorium Techniki Antenowej
dr inż. Robert Borowiec
tel. +48 71 320 30 83, tel. kom. +48 504 107 750
e-mail: robert.borowiec@pwr.edu.pl, LTA@pwr.edu.pl
<http://ktt.pwr.wroc.pl/lta/>

POMIARY ZABURZEŃ ELEKTROMAGNETYCZNYCH (EMI)

BADANIE

Pomiar emisji pozapasmowych urządzeń radiowych (ang. Spurious Emission) w paśmie 800 MHz-18 GHz dla urządzeń do 100 kg i maksymalnych wymiarach 100x100x50 cm.

ZASTOSOWANIE

Usługa umożliwia uzyskanie informacji na temat urządzenia radiowego przed wprowadzeniem go na rynek europejski i wystawienia dokumentu zgodności z normami.

Dane kontaktowe

Laboratorium Techniki Antenowej
dr inż. Robert Borowiec
tel. + 48 71 320 30 83, tel. kom. + 48 504 107 750
e-mail: robert.borowiec@pwr.edu.pl, LTA@pwr.edu.pl
<http://ktt.pwr.wroc.pl/lta/>

PROTOTYPOWANIE ELEMENTÓW Z TWORZYW SZTUCZNYCH NA DRUKARCE 3D

TECHNOLOGIA

Prototypowanie elementów z tworzyw sztucznych o maksymalnych rozmiarach 450x450x450 mm.

ZASTOSOWANIE

- obudowy,
- wsporniki,
- elementy z tworzyw sztucznych.

Dane kontaktowe

Laboratorium Techniki Antenowej
dr inż. Robert Borowiec
tel. + 48 71 320 30 83, tel. kom. + 48 504 107 750
e-mail: robert.borowiec@pwr.edu.pl, LTA@pwr.edu.pl
<http://ktt.pwr.wroc.pl/lta/>

PROTOTYPOWANIE OBWODÓW DRUKOWANYCH

TECHNOLOGIA

Wytwarzanie obwodów drukowanych i anten mikropaskowych metodą frezowania i wypalania laserowego o maksymalnych rozmiarach płytki PCB 180x250 mm.

ZASTOSOWANIE

Usługa umożliwia wytworzenie dwustronnych obwodów drukowanych na laminatach.

Dane kontaktowe

Laboratorium Techniki Antenowej
dr inż. Robert Borowiec
tel. + 48 71 320 30 83, tel. kom. + 48 504 107 750
e-mail: robert.borowiec@pwr.edu.pl, LTA@pwr.edu.pl
<http://ktt.pwr.wroc.pl/lta/>

SYMULACJE NUMERYCZNE ANTEN I UKŁADÓW MIKROFALOWYCH

BADANIE

- symulacje numeryczne anten i układów mikrofalowych na oprogramowaniu ANSYS HFSS, CST Microwave Studio, FEKO,
- projektowanie anten oraz układów antenowych od pomysłu do prototypu.

ZASTOSOWANIE

- usługa umożliwia przeprowadzenie optymalizacji gotowych projektów anten i układów mikrofalowych,
- usługa umożliwia projektowanie anten i układów antenowych od pomysłu do prototypu.

Dane kontaktowe

Laboratorium Techniki Antenowej
dr inż. Robert Borowiec
tel. + 48 71 320 30 83, tel. kom. + 48 504 107 750
e-mail: robert.borowiec@pwr.edu.pl, LTA@pwr.edu.pl
<http://ktt.pwr.wroc.pl/lta/>



BADANIA I PROJEKTOWANIE ROZKŁADÓW JAZDY POCIĄGÓW ORAZ PROCESÓW EKSPLOATACJI SYSTEMU KOLEJOWEGO

BADANIE

Oferta obejmuje badania w zakresie:

- rozwiązywania zagadnień związanych z harmonogramowaniem zadań transportu szynowego,
- opracowywania metod umożliwiających kształtowanie rozkładowego ruchu pociągów z uwzględnieniem realnej rezerwy czasowej, wynikającej z potrzeb eksploatacyjnych infrastruktury oraz taboru,
- opracowywania algorytmów postępowania przy wyznaczaniu rezerw systemowych lub procesowych, m.in.:
 - rezerw czasowych,
 - rezerw taborowych,
 - rezerw drużyn.
- dla zadanych warunków działania systemu transportowego,
- możliwości zwiększania odporności (ang. robustness) systemu transportowego na zakłócenia, dzięki jego reorganizacji mającej na celu szybki powrót do prawidłowego działania (ang. resilience).

ZASTOSOWANIE

Proponowane badania stosowane są w celu:

- zwiększenia odporności systemu transportowego na zakłócenia,
- opracowywania algorytmów dyspozytorskich, które pozwalałyby na podejmowanie decyzji reorganizacyjnych w zakłóconym procesie przewozowym,
- opracowywanie struktury rozkładu jazdy, obiegów i harmonogramu pracy drużyn, umożliwiającej sprawną rekonfigurację procesu transportowego według ustalonych wcześniej zasad.

Dane kontaktowe

Pracownia Inżynierii Ruchu Kolejowego i Rozkładów Jazdy Pociągów
dr inż. Franciszek Restel
tel. +48 71 320 20 04
e-mail: franciszek.restel@pwr.edu.pl
www.railway.pwr.edu.pl

POMIAR MOCY POJAZDÓW (1 I 2 ŚLADOWYCH) NA HAMOWNI PODWOZIOWEJ

BADANIE

Oferujemy pomiar mocy pojazdów samochodowych jedno i dwuśladowych na hamowni podwozowej. W przypadku pojazdów dwuśladowych pomiar wykonywany jest do 500 Nm (oś). Pomiar dotyczy krzywych mocy, a także symulowania obciążenia lub prędkości wymuszonej. Możliwy jest pomiar związków chemicznych, zawartych w gazach wylotowych silników o zapłonie iskrowym.

ZASTOSOWANIE

Pomiary służą do oceny parametrów ruchowych pojazdów, w tym między innymi do weryfikacji momentu i mocy napędu, prędkości obrotowej silnika, prędkości pojazdu oraz oceny generowanych związków chemicznych. Pomiary mogą mieć charakter zarówno diagnostyczny, jak i arbitrażowy.

Dane kontaktowe

Pracownia Mechatroniki
dr hab. inż. Radosław Wróbel
tel. +48 71 347 79 18, tel. kom. +48 660 406 004
e-mail: radoslaw.wrobel@pwr.edu.pl

SZKOLENIA ZAWODOWE DLA KIEROWCÓW NA SYMULATORZE JAZDY POJAZDU CIĘŻAROWEGO ORAZ AUTOBUSU

SZKOLENIE

Oferujemy szkolenia dla kierowców na symulatorze jazdy pojazdu ciężarowego oraz autobusu o sześciu stopniach swobody. Stanowisko zawiera kabinę pojazdu ciężarowego z pełnym wyposażeniem wraz urządzeniami projekcyjnymi i aparaturą pomiarową. Projekcja zadanej trasy wyświetlana jest na cylindrycznym ekranie o średnicy 8 metrów. Szkolenia kierowców odbywają się w różnych warunkach obciążenia

pojazdu, przy zróżnicowanych warunkach atmosferycznych, z wykorzystywaniem tras o różnym stopniu trudności. Zaletą szkolenia jest brak ryzyka uszkodzenia pojazdu podczas symulowanej jazdy i/lub zdarzeniach drogowych. Szkolenia są realizowane jako:

- obowiązkowe zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 2 lipca 2008 r. w sprawie szkolenia kierowców wykonujących przewóz drogowy (Dz. U. z 2008r. Nr 124, poz. 805),
- indywidualne szkolenia z doskonalenia techniki jazdy, zachowania się na drodze w trudnych warunkach, ecodrivingu oraz bezpiecznej jazdy.

ZASTOSOWANIE

Szkolenia służą do nabycia umiejętności poprawnej obsługi pojazdu w różnych warunkach eksploatacji, a przy do zdobycia uprawnień w ramach:

- szkolenia obowiązkowego dla kierowców na symulatorze jazdy, którzy uzyskali prawo jazdy kat. D po dniu 10.IX.2008 r.,
- szkolenia obowiązkowego dla kierowców na symulatorze jazdy, którzy uzyskali prawo jazdy kat. C po dniu 10.IX.2009 r.,
- szkolenia z jazdy w warunkach specjalnych,
- szkolenia z ecodrivingu i BRD (Bezpieczeństwo Ruchu Drogowego).

Oferujemy szkolenia, o których mowa w §7 pkt. 4 (Dz. U. Nr 53 poz. 314), w zakresie kwalifikacji wstępnej i kwalifikacji wstępnej przyspieszonej z wykorzystaniem urządzenia technicznego, tj. „Symulatora wysokiej klasy samochodu ciężarowego i autobusu”, o którym mowa w art. 39g ust.11, pkt 2 ustawy z dnia 12 lutego 2010 roku (Dz.U. Nr 43 poz. 246) z jazdy w warunkach specjalnych.

Dane kontaktowe

Pracownia Eksploatacji
mgr inż. Monika Magdziak-Tokłowicz
tel. kom. +48 601 796 236
e-mail: monika.magdziak-toklowicz@pwr.edu.pl

ANALIZA I KSZTAŁTOWANIE MISJI PRZEDSIĘBIORSTWA

📄 EKSPERTYZA

Analiza misji przedsiębiorstwa w aspekcie jej przydatności dla strategii działania oraz jej usprawnianie.

🔧 ZASTOSOWANIE

Misja jako skuteczne narzędzie podniesienia zaangażowania pracowników, nadrzędny cel funkcjonowania przedsiębiorstwa oraz jako element budowania relacji z otoczeniem.

📞 Dane kontaktowe

Zakład Zarządzania i Rozwoju Organizacji
dr Joanna Zimmer
tel. +48 71 320 23 81, tel. kom. +48 782 649 287
e-mail: joanna.zimmer@pwr.edu.pl

ANALIZA I OCENA SYSTEMU ZARZĄDZANIA OCHRONĄ WŁASNOŚCI INTELEKTUALNEJ W MŚP I INNYCH ORGANIZACJACH

📄 EKSPERTYZA

Wybranie najkorzystniejszego wariantu ochrony i sposoby jej kształtowania, w zależności od sytuacji rynkowej i innych strategicznych uwarunkowań (np. fuzje, przejęcia, współpraca strategiczna). Zakres prac eksperckich obejmuje zarówno jednorazowe przedsięwzięcia, jak i dłuższą sukcesywną opiekę nad systemem zarządzania ochroną własności intelektualnej w wymiarze instytucjonalnym i pozainstytucjonalnym (ochrona know-how, tajemnica przedsiębiorstwa).

🔧 ZASTOSOWANIE

Możliwe są opracowania typu:

- procedury i regulaminy,
- wzory umów dotyczących ochrony własności intelektualnej,
- zaprojektowanie procesowego podejścia do ochrony,
- raporty diagnostyczne itp.

Badania terenowe dla MŚP są stosowane w celu uzyskania przekrojowych kontekstów wiedzy dotyczących np.:

- modeli biznesowych wykorzystujących ochronę własności intelektualnej,
- zakresu i preferencji rozwiązań w zakresie zarządzania ochroną własności i intelektualnej świadomości kadry menedżerskiej w tym obszarze.

📞 Dane kontaktowe

Katedra Infrastruktury Zarządzania
dr Aldona Dereń
tel. +48 71 320 42 40
e-mail: aldona.deren@pwr.edu.pl
www.kiz.pwr.edu.pl

ANALIZA, OCENA, TWORZENIE STRUKTUR ORGANIZACYJNYCH PRZEDSIĘBIORSTWA

📄 EKSPERTYZA

Ocena istniejących rozwiązań strukturalnych, dokonywanie zmian struktury organizacyjnej, tworzenie rozwiązań strukturalnych.

🔧 ZASTOSOWANIE

Wsparcie decyzji kierowniczych w obszarze organizacyjnym.

📞 Dane kontaktowe

Zakład Zarządzania i Rozwoju Organizacji
dr inż. Robert Kamiński
tel. kom. +48 600 009 590
e-mail: robert.kaminski@pwr.edu.pl

ANALIZA STRATEGII PRZEDSIĘBIORSTWA

📄 EKSPERTYZA

Analiza strategii przedsiębiorstwa wraz z propozycją kierunków strategicznych oraz usprawnień. Punktem wyjścia do przeprowadzenia analizy będzie badanie otoczenia przedsiębiorstwa oraz jego potencjału strategicznego z uwzględnieniem innowacyjności. W przypadku formułowania decyzji strategicznych, opracowane zostaną warianty rozwoju przedsiębiorstwa i kierunki jego usprawnień.

🔧 ZASTOSOWANIE

Przełożenie strategii na działania bieżące, operacyjne, szczególnie w aspekcie kreowania atmosfery dla innowacji oraz kontroli efektów jej realizacji.

📞 Dane kontaktowe

Zakład Zarządzania i Rozwoju Organizacji
dr Joanna Zimmer
tel. +48 71 320 23 81, tel. kom. +48 782 649 287
e-mail: joanna.zimmer@pwr.edu.pl

BADANIA ERGONOMICZNE

🔍 BADANIE

- badania antropometryczne i biomechaniczne pozwalające ustalić stopień dostosowania badanego obiektu do wymagań i ograniczeń człowieka,
- pomiary stopnia obciążenia, ryzyka i zagrożeń zdrowia wywołanych fizycznymi czynnikami środowiska pracy oraz ich dostosowanie do wymagań normatywnych w danej sytuacji roboczej,
- badania optymalności systemów komunikacji człowieka z maszyną (wyrobem) pozwalające ocenić stopień poprawności różnego typu systemów przekazywania informacji ze względu na istniejące rezultaty badań ergonomicznych,
- badanie i optymalizacja organizacji systemów produkcyjnych z udziałem człowieka,
- identyfikacja przyczyn zaburzeń mięśniowo-szkieletowych,
- ocena obciążenia pracą fizyczną (wydatek energetyczny, obciążenia statyczne, monotypia) i psychiczną (w tym monotonia) oraz ocena zmęczenia pracą.

🔧 ZASTOSOWANIE

Główne zastosowanie to interwencja ergonomiczna, czyli poprawa warunków wykonywania pracy. Wykonane analizy służą do określenia przyczyn obciążeń pracowników i poszukiwania możliwych metod redukcji tych obciążeń przez usprawnienia techniczne i organizacyjne.

📞 Dane kontaktowe

Laboratorium Ergonomii
dr inż. Katarzyna Jach
tel. +48 71 348 50 50
e-mail: katarzyna.jach@pwr.edu.pl, <http://ergonomia.ioz.pwr.wroc.pl>



DIAGNOZA KULTURY ORGANIZACYJNEJ PRZEDSIĘBIORSTWA

EKSPERTYZA

Kompleksowa diagnoza i ocena kultury organizacyjnej przedsiębiorstwa

ZASTOSOWANIE

Wsparcie decyzji kierowniczych w procesach zmian organizacyjnych. Podniesienie poziomu wiedzy pracowników.

Dane kontaktowe

Zakład Zarządzania i Rozwoju Organizacji
dr inż. Robert Kamiński
tel. kom. +48 600 009 590
e-mail: robert.kaminski@pwr.edu.pl

DIAGNOZA ROZWIĄZAŃ CONTROLLINGU W PRZEDSIĘBIORSTWIE

EKSPERTYZA

Działania diagnostyczne obejmują identyfikację uwarunkowań wdrażania i rozwiązań (funkcjonalnych, organizacyjnych, instrumentalnych) controllingu w przedsiębiorstwie. Na podstawie wyników diagnozy sformułowane zostaną propozycje doskonalenia rozwiązań zgodnie z ustalonymi priorytetami.

ZASTOSOWANIE

Wsparcie decyzji kierowniczych w procesach zmian organizacyjnych.

Dane kontaktowe

Zakład Zarządzania i Rozwoju Organizacji
dr inż. Anna Zabłocka-Kluczka
tel. +48 71 320 42 41
e-mail: anna.zablocka-kluczka@pwr.edu.pl

DIAGNOZA STANU I MOŻLIWOŚCI KSZTAŁTOWANIA SPOŁECZNEJ ODPOWIEDZIALNOŚCI PRZEDSIĘBIORSTWA

EKSPERTYZA

Coraz powszechniej postulowane dla działania przedsiębiorstwa w warunkach konkurencyjnych jest posiadanie oferty wartości powiązanej ze społeczną odpowiedzialnością. Istotą tych powiązań jest budowanie trwałych, pozytywnych relacji z interesariuszami. Istnieje wiele modelowych i zestandaryzowanych formuł dla podejmowania i realizacji strategii społecznej odpowiedzialności przedsiębiorstwa (CSR). Dzięki prostym narzędziom analitycznym diagnoza CSR pozwoli na ocenę warunków, sposobu realizacji, jak i potencjału do kierunkowych zmian, wynikających z oczekiwań i możliwości przedsiębiorstwa.

ZASTOSOWANIE

Działania diagnostyczne obejmują:

- ocenę i analizę istniejących rozwiązań w siedmiu wymiarach odpowiedzialności (wg ISO 26000),
- badanie możliwości zmian poziomu spełniania kryteriów odpowiedzialności społecznej sformułowanych na bazie zdefiniowanych luk,
- sformułowanie propozycji konkretnych rozwiązań zgodnie z ustalonymi priorytetami.

Dane kontaktowe

Katedra Infrastruktury Zarządzania
dr Jagoda Mrzygłocka-Chojnacka
tel. +48 71 320 42 37
e-mail: jagoda.mrzyglocka-chojnacka@pwr.edu.pl
www.kiz.pwr.edu.pl

DOKONYWANIE ZMIAN ORGANIZACYJNYCH

EKSPERTYZA

Tworzenie planów zarządzania zmianą dla zmian dokonywanych w organizacji.

ZASTOSOWANIE

Wsparcie decyzji kierowniczych w obszarze zarządzania zmianami organizacyjnymi.

Dane kontaktowe

Zakład Zarządzania i Rozwoju Organizacji
dr inż. Robert Kamiński
tel. kom. +48 600 009 590
e-mail: robert.kaminski@pwr.edu.pl

EKSPERTYZY DOTYCZĄCE BIZNESPLANÓW SPÓŁEK

EKSPERTYZA

- ocena wyboru formy działalności,
- ocena strategii spółki pod kątem wyboru rynku/produktów,
- ocena biznes case'u od strony nakładów inwestycyjnych,
- ocena biznesplanu pod kątem kosztów operacyjnych,
- cena analizy SWOT/ konkurencji/potencjału rynku,
- ocena doboru form promocji i zasad prowadzenia sprzedaży.

ZASTOSOWANIE

Kompleksowa ekspertyza strategii i biznesplanu spółki, zanim zostanie przedłożona w instytucjach finansowych.

Dane kontaktowe

Katedra Badań Operacyjnych, Finansów i Zastosowań Informatyki
dr Przemysław Zaleski
tel. kom. +48 501 307 080
e-mail: przemyslaw.zaleski@pwr.edu.pl

FINANSE I INWESTYCJE

SZKOLENIE

Zakres główny szkolenia:

- strategię finansowe przedsiębiorstwa,
- rynki i instrumenty finansowe,
- strategiczne zarządzanie finansami,
- metody prognozowania finansowego,

- łączenie różnych segmentów rynku finansowego,
- zasady funkcjonowania giełdy papierów wartościowych w Polsce i na świecie,
- zasady inwestowania na rynku finansowym – możliwości strategii inwestycyjnych,
- tworzenie wieloelementowego portfela inwestycyjnego,
- ocena sytuacji ekonomiczno-finansowej na rykach finansowych.

ZASTOSOWANIE

Szkolenie ma na celu zapoznanie z podstawowymi kategoriami rynku finansowego, strategiami i transakcjami finansowymi, które odbywają się na rynku finansowym, z klasyfikacją i charakterystyką inwestycji oraz wypracowanie umiejętności rozumienia, analizowania i interpretowania podstawowych zjawisk zachodzących na rynku finansowym.

Dane kontaktowe

Katedra Infrastruktury Zarządzania
dr inż. Agnieszka Parkitna
tel. kom. +48 691 938 428
e-mail: agnieszka.parkitna@pwr.edu.pl
http://kiz.pwr.edu.pl/

FORMUŁOWANIE I OCENA STRATEGII ORGANIZACJI

EKSPERTYZA

Formułowanie strategii organizacji. Ocena istniejących dokumentów strategicznych.

ZASTOSOWANIE

Wsparcie decyzji kierowniczych w procesie zarządzania strategicznego.

Dane kontaktowe

Zakład Zarządzania i Rozwoju Organizacji
dr inż. Robert Kamiński
tel. kom. +48 600 009 590
e-mail: robert.kaminski@pwr.edu.pl

KIERUNKI ROZWOJU INNOWACYJNYCH TECHNOLOGII

EKSPERTYZA

Opracowanie prognoz kierunków rozwoju technologii, przedsiębiorstwa lub prognoz trendów rozwojowych gospodarki lub sektora. Kierunki rozwoju zostaną określone na podstawie badań foresightowych (np. foresight technologiczny), a także badania potrzeb i zachowań potencjalnych konsumentów oraz innych interesariuszy. Prognoza będzie uzupełniona o analizę rynku i analizę ekonomiczno-prawno-społeczną przedsiębiorstwa lub sektora.

ZASTOSOWANIE

Opracowane prognozy mają wytyczyć długoterminowe kierunki rozwoju przedsiębiorstwa, a także przyczynić się do szybszego jego rozwoju. Natomiast z punktu widzenia sektora, opracowane prognozy mogą służyć wyznaczeniu strategicznych celów danego sektora, pomóc w opracowaniu strategii jego rozwoju, czy chociażby wskazać kluczowe specjalizacje, które będą wymagały wsparcia.

Dane kontaktowe

Zakład Zarządzania i Rozwoju Organizacji
dr inż. Edyta Ropuszyńska-Surma
tel. +48 71 320 21 78, e-mail: edyta.ropuszyńska-surma@pwr.edu.pl
www.ziro.webcloud.pwr.edu.pl

KONCEPTY ANALIZY BIZNESOWEJ W ZWINNYM SPECYFIKOWANIU POTRZEB DECYDENTA

BADANIE

Identyfikacja i analiza elementów analizy biznesowej w celu zamodelowania konceptów specyfikujących dziedzinę przedmiotową procesów biznesowych, których wspomaganie IT jest zainteresowany decydent. Wynikiem badania będą modele (ontologie) możliwe do wykorzystania w zwinnym specyfikowaniu potrzeb (prototypowaniu) decydenta rozwiązującego konkretny problem decyzyjny w firmie.

ZASTOSOWANIE

W tworzeniu dla decydentów w firmie repozytorium wiedzy o zarządzanych procesach biznesowych. Może ono być użyteczne zarówno w analizie procesów biznesowych, jak i w rozwiązywaniu konkretnych problemów decyzyjnych metodami IT.

Dane kontaktowe

Zespół Badań Operacyjnych i Zastosowań Informatyki
dr inż. Leopold Szczurowski
tel. kom. +48 500 601 481
e-mail: Leopold.Szczurowski@pwr.edu.pl
www.ii.pwr.edu.pl/~leopold.szczurowski

KSIĘGOWOŚĆ DLA MIKRO-, MAŁYCH I ŚREDNICH PRZEDSIĘBIORSTW

SZKOLENIE


Celem szkolenia jest wprowadzenie kursantów w podstawy prowadzenia ewidencji działalności gospodarczej, ze szczególnym uwzględnieniem specyfiki przedsiębiorstw mikro-, małych i średnich. Szkolenie składa się z dwóch części. Część pierwsza szkolenia skupia się na podstawach rachunkowości finansowej, czyli na:

- księgowaniu operacji gospodarczych,
- ewidencji kosztów działalności,
- poprawnym przygotowywaniu dokumentacji,
- przygotowywaniu podstawowych sprawozdań finansowych (bilans, rachunek zysków i strat),
- ustaleniu wyniku finansowego jako podstawy opodatkowania.

Część druga szkolenia nakierowana będzie na poznanie podstawowych zagadnień z zakresu rachunkowości zarządczej, głównie z kalkulacji kosztów oraz ich planowania w celu minimalizacji strat w działalności przedsiębiorstwa.

ZASTOSOWANIE

Szkolenie pozwoli przedsiębiorcom z sektora MŚP na samodzielne prowadzenie ewidencji działalności gospodarczej przy uwzględnieniu obecnie obowiązujących przepisów prawnych. Wartością dodaną jest poznanie schematu ustalania przychodów i kosztów prowadzenia działalności i prognozowania zysku.

 Dane kontaktowe

Katedra Infrastruktury Zarządzania
mgr Anna Maria Kamińska, asystent
tel. kom. +48 697 53 22 76
e-mail: anna.maria.kaminska@pwr.edu.pl, http://kiz.pwr.edu.pl/

KSZTAŁTOWANIE SYSTEMU ZARZĄDZANIA STRATEGIĄ I PROCESAMI INNOWACYJNYMI W MŚP ORAZ INNYCH ORGANIZACJACH

 EKSPTYZA

Proinnowacyjne inicjatywy przedsiębiorstwa same w sobie nie zapewniają sukcesu mierzonego liczbą nowych produktów, nowych nabywców lub nowych rynków w sytuacji, gdy nie ma pewności co do rzeczywistych intencji działań przedsiębiorstwa w tym obszarze – czy jest to uświadomiona potrzeba, czy zakamufLOWANA gra mająca służyć doraźnym celom i partykularnym interesom. Potrzebna jest przynajmniej dwustopniowa koincydencja strategiczna – na poziomie strategii funkcjonalnej oraz na poziomie strategii ogólnej przedsiębiorstwa. Brak strategii innowacyjnej na poziomie funkcjonalnym sprawia, że różne jednostki wewnątrz organizacji mogą realizować odmienne priorytety i zadania. Zdiagnozowane bariery tworzą swoistą mapę uwarunkowań blokujących rozwijanie procesów innowacyjnych w przedsiębiorstwie.

 ZASTOSOWANIE

Ekspertyza może posłużyć diagnozie rodzaju i ważności barier i ograniczeń oraz propozycji kierunkowych zmian pozwalających je ograniczyć. Ponadto, celem jest zaprojektowanie konkretnego rozwiązania biznesowego, np. przy niejasnym podziale odpowiedzialności w organizacji za opracowanie innowacji, poprzez zdiagnozowanie sytuacji oraz przedstawienie jakościowo nowego podejścia i zakresu podziału kompetencji w tym obszarze.

 Dane kontaktowe

Katedra Infrastruktury Zarządzania
dr inż. Jan Skonieczny, tel. +48 71 320 42 40,
e-mail: jan.skonieczny@pwr.edu.pl, www.kiz.pwr.edu.pl

KSZTAŁTOWANIE ZRÓWNOWAŻONEGO PRZEDSIĘBIORSTWA

 EKSPTYZA

Szkolenia w zakresie istoty zrównoważonego przedsiębiorstwa. Rozwój modelu biznesowego na rzecz zrównoważonego rozwoju.

 ZASTOSOWANIE

Wsparcie decyzji kierowniczych w procesach zmian organizacyjnych. Podniesienie poziomu wiedzy pracowników.

 Dane kontaktowe

Zakład Zarządzania i Rozwoju Organizacji
dr inż. Anna Zgrzywa-Ziemak, tel. +48 71 320 29 58, tel. +48 71 320 23 81
e-mail: anna.zgrzywa-ziemak@pwr.edu.pl

METODY DOSKONALENIA JAKOŚCI PROCESÓW

 SZKOLENIE

Szkolenie obejmuje zagadnienia teoretyczne oraz ćwiczenia praktyczne z metod i technik doskonalenia jakości, które można zastosować do rozwiązywania problemów w procesach organizacji. W szczególności słuchacze będą mogli poznać m.in.:

- graficzne techniki opisu procesu,
- klasyczne i nowe techniki doskonalenia jakości,
- metodę PFMEA,
- metodę QFD,
- metodę analizy pola sił.

 ZASTOSOWANIE

Szkolenie jest przeznaczone dla menedżerów oraz pracowników uczestniczących w projektach doskonalących procesy organizacji. Celem szkolenia jest zapoznanie słuchaczy z metodami i technikami doskonalenia jakości procesów organizacji oraz nabycie umiejętności ich praktycznego zastosowania w organizacji.

 Dane kontaktowe

Zespół Zarządzania Jakością
dr inż. Anna Dobrowolska, tel. +48 71 320 23 62, tel. kom. +48 880 201 500
e-mail: anna.dobrowolska@pwr.edu.pl

METODY FORESIGHTOWE W BADANIU I OCENIE UWARUNKOWAŃ DLA PRZEDSIĘWZIĘĆ STRATEGICZNYCH

 EKSPTYZA

Budowanie strategii wdrożeń nowych produktów i technologii w oparciu o metody badań foresightowych (np. foresight technologiczny) z uwzględnieniem potrzeb różnych grup interesariuszy. Oferujemy analizę warunków wdrożenia oraz wpływu nowych produktów i technologii na przedsiębiorstwo, z uwzględnieniem aspektów rynkowych, ekonomicznych, technologicznych (trendów rozwoju technologii) i społecznych. Jednym z elementów analizy jest ocena opłacalności inwestycji.

 ZASTOSOWANIE

Przygotowana ekspertyza ma służyć do oceny warunków wdrożenia oraz wpływu nowych produktów i technologii na przedsiębiorstwo. W tym celu niezbędne jest uwzględnienie aspektów rynkowych, ekonomicznych, technologicznych (trendów rozwoju technologii) i społecznych.

 Dane kontaktowe

Zakład Zarządzania i Rozwoju Organizacji
dr inż. Edyta Ropuszyńska-Surma
tel. +48 71 320 21 78, e-mail: edyta.ropuszynska-surma@pwr.edu.pl
www.ziro.webcloud.pwr.edu.pl

MS EXCEL PODSTAWOWYM NARZĘDZIEM ZARZĄDZANIA

 SZKOLENIE

Szkolenie skierowane jest do osób chcących usprawnić swoją pracę z programem Excel. Szkolenie umożliwia usprawnienie pracy z programem i dostosowanie go do potrzeb własnych. Szkolenie obejmuje:

- korzystanie z zaawansowanych funkcji programu Excel (logicznych, matematycznych itp.),
- stosowanie narzędzi analitycznych w analizie danych,
- tabele i wykresy przedstawiane,

- ochronę plików i danych,
- makra,
- tworzenie baz danych i zarządzanie nimi,
- korespondencję seryjną.

ZASTOSOWANIE

Po ukończeniu szkolenia uczestnicy będą w stanie samodzielnie tworzyć zaawansowane arkusze Excel służące np. do kalkulacji kosztów czy analizy danych. Intencją szkolenia jest pokazanie uczestnikom takich funkcjonalności programu, które pomogą usprawnić codzienną pracę z nim i pozwolą na optymalizację czasu pracy przy niewielkim wysiłku.

Dane kontaktowe

Katedra Infrastruktury Zarządzania
mgr Anna Maria Kamińska,
tel. kom. +48 697 53 22 76
e-mail: Anna.Maria.Kaminska@pwr.edu.pl
<http://kiz.pwr.edu.pl/>

PODSTAWY INWENTYKI

SZKOLENIE

Propozycja polega na przeprowadzeniu szkolenia z podstaw inwentyki. Przedstawione zostaną metody twórczego rozwiązywania problemów pojawiających się w organizacjach. Szkolenie może obejmować takie metody jak:

- synektyka,
- metoda morfologiczna,
- kreatyka itp.

ZASTOSOWANIE

Szkolenie służy nabyciu umiejętności rozwiązywania problemów poprzez zastosowanie wybranych metod inwencyjnych. Ponadto, dzięki szkoleniu będzie można umiejętnie zdefiniować problemy, aby lepiej je zrozumieć. Celem szkolenia jest również doskonalenie podejmowanych decyzji.

Dane kontaktowe

Katedra Infrastruktury Zarządzania
dr Rafał Miśko
tel. +48 71 320 42 82
e-mail: rafal.misko@pwr.edu.pl
www.kiz.pwr.edu.pl

PROGNOZOWANIE KRÓTKO- I ŚREDNIOTERMINOWE

TECHNOLOGIA

Szeroki zestaw narzędzi ekonometrycznych/statystycznych do prognozowania cen, zapotrzebowania itp., w horyzoncie krótko- (do kilku dni) oraz średnioterminowym (do kilku miesięcy), dostępnych zarówno w kontekście prognoz punktowych (tzn. najbardziej prawdopodobnej lub oczekiwanej wartości), jak i zyskujących coraz większą popularność i znaczenie prognoz probabilistycznych (tzn. zakresu wartości osiągniętych z pewnym prawdopodobieństwem). Możliwe jest również przeprowadzenie badań i ekspertyz dotyczących wyboru metod progностycznych dostosowanych do specyfiki działalności przedsiębiorstwa (m.in. uwzględniających trendy i sezonowość).

ZASTOSOWANIE

Poprawienie jakości dotychczas stosowanych prognoz, w efekcie usprawnienie zarządzania przedsiębiorstwem, zarówno na poziomie operacyjnym, jak i strategicznym.

Dane kontaktowe

Zespół Modelowania Ekonomicznego
prof. dr hab. inż. Rafał Weron, tel. +48 71 320 45 25
e-mail: rafal.weron@pwr.edu.pl

PROJEKTOWANIE PROCESÓW PRZEDSIĘBIORSTWA

EKSPERTYZA SZKOLENIE

- analiza i ocena procesów przedsiębiorstwa,
- projekt usprawnienia procesów przedsiębiorstwa,
- szkolenia w zakresie zarządzania procesami.

ZASTOSOWANIE

- wsparcie decyzji kierowniczych w procesach zmian organizacyjnych,
- podniesienie poziomu wiedzy pracowników.

Dane kontaktowe

Zakład Zarządzania i Rozwoju Organizacji
dr inż. Anna Zgrzywa-Ziemak
tel. +48 71 320 29 58, tel. +48 71 320 23 81
e-mail: anna.zgrzywa-ziemak@pwr.edu.pl

RACHUNEK KOSZTÓW PRZEDSIĘBIORSTWA


SZKOLENIE

Szkolenie obejmuje następujące zagadnienia:

- rozpoznanie kosztów i ich przyporządkowanie do poszczególnych grup kosztów działalności,
- kalkulacja kosztów przedsiębiorstwa dla potrzeb polityki cenowej,
- metody finansowej obserwacji i badania zmian strukturalnych przedsiębiorstwa,
- przygotowanie i opracowanie informacji kosztowych zarówno dla odbiorców wewnętrznych, jak i zewnętrznych,
- przygotowanie danych na potrzeby sprawozdawcze,
- podsumowanie i analiza kosztów dotyczących zarządzania organizacją,
- identyfikacja kosztów „zbędnych”,
- identyfikacja przyczyn i miejsc powstawania odchyień kosztów rzeczywistych od zamierzonego poziomu kosztów,
- prognozowanie kosztów na następne okresy.

ZASTOSOWANIE

Optymalizacja kosztów prowadzenia działalności jest procesem trudnym. Szkolenie skierowane jest do właścicieli i kadry zarządzającej przedsiębiorstw. Ma ono na celu pełne zapoznanie osób decyzyjnych z rachunkiem kosztów dla efektywnego zarządzania kosztami, a co za tym idzie przedsiębiorstwem. Wartością dodaną szkolenia jest poznanie sposobów eliminacji kosztów zbędnych oraz przygotowywania prognoz kosztowych.

 Dane kontaktowe
Katedra Infrastruktury Zarządzania
dr inż. Agnieszka Parkitna
tel. kom. +48 691 938 428
e-mail: agnieszka.parkitna@pwr.edu.pl
http://kiz.pwr.edu.pl/


ROZWÓJ ZDOLNOŚCI UCZENIA SIĘ PRZEDSIĘBIORSTWA

EKSPERTYZA

Kompleksowa diagnoza i ocena zdolności uczenia się przedsiębiorstwa.

ZASTOSOWANIE

Wsparcie decyzji kierowniczych w procesach zmian organizacyjnych.

 Dane kontaktowe
Zakład Zarządzania i Rozwoju Organizacji
dr inż. Anna Zgrzywa-Ziemak
tel. +48 71 320 29 58, tel. +48 71 320 23 81
e-mail: anna.zgrzywa-ziemak@pwr.edu.pl

STRATEGIA ROZWOJU PRZEDSIĘBIORSTWA

SZKOLENIE

Przeprowadzenie sesji strategicznej w formie treningu kierowniczego zmierzającego do opracowania i wdrożenia strategii biznesowej, modelu biznesowego, strategii marketingowej na rynku B2B.

Celem warsztatów jest opracowanie spójnego i kompleksowego planu strategicznego zawierającego diagnozę pozycji strategicznej przedsiębiorstwa, model przewagi strategicznej oraz kierunki działania na poziomie ogólnym i funkcjonalnym.

ZASTOSOWANIE

Pozyskanie praktycznych umiejętności niezbędnych w procesie formułowania i implementacji strategii oraz nabycie najbardziej aktualnej wiedzy z zakresu zarządzania strategicznego.

 Dane kontaktowe
Zakład Zarządzania i Rozwoju Organizacji
dr inż. Piotr Kubiński
tel. kom. +48 606 385 980
e-mail: piotr.kubinski@pwr.edu.pl

WARSZTATY Z ZAKRESU BUDOWANIA STRATEGII W GRUPACH KAPITAŁOWYCH I SPÓŁKACH PRAWA HANDLOWEGO

SZKOLENIE

Opracowywanie strategii generalnej:

- określanie przedmiotu działalności,
- wybór rynku i formy działalności,
- określenie celów spółki.

Etapy budowy strategii:

- diagnoza stanu przedsiębiorstwa lub potencjału dla nowej inicjatywy,
- ocena rynku i konkurencji,
- zdefiniowanie produktów/usług firmy,
- ocena potencjału przychodowego,
- ocena barier wejścia na rynek,
- określenie poziomu niezbędnych nakładów inwestycyjnych i kosztów funkcjonowania operacyjnego.

Strategia marketingowo-sprzedażowa:

- określenie przewag konkurencyjnych spółki,
- wybór form i zasad sprzedaży/dystrybucji produktów spółki,
- określenie form promocji produktów spółki,
- zasady i kryteria wynagradzania pracowników.

Określenie planu działań:

- budowa harmonogramu działań spółki w perspektywie roku 0 i lat następnych,
- podział obowiązków/budowa struktury organizacyjnej,
- opracowanie biznes case'ów dla poszczególnych produktów,
- określenie ryzyk i możliwości ich eliminacji,
- określenie miar realizacji – KPI.

ZASTOSOWANIE

Warsztaty pozwolą poznać zasady budowy w praktyce strategii spółki, zarówno istniejącej, jak i nowej.

 Dane kontaktowe
Katedra Badań Operacyjnych, Finansów i Zastosowań Informatyki
dr Przemysław Zaleski
tel. kom. +48 501 307 080
e-mail: przemyslaw.zaleski@pwr.edu.pl


WARSZTATY Z ZAKRESU ZARZĄDZANIA HANDELEM HURTOWYM ENERGII ELEKTRYCZNEJ, GAZU I PRAW MAJĄTKOWYCH

SZKOLENIE

- Na czym polega działalność spółki zajmującej się handlem hurtowym energią, gazem i prawami majątkowymi.
- Model rynku energii i gazu w Polsce i w Europie.
- Aktualne zasady handlu hurtowego energii i gazu (rynek giełdowy, rynek kontraktowy OTC).
- Proces zarządzania ryzykiem.
- Organizacja tradingu:
 - jakie struktury organizacyjne trading desks najczęściej stosuje się na electricity markets (podział front-mid-back, dla jakich uczestników logiczne jest rozdzielenie prostych screen traders i originators),
 - jakie wykorzystuje się oprogramowanie na wszystkich etapach procesu tradingowego: od origination do księgowości.
- Proces planowania i budżetowanie działalności.
- Ocena efektywności tradingu, controlling i KPI.
- Praca wyodrębnionego działu tradingowego.

ZASTOSOWANIE

Warsztaty pozwolą poznać funkcjonowanie spółki zajmującej się handlem energią i gazem

 Dane kontaktowe
Katedra Badań Operacyjnych, Finansów i Zastosowań Informatyki
dr Przemysław Zaleski
tel. kom. +48 501 307 080
e-mail: przemyslaw.zaleski@pwr.edu.pl

WARSZTATY Z ZAKRESU ZARZĄDZANIA SPÓŁKĄ PRAWA HANDLOWEGO

SZKOLENIE

Zakres zadań zarządu:

- tryb powoływania zarządu, kto może wejść w jego skład,
- organy nadzoru w spółce akcyjnej i z o.o.,
- regulacje dotyczące współdziałania zarządu z radą nadzorczą,
- mandat członka zarządu – sposoby wygaśnięcia.

Zadania, rola i zakres odpowiedzialności prezesa i członków zarządu w spółce:

- zarządzanie strategiczne w spółce,
- zarządzanie operacyjne w spółce,
- prawa i obowiązki zarządu względem spółki,
- zakres i tryb odpowiedzialności cywilnoprawnej i karnej za zobowiązania spółki określonej w Kodeksie spółek handlowych.

Zatrudnianie i wynagradzanie członków zarządu:

- rodzaj stosunku prawnego członka zarządu ze spółką, formy zatrudnienia,
- kontrakt menedżerski a umowa o pracę członka zarządu,
- kto jest uprawniony do podpisywania umów określających stosunek pracy z członkiem zarządu,
- zasady i kryteria wynagradzania i premiovania członka zarządu.

Rola zarządu jako pracodawcy:

- zakres odpowiedzialności i obowiązki zarządu wobec pracowników,
- podwyżki, premie, kary,
- odpowiedzialność za nadzór.

ZASTOSOWANIE

Warsztaty pozwolą poznać zasady zarządzania spółką prawa handlowego wraz z zasadami, obowiązkami i odpowiedzialnością zarządu.

Dane kontaktowe

Katedra Badań Operacyjnych, Finansów i Zastosowań Informatyki
dr Przemysław Zaleski
tel. kom. +48 501 307 080
e-mail: przemyslaw.zaleski@pwr.edu.pl

WSPÓŁCZESNY MANAGER

SZKOLENIE

Szkolenie z zakresu rozwijania umiejętności współczesnego managera:

- nauka umiejętnego słuchania,
- zarządzanie kadrami poprzez rozwój pracowników,
- optymalizacja czasu pracy,
- planowanie pracy z podwładnymi na podstawie Lean Canvas,
- strategie kreatywnego myślenia,
- optymalizacja kosztów finansowych i nie tylko,
- identyfikacja problemów w organizacji,
- odpowiedź na pytanie: jak myśli księgowca?,
- radzenie sobie w sytuacjach trudnych i z trudnymi pracownikami.

ZASTOSOWANIE

Szkolenie przeznaczone jest dla osób, które planują zajmować stanowiska kierownicze lub objęli je niedawno. Celem szkolenia jest nauczenie kursantów jak skutecznie radzić sobie w nowej roli dzięki odpowiedniemu zarządzaniu kadrami: słuchając, analizując i wczuwając się w pracownika.

Dane kontaktowe

Katedra Infrastruktury Zarządzania
mgr Anna Maria Kamińska, asystent
tel. kom. +48 697 53 22 76
e-mail: anna.maria.kaminska@pwr.edu.pl, <http://kiz.pwr.edu.pl/>

ZARZĄDZANIE PROJEKTAMI

EKSPERTYZA

Ewaluacja sposobu zarządzania projektami w danej organizacji na podstawie studium przypadku.

ZASTOSOWANIE

Zwiększenie efektywności i skuteczności zarządzania projektami w danej organizacji poprzez ulepszenie sposobu zarządzania projektami.

Dane kontaktowe

Zespół Zarządzania Projektami i Logistyki
prof. dr hab. inż. Dorota Kuchta
tel. +48 71 320 32 19
e-mail: dorota.kuchta@pwr.edu.pl

ZARZĄDZANIE PROJEKTAMI I KOSZTAMI

SZKOLENIE

- szkolenia z podstaw zarządzania projektami,
- szkolenia z podstaw zarządzania kosztami i budżetowania.

ZASTOSOWANIE

Prowadzenie projektów badawczych, społecznych, organizacyjnych, innowacyjnych i wdrożeniowych.

Dane kontaktowe

Zespół Zarządzania Projektami i Logistyki
prof. dr hab. inż. Dorota Kuchta
tel. +48 71 320 32 19
e-mail: dorota.kuchta@pwr.edu.pl

BADANIA CZYNNIKÓW SZKODLIWYCH I UCIAŹLIWYCH ŚRODOWISKA PRACY, ODDZIAŁYWANIA ZAKŁADÓW PRZEMYSŁOWYCH NA ŚRODOWISKO ZEWNĘTRZNE, OCENA RYZYKA ZAWODOWEGO

BADANIE

Laboratorium Bezpieczeństwa Pracy oferuje badania:

Akredytowane (nr akredytacji AB 905)

- stężenia frakcji wdychalnej i respirabilnej pyłu przemysłowego,
- zawartości wolnej krystalicznej krzemionki w pyłe,
- hałasu słyszalnego oraz ultradźwiękowego,
- hałasu pochodzącego od instalacji, urządzeń i zakładów przemysłowych,
- drgań o działaniu ogólnym na organizm człowieka oraz przenoszonych przez kończyny górne (drgania ogólne i miejscowe),
- oświetlenia elektrycznego.

Nieakredytowane

- modele obliczeniowe emisji i immisji hałasu, pyłu przemysłowego oraz zanieczyszczeń gazowych do środowiska w celu uzupełnienia kart informacyjnych lub raportów oddziaływania na środowisko,
- hałasu infradźwiękowego oraz niskoczęstotliwościowego,
- wydatku energetycznego na stanowiskach pracy,
- hałasu metodą dozymetryczną,
- ocena ryzyka zawodowego na stanowiskach pracy,
- mikroklimatu zimnego i gorącego na stanowiskach pracy.

W zakresie nie wymienionych na liście badań Laboratorium Bezpieczeństwa Pracy współpracuje z wieloma akredytowanymi laboratoriami.

ZASTOSOWANIE

- ocena wpływu przedsięwzięć przemysłowych na środowisko,
- ocena ryzyka zawodowego związanego z obecnością czynników szkodliwych i uciążliwych na stanowiskach pracy.

Dane kontaktowe

Laboratorium Bezpieczeństwa Pracy, akredytacja: AB 905
mgr inż. Michał Stopa, tel. +48 71 320 48 65, tel. kom. +48 605 459 151
e-mail: michal.stopa@pwr.edu.pl



AKADEMICKI INKUBATOR PRZEDSIĘBIORCZOŚCI POLITECHNIKI WROCŁAWSKIEJ



Akademicki Inkubator Przedsiębiorczości (AIP PWr) przy Politechnice Wrocławskiej skupia innowacyjne, technologiczne startupy założone przez studentów, doktorantów, absolwentów oraz pracowników Politechniki Wrocławskiej. Stwarzamy początkującemu przedsiębiorcy takie warunki, aby jego biznes mógł się rozwinąć, minimalizując początkowe koszty. Osoby, które mają pomysł na własny biznes, ale brakuje im doświadczenia w prowadzeniu własnej firmy, mogą liczyć na wsparcie merytoryczne do momentu, w którym nowy biznes będzie w stanie samodzielnie działać na rynku. Inkubator wspiera młodych przedsiębiorców przez 3 lata oferując:

- wirtualne biuro (uzyskanie adresu potrzebnego do rejestracji działalności i prowadzenia firmy),
- zaplecze biurowe z wyposażeniem, na preferencyjnych warunkach na terenie Politechniki Wrocławskiej oraz Wrocławskiego Parku Technologicznego,
- salę konferencyjną,
- doradztwo prawne i księgowo-podatkowe,
- konsultacje biznesowe,
- udział w organizowanych przez AIP konferencjach, seminariach, szkoleniach, warsztatach itp.,
- wsparcie merytoryczne w pozyskiwaniu środków unijnych,
- promocję w mediach.

OFEROWANE OBSZARY WSPÓŁPRACY

- pomoc w nawiązaniu współpracy ze start-upami wywodzącymi się z Politechniki Wrocławskiej,
- organizację wydarzeń networkingowych na terenie Politechniki Wrocławskiej,
- organizację konferencji, warsztatów, seminariów, spotkań biznesowych,
- promocję programów wspierających innowacyjną przedsiębiorczość w środowisku startupowym Politechniki Wrocławskiej.

Dane kontaktowe

pl. Grunwaldzki 11, bud. D-21, pok. 105, 50-377 Wrocław
tel. +48 71 320 43 82, tel. +48 71 320 44 21
e-mail: inkubator@pwr.edu.pl
www.inkubator.pwr.edu.pl

BIURO KARIER



Biuro Karier jest pomostem pomiędzy środowiskiem akademickim a rynkiem pracy. Jeśli jesteście Państwo zainteresowani rekrutacją pracowników, praktykantów lub stażystów proponujemy wsparcie w obszarze procesów rekrutacyjnych oraz budowania wizerunku firmy jako pracodawcy. Nie jest to zamknięty katalog nadszycych działań, a jedynie fragment, tych najczęściej realizowanych, dlatego zapraszamy do kontaktu w przypadku, gdy mają Państwo inne pomysły lub widzą możliwość ich wsparcia przez nasz zespół.

OFEROWANE OBSZARY WSPÓŁPRACY

Co możemy dla Państwa zrobić?

- prowadzimy portal, który umożliwi Państwu bezpłatne zamieszczanie ofert pracy, praktyk i staży dostępnych dla całej społeczności akademickiej,
- umożliwiamy prowadzenie rekrutacji na terenie kampusu uczelni,
- organizujemy spotkania pracodawców ze studentami (np. prezentacje, szkolenia, dni otwarte, wyjazdy do firm itp.),
- ułatwiamy powołanie Ambasadora firmy z grona studentów i doktorantów na uczelni, wspierającego firmę w działaniach wizerunkowych i rekrutacyjnych,
- organizujemy największe wydarzenie rekrutacyjne na Politechnice Wrocławskiej: Targi Pracy i Praktyk – Campus Recruitment,
- organizujemy Galę Pracodawców, podczas której wyróżniamy najlepszych pracodawców według studentów Politechniki Wrocławskiej,
- wydajemy „Katalog Pracodawców” – publikację w formie papierowej i elektronicznej, zawierającą najważniejsze informacje o przedsiębiorstwach i obowiązujących w nich zasadach rekrutacji.

Wszystkie usługi mogą być świadczone jednorazowo, ale również jako kompleksowe i długofalowe kampanie. Dzięki nim szybko dotrzecie Państwo do poszukiwanych kandydatów, a także staniecie się dla studentów i absolwentów pracodawcą z wyboru.

Dane kontaktowe

Wybrzeże Wyspiańskiego 40, 50-370 Wrocław (bud. H-14, I piętro)
tel. +48 71 320 46 08
e-mail: biurokarier@pwr.edu.pl
www.BiuroKarier.pwr.edu.pl

BIURO KOOPERACJI ŚRODOWISK NAUKOWYCH I GOSPODARCZYCH



Głównym celem działalności Biura jest:

- prowadzenie spraw związanych z funkcjonowaniem Konsorcjum Instytut Autostrada Technologii i Innowacji (IATI),
- utrzymywanie kontaktów z organizacjami otoczenia biznesu (klastry, stowarzyszenia),
- ułatwanie współpracy naukowców z przedsiębiorcami, w tym wyszukiwanie partnerów naukowych i przemysłowych, w szczególności pośród partnerów IATI.

OFEROWANE OBSZARY WSPÓŁPRACY

Oferta dla przedsiębiorstw obejmuje:

- możliwość znalezienia właściwego partnera naukowego dla realizacji innowacyjnych projektów badawczych, rozwojowych i wdrożeniowych przedsiębiorstw, pośród partnerów IATI,
- udział w cyklicznych spotkaniach naukowców z przemysłem (IATI Monday Business Meeting), których głównym celem jest poznanie potrzeb przedsię-

biorców w zakresie innowacji, rozwoju technologii oraz możliwości ich realizacji przez naukowców skupionych w IATI,

- dostęp do bazy wiedzy o potencjale badawczym i naukowym partnerów IATI.

Dane kontaktowe

Wybrzeże Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław
tel. +48 71 320 47 67, tel. kom. +48 783 221 103
e-mail: dorota.taraszewska-zalipska@pwr.edu.pl
www.iati.pl

CENTRUM KONGRESOWE POLITECHNIKI WROCŁAWSKIEJ



Centrum Kongresowe Politechniki Wrocławskiej jest doskonałym miejscem na organizację konferencji naukowych, sympozjów, eventów firmowych, szkoleń, paneli dyskusyjnych czy imprez promocyjnych. Centrum Kongresowe PWR znajduje się na terenie głównego kampusu uczelni, przy pl. Grunwaldzkim – ważnym węzle komunikacyjnym Wrocławia oraz centrum rozrywkowo-handlowym. Ma doskonałe połączenia komunikacyjne z sercem miasta, głównym dworcem kolejowym i autobusowym oraz popularnymi hotelami.

OFEROWANE OBSZARY WSPÓŁPRACY

Centrum składa się z 3 sal kongresowych, które dzięki modułowemu podziałowi, można aranżować następująco:

- sala na 620 miejsc,
- sala na 320 miejsc,
- sala na 300 miejsc,
- sala na 460 miejsc,
- 2 sale x 160 miejsc.

Do wykorzystania są również 3 mniejsze sale konferencyjne (każda po 70 m²) – 42 miejsca (układ szkolny) lub 80 miejsc (układ kinowy).

Wyposażenie:

- system do tłumaczeń symultanicznych,
- projekторы multimedialne, ekrany,
- internet i Wi-Fi,
- mikrofony,
- wizualizer z kamerą,
- prezenty,
- laptopy,
- DVD,
- system zmiennego oświetlenia,
- możliwość rejestracji dźwiękowej.

Oprócz sal dysponujemy kompleksem wystawienniczym, zlokalizowanym w ich bezpośrednim sąsiedztwie. Nadaje się on na wystawy, sesje plakatowe i catering. Kompleks uwzględnia:

- prawe foyer – pow. 241 m²,
- lewe foyer – pow. 179 m²,
- antresola – pow. 217 m²

Sekcja Organizacji Imprez i Konferencji zajmuje się obsługą klienta w Centrum Kongresowym. Oferujemy:

- zaprojektowanie i druk: ulotek, plakatów, roll-upów, programów, identyfikatorów i smyczy,
- rejestrację uczestników konferencji,
- organizację wycieczek fakultatywnych,
- obsługę systemu do tłumaczeń symultanicznych,
- rezerwację hoteli (negocjowanie korzystnych cen).

Dane kontaktowe

ul. Janiszewskiego 8, budynek D-20, 50-372 Wrocław
tel. +48 71 320 45 33, +48 71 320 45 72, +48 71 320 44 79, +48 71 320 43 78,
fax +48 71 320 45 35
e-mail: konferencje@pwr.edu.pl
www.konferencje.pwr.edu.pl

CENTRUM KSZTAŁCENIA USTAWICZNEGO POLITECHNIKI WROCŁAWSKIEJ



Centrum Kształcenia Ustawicznego Politechniki Wrocławskiej we współpracy z wydziałami prowadzi studia podyplomowe oraz organizuje kursy i szkolenia. Oferta edukacyjna obejmuje ponad 32 kierunki studiów podyplomowych i 15 kursów, które odpowiadają na zapotrzebowanie pracodawców i rynku pracy. Poprzez propagowanie idei uczenia się przez całe życie i ciągłe dbanie o jak najwyższą jakość oferowanych usług zapewnia wzrost kwalifikacji pracowników i zwiększenie potencjału adaptacyjnego przedsiębiorstw. Tym samym podejmowanie kształcenia na proponowanych kierunkach umożliwia uzupełnianie wiedzy zgodnie z najnowszym stanem badań. Oprócz studiów podyplomowych, cyklicznie realizowanych od lat, pełna oferta Centrum Kształcenia Ustawicznego obejmuje również produkty elastycznie odpowiadające oczekiwaniom klienta. Umożliwia organizację studiów podyplomowych, szkoleń i kursów w obszarach aktywności naukowo-badawczej i dydaktycznej Uczelni.

OFEROWANE OBSZARY WSPÓŁPRACY:

- współpraca w zakresie doskonalenia zawodowego kadry zarządzającej i pracowników przedsiębiorstw poprzez ich udział w studiach podyplomowych,
- współpraca w zakresie organizacji i realizacji szkoleń i kursów specjalistycznych zleconych przez przedsiębiorstwa,
- inicjowanie i wspieranie współpracy z biznesem, wspieranie i wdrażanie outsourcingu szkoleń, umożliwiającego skoncentrowanie potencjału rozwojowego przedsiębiorstw wokół procesów kluczowych w prowadzonej działalności,
- upowszechnianie akademickiego kształcenia ustawicznego w rozwoju zawodowym pracowników.



Dane kontaktowe

ul. Szymanowskiego 7, Budynek S-05, 51-609 Wrocław
tel. +48 71 340 75 14 (15-19)
e-mail: cku@pwr.edu.pl
www.cku.pwr.edu.pl

CENTRUM WIEDZY I INFORMACJI NAUKOWO-TECHNICZNEJ (CWINT)



DZIĘKI ZASTOSOWANIU NAJNOWSZYCH TECHNOLOGII INFORMACYJNYCH ZAPEWNIAMY BEZPŁATNY DOSTĘP DO:

- bazy wynalazków PWr (<http://biznes.pwr.edu.pl/badania-i-rozwoj/baza-wynalazkow>) - Dział Własności Intelektualnej i Informacji Patentowej, e-mail: patent@pwr.edu.pl, tel. + 48 71 320 35 66, + 48 71 320 22 56,
- informacji patentowej (obejmującej procedurę patentową, rodzaje praw własności patentowych oraz możliwości uzyskania ochrony, a także szerokie spektrum analiz) - Dział Własności Intelektualnej i Informacji Patentowej, e-mail: patent@pwr.edu.pl, tel. 71 320 35 66, + 48 71 320 22 56,
- oferty badań PWr (<http://biznes.pwr.edu.pl/badania-i-rozwoj/oferta-badan>) - Ośrodek Współpracy Nauki z Gospodarką, biznes@pwr.edu.pl, tel. + 48 71 320 47 56, + 48 71 320 47 59,
- bazy kluczowej aparatury (<http://biznes.pwr.edu.pl/badania-i-rozwoj/baza-kluczowej-aparatury>) - Ośrodek Współpracy Nauki z Gospodarką, biznes@pwr.edu.pl, tel. + 48 71 320 47 56, + 48 71 320 47 59
- bazy laboratoriów PWr (<http://biznes.pwr.edu.pl/badania-i-rozwoj/baza-laboratoriow>) - Ośrodek Współpracy Nauki z Gospodarką, biznes@pwr.edu.pl, tel. + 48 71 320 47 56, + 48 71 320 47 59,

■ bazy dorobku piśmienniczego PWr (DONA), w której znajdują się informacje o publikacjach i pracach niepublikowanych (raportach, zgłoszeniach patentowych, pracach doktorskich), a także pełne teksty prac udostępniane zgodnie z licencjami i przepisami prawa autorskiego – Dział Otwartej Nauki, e-mail: dona@pwr.edu.pl, tel. 71 320 31 61, 320 31 63, <https://dona.pwr.edu.pl/szukaj/>,

■ Polskich Norm (w tym do norm europejskich EN, międzynarodowych ISO, IEC, HD – wdrożonych do PN) oraz norm amerykańskich ASTM – Punkt Informacji Normalizacyjnej, e-mail: pin@pwr.edu.pl, tel. + 48 71 320 35 27, <http://biznes.pwr.edu.pl/badania-i-rozwoj/normy>,

■ informacji normalizacyjnej prostej, dotyczącej m.in.: zbiorów norm i dokumentów normalizacyjnych, aktualności norm, zastąpień norm, cen dokumentów oraz specjalistycznej, m.in. dotyczącej powiązań Polskich Norm z normami międzynarodowymi i regionalnymi - Punkt Informacji Normalizacyjnej, e-mail: pin@pwr.edu.pl, tel. + 48 71 320 35 27, <http://biznes.pwr.edu.pl/badania-i-rozwoj/normy>.




OFERUJEMY RÓWNIEŻ DOSTĘP DO KOMERCYJNYCH USŁUG MULTIDYCYPLINARNYCH LABORATORIÓW, TAKICH JAK:

- digitalizacja D2 (przygotowanie materiałów do digitalizacji: dokumentów piśmienniczych - książek, czasopism, norm, klisz, negatywów małosobkowych, innych materiałów przezroczystych, map, rysunków do formatu A0), obróbka graficzna plików zdigitalizowanych obiektów, opis metadanych zdigitalizowanych obiektów – Laboratorium Metod Digitalizacji i Multimedii, anna.komperda@pwr.edu.pl, bc@pwr.edu.pl, tel. + 48 71 320 3161, 71 + 48 320 47 50,
- fotorenowacja zdjęć - obiektów – Laboratorium Metod Digitalizacji i Multimedii, anna.komperda@pwr.edu.pl, bc@pwr.edu.pl, tel. + 48 71 320 31 61, + 48 71 320 47 50
- archiwizowanie obiektów w usłudze Platon - Laboratorium Metod Digitalizacji i Multimedii, anna.komperda@pwr.edu.pl, bc@pwr.edu.pl, tel. + 48 71 320 31 61, + 48 71 320 47 50,
- fotografia 360 stopni, tj. wykonanie serii zdjęć obrotowych, tworzenia packshotów - obiektów - Laboratorium Metod Digitalizacji i Multimedii, anna.komperda@pwr.edu.pl, bc@pwr.edu.pl, tel. + 48 71 320 31 61, + 48 71 320 47 50

OŚRODEK WSPÓŁPRACY NAUKI Z GOSPODARKĄ

Prowadzimy kompleksową obsługę wszelkich form współpracy z Politechniką Wrocławską, uwzględniając potrzeby przedsiębiorstw, chcących podnosić swoją konkurencyjność. Od lat współpracujemy z gospodarką i znamy oczekiwania rynku.

- opracowaliśmy efektywne zasady współpracy z podmiotami gospodarczymi, za co otrzymaliśmy nagrodę LUMEN, przyznaną przez wybitnych przedstawicieli świata nauki i biznesu,
- inicjujemy i koordynujemy współpracę naukowców z przedsiębiorcami,
- doradzamy w zakresie wyboru właściwego zespołu badawczego, laboratorium lub specjalisty z Politechniki Wrocławskiej. Niezależnie od zlecenia – ekspertyzy, opinii lub badania, nasze doświadczenie pozwoli na rozwiązanie problemów i wskazanie alternatywnych jednostek do współpracy,
- identyfikujemy i monitorujemy projekty naukowo-badawcze o wysokim potencjale komercjalizacyjnym,
- informujemy i doradzamy w zakresie możliwości i procedur transferu technologii oraz pozyskiwania i wsparcia finansowego w ramach projektów unijnych lub NCBiR,
- posiadamy kompetentny zespół osób odpowiedzialnych za efektywną współpracę z biznesem – na każde zapytanie udzielimy odpowiedzi,
- wspieramy kompleksowo – dopełniamy wszelkich formalności w imieniu przedsiębiorców; zapewniamy obsługę formalno-prawną w zakresie negocjowania, przygotowywania, zawierania, realizacji i rozliczania umów dotyczących realizacji prac badawczych, umów konsorcjum oraz umów o współpracy naukowo-badawczej,
- wspieramy innowacyjne pomysły w procesie pozyskiwania partnerów biznesowych; współpracujemy m.in. z izbami gospodarczymi, parkami technologicznymi, naukowymi i przemysłowymi,
- oferujemy także dostęp do informacji patentowej i szkolenia w zakresie efektywnego wykorzystania zasobów patentowych baz danych, ochrony przedmiotów własności przemysłowej oraz prawa autorskiego, w tym również zabezpieczenia interesów przedsiębiorstw przy wprowadzaniu nowych produktów i marek na rynek.

 Dane kontaktowe
Ośrodek Współpracy Nauki z Gospodarką
tel.: + 48 71 320 47 59
e-mail: biznes@pwr.edu.pl
www.biznes.pwr.edu.pl/badania-i-rozwoj


PUNKT KONTAKTOWY DS. TRANSFERU TECHNOLOGII

Punkt stanowi miejsce, w którym naukowcy, przedsiębiorcy i studenci mogą nawiązać pierwszy kontakt, uzyskać informacje o procesie transferu technologii na Politechnice Wrocławskiej. Przedsiębiorcy mogą zapoznać się tutaj z aktualną ofertą badawczą uczelni oraz technologiami gotowymi do komercjalizacji. Przebiegiem współpracy wraz z końcowym podpisaniem umowy zajmuje się Ośrodek Współpracy Nauki z Gospodarką lub Wrocławskie Centrum Transferu Technologii Politechniki Wrocławskiej.

 Dane kontaktowe
Punkt Kontaktowy ds. Transferu Technologii
tel. +48 71 320 47 42
e-mail: transfer.technologie@pwr.edu.pl


ZESPÓŁ LABORATORIÓW NAUKOWO-BADAWCZYCH

Zespół Laboratoriów Naukowo-Badawczych, działający w Centrum Wiedzy i Informatyki Naukowo-Technicznej (CWINT), posiada 14 laboratoriów oferujących usługi w zakresie badań, wdrażania oraz doradztwa w obszarze innowacyjnych technologii multimedialnych i informacyjnych ICT.

 OFEROWANE OBSZARY WSPÓŁPRACY

- badania użytkownika,
- interdyscyplinarności projektowej oraz B+R,
- tworzenia aplikacji wirtualnej i rozszerzonej rzeczywistości,

- wdrożenia metodyki Design Thinking,
- eyetrackingu w przestrzeniach zakupowych i materiałach reklamowych,
- badań użyteczności stron www
- badań interfejsów urządzeń usługowych,
- adaptacji materiałów w alfabecie Brajla i tyflografik,
- audytów dostępności cyfrowej.

 Dane kontaktowe
Zespół Laboratoriów Naukowo-Badawczych
tel.: + 48 71 340 78 12, tel. + 48 71 320 39 93,
e-mail: centrum.lab@pwr.edu.pl
www.biznes.pwr.edu.pl/laboratoria

WROCŁAWSKIE CENTRUM TRANSFERU TECHNOLOGII



Wrocławskie Centrum
Transferu Technologii

WCTT jest najstarszym centrum transferu technologii w Polsce. Jednostka powstała w 1995 roku – od początku jej misją jest wspieranie innowacyjnej i technologicznej działalności przedsiębiorstw, szczególnie z sektora MŚP, oraz wspieranie komercjalizacji wyników badań naukowych. Usługi WCTT skierowane są do: naukowców, przedsiębiorców (także tych dopiero rozpoczynających swoją działalność) oraz do konsorcjów naukowo-biznesowych i instytucji badawczo-rozwojowych.


Większość usług oferowanych przez WCTT jest bezpłatnych.

OFEROWANE OBSZARY WSPÓŁPRACY

Innowacje i transfer nowoczesnych technologii:

- oferujemy wynalazki i technologie opracowane przez naukowców, a naszym wspieraniem w pracach wdrożeniowych,
- analizujemy potencjał rynkowy nowych technologii i je wyceniamy,
- wykonujemy audyty: technologiczne, wzornicze i marketingowe,

- pomagamy firmom w rozwoju innowacyjnych produktów i usług,
 - pomagamy chronić własność intelektualną.
- Współpraca z zagranicą:
- opracowujemy strategię eksportową,
 - poszukujemy dla firm partnerów zagranicznych poprzez Enterprise Europe Network,
 - organizujemy wyjazdy na: zagraniczne targi branżowe, misje gospodarcze i spotkania kooperacyjne,
 - opracowujemy analizy rynku dla wybranych branż i krajów,
 - świadczymy doradztwo prawne i patentowe.
- Pozyskiwanie finansowania bezwrotnego (grantów):
- wskazujemy najbardziej odpowiedni dla danego przedsięwzięcia program,
 - pomagamy opracować dokumentację aplikacyjną,
 - doradzamy w fazie realizacji i rozliczania projektu.
- Pozyskiwanie finansowania kapitałowego:
- weryfikujemy planowany przez przedsiębiorcę model biznesowy,
 - pomagamy opracować biznesplan,
 - kontaktujemy przedsiębiorcę z odpowiednim funduszem typu seed lub venture,
 - pomagamy przygotować prezentacje inwestorskie na potrzeby spotkań z funduszami,
 - wspieramy w negocjacjach z inwestorami.

 Dane kontaktowe
ul. Smoluchowskiego 48, 50-372 Wrocław
tel. +48 71 320 33 18
e-mail: wctt@wctt.pl
www.wctt.pl

Laboratorium Konstrukcji Budowlanych przy Zakładzie Konstrukcji Betonowych

WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO
LABORATORIUM BADAWCZE, NR AKREDYTACJI AB 455

DZIEDZINY BADAŃ:

- Badania mechaniczne, badania metalograficzne
- Badania właściwości fizycznych
- Pobieranie próbek, laboratoria akredytowane do pobierania próbek

OBIEKTY BADAŃ:

- Wyroby budowlane, materiały budowlane, obiekty budowlane
- Wyroby i materiały konstrukcyjne - w tym metale i kompozyty



KONTAKT: tel. +48 71 320 37 61,
+48 71 320 22 64

zbigniew.matros@pwr.edu.pl
jaroslaw.michalek@pwr.edu.pl

Laboratorium Materiałów Budowlanych

WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO
LABORATORIUM BADAWCZE, NR AKREDYTACJI AB 1569

DZIEDZINY BADAŃ:

- Badania mechaniczne, badania metalograficzne
- Badania właściwości fizycznych

OBIEKTY BADAŃ:

- Wyroby budowlane, materiały budowlane, obiekty budowlane



KONTAKT: tel. +48 71 320 29 29,
+48 71 320 36 23

magdalena.piechowka-mielnik@pwr.edu.pl

Laboratorium Badawcze Obiektów Infrastruktury Transportowej

WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO
LABORATORIUM BADAWCZE, NR AKREDYTACJI AB 1211

DZIEDZINY BADAŃ:

- Badania mechaniczne, badania metalograficzne
- Badania nieniszczące
- Badania właściwości fizycznych

OBIEKTY BADAŃ:

- Wyroby budowlane, materiały budowlane, obiekty budowlane



KONTAKT: tel. +48 71 320 23 52, +48 71 320 44 49,
+48 71 320 44 54

www.lboit.pwr.wroc.pl
antoni.szydlo@pwr.edu.pl; lboit@pwr.edu.pl

Laboratorium Chemiczne Analiz Wielopierwiastkowych

WYDZIAŁ CHEMICZNY
LABORATORIUM BADAWCZE, NR AKREDYTACJI AB 696

DZIEDZINY BADAŃ:

- Badania chemiczne, analityka chemiczna

OBIEKTY BADAŃ:

- Produkty rolne - w tym pasze dla zwierząt
- Obiekty i materiały biologiczne przeznaczone do badań
- Chemikalia, kosmetyki, wyroby chemiczne - w tym nawozy i farby
- Próbkki środowiskowe, powietrze, woda, gleba, odpady, osady i ścieki
- Wyroby konsumpcyjne przeznaczone dla ludzi - w tym żywność



KONTAKT: tel. +48 71 320 24 86

www.lcaw.pwr.wroc.pl
katarzyna.chojnacka@pwr.edu.pl;
malgorzata.mironiuk@pwr.edu.pl

Laboratorium Wzorców i Metrologii Pola Elektromagnetycznego

WYDZIAŁ ELEKTRONIKI
LABORATORIUM BADAWCZE I WZORCUJĄCE, NR AKREDYTACJI AB 361, AP 078

DZIEDZINY BADAŃ:

- Badania dotyczące inżynierii środowiska (środowiskowe i klimatyczne)

DZIEDZINY WZORCOWAŃ:

- Wielkości magnetyczne i elektromagnetyczne

OBIEKTY BADAŃ: ■ Próbkki środowiskowe, powietrze, woda, gleba, odpady, osady i ścieki

WZORCOWANE OBIEKTY: ■ mierniki gęstości mocy;
■ mierniki indukcji magnetycznej; ■ mierniki natężenia pola elektrycznego;
■ mierniki natężenia pola magnetycznego; ■ mierniki prądu indukowanego



KONTAKT: tel. +48 71 320 30 87,
+48 71 320 24 97

www.lwimp.pwr.wroc.pl
lwimp@pwr.edu.pl

Laboratorium Badawcze Akustyki

WYDZIAŁ ELEKTRONIKI
LABORATORIUM BADAWCZE, NR AKREDYTACJI AB 796

DZIEDZINY BADAŃ:

- Badania akustyczne i hałasu - w tym hałasu spowodowanego przez drgania,
- Badania dotyczące inżynierii środowiska (środowiskowe i klimatyczne)

OBIEKTY BADAŃ:

- Wyroby budowlane, materiały budowlane, obiekty budowlane
- Wyroby i wyposażenie elektryczne, telekomunikacyjne i elektroniczne
- Próbkki środowiskowe, powietrze, woda, gleba, odpady, osady i ścieki
- Maszyny, zakłady produkcyjne, wyposażenie - w tym instalacje jądrowe



KONTAKT: tel. +48 71 320-28-30,
+48 71 320 26 24

www.lba.pwr.edu.pl
lba@pwr.edu.pl

Laboratorium Kompatybilności Elektromagnetycznej

WYDZIAŁ ELEKTRONIKI

LABORATORIUM BADAWCZE, NR AKREDYTACJI AB 167

DZIEDZINY BADAŃ:

- Badania kompatybilności elektromagnetycznej (EMC)

OBIEKTY BADAŃ:

- Wyroby i wyposażenie elektryczne, telekomunikacyjne i elektroniczne
- Wyposażenie elektroniczne - w tym oprogramowanie
- Wyposażenie medyczne
- Pojazdy



KONTAKT: tel. +48 71 320 29 47

www.lke.wroc.pl
lke@pwr.edu.pl

Laboratorium Pomiarów Pól Elektromagnetycznych (LPPE)

WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY

LABORATORIUM BADAWCZE, NR AKREDYTACJI AB 1568

DZIEDZINY BADAŃ:

- Badania dotyczące inżynierii środowiska (środowiskowe i klimatyczne)

OBIEKTY BADAŃ:

- Próbkki środowiskowe, powietrze, woda, gleba, odpady, osady i ścieki



KONTAKT: tel. +48 71 320 37 68,
+48 603 290 090

www.zep.ie.pwr.wroc.pl/index.php?id=pola_laboratoria
zbigniew.wroblewski@pwr.edu.pl

Laboratorium Transportu Taśmowego

WYDZIAŁ GEOINŻYNIERII, GÓRNICHTWA I GEOLOGII

LABORATORIUM BADAWCZE, NR AKREDYTACJI AB 710

DZIEDZINY BADAŃ:

- Badania ogniowe
- Badania mechaniczne, badania metalograficzne
- Badania właściwości fizycznych

OBIEKTY BADAŃ:

- Wyroby z tworzyw sztucznych i gumy



KONTAKT: tel. +48 71 320 68 56

www.ltt.pwr.wroc.pl
monika.hardygora@pwr.edu.pl

Laboratorium Bezpieczeństwa Pracy

WYDZIAŁ GEOINŻYNIERII, GÓRNICHTWA I GEOLOGII

LABORATORIUM BADAWCZE, NR AKREDYTACJI AB 905

DZIEDZINY BADAŃ:

- Badania chemiczne, analityka chemiczna
- Badania dotyczące inżynierii środowiska (środowiskowe i klimatyczne)
- Badania właściwości fizycznych
- Pobieranie próbek, laboratoria akredytowane do pobierania próbek

OBIEKTY BADAŃ:

- Próbkki środowiskowe, powietrze, woda, gleba, odpady, osady i ścieki



KONTAKT: tel. +48 71 320 48 65,
+48 605 459 151

michal.stopa@pwr.edu.pl

Laboratorium Badań Olfaktometrycznych

WYDZIAŁ OCHRONY ŚRODOWISKA

LABORATORIUM BADAWCZE, NR AKREDYTACJI AB 1461

DZIEDZINY BADAŃ:

- Pobieranie próbek, laboratoria akredytowane do pobierania próbek
- Badania sensoryczne

OBIEKTY BADAŃ:

- Próbkki środowiskowe, powietrze, woda, gleba, odpady, osady i ścieki



KONTAKT: tel. +48 71 320 25 60

izabela.sowka@pwr.edu.pl

Katedra Konstrukcji i Badań Maszyn

WYDZIAŁ MECHANICZNY

LABORATORIUM BADAWCZE, NR AKREDYTACJI AB 659

DZIEDZINY BADAŃ:

- Badania mechaniczne, badania metalograficzne

OBIEKTY BADAŃ:

- Maszyny, zakłady produkcyjne, wyposażenie - w tym instalacje jądrowe
- Wyroby inne
- Pojazdy



KONTAKT: tel. +48 71 320 38 60

www.kbm.pwr.edu.pl
eugeniusz.rusinski@pwr.edu.pl
jerzy.czmochowski@pwr.edu.pl

Laboratorium Reverse Engineering

WYDZIAŁ MECHANICZNY

LABORATORIUM BADAWCZE, NR AKREDYTACJI AB 969

DZIEDZINY BADAŃ:

- Badania właściwości fizycznych

OBIEKTY BADAŃ:

- Wyroby i materiały konstrukcyjne - w tym metale i kompozyty
- Szkło i ceramika
- Wyroby inne
- Wyroby z tworzyw sztucznych i gumy
- Drewno



KONTAKT: tel. +48 71 320 40 61,
+48 71 320 42 08

www.lre.pwr.wroc.pl
lre@pwr.edu.pl

- achondryt** 70
adsorbent 40
adsorbenty 39
adsorpcja 39, 56, 90
aktywacja 92
aktywność słoneczna 99
akumulacja ciepła 56, 65
akumulacja energii termalnej 64
akumulatory 56
akwizycja danych 20
alfabet Braille'a 85
algorytm genetyczny 55
algorytm rojowy 55
algorytm sterowania 17
algorytm 94
algorytmy inteligentne 79
algorytmy 83
analiza biznesowa 87 114
analiza danych 73, 76, 87, 99
analiza dostępności 87
analiza emocji 76
analiza fizykochemiczna 104
analiza hałasu 14
analiza interesariuszy 115
analiza klastrowa 54
analiza mediów 73
analiza opinii 74
analiza pełnofalowa 109
analiza procesów 82
analiza przedsiębiorstw 111
analiza rynku 114
analiza ryzyka 66, 71
analiza sanitarna 97
analiza sentymentu 76
analiza sieci 73, 74
analiza spektroskopowa 104
analiza statystyczna 54, 99
analiza strukturalna 100
analiza systemowa 81, 82
analiza systemów 74
analiza termiczna 42
analiza uszkodzeń 101
analiza wad 101
analiza wydajności 78
analityzatory PEMS 22
- analizy energetyczne 56, 59
analizy mikrobiologiczne 97
analizy przestrzenne 69
analizy spektralne 92
analizy wariantowe 49
ANG 39
ankiety elektroniczne 85
anomalna dyfuzja 99
anteny mikropaskowe 109
anteny 108
aparat Proctora 30
aplikacje 77
arbitraż motoryzacyjny 110
arytmetyka komputerów 76
arytmetyka resztowa 82
asfalty 30
audyt bezpieczeństwa 76
audyt logistyczny 94
audyt projektów 83, 86
audyt 113
audyty bezpieczeństwa 76
automatyka budynkowa 17, 20
automatyka zabezpieczeniowa 53
automatyzacja procesów 18, 20, 50
autonomiczne dane 80
awarie maszyn 90
azot 90
azoterna 90
B+R 120
badania akredytowane 29
badania betonu 29
badania ciepłe 22, 57
badania dynamiczne 31
badania foresightowe 114
badania in situ 30
badania konsumentów 114
badania materiałowe 52
badania mechaniczne 90, 102, 106
badania metalograficzne 26
badania mikroskopowe 100, 101
badania morfologiczne 93
badania mostów 31
badania nieniszczące 35, 91
badania normowe 29
badania normowe 30, 33
- badania powłok 26
badania prototypowe 20
badania przepływowe 57
badania seminieniszczące 35
badania stanowiskowe 25
badania statyczne 31
badania strukturalne 93
badania symulacyjne 27, 51
badania termowizyjne 31, 32, 43
badania ultradźwiękowe 91
badania wdrożeniowe 50
badania wiropądowe 91
badania wytrzymałościowe 32, 100, 101
badanie maszyn 23
badanie nastrojów 73
badanie odporności 51
badanie sentymentu 73
badanie symulacyjne 18
badanie użyteczności 83
bariery 115
baza danych 76
bazy danych 61, 73
beton 29, 32, 35
bezpieczeństwo budowlane 37
bezpieczeństwo czynne 26
bezpieczeństwo elektryczne 57
bezpieczeństwo informatyczne 86
bezpieczeństwo IT 76
bezpieczeństwo prewencyjne 26
bezpieczeństwo ruchu drogowego 110
bezpieczeństwo systemów informatycznych 76
bezpieczeństwo 78
BHP 46
Big Data 73, 74, 80, 85, 86
bilans energetyczny 58, 61
bilans energii 22
bilanse energetyczne 64
biodegradacja 106
biofilm 97
biologia molekularna 99
biomasa 92
biomateriały 88, 89
biomedycyna 88
- biometria tęczy 77
biometria 77
biopreparaty 106
bioremediacja 97, 106
bioróżnorodność 96
bioteisty 104
biznes case 113, 117
biznesplan 113, 117
blockchain 84
blokowanie membran 98
BPMN 81, 82
BRD 110
budowle hydrotechniczne 50
budynki 32, 33, 34, 35, 36
budżetowanie 83, 86, 118
Č# 81
cement 29
ceramika 47
ceramiki ferroiczne 67
CFD 24, 61, 106
charakterystyki promieniowania 108
charakteryzacja warstw 44
chłodnictwo 56
chłodnie 61
chondryt 70
chromatografia gazowa 39, 98
chropowatość 44
ciągła krystalizacja 42
cienka warstwa 44, 48
cienkie warstwy 44, 91
controlling 113
crash-testy 23
CST 109
CVD 92
cyberbezpieczeństwo 77
cyfrowe kampanie wyborcze 85
cyfrowe przetwarzanie obrazów 77
cytotoksyczność 98
czas pogłosu 10
czas realizacji budowy 35
czas realizacji robót 33
cząstki stałe 42
człowiek–maszyna 111
czujniki światłowodowe 68
czułość 108
- czynniki zakłóceń 33
dane czujnikowe 99
Data Mining 73
data science 81
dedykowane konstrukcje 18, 20
deformacje powierzchni 69
Design Thinking 106
detekcja heterodynowa 103
dezodoryzacja 97
DFT 57
diagnostyka 59, 107
diagnostyka bezinwazyjna 28
diagnostyka maszyn 54
diagnostyka obiektów mostowych 37
diagnostyka pojazdu 22
diagnostyka 24, 54, 110
diagnoza spółki 113
dializa 92
digitalizacja 24
ditlenek węgla 90
dobór technologii 63
dokumentacja budowy 36
dopuszczenia taśm 72
doradztwo reasekuracyjne 99
doskonalenie decyzji 116
doskonalenie procesów 96
doskonalenie przedsiębiorstwa 117
doskonalenie 115
drgania 31, 35, 36
drogi wodne 34
drogi 34
drogowe obiekty inżynierskie 37
drony 17
drukowanie 3D 90, 102, 106, 109
drużyny pociągowe 110
DSC 57, 65
due-diligence 64
dyfuzja informacji 74
dynamika maszyn 23
dynamika obiektu 17
dystrybucja helu 66
dystrybucja 94
działalność handlowa 116
działalność przedsiębiorstwa 116
działania operacyjne 111
- działania taktyczne 111
dźwiękowe systemy ostrzegawcze 10, 15
Ecodriving 110
EDLC 40
EEN 123
efektywność ekonomiczna 115
efektywność energetyczna 61
efektywność energetyczna 33, 58, 61 64
efektywność produkcji 95
efektywność społeczna 115
egzergia skroplonych gazów 102
ekotoksyczność 98
ekspertyzy rzeczoznawcze 22
eksploatacja górnicza 69
eksploatacja kolei 110
eksploatacja systemów 24
eksploracja danych 73, 79, 80, 81
e-learning 79, 84
elektroakustyka 12
elektrody ulotowe 61
elektroenergetyka 49, 52
elektrofiltr 61
elektroliza wysokotemperaturowa 56
elementy biernie 47
elipsometria 44
EMA 36, 46, 50, 51
emisja CO2 62
emisja hałasu 97
emisja pozapasmowa, 109
emisja pyłu 56
emisja rtęci 60
emisja zaburzeń 43, 51
emisja 50, 97, 98, 105
energetyka cieplna 56
energetyka słoneczna 59
energetyka wodna 22
energia aktywacji 55
energia odnawialna 52
energia odpadowa 58, 61
erozja kawitacyjna 58
ERP 108
ESD ochrona 53
- ESD zagrożenia 53
estymacja kosztów 118
estymania 121
ewaluacja projektu 118
Excel 115
eye tracking 83, 107
falszerstwa 76
farmakologia 21
farmakologia 89
FEKO 109
filmy 360° 77
filtracja 92
filtry cyfrowe 82
finanse 113
firma spin-out 120
firma start-up 120
fitoremediacja 106
fizykochemia 72
fosforany 42
fotogrametria 16
fotometria 68
fotonika 66
fotowoltaika 44, 55, 66
gaz procesowy 62
GC-MS 98
generowanie wodoru z biogazu 56
generowanie wodoru z syngazu 56
genotoksyczność 97, 104
geometria 31
geometryczna nieliniowość 37
giełda energii 117
giełda 113
GIS 69, 97
głośniki 10, 12, 14
głośności programów internetowych 14
głośność programów radiowych 14
głośność programów telewizyjnych 14
gradient temperatury 43
grafika komputerowa 79
granice palności 42
grubość powłok 91
grunty 30
grupowanie danych 79

- grzebień częstotliwości 44
grzyby ligninolityczne 106
hałas impulsowy 11
hałas przemysłowy 119
hałas 10
hamownia podwoziowa 22, 110
hamownia silnikowa 22
handel energią 117
handel gazem 117
harmonogram 35
harmonogramowanie 18, 83, 84, 86, 94
hel 66
heterogeniczne dane 80
heurystyka 116
HFSS 109
hydraulika 26
hydrofobowość powierzchni 52
hydrometalurgia 38
IATI 120
identyfikacja modelu 99
identyfikacja osób 77
identyfikacja systemów 81
imisja 97, 98, 105
implanty tytanowe 88
implanty 89
infrastruktura mostowa 34
infrastruktura podziemna 32, 33
infrastruktura transportowa 37
inklinometr 30
inkubacja 120
innowacje 120
inspekcja rentgenowska 46
INSPIRE 69
instalacja OZE 58, 100
instalacje przemysłowe 56, 57, 59
instrument pochodny 66
integracja danych 80
integracja ontologii 80
integracja systemów 17, 20
integracja wiedzy 80
integralność obrazów cyfrowych 19
inteligentne budynki 17
interakcja człowiek-komputer 83
interaktywny system video 55
- interdyscyplinarność 106
interfejsy użytkownika 83
interferometria 67
Internet Rzeczy 86
inwestycje 113
inżynieria biomedyczna 89
inżynieria finansowa 66
inżynieria genetyczna 96
inżynieria odwrotna 24
inżynieria oprogramowania 81
inżynieria ruchu 34, 110
izolacyjność akustyczna 10
izolacyjność cieplna 31, 32
izolatory wysokonapięciowe 51
jakość dźwięku 11
jakość energii elektrycznej 51, 54
jakość energii 61
jakość mowy 44
jakość muzyki 44
jakość oprogramowania 81
jakość powietrza wewnętrznego 105
jakość produktu 40
jakość użytkowa 107
jakość wideo 44
jakość 71
JavaScript 81
jazy 34
jednorodność populacji 42
język VHDL 48
kable ekranowane 108
kalorymetria adiabatywna 42
kalorymetria skaningowa 42
kalorymetria 42
kamera termowizyjna 43
kamery 18
kamień naturalny 30
karbonizacja 92
kariera 120
katalizator 40
kategoryzacja 80
kawitacja ultradźwiękowa 12
kawitacja 58
kierunki przedsiębiorstw 111
kierunkowość anteny 108
kierunkowość 108
- kinetyka adsorpcji 39
KIP 97
klasyfikacja wieloetykiętowa 80
kodowanie stratne 11
kody korekcyjne 76
koksowanie 41
kolejowe obiekty inżynieryjne 37
kolektory słoneczne 59
komercjalizacja 123
komfort cieplny 26, 34
komfort wizualny 34
komora akustyczna 28
komora klimatyczna 22, 47
komora paleniskowa 59
komory klimatyczne 31
kompatybilność elektromagnetyczna 43, 50, 51, 108
kompensacja błędów 95
kompetencje pracowników 107
kondensacja pary 62
konferencje 121
konflikty 107
kongresy 121
konsolidometr 30
konstrukcje betonowe 29
konstrukcje kompozytowe 26
konstrukcje sprężone 29
konstrukcje ziemne 37
konstrukcje żelbetowe 29
kontrola jakości 12
kontrola kosztów 118
kontrola nadawców 14
kontrola realizacji 118
konwersja energii 64
kooperacja 120
korekcja błędów 95
korozja kotłów 62
korozja 101
kosmetologia 89
koszt realizacji budowy 35
koszty 107, 114, 116, 118
kotłownie małych mocy 59
kotły małych mocy 59
kotły parowe 59
kotły pyłowe 62
- krążnik 71
kreatywność 106
kriogenika 66, 102
kriomedycyna 102
kriostatowanie nadprzewodników 66
kruszywa 30
krytografia kwantowa 67
krytografia 77
krystalizacja ciągła 40
krystalizacja masowa 40
krystalizacja okresowa 40
krzywe mocy 110
ksenohormony 39
księgowość 114
kształcenie ustawiczne 121
kultura organizacyjna 113
kursy 121
lasery półprzewodnikowe 103
lasery światłowodowe 44
learning organization 117
lekcje multimedialne 79
lekooporność 97
Li-air 40
Li-ion 40
linie elektroenergetyczne 52
Linked Data 87
logistyka 18, 84, 94, 107
lokalizacja źródeł dźwięku 28
LoRaWAN 76
Lotne Związki Organiczne 105
lotnictwo 90, 102, 106
lutownia 96
LZO 105
łańcuch bloków 84
macierz rozproszenia 108
magazyinowanie energii 102
korozja 101
magazyny danych 73
makra 115
makrostruktury 90
managerowie 118
mapowanie danych 80
mapy cyfrowe 69
marszrutyzacja 17, 107
- masywne dane 73
maszyny elektryczne 51
maszyny energetyczne 64
maszyny przepływowe 64
maszyny robocze 23
materia pozaziemska 70
materiał zmiennofazowy 56
materiałoznawstwo, 90 100, 101, 102
materiały barierowe 108
materiały budowlane 29
materiały dielektryczne 51
materiały elektroizolacyjne 53
materiały elektrotechniczne 53
materiały lutownicze 26
materiały molekularne 91
materiały proskowe, 91
materiały tlenkowe 93
matryca organiczna 38
matryca nieorganiczna 38
matryce ultradźwiękowe 15
mechanizmy 27
mechatronika 27
media społecznościowe 73, 74
membrany głośnikowe 12
membrany polimerowe 38
MES 23, 24
metale szlachetne 38
metale 104
metalizacja 26
metaloznawstwo 90, 100, 101, 102
metan 39
meteoryty 70
metoda elementów skończonych 51
metoda spektralna, 90
metoda zol-żel 93
metody doskonalenia 115
metody elektryczne 88
metody eliminacji 97
metody fotoelektryczne 66
metody ilościowe 116
metody mikrobiologiczne 96
metody numeryczne 14
metody rentgenowskie, 100
metody statystyczne 96
- metody wizualizacyjne 16
metrologia 48
Miernik PEM 85
mieszanki 30
mikroanaliza 91
mikrofony 10
mikroklimat 26
mikroklimat pomieszczeń 34
mikroprocesory 82
mikroskopia AFM 88
mikroskopia elektronowa 91
mikroskopia sił atomowych 68
mikroskopy 90, 102, 106
mikrostruktura 100, 101
mikrostruktury, 90
mikrotomografia komputerowa 46
mikrotwardość 90
mineralurgia 72
minimalizacja kosztu 18, 84
mobilne systemy pomiarowe 54
moc akustyczna. 28
model 3D 24, 89
model biznesowy 117
model matematyczny 25
model obiektu 17
model rynku energii, 117
model zachowań 55
modele danych przestrzennych 69
modele predykcji 81
modele predykcyjne 79
modelowanie 3D CAD 102
modelowanie biznesowe 81, 82
modelowanie budynku 18
modelowanie fizyczne 89
modelowanie fizykalne przepływu 60
modelowanie geologiczne 72
modelowanie i optymalizacja 95
modelowanie numeryczne przepływu 60
modelowanie numeryczne 25
modelowanie procesów produkcyjnych 95
modelowanie procesów 24, 82
modelowanie przepływu ciepła 106
- modelowanie sieci 73
modelowanie stochastyczne 99
modelowanie systemów 83, 86, 95
modelowanie zachowań 46
modelowanie zagrożeń 99
modelowanie zjawisk fizycznych 106
modelowanie 61, 81
moduł indentacji 32
moduł Younga 32
moduły fotowoltaiczne 44
modyfikacja chemiczna 38
modyfikacja plazmowa 38
monitoring jakości energii 54
monitoring on-line 59
monitoring 97
monitorowanie maszyn 54
monitorowanie ruchu 87
monitorowanie zachowań 46
monitorowanie 54
monitorowanie elektroniczne 20
MOPA 44
motywacja 107
mury 35
magatgenność 98
nadźród naukowy 34
nanoagregaty lipidowe 89
nanociecze 56
nanoinżynieria 66
nanokompozyty ferroiczne 67
nanomateriały 93
nanotwardościomierz 32
napęd hydrauliczny 25
napęd hydrostatyczny 25
narzędzia do formowania 102
narzędzia w przetwórstwie 27
natryskiwanie cieplne 91
natryskiwanie Cold Spray 91
natryskiwanie plazmowe 26, 27, 91
naturalne czynniki chłodnicze 56
nauczanie adaptacyjne 84
nauczanie zdalne 79
nawierzchnia kolejowa 31
nawierzchnia tramwajowa 31
nawijanie włókna 26
niezawodność pracy 51

- niezawodność systemów 24
niezawodność zasilania 11
niezawodność 78
nowe propozycje 115
nowe rozwiązania 115
numeryczna mechanika płynów 25
obciążenia hydrotechniczne 30
obciążenie pracą 111
obieg dokumentów 82
obiegi taboru 110
obiekty budowlane 35
obiekty hydrotechniczne 31
obiekty mostowe 34
obliczenia aktuarialne 99
obliczenia CFD 28
obliczenia ciepłno-przepływowe 64
obliczenia numeryczne 25, 57
obliczenia typu CFD 57
obliczeniowa mechanika płynów 106
obniżenie emisji 63
obrabiarki skrawające 95
obrabiarki sterowane numerycznie 102
obrazowanie ultradźwiękowe 15
obrazowanie 21
obróbka CNC 28
obróbka laserowa 27
obróbka szkła 68
obudowa termiczna 32
ocena biznesplanu 113
ocena jakości 44
ocena nośności 31
ocena zgodności 29, 33
ochrona danych 77
ochrona przeciwporażeniowa 57
ochrona przeciwpowodziowa 34
ochrona środowiska 46, 48, 59
oczyszczanie wody 39
oczyszczanie spalin 60
oczyszczanie ścieków 98
oczyszczanie wody 98
oczyszczenie gazów 65
odazotowanie 58
oddziaływania czynne 12
oddziaływania pola elektromagne-
tycznego 52, 64
- odnawialne źródła energii 18, 33,
52, 55, 59, 100
odory 97
odpady 105
odporność 50
odporność na pękanie 100, 101
odporność na zaburzenia EM 43, 50
odporność na zaburzenia 50
odsłanianie 98
odsłarczanie 58
odwierty betonowe 29
odzysk 38
odzysk ciepła odpadowego 62
odzysk ciepła 62, 65
odzysk energii 58, 61
ogniwa paliwowe 40
ogniwa PV 55
okulistyka 67
olej napędowy 38
oleje elektroizolacyjne 39
OMA 36
OoS 55
OOS 97
opakowania 104
OpenFOAM 25
opery 10
opływ budynku 16
opływ 16
optoelektronika 43
optometria 67
optymalizacja energetyczna 18
optymalizacja konstrukcji 57, 64
optymalizacja procesów spalania 63
optymalizacja procesów, 82, 86
optymalizacja produkcji 71, 72, 11
optymalizacja systemów produk-
cyjnych 95
optymalizacja systemów 83, 95
optymalizacja 17, 18, 24, 79, 83, 84,
94, 102, 107, 116 118,
organizacja pracy 33
organizacja produkcji 95
osiowanie napędów 54
ośrodki odpowiedzialności 113
OZE 58
- OZE 58, 61
oznaczenia rtęci 60
paliwa stałe 41
paliwa 38, 40, 58
palnik 59
parafiny 38
parametry napięcia 51
parametry przetworników 15
parametry rozkładu 42
parametry turbulencji 30
parowanie oporowe 48
PCM 56
personalizacja uczenia 84
pierwiastkowa analiza śladowa 38
piezoelektryki 67
piroliza 41, 58, 92
planowanie produkcji 72
planowanie projektu 118
 plazma mikrofalowa 65
 plazmonika 66
 podejście procesowe 113
 podłoże 35
 podpis cyfrowy 85
 pojemność sorpcyjna 39
 polarymetria 67
 poldery 34
 pole akustyczne 15
 pole elektromagnetyczne 46, 48
 pole elektryczne 52, 64
 pole magnetyczne 52, 64
 polichlorowane bifenyle 39
 polimery 26, 91
 połączenia spajane 91
 połączenia taśm 72
 pomiar drgań 103
 pomiar emisji zaburzeń E 43
 pomiar mocy akustycznej 12
 pomiar prądu 50
 pomiary bezpośrednie 46
 pomiary drgań 12, 14, 119
 pomiary dynamiczne 35, 36
 pomiary elektroakustyczne 12
 pomiary emisji 62
 pomiary głośników 12
 pomiary hałasu 12, 119
- pomiary inwentaryzacyjne 69
 pomiary jakości 44
 pomiary ładunku 53
 pomiary PEM 46
 pomiary pośrednie 46
 pomiary pół 53
 pomiary rozkładu prędkości 60
 pomiary temperatury 28, 43
 pomiary twardości 101
 pomiary 20
 pompownia 30
 pompy 22
 popioły paliw 60
 poprawa efektywności 63, 64
 poprawa efektywności produkcji 95
 poprawa sprawności 65
 porowatość 90
 portale społecznościowe 76
 porting 28
 potrzeby decydena 114
 powierzchnie wystawiennicze 121
 powietrze 97
 powłoki funkcjonalne 26, 27
 powłoki kompozytowe 27
 polarymetria 67
 powłoki przeciwzuciowe 26
 powłoki 27
 poziom dźwięku 10, 11, 14, 15,
 praca grupowa, 116
 praca 120
 praktyki 120
 prąd przemienny 51
 prefabrykаты z betonu 29
 preinkubacja 120
 preparatyka 91
 prędkość pękania 100
 priorytety zmian 113
 problem decyzyjny 114
 proces produkcyjny 107
 procesy biznesowe 94
 procesy hybrydowe 92
 procesy membranowe 98
 procesy przemysłowe 82
 procesy spalania 22
 procesy technologiczne OSN 102
- produkcja materiałów
 audio-wideo 14
 produkcja 18, 94
 produkt strukturyzowany 66
 profilometria 44
 prognoza 116
 prognozowanie 116
 programowanie 87
 programowanie CNC 102
 programowanie OSN 102
 projektowanie anten 109
 projektowanie ergonomiczne 111
 projektowanie koncepcyjne 106
 projektowanie kopalń 72
 projektowanie układów 25
 projektowanie uniwersalne 85
 projektowanie współbieżne 94
 projektowanie 27
 projekty techniczne 18
 projekty w górnictwie 71
 promieniowanie podczerwone 103
 propagacja helu 66
 propagacja płomienia 62
 proszki metalu 90, 102, 106
 protezy 89
 prototypowanie obwodów 109
 prototypowanie PCB, 109
 prototypowanie 102
 próba rozciągania 101
 próba uderności 101
 próba zginania 101
 próbki betonowe 32
 próbki środowiskowe 96, 104
 przedsiębiorczość akademicka 120
 przedsiębiorstwa górnicze 71
 przedsiębiorstwa 116
 przedsiębiorstwo 111, 115
 przegrody budowlane 10
 przegrody 31
 przekazniki 53
 przekładnie hydrokinetyczne 22
 przemiany fazowe 56
 przemyśl 4.0 95
 przenikalność elektryczna 53, 108
 przenośnik taśmowy 71
- przeptywy substancji 64
 przeptywy 61
 przeróbka kopalni 72
 przetwarzania obrazów 18
 przetwarzanie dokumentów 85
 przetworniki ultradźwiękowe 14, 15
 przetwórstwo tworzyw sztucznych
 27
 przychody 114
 przyczyny uszkodzeń 35
 przygotowanie próbek 38
 przyrządy półprzewodnikowe 66
 PSA 39
 pultruzja 26
 pułapki optyczne 67
 pył zwieszony 97
QoE 55
R&D 120
 rada nadzorcza 118
 radon 70
 REACH 40
 recykling fosforu 42
 reguły asociacyjne 79
 rehabilitacja mostów 34
 rejestracja substancji 40
 rejestratory foniczne 10
 rentgenowski mikrotomograf 32
 repozytoria cyfrowe 85
 restrukturyzacja informatyczna 74
 rezonans w sieciach
 rezystywność 53
 robotyka 27
 rozkład rozmiarów 42
 rozkłady jazdy 110
 rozkrój surowca 105
 rozmycie dna 31
 rozpoznawanie emocji 107
 rozpoznawanie obrazów 81
 rozprzestrzenianie zanieczyszczeń 97
 rozpylanie gazowe 91
 rozpylanie magnetronowe 48
 rozruch kotłowy 65
 Rozszerzona Rzeczywistość 77
 roztwory wodne 40, 104
 rozwiązania blockchain 84
- rozwiązywanie problemów 116
 rozwój i doskonalenie zawodowe 121
 rozwój oprogramowania 87
 rozwój produktu 94
 RPK 123
 ruchu rumowiska 30
 rurociągi 24
 rynek 113
 ryzyka procesów 94
 ryzyko przedsiębiorstw górniczych 71
 ryzyko zawodowe 119
 ryzyko 97
SADT 42
 sala konferencyjna 121
 sale koncertowe 10
 samozapłon 62
 scenariusze nauczania 84
 sekwestracja 39
 semantyczne metadane 87
 separacja CO2 65
 separacja 39, 72
 separacje membranowe 38
 sieci czujnikowe
 sieci elektroenergetyczne 49, 52
 sieci LPWAN
 sieci neuronowe 54, 85
 sieci społeczne 74, 76, 86
 sieci społecznościowe 74
 sieci teleinformatyczne 83
 silniki spalinowe 28
 skaning 3D 16
 skaningowa mikroskopia elektro-
 nowa 91
 skaningowy mikroskop elektronowy 32
 skanowanie 3D 24
 skład chemiczny 90, 92
 skraplacze 61
 skroplone gazy 102
 skuteczność chłodzenia 43
 skuteczność ekranowania 108
 skuteczność odpylania 61
 smary 38
 SOA 83
 sonda SCPTu 30

- sorpcja 92
spalanie paliw 56, 59, 62
spalanie 41, 58, 59
spawalnictwo 100
spawanie 96
spektrofotometria 104
spektrometria atomowa 38
spektroskopia dalekiej podczerwieni 21
spektroskopia dielektryczna 55
spektroskopia optyczna 68
spektroskopia ramanowska 68
spektroskopia 66, 88
spojność 96
społeczna odpowiedzialność 113
spółka 117, 118
sprawność bloku i kotła 64
sprawność elektrowni 62
sprawozdanie 116
sprzęgła hydrokinetyczne 22
stała dielektryczna 108
stałe paliwa kopalne 57
stan graniczny 58
stan ochrony 111
stan odczyszczeń 37
stan techniczny konstrukcji 36
stan techniczny obiektów 69
stan techniczny 32, 35, 58
stan wiedzy 111
standardy energetyczne 33, 34
statki powietrzne 25
staże 120
sterowniki PLC 20, 50
strategia informatyzacji 74
strategia marketingowa 117
strategia organizacji 111, 114
strategia przedsiębiorstw 111, 117
strategia spółki 113, 117
strategie innowacyjne 115
stratność 51
straty 114
stres 118
stopy 10
struktura organizacji 111
struktura powierzchni 44
- struktury wirowe 16
struwit 42
studia podyplomowe 121
styczniki 53
substancje lekopodobne 39
substancje odpadowe 59
sucha studnia radonowa 70
superkomputer 16
supraharmiczne 50
suszenie odpadów uwodnionych 64
suszenie węgla 64
SWOT 64
symulacja numeryczna 95
symulacja procesu spalania 106
symulacje numeryczne 37
symulacje 49
symulator jazdy 110
synchronizacja modów 44
system KNX 20
system pomiarowy 50
system wspomagania 94
systemy bezzałogowe 25
systemy elektroakustyczne 10, 12, 14, 15
systemy elektroenergetyczne 49, 52
systemy grzewcze 59
systemy informatyczne 78, 94
systemy logistyczne 95
systemy nagłaśniania 10, 15
systemy pomiarowe 12
systemy produkcyjne 95
systemy sterowania 18, 20, 49, 50
systemy teleinformatyczne 78, 83
systemy transportowe 79, 95
systemy usługowe 79, 86
systemy wizualizacji 20
systemy wizyjne 18, 50
szafy przemysłowe 108
szeregi ARFIMA 99
szeregowanie zadań 18
szkła porowate 67
szkolenia CNC 102
szkolenia podyplomowe 37
szkolenia zawodowe kierowców 110
- sztuczna inteligencja 49, 80, 85
szybkość rozkładu 42
ścieki 104
ścieżka przewodząca 47
środowisko naturalne 99
środowisko pracy 64, 119
środowisko zewnętrzne 11
światło 68
światłowody 68
taśmy przenośnikowe 72
teatry 10
technika terahercowa 21
technologia pirolizy 57
technologia termoformowania 27
technologia wtryskiwania 27
technologia wytłaczania 27
technologia zgazowania 57
technologia 102
technologie budowy 34
technologie lutowania 26
technologie lutowania 26
technologie przerobcze 72
technologie przyrostowe 89
technologie spalania 57
telemetria 18, 61
termicznie stymulowana depolaryzacja 55
termin wykonania robót 36
termo grawimetria 42
termografia aktywna 31, 32
termografia medyczna 28
termomodernizacja 33
termowizja 22, 28
testy aktywne 47
testy kuwetowe 104
testy niezawodności 47
testy pasywne 47
testy penetracyjne 76
testy starzeniowe 47, 52
testy toksykologiczne 98
TGA 57, 65
tkanki biologiczne 88
toksyczność 97, 98, 104
tomografia komputerowa 24, 46
- toryfikacja 58
trading 117
transmisyjna mikroskopia elektro-nowa 91
transport 94
trasy 17
trening kierownicy 117
trudnopalność taśm 72
trwałość aparatury elektrycznej 53
trwałość 71
tunel wodny 16
tuning 28
turbin wodne 22
tworzywa metaliczne 92
tyfioinformatyka 85
UAV 18
uczenie maszyn 80
uczenie maszynowe 79, 81, 85, 86
układ izolacyjny 52
układ oddechowy 89
układ regulacji 17
układ stomatognatyczny 88
układy analogowe 43
układy cyfrowe 43
układy elektroniczne 20, 43
układy FPGA 48
układy hamulcowe 22
układy jezdne 22
układy mikroprocesorowe 20, 43, 50
układy pompowe 22
układy programowalne 48
układy zasilania 48
układy zawieszenia 22
ulice 34
ultradźwięki 12, 14, 15
UML 81, 82
umocnienia brzegów 31
urządzenia elektryczne 53, 109
urządzenia głośnikowe 12
urządzenia mobilne 87
urządzenia przepływowe 22
usługi multimediálne 55
usługi szkoleniowe 121
uszczelnienia 24
- uszkodzenia elektryczne 54
uszkodzenia maszyn 90
uszkodzenia mechaniczne 54
uszkodzenia 100, 101
walidacja modelu 99
walidacja projektów 20
waloryzacja biomasy 57
waloryzacja odpadów 57
warstwa gruba 47
warsztat mechaniczny 68
warsztat optyczny 68
wdrożenie strategii 117
wektorowy analizator obwodów 108
weryfikacja funkcjonalna 102
węzły 34
wibroizolacja 31, 38
wibrometr laserowy 28
wibrometria laserowa 14, 103
widmo emisyjne 68
widmo optyczne 68
widmo transmisyjne 68
wielkości elektryczne 46
wielopięścienne węglowodory aromatyczne 98
wirtualna rzeczywistość 46, 77
wirtualne laboratoria 79
wizualizacja przepływu 60
właściwości elektryczne 44, 60
właściwości fizyczne 29, 30, 33
właściwości mechaniczne 29, 30, 33, 60
właściwości optyczne 44
właściwości palne i wybuchowe 42
właściwości substancji 40
woda lecznicza 70
woda mineralna 70
woda podziemna 70
woda spożywcza 70
woda termalna 70
wodór 39, 56
wpływ drogań 36
wpływ przepływu 74
wskaźniki wybuchowości 42
wspomaganie decyzji 78, 79, 116
- wspomaganie oddychania 89
współczynnik sprężystości 32
współspalanie paliw 65
WWA 98
wybuchowość 62
wybuchy 62
wycena produktów 99
wycena rezerw 99
wycena 66
wydajność systemów 74
wydatek energetyczny OZE 58
wykluczenie cyfrowe 85
wykłady elektroniczne 79
wykonanie połączeń 26
wyładowania małej mocy 53
wymiana ciepła 25, 56, 57, 64
wymiana jonowa 92
wymyennik ciepła 62
wymóg wypłacalności 99
wyroby betonowe 29
wyroby z kamienia 30
wyszukiwanie dokumentów 87
wyszukiwanie informacji 76
wytrzymałość elektryczna 51, 52, 53
wytrzymałość materiałów 101
wytrzymałość na ściskanie 29
wytrzymałość 100
wyższe harmoniczne 76
wzbogacona rzeczywistość 46
wzбудnik drgań 47
wzmocniacze światłowodowe 44
wzmocniacze 10, 14
wzorcowanie przyrządów 53
wzorcowanie 48
X-ray CT 46
zabezpieczenia 53
zaburzenia EM 43
zaburzenia przewodzone 50
zaburzenia w sieci energetycznej 51
zagrożenia eksploatacyjne 60
zagrożenia korozyjnego kotłów 59
zagrożenie pożarowo-wybuchowe 62
zakłócenia 36, 53
zakres remontu 35
- zakres uszkodzeń 35
zamulenie 31
zanieczyszczenia gleby 97
zaopatrzenie 94
zapłon plazmowy 65
zapłon 62
zaprawy 33
zarząd 118
zarządzanie budynkiem 18
zarządzanie jakością 96
zarządzanie operacyjne 117
zarządzanie procesami 116
zarządzanie projektami 83, 86, 118
zarządzanie ryzykiem 66
zarządzanie sieciami 86
zarządzanie strategiczne, 118
zarządzanie wiedzą 80
zasilanie elektrofiltru 61
zasoby cyfrowe 87
zawory 24
zbiorniki retencyjne 34
zbiorniki 32, 33
zgazowanie paliw 65
zgrzewanie 96
zjawiska filtracyjne 31
zjawiska łączeniowe 53
złącze spawane 96
zmęczenie materiałów 101
zmiany organizacyjne 113
rozumiałość mowy 10, 14, 15
zrównoważone przedsiębiorstwo 115
zrównoważony rozwój, 115
zużycie 100
zwinna metodyka 87, 114
zysk anten 108
zysk energetyczny 108
zyski 114
źródła odnawialne 61
żelbet 35
żelbetowa chłodnia kominowa 36
żelbetowy komin przemysłowy 36
żuchwa 88

OŚRODEK WSPÓŁPRACY NAUKI Z GOSPODARKĄ

ODKRYJ NOWE MOŻLIWOŚCI TWOJEJ FIRMY

OTRZYMASZ DOSTĘP DO:

- INNOWACJI
- TECHNOLOGII
- BADAŃ
- SZKOLEŃ
- LABORATORIÓW
- BAZY WYNAŁAZKÓW



ŁĄCZYMY

ZESPOŁY NAUKOWE (EKSPERTÓW) Z PARTNERAMI BIZNESOWYMI.

PROFESJONALNY ZESPÓŁ

KOORDYNUJE WSPÓŁPRACĘ I DOPEŁNIA FORMALNOŚCI MIĘDZY NAUKOWCEM A PRZEDSIĘBIORCĄ.

OBSŁUGA

W ZAKRESIE NEGOCJOWANIA, PRZYGOTOWANIA, ZAWIERANIA, REALIZACJI I ROZLICZANIA UMÓW/ZLECEŃ.



e-mail: biznes@pwr.edu.pl, tel. +48 71 320 47 59

Plac Grunwaldzki 11, 50-377 Wrocław, bud. D-21, www.biznes.pwr.edu.pl zakładka: badania i rozwój



Politechnika
Wroclawska

Ośrodek Współpracy Nauki z Gospodarką

Centrum Wiedzy i Informacji Naukowo-Technicznej
plac Grunwaldzki 11 (budynek D-21, wejście C)

www.biznes.pwr.edu.pl, e-mail: biznes@pwr.edu.pl

tel. 71 320 47 59, 71 320 20 57