



POLITECHNIKA WROCŁAWSKA

DLA BIZNESU

OFERTA WSPÓŁPRACY

ARCHITEKTURA
I URBANISTYKA
AUTOMATYKA
I ROBOTYKA
BIOCYBERNETYKA
INŻYNIERIA
BIOMEDYCZNA
BIOFIZYKA
BIOLOGIA
BUDOWA
I EKSPLOATACJA MASZYN
BUDOWNICTWO
CHEMIA
ELEKTRONIKA
ELEKTROTECHNIKA
ENERGETYKA
FINANSE
FIZYKA
GÓRNICCTWO
I GEOLOGIA INŻYNIERSKA
INFORMATYKA
INŻYNIERIA
CHEMICZNA
INŻYNIERIA MATERIAŁOWA
INŻYNIERIA PRODUKCJI
INŻYNIERIA
ŚRODOWISKA
MATEMATYKA
MECHANIKA
OCHRONA
ŚRODOWISKA
PSYCHOLOGIA
TECHNOLOGIA
CHEMICZNA
TELEKOMUNIKACJA
ZARZĄDZANIE



Politechnika
Wrocławska

Opracowanie i redakcja:

Ośrodek Współpracy Nauki
z Gospodarką Politechniki Wrocławskiej
Dział Marketingu i Promocji
Politechniki Wrocławskiej

Zdjęcia:

Elżbieta Lukierska, Krzysztof Mazur,
Bartek Sadowski, www.fotolia.com

Skład:

Dział Marketingu
i Promocji Politechniki Wrocławskiej

POLITECHNIKA WROCŁAWSKA
DLA BIZNESU
OFERTA WSPÓŁPRACY

Szanowni Państwo

Szanowni Państwo,
Przekazujemy w Wasze ręce informator:
Politechnika Wrocławska dla biznesu.
Pragniemy, aby stanowił źródło podstawowych
informacji o obszarach, w których możemy
z Państwem współpracować. Miło nam będzie,
jeśli stanie się inspiracją do wspólnych
przedsięwzięć.

Co nas wyróżnia? Według najnowszych rankingów
jesteśmy jedną z najlepszych uczelni technicznych
w Polsce. Mamy świetną kadrę naukową, w tym
doświadczonych ekspertów. Dysponujemy
wysokiej klasy aparaturą i znakomicie
wyposażonymi laboratoriami.
Rozumiemy potrzeby przedsiębiorców
i mówimy językiem biznesu.

Specjalnie dla Państwa został utworzony adres
biznes@pwr.edu.pl.

Zapraszamy do kontaktu.



Architektura i urbanistyka	8	Biologia	16
Badania akustyki pomieszczeń		Obrazowanie optyczne w podczernieni	
Badania fizyko-chemiczne w budownictwie i konserwacji zabytków		Budowa i eksploatacja maszyn	17
Interdyscyplinarna ocena jakości budynków na etapie użytkowania w stosunku do założeń projektowych		Analizy materiałoznawcze elementów instalacji odnawialnych źródeł energii	
Kształtowanie krajobrazu		Badania eksperymentalne i symulacyjne w inżynierii maszyn roboczych i pojazdów przemysłowych	
Ocena lokalizacji parkingów strategicznych w miastach w oparciu o matematyczny model wnioskowania rozmytego	9	Badania tarcia i zużycia materiałów konstrukcyjnych (polimerowych, metalicznych) oraz środków smarujących	
Skanowanie i modelowanie 3D		Badanie stanu technicznego instalacji odnawialnych źródeł energii	
Automatyka i robotyka	10	Inżynieria odwrótka (Reverse Engineering)	18
Algorytmy optymalizacji w transporcie i systemach produkcyjnych		Komputerowe wspomaganie projektowania (CAD/CAE) oraz badania eksperymentalne maszyn i urządzeń	
Algorytmy przetwarzania obrazów		Naped i sterowanie hydrauliczne, metody numeryczne	
Automatyzacja i robotyzacja		Obrobka plastyczna	
Dedykowane innowacyjne systemy sterowania urządzeniami i procesami technologicznymi		Optymalizacja konstrukcji i eksploatacji obrabiarek i systemów obróbkowych	20
Innowacyjne systemy pozycjonowania i identyfikacji obiektów	11	Optymalizacja ubytkowych technik wytwarzania	
Marszrutyzacja autonomicznych pojazdów latających	12	Planowanie technologiczne CAD CAM MES	
Matematyczne modele obiektów i ich zastosowanie w układach sterowania		Pomiar i analiza drgań	
Mechatronika przemysł elektromaszynowy, motoryzacyjny, działy utrzymania ruchu		Projektowanie, badania symulacyjne, konstruowanie mechanizmów układów mechatronicznych	21
Modelowanie, symulacja i optymalizacja bilansu energii cieplnej w obiektach budowlanych		Przetwórstwo tworzyw sztucznych	
Modelowanie procesów i programowanie interfejsów	13	Rzeczywistość wirtualna (Virtual Reality)	
Modelowanie zależności nieliniowych w układach sterowania i torach pomiarowych		Systemy wizyjnej inspekcji i pomiarów optycznych 2D/3D	
Monitorowanie jakości produkcji za pomocą systemów wizyjnych i termowizyjnych		Technologia makro- i mikroobrobki laserowej dla wytwarzania	22
Optymalizacja planowania produkcji		Technologie logistyki, transportu dalekiego i transportu przemysłowego	
Optymalizacja w warunkach niepewności danych		Technologie skrawania CNC	
Projektowanie i optymalizacja maszyn i urządzeń wytwórczych	14	Technologie spawania, lutowania, klejenia, zgrzewania, natryskiwania cieplnego i napawania	
Prototypowanie i pomiary elektronicznych urządzeń automatyki		Technologie szybkiego rozwoju produktu	23
Systemy sterowania, technologie mobilne i integracja automatyki budynkowej w budynkach inteligentnych		Tłumiki pulsacji ciśnienia jako filtry akustyczne układów hydraulicznych	
Szkolenia technologii KNO		Trwałość, niezawodność, energooszczędność, ekologia i technologie informatyczne w pojazdach samochodowych i silnikach spalinyowych	
Biocybernetyka i inżynieria biomedyczna	15	Budownictwo	24
Bioinformatyczna analiza danych	16	Analiza asfaltów i mieszanek mineralno-asfaltowych	
Fizyczna symulacja płuc człowieka		Analiza betonów i mieszanek betonowych	
Pomiary technikami HPLC z detekcją ELSD, fluorescencyjną, UV-Vis		Analiza gruntów i podłoża gruntowego	
Projektowanie usług telemedycznych z wykorzystaniem technologii mobilnych		Analiza kruszyw	26
Biofizyka	16	Analiza nawierzchni drogowych	
Pomiary właściwości oka, diagnostyka okulistyczna		Analiza warunków geologicznych, hydrogeologicznych i hydrologicznych dla rejonów występowania obiektów i urządzeń hydrotechnicznych	
		Analizy numeryczne budynków i przegród budowlanych pod kątem cieplno-wilgotnościowym	
		Audyty energetyczny, termomodernizacja i certyfikacja energetyczna budynków	

Badania belek nadprożowych	27	Badania terenowe podtorza kolejowego	
Badania betonowej kostki brukowej		Badania termowizyjne budynków	
Badania betonowej płyty brukowej		Badania usługowe i ekspertyzowe stanu technicznego liniowych i kubaturowych obiektów infrastruktury podziemnej	33
Badania betonowych rur ciśnieniowych oraz złączy i kształtek		Badania właściwości cieplnych geomateriałów przy użyciu sondy igłowej	
Badania cech betonu		Badania właściwości mikrostrukturalnych kompozytów i określanie ich parametrów makroskopowych	
Badania cech betonu realizowane na próbkach formowanych oraz odwiertach pobranych z prefabrykatów		Badania wstępów ściętych w budynkach	
Badania cech betonu wirowanego w żerdziach energetycznych oraz nośności tego typu elementów	28	Badania zgrzewanych siatek do zbrojenia betonu	34
Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych betonów nowej generacji		Badania zwierzeń wstępów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego	
Badania cech kamienia naturalnego		Badanie wpływu turbulencji na zachowanie hydrauliczne przepływu w kanałach otwartych	
Badania elementów murowych z betonu kruszywowego (z kruszywami zwykłymi i lekkimi)		Diagnostyka termiczna budynków	
Badania hałasów w budynkach		Identyfikacja parametrów mechanicznych składników mikrostruktury materiałów kompozytowych przy użyciu nanoindentera (nanotwardościomierza)	
Badania izolacyjności akustycznej		Inżynieria ruchu oraz projektowanie dróg, ulic i węzłów	
Badania kontrolne pali		Izolacyjność cieplna przegród budowlanych	35
Badania krawężników betonowych	29	Komfort wizualny ludzi w pomieszczeniach	
Badania laboratoryjne budowli hydrotechnicznych i komunikacyjnych		Komputerowe modelowanie złożonych konstrukcji zabytkowych	
Badania laboratoryjne materiałów i elementów infrastruktury mostowej		Laboratoryjne badania gruntów	
Badania masztów i słupów z betonu		Mikroklimat pomieszczeń i komfort cieplny ludzi	
Badania mikrostruktury kompozytów budowlanych przy użyciu mikrotomografii komputerowej	30	Modelowanie numeryczne całorocznego bilansu cieplnego budynków	36
Badania modelowe i na obiektach w skali naturalnej rozwiązań prototypowych		Modelowanie przepływu wód powierzchniowych	
Badania na modelach numerycznych.		Monitoring drgań i hałasu	
Ocena stopnia wytrzymałości konstrukcji		Ocena bezpieczeństwa konstrukcji współpracujących z gruntem	
Badania nieniszczące materiałów i elementów budowlanych		Ocena elementów prefabrykowanych betonowych, żelbetonowych i sprężonych	
Badania polowe budowli hydrotechnicznych i komunikacyjnych (mosty i przepusty)		Ocena oddziaływań wyjątkowych wywołanych wybuchem na zachowanie się konstrukcji	
Badania poziomu dźwięku uderzeniowego	31	Ocena podłoża budowlanego oraz określanie właściwości fizyko mechanicznych gruntów i innych geomateriałów	38
Badania prefabrykatów budowlanych z betonu		Ocena reologicznych odkształceń w konstrukcjach betonowych	
Badania próbek cementu		Ocena stanów granicznych nośności, zarysowania i odkształcalności konstrukcji betonowych.	
Badania próbek metali oraz próbek stali do zbrojenia i sprężania betonu		Ocena stanu awaryjności i napraw konstrukcji	
Badania próbek zapraw		Ocena stanu technicznego konstrukcji wraz z koncepcją rewitalizacji	
Badania rur i kształtek z betonu niezbrojonego, betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetonowych		Ocena szkodliwości drgań przekazywanych przez podłoże na budynki	
Badania skupów oświetleniowych z betonu	32	Ocena warunków i badań geotechnicznych w zakresie przydatności gruntów do posadowień obiektów budowlanych i inżynierskich	
Badania studzienek wążowych i niewłazowych z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetonowych			
Badania terenowe geometrii torów kolejowych i tramwajowych			
Badania terenowe materiałów i elementów infrastruktury mostowej			

Ocena wpływu drgań na ludzi w budynkach	39	Badanie jakości dźwięku kodowanego stratnie	47
Ocena stanu technicznego		Diagnostyka urządzeń z wykorzystaniem metod akustycznych i wibroakustycznych	
Oceny stanu technicznego obiektów budownictwa ogólnego i przemysłowego, w tym obiektów zabytkowych		Fonoskopia – akustyka kryminalistyczna	
Określanie modalnych cech dynamicznych konstrukcji i budowli		Głośność programów radiowych i telewizyjnych	
Opinie sądowe w zakresie akustyki budowlanej		Inspekcja rentgenowska oraz obrazowanie przestrzenne przy użyciu rentgenowskiej tomografii komputerowej	
Opracowywanie programów komputerowych		Instrumenty lab-on-chip do elektroforetycznej analizy materiału genetycznego	48
Pomiary drgań przekazywanych przez podłoże na budynki		Inżynieria układów mikro i nanomechanicznych	
Pomiary inklinometryczne		Kompleksowa ocena jakości montażu podzespołów i urządzeń elektronicznych, procesów technologicznych. Testy starzeniowe, zmęzeniowe, analiza niezawodności	
Projektowanie akustyki sal teatralnych, operowych, studiów i reżyserii dźwięku	40	Kompleksowe badania morfologii i składu chemicznego materiałów	
Projektowanie ochrony przed hałasem pomieszczeń i budynków		Komputerowe symulacje systemów nagłośnieniowych	49
Projektowanie oraz bezpieczeństwo budowli hydrotechnicznych		Konsulting i badania w zakresie oceny jakości sygnałów mowy, muzyki i wideo	
Projektowanie posadowienia obiektów budowlanych i inżynierskich		Lasery i wzmacniacze światłowodowe	
Przycepnosć zbrojenia w konstrukcjach poddanych obciążeniom cyklicznym		Mikrofluidyczne analizatory materiału genetycznego	
Rozpoznanie parametrów podłoża gruntowego metodami polowymi		Monitoring telemedyczny	
Symulacje numeryczne zachowania konstrukcji	41	Oceny zgodności ofert przetargowych z dokumentacją projektową systemów elektroakustycznych	
Termografia aktywna		Opinie sądowe w zakresie systemów dźwiękowych i urządzeń elektroakustycznych	50
Właściwości radiacyjne zewnętrznych powierzchni materiałów budowlanych		Opiniowanie innowacyjności urządzeń lub technologii montażu elektronicznego	
Wzmacnianie konstrukcji betonowych, żelbetonowych i sprężonych		Opracowanie przetworników ultradźwiękowych przeznaczonych do pracy w różnych ośrodkach	
	42	Pomiar przenikalności elektrycznej materiałów dielektrycznych	
		Pomiar skuteczności ekranowania elektromagnetycznego	
		Pomiary drgań metodą wibrometrii laserowej, analiza drgań i hałasu	
		Pomiary natężenia pola elektromagnetycznego w środowisku pracy i środowisku ogólnym w paśmie częstotliwości DC-90GHz	51
		Pomiary podstawowych wielkości elektrycznych	
		Projektowanie systemów elektroakustycznych dla teatrów dramatycznych i muzycznych oraz innych obiektów	
		Projektowanie z zastosowaniem metod numerycznych	
		Próżniowe osadzanie cienkich warstw	
	44	Przenośne instrumenty mikrofluidyczne do kompleksowej analizy genetycznej	52
		Rozpoznawanie twarzy w systemach kamer przemysłowych ze sterowaniem urządzeniami z systemem android	
		Spektroskopia optyczna	
		Sterowanie jakością energii elektrycznej	
		Strojenie systemów dźwiękowych	
		Technika mikroreakcji	

Technika terahercowa	53	Monitorowanie i diagnostyka maszyn i napędów elektrycznych	60
Technologia ceramicznych modułów mikroprzepływowych		Ocena emisji zaburzeń oraz odporności na zaburzenia odbiorników elektrycznych	
Technologia czewych mikrokomórek optycznych MEMS		Pomiar parametrów elektrycznych ogniw fotowoltaicznych	
Technologia miniaturowych urządzeń próżniowych		Przetwarzanie, analiza i wizualizacja sygnałów pomiarowych wielkości elektrycznych i magnetycznych	
Technologia wielowarstwowych modułów ceramicznych	54	Sterowanie nowoczesnymi układami napędowymi	
Termowizja	55		
Układy sterowania i automatyki przemysłowej			
Ultradźwiękowe obrazowanie struktury wewnętrznej różnych ośrodków		Energetyka	61
Wibrometria laserowa		Instalacja paleniskowa do spalania gazów niskokalorycznych ciekłych paliw odpadowych oraz rozdrobnionej biomasy	
Wytwarzanie i charakteryzacja powłok dielektrycznych		Materiałoznawstwo energetyczne	62
Wzorcowanie czujników, sond i mierników pola elektromagnetycznego		Odzysk ciepła odpadowego ze spalin wylotowych z kotła	
Zastosowania programowalnych układów cyfrowych		Optymalizacja bloku produkcji energii elektrycznej i ciepłej oraz wody lodowej pod względem efektywności energetycznej i redukcji emisji zanieczyszczeń gazowych	
Elektrotechnika	56	Optymalizacja procesów konwersji i wykorzystania energii w ciepłownictwie i energetyce	
Analizy ustalonych stanów pracy systemu elektroenergetycznego		Procesy spalania i wybuchowości	
Automatyzacja procesów przemysłowych		Redukcja zanieczyszczeń, konwersja energii, charakteryzacja paliw, spalanie, zgazowanie, piroliza	
Badanie i ocena zagrożeń elektrycznych		Techniczny due-diligence przedsiębiorstw ciepłowniczych i energetycznych	63
Badania kompatybilności elektromagnetycznej w zakresie jakości energii elektrycznej		Technika kotłowa, instalacje młynowe, zaawansowane pomiary na kotłach i instalacji młynowej, składowanie paliw i urządzenia bliskiego transportu	
Badania materiałowe – nowe materiały izolacyjne		Technologia niskotemperaturowego suszenia węgla brunatnego w instalacji ze złożem fluidalnym fontannowo – pecherzykowym oraz produkcji biowęgla w reaktorze quasiautotermicznym	
Badania pola elektromagnetycznego o częstotliwości 0–400 KHz		Technologie spalania, zgazowania, pirolizy (w tym karbonizacji, torefikacji) i waloryzacji stałych paliw kopalnych, odpadów i biomasy	64
Badania w zakresie funkcjonowania elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej	57	Użytkowanie paliw, dobór i charakteryzowanie paliw i mieszanin paliwowych	
Badanie w zakresie projektowania cyfrowych algorytmów elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej, regulacyjnej oraz sterowniczej	58	Waloryzacja paliw i niskoemisyjne technologie spalania	
Diagnostyka układów izolacyjnych urządzeń wysokonapięciowych		Finanse	64
Ekspertyzy ekologiczne związane z ochroną ludzi i środowiska przed oddziaływaniem pól elektromagnetycznych		Inżynieria finansowa	
Ekspertyzy oddziaływania na sieć dystrybucyjną źródeł rozproszonych wykorzystujących energię odnawialną		Fizyka	65
Ekspertyzy w zakresie poprawności działania układów elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej		Charakteryzacja urządzeń półprzewodnikowych	66
Ekspertyzy w zakresie projektowania, eksploatacji i diagnostyki przekształtnikowych systemów energii odnawialnej		Fotowoltaika i plazmonika nanostruktur metalicznych	
Elektrotechnika, łączniki elektryczne małej mocy	59	Kryptografia kwantowa	
Materiały elektromagnetyczne, elektrostatyka stosowana – pomiary, wytwarzanie i badania aktywnych i multifunkcyjnych materiałów dielektrycznych		Manipulatory optyczne	
Maszyny elektryczne – obliczenia symulacyjne, projektowanie, wdrażanie		Otrzymywanie nanokompozytów ferroicznych na bazie szkieł porowatych	
Maszyny elektryczne i układy przekształtnikowe do przetwarzania energii odnawialnej		Pomiary optyczne	
Monitorowanie i analiza jakości energii elektrycznej		Projektowanie, prototypowanie i wdrażanie rozwiązań technicznych z zakresu optyki, optomechaniki i mechaniki precyzyjnej	67
		Spektroskopia ramanowska i AFM	
		Światłowodowy specjalne, czujniki światłowodowe	
		Zaawansowana spektroskopia w zakresie długości fali 0.2 μm – 1 mm	



Górnictwo i geologia inżynierska	68	Optymalizacja i automatyzacja zadań występujących w systemach magazynowych	76
Analizy ekonomiczno-finance, przedsięwzięć inwestycyjnych i firm wraz z analizą opłacalności i ryzyka		Podstawowe narzędzia i zasoby językowe dla języka polskiego	
Badania i diagnostyka taśm przenośnikowych i ich połączeń		Procesory resztoze	
Badania krątników przenośników taśmowych		Projektowanie bezpiecznych systemów informatycznych	
Badania podstaw procesów mineralurgicznych oraz tworzenie technologii wzbogacania surowców mineralnych		Projektowanie i optymalizacja systemów i sieci teleinformatycznych	
Badania surowców naturalnych i pozaziemijskich	69	Projektowanie inteligentnych systemów analizy danych	77
Budowa i wdrażanie systemów informacji przestrzennej.		Przeszukiwanie obrazowych baz danych – wyszukiwanie obrazów podobnych, automatyczne opisywanie obrazów	
Analiza danych przestrzennych w GIS		Przetwarzanie i analiza sygnału wideo	
Innowacyjne rozwiązania w transporcie taśmowym		Równoległe algorytmy optymalizacji	78
Specjalistyczne pomiary geodezyjne obiektów inżynierskich.		Stylometria i semantyczna klasyfikacja tekstów	
Prognozowanie deformacji powierzchni górotworu na terenach górniczych i pogórczych		Systemy odpowiedzi na pytania w języku naturalnym	
Trójwymiarowe modelowanie złóż, projektowanie kopalń oraz rekultywacja, planowanie i optymalizacja wydobycia, wizualizacja modeli 3D w środowisku VR		Systemy wspomaganie decyzji medycznych	79
		Tworzenie personalnych i adaptacyjnych kursów e-learning	
		Uczenie maszynowe i klasyfikacja	
		Wnioskowanie dla danych sieciowych	
		Wydobywanie informacji i wiedzy z tekstu: information extraction i text mining	80
		Zastosowanie semantycznych metadanych w celu analizy danych z nowych perspektyw	
		Zastosowanie środowisk programistycznych	
		MATLAB i LabVIEW	
		Zwinna analiza biznesowa w budowie oprogramowania	
Informatyka	70	Inżynieria chemiczna	81
Analiza dużych zbiorów danych przetwarzanych równolegle (MapReduce, BSP)		Bioreaktory	
Analiza dynamiki sieci złożonych oraz sieci wielowymiarowych i wielowarstwowych		Procesy membranowe	
Analiza i eksploracja danych		Technologia suchego nanoszenia powłok na mikrocząsteczki za pomocą urządzenia fontannowo-fluidalnego	
Analiza mediów społecznościowych			
Analiza opinii, w tym rozprzestrzeniania się opinii i informacji		Inżynieria materiałowa	82
Analiza sieci społecznych, analiza grup społecznych	72	Badania właściwości termicznych, dielektrycznych, polaryzacji spontanicznej i właściwości dielektrycznych różnego typu materiałów	
Analiza wydzwięku, nastawienia i emocji w danych tekstowych (sentiment analysis), SentiWordNet		Badanie materiałów polimerowych	
Audyt przystosowania jednostek ochrony zdrowia do wymiany elektronicznej dokumentacji medycznej w sieci e-Zdrowie		Laserowe wytwarzanie cienkich i ultra cienkich warstw polimerów i materiałów molekularnych na podłożach stałych	
Automatyczne rozpoznawanie mowy		Otrzymywanie warstw metodą rozpylania magnetronowego	83
Automatyczny monitoring bezpieczeństwa osób starszych i/lub chorych, samotnie mieszkających		Synteza nanomateriałów nieorganicznych	
Budowa zasobów wiedzy: leksykalnych sieci semantycznych, ontologii oraz anotowanych zbiorów tekstów	73	Wytwarzanie materiałów funkcjonalnych metodą zol-żel oraz badanie morfologii i struktury krystalicznej preparatów	
Ekspertyzy, analizy i doradztwo w zakresie szeroko rozumianej informatyki i teleinformatyki			
Ekspertyzy w zakresie systemów informatycznych i technologii Ekspertiza wiedzy z danych masowych		Inżynieria produkcji	84
Grafika komputerowa i przetwarzanie obrazów		Lean manufacturing	
Harmonogramowanie i sterowanie w systemach transportowych i usługowych	74	Modelowanie symulacyjne i optymalizacja systemów produkcyjnych	
Integracja danych i wiedzy z autonomicznych źródeł			
Integracja i mapowanie ontologii			
Klasyfikacja wieloletniotowa			
Modelowanie biznesowe i analiza systemowa			
Ocena jakości oprogramowania, jakości testów i predykcja defektów oprogramowania	75		
Optymalizacja i automatyzacja procesów w przemyśle			
Optymalizacja i automatyzacja procesu planowania w przedsiębiorstwie			

Planowanie procesów technologicznych	85
Plazmowe natryskiwanie powłok (APS)	
Zintegrowane rozwiązania informatyczne dla przemysłu	

Inżynieria środowiska 86

Analizy składu wód i ścieków	
Audyty energetyczne, ekspertyzy i wsparcie w procesie podejmowania decyzji o termomodernizacji obiektów budowlanych	
Badania fizyczne i analizy chemiczne wód, ścieków, odpadów, gleb, powietrza i materiału biologicznego	
Badania hałasu lotniczego, drogowego, kolejowego, tramwajowego	
Badania modelowe w skali laboratoryjnej, półtechnicznej oraz technicznej z wykorzystaniem technik eksperymentalnych oraz numerycznych obiektów wodociagowych i kanalizacyjnych	
Badania procesów oczyszczania gazów odlotowych i biogazu	87
Badania systemów i instalacji zaopatrzenia w ciepło	88
Badanie bioróżnorodności mikrobiologicznej próbek środowiskowych	
Badanie elementów nawiewnych	
Badanie hałasu przemysłowego	
Badanie jakości powietrza w pomieszczeniach w zakresie lotnych związków organicznych	89
Badanie wymienników	
Efektywność i charakterystyka energetyczna budynków i systemów grzewczych	
Ekspertyzy elementów systemów zaopatrzenia w ciepło i instalacji grzewczych	
Identyfikacja aerozolu oraz substancji o odorotwórczych z uwzględnieniem metod ich eliminacji ze środowiska	
Identyfikacja zanieczyszczeń emitowanych do powietrza przy spalaniu paliw, w tym biomasy z uwzględnieniem metod ich eliminacji	
Identyfikacja źródeł emisji zanieczyszczeń powietrza, ocena jakości powietrza atmosferycznego na wybranych obszarach wraz z analizą ryzyka	90
Komora do symulacji starzenia (UV, woda)	
Koncepcje projektowe retencjonowania ścieków opadowych	
Mikrobiologiczna kontrola procesów uzdatniania i dystrybucji wody przeznaczonej do spożycia	
Modelowanie działania systemów kanalizacyjnych	
Modelowanie działania systemów wodociagowych	91
Ocena efektywności hydrauliczno-energetycznej pompowni wody i ścieków	
Ocena mikroklimatu pomieszczeń	
Ocena pracy różnych wymienników ciepła, w tym wymienników do odzysku ciepła	

Ocena rozwiązań instalacyjnych z zakresu wentylacji i klimatyzacji dla spełnienia wymagań dotyczących dopuszczalnych poziomów dźwięku hałasu w obiektach budowlanych	92
Ocena rozwiązań projektowych i opinie eksperckie systemów ciepłych i grzewczych	
Ocena rozwiązań systemów wentylacyjnych i klimatyzacyjnych dla obiektów użyteczności publicznej i przemysłowych	
Ocena stopnia skażenia wybranych elementów środowiska przy pomocy testów bioindykacyjnych	
Oczyszczanie spalin kotłowych z zanieczyszczeń gazowych (SO ₂ , HF, HCL) przy użyciu metody mokrej wapiennej	93
Odnawialne źródła energii – ciepło i chłód	
Opinie sądowe w zakresie akustyki środowiska	
Opracowania w zakresie zielonej infrastruktury, ocen oddziaływania na środowisko i pozwoleń zintegrowanych	
Projektowanie i modernizacja układów technologicznych oczyszczania wody i ścieków	
Rozdział kosztów oraz przygotowywanie regulaminów rozliczania kosztów ciepła	
Test TRT	
Wykorzystanie metod regresyjnych oraz sztucznej inteligencji do oceny poziomu awaryjności sieci wodociagowych i kanalizacyjnych	94
Wykorzystanie technik separacji membranowej do oczyszczania wody i ścieków	
Wytłaczanie	
Wtryskiwanie	
Zastosowanie analiz przestrzennych, zaawansowanych analiz statystycznych oraz modelowania do oceny skutków środowiskowych	
Zastosowanie odnawianych źródeł (OZE) ciepła i chłodu	

Matematyka 95

Modelowanie danych eksperymentalnych metodami ARFIMA	
Modelowanie dynamiki danych z biologii molekularnej	

Mechanika 96

Badania materiałów konstrukcyjnych i konstrukcji	
Metody badawcze mechaniki eksperymentalnej oraz budowa modeli ciała i matematyczne modelowanie procesów uszkodzenia materiałów	
Metody badawcze z zakresu materiałoznawstwa i wytrzymałości materiałów oraz technologie cięcia laserowego i pomiarów temperatury	
Miernictwo i nagrzewanie mikrofalowe w odlewnictwie	97
Testy wysokociśnieniowe, przetwórstwo materiałów kompozytowych	
Wyznaczanie własności mechanicznych tkanek (kości, mięśnie, naczynia krwionośne, rdzeń kręgowy, itp.) i biomateriałów oraz badanie układów biomechanicznych	

Ochrona środowiska 98

Badania i rozwój technologii w zakresie ochrony i poprawy jakości powietrza	
---	--



Psychologia 98

Diagnoza potencjału ludzkiego organizacji	
Ocena i opracowanie systemów motywacyjnych	
Szkolenie z zakresu budowania efektywnych zespołów	
Szkolenie z zakresu komunikacji w organizacji	
Szkolenie z zakresu rozwiązywania sytuacji trudnych w pracy (stres, konflikty, mobbing)	
Szkolenie z zakresu skutecznego motywowania pracowników	
Szkolenie z zakresu zarządzania czasem i efektywnej organizacji pracy	

Technologia chemiczna 99

Analiza porowatości materiałów	
Analiza produktów naftowych	
Badania zdolności adsorpcyjnej porowatych materiałów z rozтворów	
Badania zdolności do magazynowania gazów	
Badania zdolności do zmiennociśnieniowej separacji gazów	
Elektrochemiczne magazynowanie energii	100
Katalizatory i adsorbenty: projektowanie, synteza i właściwości	
Kraking odpadowych poliolefin w kierunku paliw płynnych	
Krystalizacja masowa z rozтворów	
Ocena konieczności rejestracji substancji (REACH)	
Ocena przydatności węgla i biomasy do procesów termochemicznego przetwarzania	101
Ocena właściwości palnych i wybuchowych substancji chemicznych	
Odsiarczanie i wzbogacanie biogazu	
Odzyskiwanie fosforanów z rozтворów odpadowych, ścieków – recykling fosforu	
Synteza i modyfikacja materiałów węglowych	
Wyznaczanie parametrów rozkładu rozmiarów cząstek ciała stałego	

Telekomunikacja 103

Analizy rozkładu natężenia pola elektromagnetycznego w otoczeniu instalacji radiokomunikacyjnych	
Pomiar parametrów elektrycznych anten	
Pomiary OTA	
Projektowanie anten	

Zarządzanie 104

Analiza i kształtowanie misji przedsiębiorstwa	
Analiza i modelowanie procesów biznesowych organizacji wraz z koncepcją ich usprawnienia	
Analiza i ocena systemu zarządzania ochroną własności intelektualnej w msp i innych organizacjach	
Analiza strategii przedsiębiorstwa	
Badania symulacyjne w biznesie	105
Diagnostyka istniejących rozwiązań pod kątem ergonomii	
Diagnoza czynników warunkujących innowacyjność organizacji	
Diagnoza kultury organizacyjnej przedsiębiorstwa	
Diagnoza procesów zarządzania wiedzą	

Diagnoza stanu i możliwości kształtowania społecznej odpowiedzialności przedsiębiorst	
Ekspertyzy w zakresie interakcji człowieka z komputerem (HCI)	
Formułowanie i implementacja strategii przedsiębiorstwa	
Harmonogramowanie i kontrola realizacji przedsięwzięć	
Identyfikacja i analiza procesów biznesowych w przedsiębiorstwie dla architektury SOA	106
Identyfikacja możliwości wykorzystania zakupów elektronicznych w organizacji	
Koncepcja implementacji strategii przedsiębiorstwa	
Koncepty analizy biznesowej w zwinnym specyfikowaniu potrzeb decydenta	
Kształtowanie systemu zarządzania strategią i procesami innowacyjnymi w MSP oraz innych organizacjach	
Kształtowanie zrównoważonego przedsiębiorstwa	
Metody foresightowe w badaniu i ocenie uwarunkowań dla przedsięwzięć strategicznych	
Metody statystyczne w zarządzaniu jakością	107
Modele prognostyczne	
Ocena obciążenia pracą	
Optymalizacja decyzji w zagadnieniach transportowych	
Optymalizacja w systemach logistycznych	
Prognozowanie krótko- i średnioterminowe	
Projektowanie procesów przedsiębiorstwa	108
Projekty ergonomiczne	
Rozwój zdolności uczenia się przedsiębiorstwa	
Strategia rozwoju przedsiębiorstwa	
Systemy wspomagające procesy decyzyjne	
Szkolenie dotyczące zarządzania strategicznego	
Szkolenie z zakresu ergonomii	
Szkolenie z zakresu interakcji człowiek – komputer	
Upraszczanie struktury organizacyjnej przedsiębiorstwa	
Wdrożenie systemu zarządzania jakością zgodnego z ISO 9001	
Wdrożenie systemu zarządzania jakością zgodnego z ISO/TS 16949	

OFERTA INNYCH JEDNOSTEK PWR 109

AKADEMIK INKUBATOR PRZEDSIĘBIORCZOŚCI	
BIURO KARIER	
CENTRUM KONGRESOWE	
CENTRUM KSZTAŁCENIA USTAWICZNEGO	110
CENTRUM NAUKOWE TECHNIK INFORMACYJNYCH I KOMUNIKACYJNYCH	
CENTRUM WIEDZY I INFORMACJI NAUKOWO-TECHNICZNEJ – OŚRODEK WSPÓŁPRACY NAUKI Z GOSPODARKĄ	111
CENTRUM ZAAWANSOWANYCH SYSTEMÓW PRODUKCYJNYCH	112
WROCŁAWSKIE CENTRUM SIECIOWO-SUPERKOMPUTEROWE	
WROCŁAWSKIE CENTRUM TRANSFERU TECHNOLOGII	113

Laboratoria akredytowane 114

Indeks słów kluczowych 116

BADANIA AKUSTYKI POMIESZCZEŃ

BADANIE

Badanie parametrów akustyki pomieszczeń, w tym m.in. czas pogłosu T30, czas wczesnego zaniku EDT, wskaźnik przejrzystości C80, wyrazistość D50, w pasmach 1/1 lub 1/3 oktaowych. Zakres częstotliwości środkowych pasm 1/3 oktaowych: (50 – 5000) Hz. Metoda całkowania odpowiedzi impulsowej. Czas pogłosu T20 w pasmach 1/1 lub 1/3-oktaowych także metodą szumu przerywanego. Badania zgodne z normami PN-EN ISO 3382-1:2009, PN-EN ISO 3382-2:2010, PN-B-02151-4:2015-06

ZASTOSOWANIE

Badania sprawdzające zgodność z wymaganiami właściwości akustycznych pomieszczeń:

- sale koncertowe,
- operowe,
- teatralne,
- wielofunkcyjne,
- audytoria,
- studia i reżyseria dźwiękowe,
- sale wykładowe,
- sale do nauczania.

BADANIA FIZYKO-CHEMICZNE W BUDOWNICTWIE I KONSERWACJI ZABYTKÓW

BADANIE

Praktyczne wykonywanie usług w zakresie badań technologiczno-konserwatorskich i budowlanych obiektów zabytkowych: badania technologiczne materiałów budowlanych (cegła, kamień, drewno), materiałów konserwatorskich (pigmenty, podobrazia, podłoża, złocenia, srebrzenia) oraz technologiczne (stratygrafia, zasolenie, zawilgocenie, mikrobiologia):

- badania składu warstw malarskich, spoiw, werniksów,
- analiza składu kamieni naturalnych i sztucznych, tynków,

zapraw murarskich i sztukatorskich, warstw malarskich, identyfikacja nawarstwień,

- badania stopnia zasolenia materiałów porowatych (kamienie naturalne, cegła, zaprawy murarskie, tynkarskie, sztukatorskie),
- analiza ilościowa i jakościowa soli rozpuszczalnych,
- badania stopnia zawilgocenia murów i wnętrza,
- badania nasiąkliwości i porowatości materiałów porowatych,
- badania rezystografem stanu zachowania drewna,
- badania petrograficzne,
- ekspertyzy konserwatorskie.

ZASTOSOWANIE

Badania technologiczne materiałów budowlanych oraz materiałów konserwatorskich mają na celu uzupełnienie wiedzy, pozwalającej na rozpoznanie historii i funkcji zabytku; ustalenie użytych do jego wykonania materiałów i zastosowanych technologii; określenie stanu zachowania tego zabytku oraz opracowanie diagnozy, projektu i programu prac konserwatorskich, a jeżeli istnieje taka potrzeba, również programu prac restauratorskich.

INTERDYSCYPLINARNA OCENA JAKOŚCI BUDYNKÓW NA ETAPIE UŻYTKOWANIA W STOSUNKU DO ZAŁOŻEŃ PROJEKTOWYCH

EKSPERTYZA

Proponowane badania budynków mają na celu sprawdzenie czy założenia projektowe są zgodne z rzeczywistością, co jest przyczyną ewentualnych rozbieżności i jak je niwelować w badanym obiekcie i unikać w kolejnych inwestycjach. Metody badawcze pozwalają na różny profil badań – pod kątem stopnia osiągnięcia celów energetycznych, komfortu użytkowników, awaryjności danych rozwiązań i innych. W fazie użytkowej sprawdza się (w zależności od celu badań):

- sposób użytkowania budynku oraz jego odbiór przez użytkowników,

- fizyczne właściwości środowiska wewnętrznego,
 - zamierzone i osiągnięte parametry obudowy i zainstalowanych systemów instalacyjnych,
 - lokalizację, sposób zagospodarowania terenu.
- Dane uzyskane w użytkowanych obiektach porównywane są do założeń projektowych, weryfikacji realizacji projektu na etapie budowy, odbiorów, informacji przekazanej użytkownikom obiektu oraz sposobu utrzymania obiektu.

ZASTOSOWANIE

Interdyscyplinarne badania budynków oddanych do użytkowania są możliwe do prowadzenia w różnym zakresie: od skróconego do pogłębionego. W zależności od zakresu badań dają one zrozumienie: bieżących problemów i atutów danego budynku z perspektywy użytkowników, przyczyn ewentualnych problemów i rekomendacji mających na celu poprawę sytuacji, weryfikację stopnia osiągnięcia założeń projektowych. Badania są podstawowym narzędziem poprawiania jakości usług dla wszystkich uczestników procesu budowlanego (projektantów, wykonawców, dostawców) oraz doskonalenia przepisów budowlanych.

KSZTAŁTOWANIE KRAJOBRAZU

EKSPERTYZA

Praktyczne wykonywanie opracowań studialnych i projektowych w zakresie architektury i architektury krajobrazu, ze szczególnym uwzględnieniem zagadnień zrównoważonego rozwoju:

- planowanie i zrównoważone zarządzanie zasobami krajobrazu,
- studia krajobrazowe,
- plany ochrony w planowaniu przestrzennym,
- wdrażanie Europejskiej Konwencji Krajobrazowej,
- projektowanie zintegrowane zrównoważonych miast, osiedli i budynków,
- kształtowanie przestrzeni publicznych i stref śródmiejskich,
- zrównoważone systemy ocen,
- architektura eko-tech.

OCENA LOKALIZACJI PARKINGÓW STRATEGICZNYCH W MIASTACH W OPARCIU O MATEMATYCZNY MODEL WNIOSKOWANIA ROZMYTEGO

EKSPERTYZA

Analiza lokalizacji parkingów strategicznych w miastach, zarówno w systemie P&R (parkuj i jedź) jak i parkingów docelowych. Jej wynikiem jest sparazygowana ocena porównawcza grupy wyznaczonych lokalizacji. Do oceny danego miejsca brane są pod uwagę parametry podane przez eksperta, określające położenie obiektu względem:

- głównych korytarzy komunikacyjnych,
- natężenia ruchu,
- jakości dojazdu,
- zakresu obsługi danego miejsca przez komunikację zbiorową,
- odległości obiektu od celu podróży.

Do wyznaczenia wskaźnika jakości lokalizacji wykorzystany jest matematyczny model wnioskowania oparty o logikę rozmytą. Uzyskany wynik podawany jest w trzech parametrach – wskaźnik terytorialny, wskaźnik jakości komunikacji zbiorowej i sumaryczny wskaźnik jakości lokalizacji. Pokazanie wyników pośrednich w takim ujęciu mówi także, w jaki sposób można podnieść jakość badanej lokalizacji. Metoda umożliwia uzyskanie dużej ilości wyników w stosunkowo krótkim czasie.

Oferta skierowana jest do instytucji planujących wyznaczyć optymalną lokalizację parkingów w mieście.

SKANOWANIE I MODELOWANIE 3D

TECHNOLOGIA

Unikalne rozwiązania pomiarowe oferowane przez Leica Geosystems oraz bogata paleta oprogramowania służącego do modelowania 3D. Szkolenia z zakresu laserowego skanowania 3D w technologii Leica HDS oraz opracowania danych w aplikacjach Leica Cyclone oraz CloudWorx. Szkolenia



ARCHITEKTURA I URBANISTYKA

z zakresu modelowania 3D w środowisku Bentley MicroStation. Możliwość wypożyczenia posiadanego sprzętu wraz z doświadczonym operatorem. Dodatkowo możliwe jest również opracowanie tak zebranych danych na posiadanych stacjach roboczych i oprogramowaniu. Niezbędne szkolenie i konsultacje.

ZASTOSOWANIE

- **drogownictwo i budownictwo cywilne** – pozyskiwanie danych i tworzenie cyfrowych modeli DTM, stanowiących podstawę do projektowania i inwentaryzacji obiektów inżynierskich; inwentaryzacja dróg i linii kolejowych, węzłów drogowych, mostów i wiaduktów, tuneli, obiektów hydrotechnicznych,
- **przemysł przetwórczy, chemiczny i petrochemiczny** – inwentaryzacja i modelowanie 3D skomplikowanych instalacji,
- **przemysł wydobywczy** – inwentaryzacja i modelowanie 3D (w tym DTM) odkrywek, hałd, szybów, komór podziemnych,
- **budownictwo** – inwentaryzacja istniejących konstrukcji w przypadku ich remontów lub komputerowych symulacji wytrzymałościowych,
- **konserwacja zabytków i archeologia** – szybka inwentaryzacja skomplikowanych zabytków i stanowisk archeologicznych dla potrzeb badań, dokumentacji archiwalnej lub dokumentacji projektowej,
- **planowanie przestrzenne i zarządzanie zespołami urbanistycznymi** – technologia skanowania 3D jest obecnie jednym z najbardziej efektywnych czasowo i ekonomicznie narzędzi pozyskania danych potrzebnych do generowania trójwymiarowych modeli miast i osiedli,
- **zarządzanie kryzysowe** – szybka inwentaryzacja obiektów, które uległy awarii lub z powodu skażenia są niedostępne do bezpośredniego pomiaru,
- **sektor wojskowy** – pozyskiwanie danych do tworzenia wirtualnego pola bitwy, które na poziomie dowodzenia pozwala na integrację wszystkich rodzajów działań rozpoznawczych i bojowych,
- **kryminalistyka** – dokumentacja miejsca zdarzeń i analizy symulacyjne

ALGORYTMY OPTIMALIZACJI W TRANSPORCIE I SYSTEMACH PRODUKCYJNYCH

TECHNOLOGIA

Oryginalne algorytmy optymalizacji o dużej efektywności potwierdzonej wysoką rangą w literaturze światowej. Algorytmy dostępne w formie „silnika” softwarego, możliwego do wbudowania do dowolnego systemu informatycznego.

ZASTOSOWANIE

Systemy ERP, ERP II, systemy wspomagające planowanie produkcji, transport, harmonogramowanie, systemy OPT i JIT. Implementacja i wdrożenie.

ALGORYTMY PRZETWARZANIA OBRAZÓW

TECHNOLOGIA

Algorytmy redukcji zakłóceń obrazów cyfrowych i sekwencji wideo. Algorytmy kompresji bezstratnej wideo. Algorytmy poprawy rozdzielczości. Algorytmy pasywnej i aktywnej rekonstrukcji sceny 3D w paśmie widzialnym i termowizyjnym.

ZASTOSOWANIE

Poprawa jakości/efektywności obserwacji i monitoringu/kontroli jakości.

AUTOMATYZACJA I ROBOTYZACJA

TECHNOLOGIA

Działalność naukowo-badawcza i usługowa w zakresie realizacji i integracji systemów automatyki, gniazd zrobotyzowanych i układów mechatronicznych, modelowania i symulacji, a także zastosowania metod sztucznej inteligencji oraz budowy aplikacji komputerowych. Realizowane są projekty badawczo-rozwojowe dotyczące: kompleksowego opracowania zautomatyzowanych linii technologicznych, projektowania nowych produktów, opracowania technologii procesowych oraz projektowania osprzętu.

ZASTOSOWANIE

- budowa układów sterowania maszyn i urządzeń,
- automatyzacja procesów przemysłowych,
- projektowanie, realizacja i programowanie systemów automatyki,
- integracja podsystemów automatyki, zagadnień bezpieczeństwa maszyn i systemów zautomatyzowanych,
- projektowanie i programowanie gniazd zrobotyzowanych oraz układów mechatronicznych,
- programowanie robotów przemysłowych,
- modelowanie i symulacja stanowisk pracy z wykorzystaniem systemów CAD, FEM, MBS, CACE.

DEDYKOWANE INNOWACYJNE SYSTEMY STEROWANIA URZĄDZENIAMI I PROCESAMI TECHNOLOGICZNYMI

TECHNOLOGIA

- analiza koncepcyjna struktury systemu/układu sterowania dla wskazanych/dedykowanych urządzeń lub procesów technologicznych,
- studium wykonalności koncepcji sterowania,
- analiza rozwiązań z zastosowaniem badań symulacyjnych,

- analiza bezpieczeństwa funkcjonalnego urządzeń/układów,
- opracowanie struktur układów sterowania poprzez integrację lub dedykowane sterowniki mikrokomputerowe,
- opracowanie projektu technicznego systemu/układu sterowania/sterownika dedykowanego dla urządzeń lub procesów technologicznych,
- opracowanie algorytmów sterowania i obsługi projektowanych systemów/urządzeń sterowania,
- opracowanie oprogramowania aplikacyjnego dla projektowanych urządzeń,
- obsługa czujników pomiarowych, analiza danych, systemy Internet of Things,
- opracowanie/adaptacja systemów typu SCADA i HMI dla automatyki urządzeń i procesów technologicznych,
- opracowanie systemów diagnostycznych, telemetrycznych (GSM/GPRS, technologia radiowa), redundantnych (bezpiecznych) dla dedykowanych urządzeń/procesów technologicznych,
- konstrukcja modeli/prototypów/PCB układów sterowania dla dedykowanych urządzeń lub procesów technologicznych,
- nadzór autorski i wsparcie przy uruchamianiu układów sterowania.

ZASTOSOWANIE

- projektanci procesów/obiektów/urządzeń technologicznych,
- producenci specjalizowanych urządzeń wymagających układów sterowania,
- firmy integratorskie działające w branży automatyki,
- inwestorzy, zamierzający uruchomić produkcję dedykowanych systemów/układów sterowania,
- użytkownicy urządzeń lub procesów technologicznych, które wymagają uzupełnienia/zaawansowania o rozwiązania automatycznego/zdalnego sterowania, monitoringu, diagnostyki itp.

INNOWACYJNE SYSTEMY POZYCJONOWANIA I IDENTYFIKACJI OBIEKTÓW

TECHNOLOGIA

- opracowanie projektu koncepcyjnego pozycjonowania i/lub identyfikacji obiektu ze wskazaniem predysponowanych, innowacyjnych technologii pomiarowych,
- studium wykonalności projektu systemu pozycjonowania i/lub identyfikacji obiektu,
- techniki pomiarowe z zastosowaniem technologii laserowej,
- techniki pomiarowe z zastosowaniem technologii wizyjnych,
- techniki pomiarowe z zastosowaniem technologii geolokalizacyjnych,
- techniki identyfikacji obiektów na podstawie kodów kreskowych i/lub mozaikowych,
- technologie RFID,
- algorytmy przetwarzania danych pomiarowych, obrazów, modeli symulacyjnych dla potrzeb wyznaczania współrzędnych geometrycznych/lokalizacyjnych,
- oprogramowanie aplikacyjne realizujące algorytmy pozycjonowania i/lub identyfikacji obiektów,
- systemy HMI wspierające aplikacje pozycjonowania i/lub identyfikacji obiektów,
- instalacje pilotażowe dla wybranych obiektów,
- nadzór autorski i wsparcie przy uruchamianiu systemów pozycjonowania i/lub identyfikacji.

ZASTOSOWANIE

- konstruktorzy maszyn i systemów mobilnych,
- firmy prowadzące eksperymenty z przemieszczaniem się obiektów,
- technologie związane z zagadnieniami bezpieczeństwa,
- projektanci i użytkownicy magazynów, w tym także wysokiego składowania,
- automatyzacja ruchomych obiektów,
- systemy zdalnego sterowania.



MARSZRUTYZACJA AUTONOMICZNYCH POJAZDÓW LATAJĄCYCH

BADANIE

Ostatnie lata przyniosły znaczący wzrost zastosowań autonomicznych pojazdów latających (tzw. UAV). Pojazdy UAV znajdują zastosowanie w różnych dziedzinach także cywilnych, takich jak filmowanie czy monitorowanie obiektów, są także wykorzystywane do zadań związanych z logistyką i transportem. Obecnie prawie cały proces lotu UAV jest zautomatyzowany lub w bardzo dużym stopniu kontrolowany przez układy automatyki. Oferta dotyczy opracowywania rozwiązań dla wielu zastosowań, szczególnie związanych z monitorowaniem, inwentaryzacją obiektów czy rozwijającą się logistyką. Prace te polegają na automatycznym planowaniu tras przelotu, z uwzględnianiem szeregu ograniczeń, takich jak czas lotu (pojemność baterii), występujące przeszkody terenowe, a także zjawiska atmosferyczne (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.

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.

MECHATRONIKA PRZEMYSŁ ELEKTROMASZYNOWY, MOTORYZACYJNY, DZIAŁY UTRZYMANIA RUCHU

BADANIE

- analiza działania podstawowych mechanizmów metodami analitycznymi,
- dokonywanie pomiarów charakterystyki układów napędowych hydrostatycznych,
- planowanie i nadzorowanie procesu eksploatacji i remontów maszyn,
- projektowanie, integrowanie i modelowanie prostego układu mechatronicznego.

ZASTOSOWANIE

Planowanie i nadzorowanie procesów eksploatacji i remontów maszyn oraz dokonywanie pomiarów i odczytywanie charakterystyki układów napędowych hydrostatycznych.

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 ciepłą 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

- projektanci/architekci obiektów budowlanych,
- projektanci instalacji grzewczych, klimatyzacji, wentylacji, oświetlenia,
- inwestorzy obiektów budowlanych,
- użytkownicy obiektów budowlanych w celu optymalizacji efektywności energetycznej i kosztowej,
- producenci systemów grzewczych, HVAC, oświetlenia,
- producenci technologii budowlanych, m.in. w aspekcie energetycznym,
- firmy instalatorskie systemów grzewczych, HVAC, oświetlenia itp.,
- firmy aplikujące odnawialne źródła energii.

MODELOWANIE PROCESÓW I PROGRAMOWANIE INTERFEJSÓW

BADANIE

- bezprzewodowe Sieci Czujników (Wireless Sensors Networks-WSN),
- symulatory Bezprzewodowych Sieci Czujników,
- modelowanie i symulacja laparoskopowa,
- modelowanie i identyfikacja ruchu postaci,
- międzynarodowe zespoły projektowe „7/24”,
- testowanie wydajności urządzeń drukujących.

ZASTOSOWANIE

Modelowanie i Symulacja Bezprzewodowych Sieci Czujników, szkolenia lekarzy w zakresie technik zabiegów laparoskopowych, modelowanie pracy zespołów ludzkich.

MODELOWANIE ZALEŻNOŚCI NIELINIOWYCH W UKŁADACH STEROWANIA I TORACH POMIAROWYCH

TECHNOLOGIA

Opracowanie modeli nieliniowych procesów technologicznych z zastosowaniem współczesnych metod identyfikacji systemów o strukturze blokowej.

ZASTOSOWANIE

Poprawa efektywności pracy układów regulacji, linearyzacja zależności nieliniowych (algorytmy predyktorsji).

MONITOROWANIE JAKOŚCI PRODUKCJI ZA POMOCĄ SYSTEMÓW WIZYJNYCH I TERMOWIZYJNYCH

TECHNOLOGIA

- 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 komplectacją 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.

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 kontra-

AUTOMATYKA I ROBOTYKA

hentami. 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, krótkoseryjnej i masowej, wymagających częstego planowania w czasie rzeczywistym (produkcja priorytetowana).

OPTYMALIZACJA W WARUNKACH NIEPEWNOŚCI DANYCH

BADANIE

W realnym świecie 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 wspomagające 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 nieznane, niesterowalne parametry świata zewnętrznego.

PROJEKTOWANIE I OPTIMALIZACJA MASZYN I URZĄDZEŃ WYTWÓRCZYCH

BADANIE

Prowadzone prace dotyczą zagadnień, które wchodzą w zakres szeroko pojętej metodologii projektowania:

- zastosowanie nowoczesnych narzędzi symulacyjnych w procesach projektowo-konstrukcyjnych maszyn wytwórczych oraz układów mechanicznych,
- wdrażanie metod sztucznej inteligencji do praktyki projektowej poprzez budowę konstrukcyjnych systemów ekspertowych.

ZASTOSOWANIE

Stosowanie systemów symulacyjnych umożliwia automatyzację i optymalizację procesów projektowych. Prace koncentrują się na opracowaniu modelu integracji narzędzi symulacyjnych dla efektywnego ich stosowania we wczesnym stadium powstawania konstrukcji, w oparciu o jej modele wirtualne. Prowadzone badania dotyczą takich zagadnień jak: ocena możliwości stosowania systemów ekspertowych na różnych etapach procesu projektowania, wybór ich architektury i sposobu współpracy z oprogramowaniem typu CAD.

PROTOTYPOWANIE I POMIARY ELEKTRONICZNYCH URZĄDZEŃ AUTOMATYKI

TECHNOLOGIA

Sprawdzenie koncepcji układowej, wykonanie montażu elektronicznego, uruchomienie i dokonanie podstawowych pomiarów elektrycznych testowych i prototypowych elektronicznych urządzeń automatyki.

ZASTOSOWANIE

- współpraca z przemysłem, firmami innowacyjnymi i instytucjami badawczymi, które poszukują realnej możliwości wykonania i sprawdzenia układów doświadczalnych elektronicznych urządzeń szeroko rozumianej automatyki,

- badanie właściwości statycznych i dynamicznych urządzeń oraz układów automatyki,
- badanie regulatorów mikroprocesorowych oraz układów regulacji, badanie czujników, przetworników pomiarowych i urządzeń wykonawczych.

SYSTEMY STEROWANIA, TECHNOLOGIE MOBILNE I INTEGRACJA AUTOMATYKI BUDYNKOWEJ W BUDYNKACH INTELIGENTNYCH

TECHNOLOGIA

- analiza obiektu budowlanego dla zastosowania automatyki budynkowej i mobilnych technologii IT,
- opracowanie projektu koncepcyjnego i studium wykonalności automatyzacji obiektu budowlanego,
- opracowanie projektu technicznego systemów automatyki budynkowej wraz z ich integracją,
- opracowanie struktur systemów sterowania podsystemami technologicznymi, systemów bezpieczeństwa (SSWiN, SAP, CCTV, KD), systemów zarządzania komfortem i energią (w tym oświetleniem), systemów IT/AV,
- opracowanie metodologii integracji systemów automatyki w budynkach inteligentnych,
- projektowanie, oprogramowanie, realizacja integracji systemów z zastosowaniem standardowych (KNX/EIB, BACnet, LonWorks, ModBUS) i autorskich protokołów komunikacyjnych,
- wsparcie certyfikacyjne dla urządzeń z interfejsem KNX,
- opracowanie systemów BMS/IBMS, wizualizacji i zdalnego dostępu w budynkach inteligentnych, wraz z analizą danych pomiarowych,
- opracowanie dedykowanych algorytmów zarządzania energią, ryzykiem, prognozowania parametrów środowiskowych,
- nadzór autorski i wsparcie przy uruchomieniu systemów,
- zaprojektowanie i wykonanie dedykowanych urządzeń i systemów,
- certyfikowane szkolenia w zakresie magistrali KNX.

ZASTOSOWANIE

- wsparcie decyzji o projektowaniu/realizacji inteligentnego budynku przez inwestorów, biura projektowe, architektów,
- pomoc inwestorom dla zamówienia dedykowanego studium/projektu dla inwestycji budowlanej,
- pomoc w wytypowaniu wykonawcy projektu technicznego systemów automatyki budynkowej,
- wsparcie producentów i projektantów urządzeń z interfejsem KNX,
- pomoc wykonawcom inteligentnego budynku poprzez wsparcie autorskie i w uruchomieniu systemu,
- pomoc w realizacji automatyzacji budynku i integracji systemów automatyki budynkowej.

SZKOLENIA TECHNOLOGII KNX

SZKOLENIE

Szkolenia z systemu KNX, zakończone egzaminem oraz uzyskaniem uprawnień do projektowania i uruchamiania systemu KNX:

- KNX BASIC COURSE,
- KNX ADVANCED COURSE.

Ponadto, szkolenia wprowadzające do innych systemów oraz integracji systemów sterowania w automatyce budynkowej. W szkoleniach wykorzystywane są kompletne stanowiska automatyki budynkowej KNX/EIB. Wszystkie elementy systemu KNX zamontowane zostały na przenośnych płytach, dzięki czemu możliwe jest dowolne konfigurowanie stanowiska, przystosowując je do potrzeb realizowanego ćwiczenia. Dodatkowo, do dyspozycji są stanowiska obrazujące automatyzację budynków opartą na innych popularnych systemach sterowania: Crestron, X10, WAGO PLC, EasySens, Dupline, Luxor, Comfort Click.

ZASTOSOWANIE

Przedsiębiorstwa prowadzące działalność w zakresie montażu i uruchomienia systemów automatyki budynkowej.



BIOINFORMATYCZNA ANALIZA DANYCH

EKSPERTYZA

Analiza danych genomicznych i proteomicznych – statystyki, genetyczna skłonność do chorób dziedzicznych, analiza sekwencji DNA i białkowych.

FIZYCZNA SYMULACJA PŁUC CZŁOWIEKA

BADANIE

Modele fizyczne układu oddechowego symulujące zmiany zachodzące podczas wspomagania oddychania umożliwiają 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, testowanie nowych trybów wentylacji.

POMIARY TECHNIKAMI HPLC Z DETEKCJĄ ELSD, FLUORESCENCYJNĄ, UV-VIS

BADANIE

Wykonanie analiz technikami chromatografii cieczowej, w tym dla próbek biologicznych, zgodnie z wytycznymi dla przemysłu farmaceutycznego (ICH, OECD). Badania reakcji chemicznych oraz fizykochemicznych technikami kalorymetrii różnicowej oraz izotermicznej kalorymetrii miareczkującej. Oznaczanie ciepła rozpuszczenia. Identyfikacja składu pierwiastkowego ciał stałych techniką Spektroskopii Laserowo Indukowanego Rozpadu. Opracowywanie formułacji liposomowych, w tym farmaceutycznych oraz kosmetycznych. Pomiary rozkładu rozmiarów oraz potencjału zeta zawiesin. Określanie kinetyki reakcji w oparciu o technikę stopped-flow (nośniki leków, oddziaływanie elementów).

ZASTOSOWANIE

Medycyna, farmacja.

PROJEKTOWANIE USŁUG TELEMEDYCZNYCH Z WYKORZYSTANIEM TECHNOLOGII MOBILNYCH

TECHNOLOGIA

Analiza organizacyjno-techniczna możliwości interoperacyjnej integracji systemów teleopieki, telerehabilitacji z systemami HIS placówki medycznej, świadczącej usługi lecznicze. Projektowanie architektury rozwiązań mobilnych oraz integracja systemów w celu zdalnego przesyłania danych biomedycznych świadczenia usług medycznych.

ZASTOSOWANIE

W świadczeniu usług medycznych przy użyciu technologii informacyjno-komunikacyjnych. Przychodnie POZ, szpitale w celu zdalnej konsultacji lekarskiej, opieki medycznej, rehabilitacji.

POMIARY WŁAŚCIWOŚCI OKA, DIAGNOSTYKA OKULISTYCZNA

BADANIE

Pomiary właściwości optycznych, geometrycznych oraz biomechanicznych oka. Badanie ruchów gałki ocznej. Koherentna tomografia optyczna oka, topografia rogówki – wideokeratometria, pomiary ciśnienia śródgałkowego – tonometria. Badanie stabilności filmu łzowego na rogówce i soczewce kontaktowej za pomocą interferometrii oraz wideokeratometrii. Badanie dynamiki pulsowania oka i jego struktur. Modelowanie właściwości biomechanicznych gałki ocznej.

ZASTOSOWANIE

Rozwój i wykorzystanie nowych metod modelowania i analizy geometrii powierzchni optycznych oka. Wykorzystanie nowych metod tonometrii do pomiaru ciśnienia śródgałkowego oraz właściwości lepkościowych rogówki oka. Określenie topografii rogówki za pomocą wideokeratometrii. Analiza danych pomiarowych oraz ich dynamiki zmian w czasie (Analizator ORA – firmy Reichert, tonometr CORVIS ST firmy Oculus, tonometr cyfrowy Pascal firmy Ziemer, tomograf optyczny OCT Coper).

OBRAZOWANIE OPTYCZNE W PODCZERWIENI

BADANIE

Obrazowanie optyczne przy zastosowaniu własnej konstrukcji mikroskopów fluorescencyjnych w zakresie od 400 do 1600 nm. Do dyspozycji są również markery optyczne działające w podanych powyżej zakresach spektralnych.

ZASTOSOWANIE

Obrazowanie układów biologicznych in vitro oraz dowolnych układów nieorganicznych.

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. Wykonywane analizy materiałoznawcze pozwolą określić przyczyny powstawania uszkodzeń elementów instalacji odnawialnych źródeł energii oraz ustalić sposób usunięcia przyczyn uszkodzeń (np. poprzez zastosowanie innych materiałów spełniających wymagania).

BADANIA EKSPERYMENTALNE I SYMULACYJNE W INŻYNIERII MASZYN ROBOCZYCH I POJAZDÓW PRZEMYSŁOWYCH

BADANIE

- pomiary właściwości kinematycznych i dynamicznych pojazdów i maszyn,
- badania sił uciążu/naporu pojazdów przemysłowych, rozkładu obciążeń elementów jezdnych,
- badania normowe ładowarek: siła wyrzucająca, wyrzucająca, udźwig itp.,
- analizy stateczności statycznej i dynamicznej pojazdów,
- optymalizacja i automatyzacja systemów urabiania i ładowania,
- pomiary przyspieszenia, prędkości, przemieszczenia, odkształcenia za pomocą tensometrii oporowej oraz tensometrii światłowodowej, ciśnienia, przepływu, temperatury itp.,
- projektowanie i wykonywanie nietypowych przetworników siły,
- projektowanie i testowanie systemów sterowania, bezpieczeństwa oraz diagnostyki dla maszyn roboczych i pojazdów przemysłowych,
- projektowanie i badania podwozi kołowych, na gąsienicach elastomerowych/metalowych, bądź innych podwozi

o niekonwencjonalnej lokomocji, ustrojów nośnych dźwigni, układów napędowych maszyn roboczych, manipulatorów maszyn roboczych,

- tensometryczne pomiary odkształceń ustrojów nośnych,
- analiza i synteza układów redukcji drgań w pojazdach i maszynach roboczych,
- analizy wytrzymałościowe metodą elementów skończonych, dynamiki maszyn i pojazdów roboczych.

ZASTOSOWANIE

- ekspertyzy stanu technicznego maszyn roboczych i pojazdów przemysłowych,
- obliczenia i projektowanie ustrojów nośnych maszyn roboczych według aktualnych norm,
- automatyzacja i optymalizacja pracy maszyn roboczych i pojazdów przemysłowych,
- pomiary i weryfikacja obciążeń statycznych i dynamicznych w maszynach,
- weryfikacja zaprojektowanych ustrojów nośnych i układów napędowych maszyn roboczych, analizy wytrzymałościowe MES i badania symulacyjne,
- wirtualne prototypowanie.

BADANIA TARCIA I ZUŻYCIA MATERIAŁÓW KONSTRUKCYJNYCH (POLIMEROWYCH, METALICZNYCH) ORAZ ŚRODKÓW SMARUJĄCYCH

BADANIE

- opory tarcia i zużywanie materiałów stosowanych na ślizgowe elementy maszyn pracujących w różnych warunkach tarcia (temperatura otoczenia od -60 do 150 C, wilgotność względna od 35 do 95%),
- charakterystyki tribologiczne materiałów w zastosowaniach biomedycznych,
- własności reologiczne i smarne olejów i smarów plastycznych,
- opracowanie składów i badania właściwości kompozyto-

wych materiałów ślizgowych na bazie polimerów termoplastycznych,

- tarcie i zużywanie ślizgowych węzłów tarcia w maszynach i urządzeniach (np. łożyska, uszczelnienia, prowadnice itp.).

ZASTOSOWANIE

- badania elementów zespołów i układów maszynowych pod kątem oporów tarcia, a także ich trwałości,
- badania smarów i kompozycji smarowych,
- badania tarcia i zużycia materiałów konstrukcyjnych, a w szczególności materiałów polimerowych,
- badania tarcia i zużycia materiałów w zastosowaniach biomedycznych.

BADANIE STANU TECHNICZNEGO INSTALACJI ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII

BADANIE

Instalacje 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 instalacji odnawialnych źródeł energii pozwala ocenić jej zdolność do dalszego użytkowania, czy powinna przejść w stan obsługiwanego lub zostać poddana recyklingowi.

INŻYNIERIA ODWROTNA (REVERSE ENGINEERING)

BADANIE

Inżynieria odwrotna polega na digitalizacji realnych obiektów do postaci ich komputerowych modeli 3D. Wynikiem takich działań są cyfrowe obrazy badanych przedmiotów (najczęściej w postaci chmury punktów w przestrzeni trójwymiarowej) – tego typu dane mogą stanowić podstawę prac konstruktorskich, analiz i symulacji komputerowych, bądź porównań modelu fizycznego z komputerowym (inspekcja, kontrola jakości). Uzyskanie postaci cyfrowej obiektu pozwala także na bezpośrednie jej wykorzystanie w technologiach wytwarzania wspomagane komputerowo. Nasz unikalny potencjał technologiczny umożliwia pozyskiwanie i przetwarzanie danych geometrycznych szerokiej gamy obiektów fizycznych i ich zestawów (złożeń), pochodzenia technicznego lub naturalnego, w zakresie ich kształtów zewnętrznych (metody optyczne i stykowe) i/lub struktury wewnętrznej (tomografia komputerowa). Na ofertę składają się m.in.: digitalizacja różnych obiektów fizycznych, wsparcie w projektowaniu wyrobów zindywidualizowanych, planowanie regeneracji uszkodzonych części maszyn, kontrola jakości w procesie wytwarzania oparta na porównywaniu rzeczywistego wyrobu z jego modelem konstrukcyjnym lub technologicznym.

ZASTOSOWANIE

Usługi związane z zastosowaniami inżynierii odwrotnej, obejmujące przede wszystkim przemysł wytwórczy, ale także bioinżynierię, historię sztuki, badania naukowe itp.

KOMPUTEROWE WSPOMAGANIE PROJEKTOWANIA (CAD/CAE) ORAZ BADANIA EKSPERYMENTALNE MASZYN I URZĄDZEŃ

BADANIE

Działalność naukowo-badawcza związana z problematyką komputerowego wspomaganie projektowania (CAD/CAE)

konstrukcji maszyn, urządzeń i pojazdów, obejmująca podstawy modelowania geometrycznego i wytrzymałościowego w zintegrowanych systemach CAD oraz rozwój metod numerycznych – w tym metody elementów skończonych (FEM) w zastosowaniu do konstrukcji maszyn roboczych. Prowadzone są w tym zakresie prace wdrożeniowe oraz opracowywane innowacyjne rozwiązania. Ponadto, prowadzone są również:

- badania eksperymentalne ustrojów nośnych maszyn roboczych i urządzeń,
- badania pomiarowe odkształceń, częstości drgań własnych i wymuszonych konstrukcji maszyn,
- pomiary podczas crash-testów konstrukcji ochronnych maszyn i pojazdów,
- badania wytrzymałościowe urządzeń energetycznych w warunkach obciążeń termicznych i dynamicznych.

ZASTOSOWANIE

- analiza wytrzymałościowa istniejących lub projektowanych obiektów,
- analiza dynamiczna, termiczna i zmęczeniowa,
- projektowanie nowych maszyn i urządzeń,
- projektowanie układów pomiarowych mechatronicznych,
- symulacja obciążeń udarowych (crash-test),
- modernizacja istniejących konstrukcji,
- badania balistyczne i minoodporności,
- badania defektoskopowe nieniszczące NDT.

NAPĘD I STEROWANIE HYDRAULICZNE, METODY NUMERYCZNE

BADANIE

- analiza i synteza struktur układów hydraulicznych, mikrohydraulicznych i pneumatycznych,
- projektowanie układów hydraulicznych i elektrohydraulicznych,
- modernizacja istniejących elementów i układów hydraulicznych,
- opracowanie konstrukcji nowych elementów hydraulicznych,
- automatyzacja sterowania układów hydraulicznych,

- badania trwałościowe elementów hydraulicznych,
- symulacja zjawisk dynamicznych w układach i elementach hydraulicznych,
- optymalizacja elementów i układów hydraulicznych,
- budowa siatek numerycznych, modelowanie przepływu płynów lepkich i ściśliwych z uwzględnieniem przemian termodynamicznych,
- quasi-trójwymiarowa analiza palisad maszyn wirowych,
- numeryczne modelowanie oddziaływań hydrodynamicznych w układach napędowo-sterowych statku, właściwości manewrowe i oporowe,
- obliczenia przepływów wielofazowych: przepływy z kawitacją (pompa wirowa, zawór grzybkowy), przepływy z powierzchnią swobodną (opływ statków, mechanizm różnicowy),
- badania układów jedno- i wieloźródłowych (hybrydowych) z silnikiem spalinowym jako pierwotnym źródłem energii wraz ze sterowaniem tymi układami.

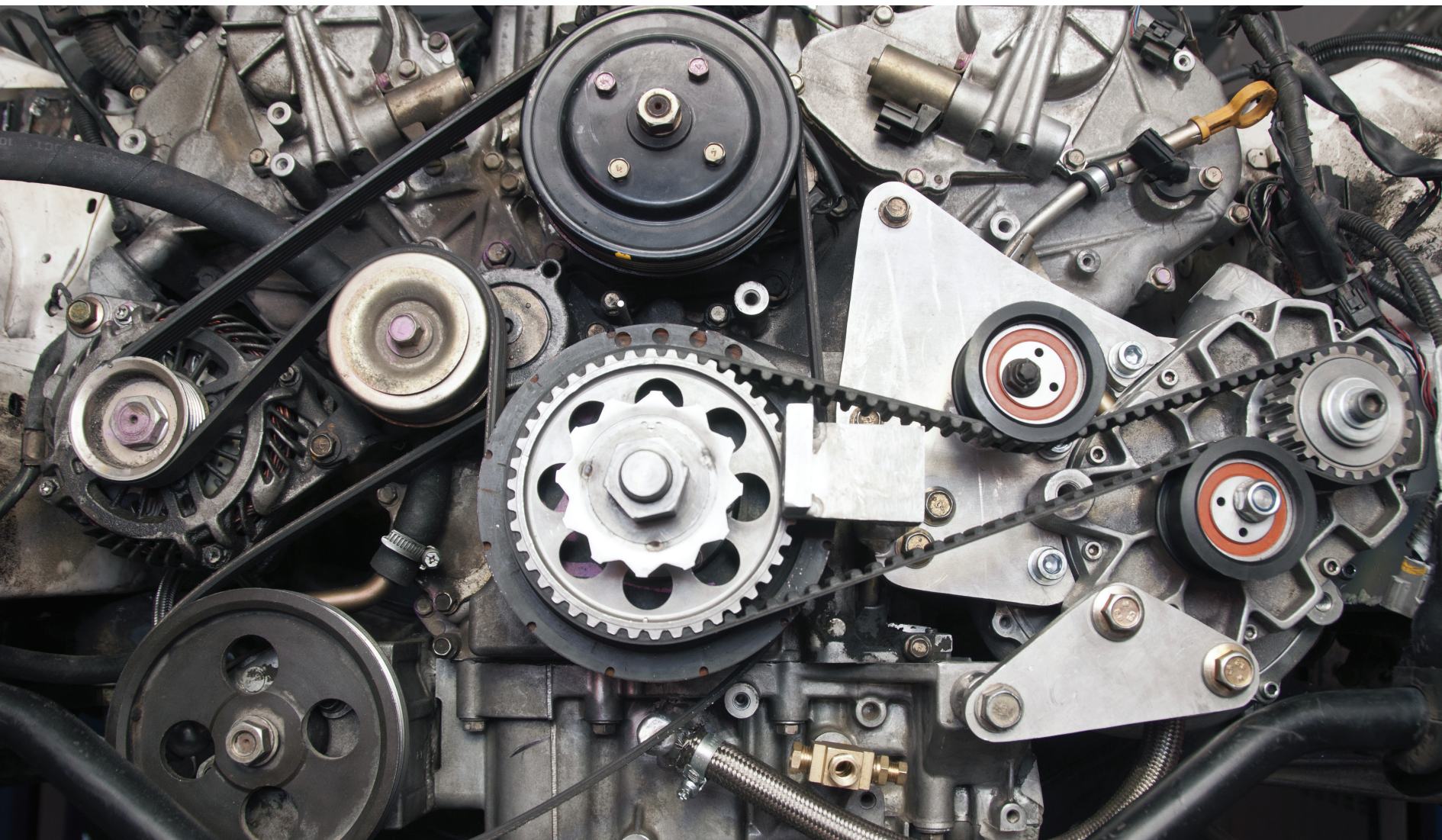
ZASTOSOWANIE

Maszyny budowlane, górnicze, rolnicze, drogowe, obrabiarki, prasy. Przemysł maszynowy, wydobywczy, lotniczy, motoryzacyjny, obronny.

OBRÓBKĄ PLASTYCZNA

BADANIE

W ramach obróbki plastycznej prowadzone są badania i analizy procesów kształtowania plastycznego oraz wytwarzania metodami metalurgii proszków. Ponieważ zjawiska zachodzące w odkształcanym materiale zmieniają właściwości finalnego wyrobu, to właściwości i jakości kształtowanych plastycznie wyrobów stanowią jeden z głównych nurtów badań. W badaniach wykorzystywane są zaawansowane metody badań mechanicznych i strukturalnych, metody modelowania fizycznego za pomocą materiałów modelowych oraz, jako coraz ważniejsze, metody modelowania matematycznego. Projektowane są systemy monitorujące procesy produkcyjne.



ZASTOSOWANIE

- projektowanie procesów technologicznych i narzędzi,
- optymalizacja technologii lub systemów wytwórczych obejmująca rozwiązania organizacyjne i techniczne, eliminujące lub minimalizujące straty w produkcji, powodowane: niewłaściwie zaprojektowanymi procesami, nadmiernymi stratami materiału, długimi czasami wymiany narzędzi, niedostateczną trwałością narzędzi czy nadmierną wadliwością wyrobów w procesie wytwórczym,
- obsługa i nadzorowanie sprzętu pomiarowego do pomiaru wielkości geometrycznych.

OPTYMALIZACJA KONSTRUKCJI I EKSPLOATACJI OBRABIAREK I SYSTEMÓW OBRÓBKOWYCH

BADANIE

Wysoka wydajność obróbki jest podstawowym czynnikiem wpływającym na konkurencyjność wytwarzania. Jej osiągnięcie wymaga, aby obrabiarki odznaczały się dużą dokładnością, wysokimi prędkościami i małymi błędami w osiach sterowalnych, a także dużą sprawnością układu sterowania i oprogramowania oraz realizacji funkcji inteligentnych. Tworzenie obrabiarek i systemów obróbkowych o takich właściwościach oparte jest na modelach, symulacji numerycznej i optymalizacji oraz na bardzo zaawansowanej wiedzy.

ZASTOSOWANIE

- obrabiarki CNC i centra obróbkowe,
- zespoły wrzecionowe i posuwowe oraz elektrowrzeciona,
- precyzyjne centra obróbkowe do HSC,
- szlifierki CNC i centra szlifierskie,
- inteligentne przyrządy obróbkowe.

OPTYMALIZACJA UBYTKOWYCH TECHNIK WYTWARZANIA

BADANIE

- badanie i analiza wysokoproduktywnych procesów obróbki skrawania,

- zagadnienia zminimalizowanego smarowania procesów skrawania,
- obróbka materiałów trudnoobrabialnych w tym kompozytowych,
- pomiary i analiza struktury geometrycznej warstwy wierzchniej 2D i 3D, metodami stykowymi i optycznymi,
- modelowanie matematyczne struktur geometrycznych powierzchni,
- obserwacja i analiza mikroskopowych powierzchni obrabianych,
- pomiary i analiza zużycia narzędzi skrawających,
- pomiary odchyłek kształtu i położenia części maszyn,
- przecinanie struną ścierną niemetalowych materiałów trudnoobrabialnych.

ZASTOSOWANIE

- konstrukcyjne – pomiary prototypów, wzorów konstrukcyjnych itp.,
- technologiczne – kontrola techniczna, badania wpływu sposobów i parametrów obróbki na stan powstającej warstwy wierzchniej,
- eksploatacyjne – badania wpływu technologicznych cech wyrobu na właściwości użytkowe maszyn.

PLANOWANIE TECHNOLOGICZNE CAD CAM MES

BADANIE

Badania planowania technologicznego CAD CAM MES prowadzone są w pracowniach komputerowych, wyposażonych w nowoczesny sprzęt i najnowsze wersje popularnych na rynku systemów komputerowych wspomagających prace z zakresu projektowania technologicznego oraz wytwarzania. Lista programów CAD/CAM obejmuje zarówno proste, tanie systemy, jak i zaawansowane, zintegrowane narzędzia stosowane przez duże korporacje. Opracowane procesy technologiczne mogą być poddane szczegółowej analizie w systemach do symulacji procesów obróbkowych. Symulacja obejmuje wizualizację 3D ruchów narzędzia w przestrzeni ro-

boczej maszyny oraz proces usuwania materiału. W dalszym etapie program NC może być przesłany do obrabiarki CNC w celu realizacji procesu obróbkowego w materiale. W ramach dysponowanych kompetencji prowadzone są prace weryfikacyjne opracowywanych części maszyn za pomocą wstępnych obliczeń Metodą Elementów Skończonych MES.

ZASTOSOWANIE

- szkolenia z zakresu modelowania przestrzennego w systemach CAD,
- szkolenia z zakresu projektowania technologicznego w systemach CAM,
- szkolenia z programowania obrabiarek sterowanych numerycznie,
- doradztwo oraz pomoc przy doborze i wdrażaniu rozwiązań CAD/CAM,
- projektowanie procesów do realizacji na CNC, włącznie z możliwością wykonania części na dostępnych obrabiarkach.

POMIAR I ANALIZA DRGAŃ

BADANIE

Badania obejmujące wyznaczanie własności dynamicznych maszyn i obiektów mostowych. Do pomiaru drgań i sił wymuszających wykorzystywane są wielopunktowe systemy, które umożliwiają wyznaczanie charakterystyk dynamicznych przy użyciu różnych metod wzbudzenia: cyklem pracy, młotkiem udarowym lub różnymi typami wzbudników zasilanych sygnałami harmonicznymi lub losowymi. Posiadane oprogramowanie umożliwia przeprowadzenie zaawansowanej analizy drgań, wizualizacji i archiwizacji wyników.

ZASTOSOWANIE

- wyznaczanie charakterystyk dynamicznych obrabiarek i zespołów maszyn w warunkach roboczych i spoczynkowych,
- badania i analiza własności tłumiących połączeń,
- badania i modelowanie tłumików aktywnych i pasywnych,
- projektowanie i badanie wzbudników bezwładnościowych do wymuszeń obiektów mostowych.

PROJEKTOWANIE, BADANIA SYMULACYJNE, KONSTRUOWANIE MECHANIZMÓW I UKŁADÓW MECHATRONICZNYCH

BADANIE

Prowadzone prace dotyczą analizy i projektowania płaskich i przestrzennych układów maszyn, stosowanych praktycznie we wszystkich dziedzinach przemysłu – od drobnych mechanizmów precyzyjnych do maszyn górniczych. Badania koncentrują się na zastosowaniu teoretycznych i aplikacyjnych aspektów mechaniki, dynamiki, kinematyki, teorii maszyn i mechanizmów, robotyki i mechatroniki, do rozwiązywania problemów powstających podczas projektowania, badania i użytkowania maszyn. Kolejnym polem działalności są układy mechatroniczne, mające możliwość zastosowania nawet skomplikowanych algorytmów sterowania, zapewniających niezawodność, pełną kontrolę parametrów i szerokie możliwości diagnostyki w przypadku awarii. Prace koncentrują się na projektowaniu takich układów pod konkretne zastosowania praktyczne. Prace obejmują projektowanie części mechanicznej oraz pełne opracowania algorytmów działania, budowę układów sterowania oraz końcową walidację.

ZASTOSOWANIE

- dobór racjonalnej struktury mechanizmów,
- projektowanie mechanizmów płaskich i przestrzennych, manipulatorów, robotów mobilnych,
- komputerowe badania symulacyjne maszyn,
- projektowanie mechatroniczne,
- projektowanie zrobotyzowanych stanowisk roboczych i systemów analizy obrazu,
- projektowanie układów do rehabilitacji kończyn człowieka,
- badania doświadczalne maszyn i urządzeń.

PRZETWÓRSTWO TWORZYW SZTUCZNYCH

TECHNOLOGIA

Różnego typu badania związane z analizą i właściwościami tworzyw polimerowych. Rozwiązywanie problemów dotyczących przetwórstwa tych materiałów. Wykonywanie narzędzi do przetwórstwa, takich jak formy wtryskowe, głowice wytłaczarskie. Minikonferencje poświęcone konkretnym zagadnieniom związanym z przetwórstwem materiałów polimerowych, szkolenia dla przemysłu.

ZASTOSOWANIE

- konstrukcja narzędzi do przetwórstwa,
- badania właściwości mechanicznych tworzyw polimerowych,
- wytwarzanie i badania materiałów hybrydowych typu metal-polimer,
- modelowanie procesów przetwórczych tworzyw sztucznych.

RZECZYWISTOŚĆ WIRTUALNA (VIRTUAL REALITY)

TECHNOLOGIA

Modelowanie, wizualizacja i symulacja pracy trójwymiarowych modeli komputerowych. Modele i sceny 3D, prezentowane w środowisku rzeczywistości wirtualnej, mogą wspomagać prace konstruktora, analizę wyników symulacji numerycznych lub ułatwiać działania szkoleniowe i edukacyjne. Ponadto, oferowana jest także symulacja pracy urządzeń, stanowisk pracy oraz linii technologicznych. Wykorzystywane wyposażenie zawiera urządzenia do modelowania i interakcji ze scenami 3D wyświetlanymi stereoskopowo na monitorach, ekranach lub w helmach.

ZASTOSOWANIE

- modelowanie produktów i procesów w systemach CAD,
- projektowanie aktywnych scen 3D z animacją i interakcją z użytkownikiem,
- wirtualne prezentacje modeli produktów i instalacji przemysłowych w obszarze wytwarzania, architektury, historii sztuki i badań naukowych,
- symulacja urządzeń (np. robotów – w zakresie ich programowania czy wykrywania kolizji podczas pracy), stanowisk oraz linii technologicznych,
- optymalizacja wydajności linii technologicznych.

SYSTEMY WIZYJNEJ INSPEKЦИИ I POMIARÓW OPTYCZNYCH 2D/3D

BADANIE

Systemy wizyjne przejmują, z coraz większym powodzeniem, zadania kontroli wizualnej – zapewniając wysoką powtarzalność, wydajność, wielokryterialność oraz dokumentację z procesu kontroli. Ich zakres działania dotyczy inspekcji i pomiarów 2D i 3D, a zakres spektralny rozszerza się poza pasmo widzialne (UV/NIR). W przypadku problemów „trudnych” np. powierzchnie silnie refleksyjne, swobodne lub złożone oraz zadań nietypowych takich jak zaprojektowanie odpornego na zakłócenia przemysłowe rozwiązania akwizycji obrazów oraz algorytmów analizy obrazów i klasyfikacji cech, oferowana jest szeroko rozumiana współpraca badawczo-rozwojowa.

ZASTOSOWANIE

- w przemyśle maszynowym, elektronicznym, również do kontroli produktów naturalnych,
- kontrola jakości wytwarzanych wyrobów poprzez inspekcję albo pomiary optyczne,
- monitorowanie i sterowanie ze sprzężeniem wizyjnym procesami wytwarzania,
- kontrola bezpieczeństwa i jakości produktów żywnościowych.

TECHNOLOGIA MAKRO- I MIKROOBRÓBK LASEROWEJ DLA WYTWARZANIA

BADANIE

Technologie laserowe dla wytwarzania znajdują coraz szersze zastosowanie w procesach cięcia, spawania, hartowania, napawania proszków, oczyszczania, znakowania i innych. Obróbce podlegają metale, tworzywa sztuczne, ceramika, szkło w makro- i mikroskali oferując nowe możliwości technologiczne. Z uwagi na różne właściwości materiałów i specyficzne wymagania technologiczne, dla optymalnego wyniku procesu, prowadzone są badania nad doбором komponentów optomechatronicznych i optymalizacją parametrów obróbki. Wymagają one interdyscyplinarnej wiedzy i wyposażenia, obejmując swym zakresem optykę, termikę, przepływy, struktury i właściwości materiałowe oraz sterowanie urządzeniami i procesami.

ZASTOSOWANIE

- rozdzielanie i łączenie materiałów,
- wytwarzanie powłok funkcjonalnych i regeneracja powierzchni,
- modyfikowanie właściwości metalograficznych warstwy wierzchniej poprzez selektywną obróbkę termiczną,
- oczyszczanie powierzchni, znakowanie i teksturowanie,
- badanie parametrów wiązki laserowej, rozkład gęstości mocy, kaustyka, aberracje układu doprowadzania i kształtowania wiązki,
- opracowywanie systemów monitorowania i sterowania closed-loop procesów obróbki laserowej.

TECHNOLOGIE LOGISTYKI, TRANSPORTU DALEKIEGO I TRANSPORTU PRZEMYSŁOWEGO

BADANIE

Opracowanie założeń do projektów systemów transportowych (szczególnie rozwiązań intermodalnych) dedykowanych pod konkretne potrzeby oraz opracowania projektów

systemów wspierających zarządzanie eksploatacją maszyn i urządzeń, w tym:

- analiza, dobór i organizacja systemu przy minimalizacji oddziaływania na środowisko naturalne,
- projekt terminali przeładunkowych o zakładanej wydajności, dobór optymalnych technologii transportu z uwzględnieniem transportu intermodalnego,
- badania i analiza systemów logistycznych w przedsiębiorstwach,
- audyty logistyczne, benchmarking, wykorzystanie opakowań, automatyczna identyfikacja jednostek handlowych, technologie magazynowania, dobór środków transportu wewnętrznego,
- analiza i identyfikacja systemu technicznego i procesu eksploatacji,
- tworzenie systemu gromadzenia i przetwarzania danych eksploatacyjnych, modelowanie oraz analiza i ocena niezawodności i bezpieczeństwa,
- ocena stateczności maszyn, drgań, hałasu i w pomiarach techniką termograficzną, Ponadto, wykonywane są:
- badania i symulacje procesu eksploatacji maszyn, bazy wiedzy o niezawodności i bezpieczeństwie maszyn, diagnostyka wibroakustyczna i termalna elementów maszyn,
- badania rozkładów odkształceń i naprężeń statycznych i dynamicznych elementów maszyn,
- badania naprężeń własnych w elementach maszyn, ocenę parametrów dynamicznych,
- identyfikacja rozkładów statystycznych obciążeń zewnętrznych działających na maszynę.

ZASTOSOWANIE

Oferta kierowana jest do przedsiębiorstw przemysłowych, spedycyjnych, handlowych; dotyczy środków transportu, maszyn roboczych i wydobywczych w górnictwie podziemnym i odkrywkowym.

TECHNOLOGIE SKRAWANIA CNC

TECHNOLOGIA

Działalność naukowo-badawcza i usługowa w zakresie zagadnień dotyczących programowania i zastosowania obrabiarek sterowanych numerycznie, automatyzacji procesów technologicznych, szczególnie dla produkcji małoseryjnej, doskonalenia metod oceny jakości wytwarzania bezpośrednio na obrabiarkach, a także obróbki skrawania. Zaawansowany park maszynowy wyposażony zarówno w maszyny 3 jak i 5-osiowe pozwala na realizację badań związanych z obróbką szerokiej gamy materiałów oraz obróbką skomplikowanych elementów o złożonych powierzchniach z niemalże dowolnego materiału. Wysokiej klasy systemy pomiarowe, w które wyposażone są maszyny, pozwalają na kontrolę i ocenę obrabianych elementów podczas produkcji

ZASTOSOWANIE

- techniczna i ekonomiczna ocena procesów technologicznych projektowanych na OSN,
- symulacyjne sprawdzenie poprawności zaprojektowanych zabiegów obróbkowych,
- projektowanie i prototypowanie systemów oceny jakości wykonania bezpośrednio na obrabiarkach,
- ocena możliwości skrawnych narzędzi skrawających,
- ocena jakości narzędzi skrawających dla określonych zadań produkcyjnych.

TECHNOLOGIE SPAWANIA, LUTOWANIA, KLEJENIA, ZGRZEWANIA, NATRYSKIWANIA CIEPLNEGO I NAPAWANIA

TECHNOLOGIA

Opracowanie technologii dla potrzeb konkretnego użytkownika. Wykonanie prób spawania, lutowania, klejenia, zgrzewania, natryskiwania i napawania. Przeprowadzenie badań połączeń spawanych, lutowanych, klejowych, zgrzewanych i warstw. Opracowanie i produkcja materiałów dodatkowych

do natryskiwania cieplnego, napawania i lutowania. Badanie składu i właściwości materiałów dodatkowych. Doradztwo i szkolenia w zakresie wdrażania technologii i kontroli jakości połączeń i warstw.

ZASTOSOWANIE

Wszystkie gałęzie przemysłu. Regeneracja części zużytych, uszlachetnianie części nowych. Szczególnie dotyczy to górnictwa, transportu kołowego/szynowego, przemysłu lotniczego, stoczniowego i energetyki.

TECHNOLOGIE SZYBKIEGO ROZWOJU PRODUKTU

BADANIE

Prace badawczo-rozwojowe w zakresie kompleksowego wsparcia procesów opracowywania nowych produktów – od doradztwa poprzez analizy koncepcji i projektowanie w systemach CAD, aż do wykonywania fizycznego prototypów. Technologie szybkiego rozwoju stosowane są we wczesnych etapach rozwoju produktu, co pozwala na redukcję czasu oraz kosztów związanych z wprowadzeniem wyrobu na rynek. Podstawą technologii są urządzenia Rapid Prototyping (RP), umożliwiające na podstawie zapisu cyfrowego 3D (np. CAD 3D) wykonanie modelu fizycznego (prototypu). Taki model może być wykorzystany w technologii Rapid Tooling (RT), jako wzorec do szybkiego wytworzenia narzędzia (formy). Pozwala to na wytworzenie krótkich serii prototypowych. Te technologie są ściśle powiązane z systemami CAD 3D, Reverse Engineering (RE) oraz prototypowaniem wirtualnym (VR), których zastosowanie umożliwia szybką i pełną weryfikację wyrobów.

ZASTOSOWANIE

- projektowanie koncepcyjne i konstrukcyjne nowych wyrobów,
- wytwarzanie modeli koncepcyjnych i wzorcowych do badań ergonomicznych i marketingowych,

- wytwarzanie prototypów funkcjonalnych na bazie polimerów i metali, narzędzi prototypowych i serii prototypowych na bazie polimerów i metali nieżelaznych,
- doradztwo w zakresie prac badawczych, rozwojowych i wdrożeniowych w obszarze szybkiego prototypowania,
- zindywidualizowane wytwarzanie wyrobów na potrzeby przemysłu i medycyny

TŁUMIKI PULSACJI CIŚNIENIA JAKO FILTRY AKUSTYCZNE UKŁADÓW HYDRAULICZNYCH

TECHNOLOGIA

Na podstawie przeprowadzonych pomiarów pulsacji ciśnienia w maszynie lub urządzeniu z napędem hydrostatycznym można zaproponować rozwiązanie konstrukcyjne tłumików pulsacji ciśnienia, w sposób zdecydowany redukujących amplitudy wahań ciśnienia, wynikających głównie z pulsacji wydajności zastosowanych pomp wyporowych. Obniżając pulsację ciśnienia w układzie hydraulicznym uzyskiwany jest efekt obniżenia hałasu emitowanego do otoczenia i w kabinie operatora.

ZASTOSOWANIE

Bierne i czynne tłumiki pulsacji ciśnienia zaprojektowane do konkretnego układu hydrostatycznego i zamontowane zgodnie ze wskazówkami powodują, że globalny hałas wytwarzany przez hydrostatyczny układ napędowy zostaje obniżony o kilka do kilkunastu dB. Dodatkową korzyścią z zastosowania tłumików pulsacji ciśnienia jest wydłużenie czasu eksploatacji poszczególnych elementów hydraulicznych z racji ich mniejszych obciążeń dynamicznych.

TRWAŁOŚĆ, NIEZAWODNOŚĆ, ENERGOCHŁONNOŚĆ, EKOLOGIA I TECHNOLOGIE INFORMATYCZNE W POJAZDACH SAMOCHODOWYCH I SILNIKACH SPALINOWYCH

BADANIE

Badania prowadzone są na hamowniach silnikowych i hamowni dynamicznej oraz w komorze klimatycznej i wykonywane są przez wykwalifikowaną kadrę naukową i techniczną. Dotyczą one obszaru konstrukcji, technologii, eksploatacji i ekologii środków transportu, w szczególności napędów alternatywnych, implementacji paliw z zasobów odnawialnych, toksyczności spalin oraz atmosfery wnętrza kabin pojazdów (również jako środowiska pracy). Wykonywane są badania trwałości i niezawodności pojazdów i silników oraz pomiary jakościowo-ilościowe węglowodorów w pracowni chromatograficznej. Badane są również informatyczne systemy sterowania procesami w pojazdach i silnikach.

ZASTOSOWANIE

- badanie silników spalinowych oraz pojazdów samochodowych,
- obliczenia i symulacje down sizing, CFD, CAD,
- tribologia i wibroakustyka,
- badania paliw,
- katalityczne systemy oczyszczania spalin,
- arbitraż i ekspertyzy,
- ocena bezpieczeństwa czynnego i biernego w pojazdach,
- analiza spalin z zastosowaniem GC/MS, GC/FID,
- badanie jakości powietrza wewnętrznego w kabinie pojazdu,
- ocena toksykologiczna z zastosowaniem metod in vitro,
- kreowanie i badania systemów sterowania w pojazdach.

ANALIZA ASFALTÓW I MIESZANEK MINERALNO-ASFALTOWYCH

BADANIE

W zakresie analiz asfaltów i mieszanek mineralno-asfaltowych wykonywane są następujące badania:

- penetracja igłą asfaltów i lepiszczy asfaltowych,
- temperatura mięknięcia asfaltów i lepiszczy asfaltowych metodą pierścienia i kuli,
- gęstość objętościowa mieszanek mineralno-asfaltowych metodą A i B,
- zawartość lepiszcza rozpuszczalnego w mieszkach mineralno-asfaltowych,
- skład ziarnowy kruszywa w mieszkach mineralno-asfaltowych,
- stabilność i odkształcenie mieszanek mineralno-asfaltowych metodą Marshalla,
- sztywność mieszanek mineralno-asfaltowych metodą IT-CY oraz metodą belki 4-punktowej,
- pełzanie pod obciążeniem statycznym mieszanek mineralno-asfaltowych metodą aparatu NAT,
- odporność na deformacje trwałe mieszanek mineralno-asfaltowych metodą koleinowania (mały aparat, procedura B w powietrzu),
- odporność na zmęczenie mieszanek mineralno-asfaltowych metodą belki 4-punktowej.

ZASTOSOWANIE

Analiza właściwości asfaltów, lepiszczy asfaltowych, mieszanek mineralno-asfaltowych (mma) oraz mieszanek mineralno-cementowo-emulsyjnych (mce). Projektowanie składu mieszanek mineralno-asfaltowych, odpornych na koleinowanie i zmęczenie. Projektowanie nowych konstrukcji nawierzchni drogowych. Badania materiałów odpadowych (żużle, popioły energetyczne, destrukty). Opracowywanie specyfikacji technicznych. Wykonywanie opinii i ekspertyz w wymienionym zakresie (prawidłowe wykonanie warstw konstrukcyjnych nawierzchni dro-

gowych; ocena jakościowa i ilościowa składu; ocena innowacyjnych materiałów drogowych; prognozowanie trwałości zmęczeniowej mieszanek mineralno-asfaltowych).

ANALIZA BETONÓW I MIESZANEK BETONOWYCH

BADANIE

W zakresie analiz betonów i mieszanek betonowych wykonywane są następujące badania:

- nasiąkliwość betonu,
- mrozoodporność betonu metodą zwykłą,
- wytrzymałość betonu na ściskanie,
- wytrzymałość betonu na rozciąganie przy rozłupywaniu,
- wytrzymałość betonu na zginanie,
- liczba odbicia dla betonu w konstrukcji metodą nieniszczącą,
- prędkość fali ultradźwiękowej dla betonu w konstrukcji metodą nieniszczącą,
- konsystencja mieszanki betonowej metodą opadu stożka,
- konsystencja mieszanki betonowej metodą Vebe,
- konsystencja mieszanki betonowej metodą oznaczania stopnia zagęszczalności,
- zawartość powietrza w mieszance betonowej metodą ciśnieniomierza.

ZASTOSOWANIE

Analiza właściwości materiałów drogowych, takich jak: betony cementowe, betony w konstrukcji i mieszanki betonowe. Projektowanie składu mieszanek betonowych. Badania istniejących nawierzchni drogowych z wykorzystaniem metod nieniszczących. Wykonywanie opinii i ekspertyz w wymienionym zakresie (ocena poprawności wykonania nawierzchni drogowych i lotniskowych; ocena stanu istniejących konstrukcji z wykorzystaniem metod nieniszczących).

ANALIZA GRUNTÓW I PODŁOŻA GRUNTOWEGO

BADANIE

- wskaźnik nośności gruntu (CBR),
- gęstość objętościowa gruntu metodą objętościomierza wodnego,
- skład ziarnowy gruntu metodą przesiewania,
- wilgotność optymalna i maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego metodą Proctora,
- moduł odkształcenia podłoża gruntowego metodą obciążeń płytą,
- wytrzymałość na ściskanie gruntów stabilizowanych cementem,
- mrozoodporność gruntów stabilizowanych cementem.

Ponadto, na podstawie badań terenowych i laboratoryjnych, wykonywane są ekspertyzy z zakresu oceny nośności podłoża gruntowego, przeznaczonego pod konstrukcje nawierzchni drogowych, lotniskowych i innych obiektów budowlanych. Analiza właściwości gruntów i gruntów stabilizowanych, wykorzystywanych w budownictwie drogowym. Projektowanie i ocena wzmocnień istniejącego podłoża gruntowego.

ZASTOSOWANIE

Analiza właściwości gruntów i gruntów stabilizowanych cementem oraz podłoża gruntowego, przeznaczonego pod wykonanie nawierzchni drogowych i innych elementów infrastruktury drogowej. Ocena nośności podłoża gruntowego. Projektowanie nowych konstrukcji nawierzchni drogowych oraz ocena nośności istniejących. Projektowanie wzmocnień podłoża gruntowego. Wykonywanie opinii i ekspertyz w wymienionym zakresie.



ANALIZA KRUSZYW

BADANIE

- nasiąkliwość kruszywa metodą piknometryczną,
- mrozoodporność kruszywa metodą zamrażania-rozmrażania w wodzie,
- polerowalność kruszyw metodą PSV,
- odporność na rozdrabnianie kruszywa metodą Los Angeles,
- skład ziarnowy kruszywa,
- gęstość kruszywa metodą kolby Le Chateliera.

ZASTOSOWANIE

Analiza właściwości materiałów drogowych, takich jak kruszywa i mieszanki mineralne. Projektowanie składu mieszanek mineralnych, przeznaczonych do wykonania warstw konstrukcyjnych nawierzchni drogowych (podbudowa pomocnicza, podbudowa zasadnicza, warstwy z kruszywa związanego i niezwiązanego spoiwem). Wykonywanie opinii i ekspertyz w wymienionym zakresie (przydatność kruszyw i mieszanek mineralnych pod kątem ich zastosowania w budownictwie drogowym; ocena jakościowa i ilościowa stosowanych materiałów).

ANALIZA NAWIERZCHNI DROGOWYCH

BADANIE

- ugięcia nawierzchni drogowych metodą ugięciomierza belkowego Benkelmana,
- ugięcia nawierzchni drogowych metodą ugięciomierza udarowego FWD,
- równość poprzeczna nawierzchni drogowych metodą łaty i klina,
- równość podłużna nawierzchni drogowych metodą łaty i klina,
- moduł odkształcenia warstw konstrukcyjnych nawierzchni drogowych metodą obciążeń płytą VSS.

ZASTOSOWANIE

Ocena stanu nawierzchni drogowych za pomocą metod nieniszczących. Projektowanie nowych konstrukcji nawierzchni drogowych oraz ocena nośności istniejących. Ocena trwałości i nośności nawierzchni drogowych oraz lotniskowych, w tym ocena wskaźnika PCN. Wykonywanie opinii i ekspertyz w wymienionym zakresie (projektowanie konstrukcji i wzmocnień nawierzchni drogowych oraz lotniskowych; analiza przyczyn powstawania uszkodzeń występujących w nawierzchniach podatnych, sztywnych i półsztywnych; wymiarowanie, ekspertyzy z zakresu poprawności wykonania konstrukcji nawierzchni).

ANALIZA WARUNKÓW GEOLOGICZNYCH, HYDROGEOLOGICZNYCH I HYDROLOGICZNYCH DLA REJONÓW WYSTĘPOWANIA OBIEKTÓW I URZĄDZEŃ HYDROTECHNICZNYCH

EKSPERTYZA

Opracowanie opinii i ekspertyz naukowo-technicznych, dotyczących zagadnień na styku dyscyplin naukowych: budownictwo wodne, hydrogeologia i geologia inżynierska. Znajomość budowy geologicznej jest niezbędna zarówno na etapie projektowania, realizacji, jak i eksploatacji obiektów oraz urządzeń hydrotechnicznych. Jest również istotna dla scharakteryzowania i właściwej interpretacji funkcji terenów, jako elementów środowiska i istniejącego systemu wodnego, w tym ochrony bezpośredniej.

ANALIZY NUMERYCZNE BUDYNKÓW I PRZEGRÓD BUDOWLANYCH POD KĄTEM CIEPLNO-WILGOTNOŚCIOWYM

EKSPERTYZA

- analizy rocznego zużycia energii cieplnej i elektrycznej w budynkach mieszkalnych, użyteczności publicznej i przemysłowych oraz optymalizacja zużycia energii,
- symulacje komputerowe i analiza cieplno-wilgotnościowa przegród budowlanych budynków o różnym przeznaczeniu, również na etapie projektowania budynków,
- obliczenia numeryczne mostków termicznych, komputerowe obliczenia i analizy rozkładu temperatury w elementach budowlanych, w tym także na etapie projektowania budynków,
- analizy wymiany ciepła przez przegrody stykające się z gruntem,
- analizy wymiany ciepła przez tzw. dachy zielone.

AUDYT ENERGETYCZNY, TERMOMODERNIZACJA I CERTYFIKACJA ENERGETYCZNA BUDYNKÓW

EKSPERTYZA

- audyty energetyczne budynków o różnym przeznaczeniu,
- projekty termomodernizacji budynków, w tym zabytkowych,
- certyfikaty energetyczne budynków i świadectwa charakterystyki energetycznej,
- doradztwo w zakresie projektowania i realizacji termicznej obudowy budynków o różnym przeznaczeniu,
- ekspertyzy poprawności mikros środowisk wewnątrz w budynkach mieszkalnych, użyteczności publicznej i przemysłowych,

- ekspertyzy cieplne, wilgotnościowe, mykologiczno-budowlane budynków, elementów budowlanych i wnętrza,
- doradztwo w zakresie projektowania i realizacji budynków celem osiągnięcia standardu budynku spełniającego warunki techniczne, budynku energooszczędnego, niskoenergetycznego i pasywnego,
- doradztwo w zakresie projektowania i realizacji budynków częściowo lub całkowicie zagłębionych w gruncie (budynki typu 'earth-sheltered').

BADANIA BELEK NADPROŻOWYCH

BADANIE

- wymiary oraz odchyłki od zamierzonego kształtu,
- nośność na zginanie i ścinanie,
- pomiar masy.

ZASTOSOWANIE

Badania belek nadprożowych są wykorzystywane podczas badań typu i badań kontrolnych, a także w trakcie realizacji opinii i ekspertyz wyrobów.

BADANIA BETONOWEJ KOSTKI BRUKOWEJ

BADANIE

- wymiary i kształt oraz wygląd,
- wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu,
- odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli rozmrzających,
- pomiar masy.

ZASTOSOWANIE

Badania typu i badania kontrolne. Wykonywanie opinii i ekspertyz wyrobów.

BADANIA BETONOWEJ PŁYTY BRUKOWEJ

BADANIE

- wymiary i kształt oraz wygląd,
- wytrzymałość na zginanie,
- odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli rozmrzających,
- pomiar masy.

ZASTOSOWANIE

Badania betonowej płyty brukowej są wykorzystywane podczas badań typu i badań kontrolnych, a także w trakcie realizacji opinii i ekspertyz wyrobów.

BADANIA BETONOWYCH RUR CIŚNIENIOWYCH ORAZ ZŁĄCZY I KSZTAŁTEK

BADANIE

- wymiary i charakterystyka powierzchni,
- zgniatanie,
- pomiar masy.

ZASTOSOWANIE

Badania typu i badania kontrolne. Wykonywanie opinii i ekspertyz wyrobów.

BADANIA CECH BETONU

BADANIE

Analizy formowanych lub pobranych z konstrukcji próbek betonu. Wykonywane są również odwierty betonu z konstrukcji monolitycznych i prefabrykowanych. Na formowanych bądź pobranych z konstrukcji próbkach betonu, prowadzone są następujące badania:

- wytrzymałość na ściskanie,
- wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu,
- współczynnik sprężystości betonu,
- wytrzymałość na zginanie,
- mrozoodporność.

ZASTOSOWANIE

Projektowanie składu mieszanek betonowych, badania typu prefabrykatów z betonu oraz badania kontrolne. Wykonywanie opinii i ekspertyz wyrobów oraz konstrukcji prefabrykowanych i monolitycznych.

BADANIA CECH BETONU REALIZOWANE NA PRÓBKACH FORMOWANYCH ORAZ ODWIERTACH POBRANYCH Z PREFABRYKATÓW

BADANIE

- wytrzymałość betonu na ściskanie,
- skurcz metodą zmian liniowych próbek betonu,
- gęstość (objętościowa) metodą wagowo-objętościową,
- gęstość,
- ścieralność metodą Boehmego,
- nasiąkliwość metodą wagową,
- przepuszczalność wody.

ZASTOSOWANIE

Projektowanie składu mieszanek betonowych, badania typu prefabrykatów z betonu. Wykonywanie opinii i ekspertyz wyrobów oraz konstrukcji prefabrykowanych i monolitycznych.

BADANIA CECH BETONU WIROWANEGO W ŻERDZIACH ENERGETYCZNYCH ORAZ NOŚNOŚCI TEGO TYPU ELEMENTÓW

EKSPERTYZA

Wykonywanie ekspertyz, dotyczących oceny stanu technicznego traktacji energetycznych i kolejowych, wykonanych z betonu wirowanego. Badania w zakresie próby sprężystości. Projektowanie oraz ocena nowych rozwiązań technologicznych.

BADANIA CECH FIZYCZNYCH I WYTRZYMAŁOŚCIOWYCH BETONÓW NOWEJ GENERACJI

EKSPERTYZA

Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych betonów nowej generacji. Betony wzmacniane zbrojeniem rozproszonym.

BADANIA CECH KAMIENIA NATURALNEGO

BADANIE

Analizy cech kamienia naturalnego, pobranego z kamieniołomu bądź z wyrobów kamiennych, takich jak: kostka brukowa, krawężniki, płyty posadzkowe i schodowe, płyty drogowe, płyty okładzinowe i inne. Wykonywane są następujące badania:

- **wytrzymałość na ściskanie,**
- **ścieralność metodą Boehmego,**
- **gęstość metodą wagowo-objętościową,**
- **nasiąkliwość metodą wagową.**

ZASTOSOWANIE

Badania typu wyrobów kamiennych. Wykonywanie opinii i ekspertyz.

BADANIA ELEMENTÓW MUROWYCH Z BETONU KRUSZYWOWEGO (Z KRUSZYWAMI ZWYKŁYMI I LEKKIMI)

BADANIE

- **wymiary,**
- **wytrzymałość na ściskanie,**
- **wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu,**
- **procentowy udział powierzchni drążeń w elementach murowych (na podstawie odcisku na papierze),**
- **pomiar masy.**

ZASTOSOWANIE

Badania typu i badania kontrolne. Wykonywanie opinii i ekspertyz wyrobów.

BADANIA HAŁASU W BUDYNKACH

BADANIE

Badanie średniego poziomu dźwięku A LAm, równoważnego poziomu dźwięku A LAeq, maksymalnego poziomu dźwięku A; poziomu ciśnienia akustycznego w pasmach 1/1 oktaowych i 1/3 oktaowych. Metoda pomiarowa bezpośrednia.

ZASTOSOWANIE

Ocena, czy hałas w pomieszczeniu przekracza wartości dopuszczalne wg PN-87/B-02156.

BADANIA IZOLACYJNOŚCI AKUSTYCZNEJ

BADANIE

Badania izolacyjności akustycznej właściwej przybliżonej R' i wzorcowej różnicy poziomów DnT pomiędzy pomieszczeniami w pasmach 1/3 oktaowych – metoda terenowego pomiaru w warunkach pola rozproszonego. Wyznaczanie wskaźnika ważonego izolacyjności akustycznej właściwej przybliżonej R'w i wskaźnika ważonego DnT,w oraz widmowych

wskaźników adaptacyjnych C i Ctr, a także wskaźników RA1 i RA2. Badania zgodne z normami PN-EN ISO 140-4:2000, PN-EN ISO 16283-1:2014, PN-EN ISO 717-1:2013-08.

ZASTOSOWANIE

Ocena zgodności z przepisami i normami izolacyjności akustycznej przegród w istniejących budynkach, w tym z normą PN-B-02151-3:2015-10.

BADANIA KANAŁÓW ODWADNIAJĄCYCH

BADANIE

Wykonywane są następujące badania:

- **wymiary i charakterystyka powierzchni,**
- **obciążenie niszczące,**
- **pomiar masy.**

ZASTOSOWANIE

Badaia typu i badania kontrolne. Wykonywanie opinii i ekspertyz wyrobów.

BADANIA KONTROLNE PALI

BADANIE

Projektowanie oraz wykonywanie badań kontrolnych pali fundamentowych w zakresie próbnych obciążeń statycznych i dynamicznych, jak również badań ciągłości oraz długości wykonanych pali. Badania te prowadzone są zarówno w aspekcie nośności pali i kolumn fundamentowych, jak i jakości. Do próbnych obciążeń statycznych wykorzystywane są:

- **zestaw obciążający: siłownik hydrauliczny z pompą ręczną,**
- **urządzenia pomiarowe (zegarowe czujniki przemieszczeń o dokładności 0,01 mm),**
- **niwelatory precyzyjne Ni007 o dokładności odczytu 0,05 mm do kontroli uniesień pali kotwiących oraz ewentualnej, niezależnej kontroli osiadania pala wciskanego.**

Do badań ciągłości pali i kolumn:

- rozbudowany sprzęt pomiarowy PIT produkcji amerykańskiej (PDI).

ZASTOSOWANIE

Badania kontrolne pali służą niezależnej ocenie wykonanych instalacji pali fundamentowych oraz przyjęciu robót geotechnicznych. Ich realizacja pozwala ocenić stan i przydatność wykonanego pala do pracy pod konstrukcją, dzięki czemu minimalizuje się ryzyko awarii, spowodowane niewłaściwą pracą pala fundamentowego. Badanie może być realizowane zarówno na palach wierconych in-situ, jak i palach prefabrykowanych.

BADANIA KRAWĘŻNIKÓW BETONOWYCH

BADANIE

- wymiary i kształt oraz wygląd,
- wytrzymałość na zginanie,
- odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli rozmrażającej,
- pomiar masy.

ZASTOSOWANIE

Badania typu i badania kontrolne. Wykonywanie opinii i ekspertyz wyrobów.

BADANIA LABORATORYJNE BUDOWLI HYDROTECHNICZNYCH I KOMUNIKACYJNYCH

BADANIE

Badania budowli hydrotechnicznych i komunikacyjnych na modelach wielkogabarytowych oraz wycinkowych z dnem stałym lub rozmywalnym z pełnym odwzorowaniem obowiązujących kryteriów podobieństwa badanych zjawisk:

- sprawdzenie zdolności przepustowej wraz z wyznaczeniem charakterystyk i współczynników wydatku,
- badania warunków opływu i obciążeń hydrodynamicznych,
- badania drgań konstrukcji w ośrodku wodnym, np. zamknięć klapowych,
- badania warunków rozpraszania energii na dolnych stanowiskach,
- określanie parametrów oraz czasu trwania procesu rozmycia dna poniżej niecek wypadowych oraz w obrębie przyczółków i filarów mostowych,
- określanie warunków przepuszczania kry lodowej,
- badania zachowania się jednostek pływających i ich wpływ na drogę wodną,
- badania procesów sedymentacji rumowiska rzeczno-ego: zamulanie ujść wodnych, wlotów elektrowni, awanportów itp.,
- badania erozji koryt rzecznych, dobór umocnień dna i brzegów,
- badania prototypowych budowli regulacyjnych,
- podstawowe badania betonu hydrotechnicznego: wytrzymałość na ściskanie, mrozoodporność, wodoprzepuszczalność i nasiąkliwość,
- badania turbulencji i jej wpływu na eksploatację urządzeń hydrotechnicznych.

ZASTOSOWANIE

Aktualnie obowiązujące ustawodawstwo nakazuje wykonanie badań wszystkich projektowanych budowli hydrotechnicznych I i II klasy na modelu fizycznym (pod kątem zdolności przepustowej oraz warunków rozpraszania energii na dolnym stanowisku). Badania modelowe realizowane są z wykorzystaniem aktualnie obowiązującego standardu wyposażenia hydraulicznego laboratorium badawczego, m.in. sondą elektromagnetyczną PEMS do pomiaru prędkości wody z dokładnością 0,001 ms⁻¹.

BADANIA LABORATORYJNE MATERIAŁÓW I ELEMENTÓW INFRASTRUKTURY MOSTOWEJ

BADANIE

- badania wytrzymałości na ściskanie betonu,
- badania wytrzymałości na rozciąganie stali zbrojeniowej,
- badania nasiąkliwości betonu,
- ocena wytrzymałości na ściskanie betonu metodą sklerometryczną.

ZASTOSOWANIE

Określanie cech materiałów stosowanych w budowie obiektów mostowych, ocena ich przydatności i zgodności z wymaganiami norm lub innych dokumentów odniesienia.

BADANIA MASZTÓW I SŁUPÓW Z BETONU

BADANIE

- wymiary i charakterystyka powierzchni,
- wytrzymałość słupa o długości do 40,0 m na zginanie,
- wytrzymałość słupa o długości do 40,0 m na skręcenie,
- usytuowanie i otulenie betonem stali konstrukcyjnej i cięgien,
- pomiar masy.

ZASTOSOWANIE

Badania typu elektroenergetycznych słupów z betonu, wież i masztów telekomunikacyjnych oraz badania kontrolne. Wykonywanie opinii i ekspertyz wyrobów.

BADANIA MIKROSTRUKTURY KOMPOZYTÓW BUDOWLANYCH PRZY UŻYCIU MIKROTOMOGRAPHII KOMPUTEROWEJ

BADANIE

Nieniszczące badanie w stołowym, wysokorozdzielczym micro-nano tomografie komputerowym polega na podaniu badanego materiału promieniom rentgenowskim i, w konsekwencji, uzyskaniu zbioru projekcji. Na ich podstawie rekonstruowany jest trójwymiarowy obraz mikrostruktury ośrodka kompozytowego z rozdzielczością sięgającą 500nm.

ZASTOSOWANIE

Badanie w mikrotomografie komputerowym umożliwia analizę jakościową oraz ilościową morfologii mikrostruktury badanego ośrodka kompozytowego. Pozwala identyfikować takie miary mikrostrukturalne, jak:

- udziały frakcyjne poszczególnych składników (m.in. porowatość otwarta i zamknięta),
- gęstości poszczególnych składników,
- rozkłady statystyczne (np. rozkład wielkości porów),
- funkcje korelacji 1– oraz 2– punktowej,
- zobrazowanie mechanizmów destrukcji mikrostruktury w 3d.

BADANIA MODELOWE I NA OBIEKTACH W SKALI NATURALNEJ ROZWIĄZAŃ PROTOTYPOWYCH

EKSPERTYZA

Badania modelowe i na obiektach w skali naturalnej rozwiązań prototypowych konstrukcji lub elementów konstrukcji.

BADANIA NA MODELACH NUMERYCZNYCH. OCENA STOPNIA WYTĘŻENIA KONSTRUKCJI

EKSPERTYZA

Analizy numeryczne modeli konstrukcji betonowych, żelbetonowych i sprężonych. Ocena stopnia wytężenia konstrukcji.

BADANIA NIENISZCZĄCE MATERIAŁÓW I ELEMENTÓW BUDOWLANYCH

BADANIE

Wykonywanie nieniszczących badań laboratoryjnych i „in-situ” materiałów i elementów budowlanych:

- badanie betonu metodą ultradźwiękową,
- badanie betonu metodą sklerometryczną,
- badanie wytrzymałości betonu na ściskanie metodą pull-out,
- ocena wytrzymałości betonu na ściskanie metodą sklerometryczną,
- ocena wytrzymałości betonu na ściskanie w konstrukcjach i prefabrykowanych wyrobach betonowych,
- badanie wytrzymałości betonu i warstw wykończeniowych na odrywanie metodą pull-off,
- badanie wilgotności materiałów budowlanych metodami nieniszczącymi,
- badanie rozmieszczenia zbrojenia w konstrukcji za pomocą metody elektromagnetycznej,
- badanie morfologii powierzchni metodą skanowania laserowego 3D,
- badanie betonu i lokalizacja wad w elementach betonowych metodą impulse response,
- badanie betonu i lokalizacja wad w elementach betonowych metodą impact-echo,
- badanie betonu i lokalizacja wad w elementach betonowych metodą tomografii ultradźwiękowej.

ZASTOSOWANIE

Kompleksowe badania, ekspertyzy techniczne i oceny stanu technicznego obiektów budowlanych. Badania nieniszczące materiałów i konstrukcji. Wzmacnianie budynków i konstrukcji murowanych, drewnianych oraz żelbetonowych systemowych. Ocena przydatności i skuteczności metod wykonywania zabezpieczeń przeciwwilgociowych obiektów budowlanych. Ocena metod badania wilgotności materiałów budowlanych, metodyka badań wilgotnościowych. Ocena efektywności wymuszonych osuszania zawilgoconych murów ceglanych.

BADANIA POŁOWE BUDOWLI HYDROTECHNICZNYCH I KOMUNIKACYJNYCH (mosty i przepusty)

BADANIE

- pomiary hydrometryczne, w tym pomiary prędkości i natężenia przepływu wody w ciekach naturalnych i kanałach,
- badania hydrauliczne oczyszczalni ścieków,
- badania nieniszczące hydrotechnicznych konstrukcji betonowych i stalowych,
- pomiary przemieszczeń i odkształceń oraz pomiary realizacyjne wszelkiego rodzaju obiektów inżynierskich, szczególnie budowli hydrotechnicznych,
- inwentaryzacja geodezyjna i fotogrametryczna dla określenia stanu bezpieczeństwa budowli hydrotechnicznych.

ZASTOSOWANIE

Badania pozwalają na określenie obciążeń oraz warunków eksploatacji projektowanych budowli hydrotechnicznych, jak również na określenie stanu technicznego i ocenę bezpieczeństwa budowli istniejących oraz zaplanowanie i weryfikację zakresu potrzebnych prac konserwacyjnych lub remontowych.

BADANIA POZIOMU DŹWIĘKU UDERZENIOWEGO

BADANIE

Badania poziomu uderzeniowego znormalizowanego $L'_{n,w}$ i poziomu uderzeniowego wzorcowego L'_{nT} w pasmach 1/3 oktaowych – metoda terenowego pomiaru w warunkach pola rozproszonego. Wyznaczanie wskaźnika ważonego poziomu uderzeniowego znormalizowanego $L'_{n,w}$ i wskaźnika ważonego poziomu uderzeniowego wzorcowego $L'_{nT,w}$ oraz widmowego wskaźnika adaptacyjnego Cl . Badania zgodne z normami PN-EN ISO 140-7:2000, PN-EN ISO 140-14:2006, PN-EN ISO 717-2:2013-08.

ZASTOSOWANIE

Ocena zgodności izolacyjności akustycznej przegród w istniejących budynkach z przepisami i normami, w tym z normą PN-B-02151-3:2015-10.

BADANIA PREFABRYKATÓW BUDOWLANYCH Z BETONU

BADANIE

Analizy prefabrykatów budowlanych z betonu, dla których nie określono zharmonizowanych specyfikacji technicznych. Wykonywane są następujące badania:

- wymiary i charakterystyka powierzchni,
- wytrzymałość na ściskanie, zginanie i skręcanie,
- usytuowanie i otulenie betonem stali konstrukcyjnej i cięgien,
- pomiar masy.

ZASTOSOWANIE

Badania typu wyrobów budowlanych z betonu, dla których nie określono zharmonizowanych specyfikacji technicznych, badania kontrolne. Wykonywanie opinii i ekspertyz wyrobów.

BADANIA PRÓBEK CEMENTU

BADANIE

Analizy próbek cementu – badania wytrzymałości cementu na ściskanie.

ZASTOSOWANIE

Badania kontrolne partii cementu. Wykonywanie opinii i ekspertyz.

BADANIA PRÓBEK METALI ORAZ PRÓBEK STALI DO ZBROJENIA I SPRĘŻANIA BETONU

BADANIE

- próba rozciągania w temperaturze pokojowej, podczas której określone są własności mechaniczne, takie jak: umowna granica plastyczności, górna granica plastyczności, wytrzymałość na rozciąganie, wydłużenie względne i wydłużenie całkowite przy największej sile,
- próba zginania, podczas której oceniana jest podatność do odkształceń plastycznych, w czasie zgięcia próbki o kąt do 180 stopni.

ZASTOSOWANIE

Badania kontrolne stali prętowej oraz kształtowej. Wykonywanie opinii i ekspertyz wyrobów.

BADANIA PRÓBEK ZAPRAW

BADANIE

Analizy próbek zapraw zwykłych, zapraw do murów, materiałów na podkłady podłogowe, zapraw do spoinowania płytek oraz zapraw naprawczych. Wykonywane są następujące badania:

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

ZASTOSOWANIE

Badania typu zapraw workowanych, badania kontrolne. Wykonywanie opinii i ekspertyz.

BADANIA RUR I KSZTAŁTEK Z BETONU NIEZBROJONEGO, BETONU ZBROJONEGO WŁÓKNEM STAŁOWYM I ŻELBETOWYCH

BADANIE

- wymiary i charakterystyka powierzchni,
- wytrzymałość na zginanie,
- wytrzymałość na wzdłużny moment zginający,
- wytrzymałość betonu rur do przeciskania,
- usytuowanie i otulenie betonem stali konstrukcyjnej i cięgien,
- pomiar masy.

ZASTOSOWANIE

Badania typu i badania kontrolne. Wykonywanie opinii i ekspertyz wyrobów.

BADANIA SŁUPÓW OŚWIEŹLENIOWYCH Z BETONU

BADANIE

- wymiary i charakterystyka powierzchni,
- wytrzymałość słupa o długości do 40,0 m na zginanie,
- wytrzymałość słupa o długości do 40,0 m na skręcenie,
- odporność na uderzenie,
- usytuowanie i otulenie betonem stali konstrukcyjnej i cięgien,
- pomiar masy.

ZASTOSOWANIE

Badania typu i badania kontrolne. Wykonywanie opinii i ekspertyz wyrobów.

BADANIA STUDZIENEK WŁAZOWYCH I NIEWŁAZOWYCH Z BETONU NIEZBROJONEGO, Z BETONU ZBROJONEGO WŁÓKNEM STALOWYM I ŻELBETOWYCH

BADANIE

- wymiary i charakterystyka powierzchni,
- wytrzymałość na zgniatanie,
- wytrzymałość na pionowe obciążenia,
- wytrzymałość zamocowania stopni żłazowych,
- usytuowanie i otulenie betonem stali konstrukcyjnej,
- pomiar masy.

ZASTOSOWANIE

Badania typu i badania kontrolne. Wykonywanie opinii i ekspertyz wyrobów.

BADANIA TERENOWE GEOMETRII TORÓW KOLEJOWYCH I TRAMWAJOWYCH

BADANIE

- pomiary szerokości toru (pomiar ciągły lub punktowy),
- pomiary przechyłki toru (pomiar ciągły lub punktowy),
- pomiary pionowych i poziomych nierówności toków szynowych,
- pomiary prostości zgrzein i spoin,
- pomiary zużycia pionowego i bocznego szyn i krzyżownic,
- pomiary falistego zużycia na powierzchni tocznej szyny.

ZASTOSOWANIE

Diagnostyka torów kolejowych i tramwajowych; identyfikacja miejsc i odcinków toru, wymagających natychmiastowych działań naprawczych.

BADANIA TERENOWE MATERIAŁÓW I ELEMENTÓW INFRASTRUKTURY MOSTOWEJ

BADANIE

- badania odbiorcze obiektów mostowych, w tym próbne obciążenia,
- badania stanu technicznego obiektów mostowych,
- ocena stanu degradacji na podstawie badań postępu korozji stali, zagrożenia chemicznego, zarysowań, deformacji lub innych rodzajów uszkodzeń,
- badania grubości i skuteczności powłok malarskich,
- ocena wytrzymałości betonu w konstrukcji metodą niszczącą (sklerometria),
- badanie wytrzymałości betonu w konstrukcji metodą Pull Out,
- badanie wytrzymałości betonu na odrywanie metodą Pull Off,
- badania deformacji i stanu technicznego obiektów specjalnych, np. gruntowo-powłokowych,

- pomiary ciągłe dotyczące stanu konstrukcji obiektów mostowych z wykorzystaniem aparatury instalowanej na obiekcie (monitoring).

ZASTOSOWANIE

Ocena stanu technicznego istniejących obiektów, w kontekście podejmowanych decyzji dotyczących strategii utrzymania. Przeglądy specjalne obiektów inżynierskich i inne prace o charakterze ekspertyzowym.

BADANIA TERENOWE PODTORZA KOLEJOWEGO

BADANIE

- pomiary pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia podtorza metodą płyty statycznej VSS,
- pomiary dynamicznego modułu odkształcenia podtorza metodą płyty dynamicznej,
- pomiary drgań podtorza (przemieszczeń i przyspieszeń) wzbudzanych przejazdami pociągów i wzbudnikiem rotacyjnym.

ZASTOSOWANIE

Ocena właściwości mechanicznych i nośności gruntów podtorza kolejowego. Kontrola zagęszczenia gruntów podtorza metodami wskaźnikowymi. Projektowanie warstw wzmacniających podtorze. Ocena propagacji i szkodliwości drgań podtorza.

BADANIA TERMOWIZYJNE BUDYNKÓW

BADANIE

- pomiary termowizyjne budynków: badania ścian zewnętrznych, połączeń balkonów ze ścianami, dachów, stropodachów; ocena jakości izolacji termicznej; badania stropów z ogrzewaniem podłogowym itp.; identyfikacja liniowych i punktowych mostków cieplnych,

- badania defektów, spowodowanych brakiem izolacji termicznej, zawilgoceniem materiałów bądź nadmierną infiltracją powietrza,
- badania budynków zabytkowych, np. w celu identyfikacji materiałów wbudowanych w przegrody w różnym okresie,
- wykrywanie położenia rur wodnych wewnątrz murów i w posadzkach oraz lokalizowanie awarii rur wodnych, przebiegających w murach i w posadzkach,
- badania na sieciach grzewczych i wodociągowych,
- badanie instalacji centralnego ogrzewania; kontrola prawidłowości działania urządzeń.

ZASTOSOWANIE

Wykrywanie wad w izolacji cieplnej: nadmiernej infiltracji powietrza; zawilgocenia murów; awarii instalacji centralnego ogrzewania; lokalizacja mostków cieplnych itp. Badania budynków po termomodernizacji.

BADANIA USŁUGOWE I EKSPERTYZOWE STANU TECHNICZNEGO LINIOWYCH I KUBATUROWYCH OBIEKTÓW INFRASTRUKTURY PODZIEMNEJ

BADANIE

- inspekcje wideo rurociągów,
- inspekcje 3D rurociągów o przekrojach kołowych,
- badanie szczelności połączeń, przyłączy oraz wybranych sekcji rurociągów,
- badanie wytrzymałości betonu na ściskanie metodą pull-out,
- badanie wytrzymałości betonu na rozciąganie i przyczepności warstw, nakładanych na beton metodą pull-off,
- nieniszcząca defektoskopia betonu metodą IMPACT ECHO; nieniszczący pomiar grubości płytowych elementów betonowych, dostępnych tylko z jednej strony; bezinwazyjne określanie średnicy i rozstawu zbrojenia oraz grubości otuliny,
- pomiar wilgotności materiałów budowlanych metodą mikrofalową,

- kontrola i badania stanu technicznego trudnodostępnych miejsc budowli i urządzeń z użyciem boroskopu,
- badanie wytrzymałości elementów betonowych przy użyciu młotka Schmidta,
- badanie szczelności utwardzonych rękawów CIPP,
- badanie modułu sprężystości materiałów konstrukcyjnych rur i wykładzin wzmacniających,
- badanie sztywności obwodowej rur i wytrzymałości na zgniatanie,
- pomiar zmian rozwarcia rys przy użyciu szczelinomierzy,
- określanie grubości elementów stalowych z użyciem grubościomierza ultradźwiękowego.

ZASTOSOWANIE

Badania ekspertyzowe istniejących obiektów infrastruktury sieciowej, prowadzone pod kątem oceny ich stanu technicznego i wypracowania rozwiązań sytuacji awaryjnych. Badania ekspertyzowe obiektów kubaturowych związanych z systemami wodociągowymi i kanalizacyjnymi, pod kątem oceny ich stanu technicznego i wypracowania rozwiązań sytuacji awaryjnych. Badania nieniszczące materiałów i konstrukcji.

BADANIA WŁAŚCIWOŚCI CIEPLNYCH GEOMATERIAŁÓW PRZY UŻYCIU SONDY IGŁOWEJ

BADANIE

- Badania z wykorzystaniem miernika typu KD2Pro firmy Decagon Devices. Zastosowanie odpowiednich sensorów pozwala określać następujące właściwości cieplne:
- współczynnik przewodności cieplnej,
 - ciepło właściwe.

ZASTOSOWANIE

Badanie stosuje się do określania parametrów cieplnych materiałów, takich jak betony, grunty oraz niektóre ciecze i zawiesiny.

BADANIA WŁAŚCIWOŚCI MIKROSTRUKTURALNYCH KOMPOZYTÓW I OKREŚLANIE ICH PARAMETRÓW MAKROSKOPOWYCH

EKSPERTYZA

Badanie materiałów niejednorodnych (w tym kompozytów) w nanotwardościomierzu – wraz z opracowaniem i analizą wyników. Badania takie mogą posłużyć m. in. do sprawdzania efektywności domieszek do betonów lub badania właściwości biokompozytów.

Ponadto, badania materiałowe w mikrotomografii komputerowej o dużej rozdzielczości. Analiza zrekonstruowanej komputerowo mikrostruktury, pozwala na określenie jej podstawowych miar geometrycznych, m. in. udziałów frakcyjnych poszczególnych składników (porowatość), rozkładów statystycznych wielkości, takich jak wielkość porów czy współczynnik ich kształtu. Pogłębiąca analiza wyników tego nieniszczącego badania pozwala ocenić np. jakość połączeń klejonych (stopień przylegania, szorstkość łączonych powierzchni) lub określić zaawansowane miary geometrii mikrostruktur, stosowane przy określaniu parametrów efektywnych kompozytów (funkcje korelacji 1- oraz 2-punktowej).

BADANIA WPUSTÓW ŚCIEKOWYCH W BUDYNKACH

BADANIE

- wymiary i charakterystyka powierzchni,
- obciążenie statyczne,
- pomiar masy.

ZASTOSOWANIE

Badania typu i badania kontrolne. Wykonywanie opinii i ekspertyz wyrobów.

BADANIA ZGRZEWANYCH SIATEK DO ZBROJENIA BETONU

BADANIE

- próba rozciągania w temperaturze pokojowej, podczas której określone są własności mechaniczne, takie jak: umowna granica plastyczności, górna granica plastyczności, wytrzymałość na rozciąganie, wydłużenie względne i wydłużenie całkowite przy największej sile,
- próba zginania, podczas której oceniana jest podatność (na odkształcenia plastyczne w czasie ...) do odkształceń plastycznych w czasie zgięcia próbki o kąt do 180 stopni,
- próba ścinania, podczas której określana jest siła ścinająca połączenie zgrzewane.

ZASTOSOWANIE

Badania kontrolne. Wykonywanie opinii i ekspertyz wyrobów.

BADANIA ZWIEŃCZEŃ WPUSTÓW I STUDZIENEK KANALIZACYJNYCH DO NAWIERZCHNI DLA RUCHU PIESZEGO I KOŁOWEGO

BADANIE

- wymiary i charakterystyka powierzchni,
- obciążenie statyczne,
- pomiar masy.

ZASTOSOWANIE

Badania typu i badania kontrolne. Wykonywanie opinii i ekspertyz wyrobów.

BADANIE WPŁYWU TURBULENCJI NA ZACHOWANIE HYDRAULICZNE PRZEPŁYWU W KANAŁACH OTWARTYCH

BADANIE

W modelach i kanałach laboratoryjnych warunki hydrauliczne mogą być symulowane z dużą dokładnością, co pozwala na pomiary różnych zjawisk fizycznych z dużą dokładnością. Są one wykonywane za pomocą odpowiedniej sondy pomiarowej, która pozwala badać parametry turbulencji, mające wpływ na ekosystem, bezpieczeństwo budowli hydrotechnicznych itp.

ZASTOSOWANIE

Współczesne wymagania dotyczące zabudowy i utrzymania koryt rzecznych, regulowane Dyrektywą Wodną UE, są ściśle związane z zapewnieniem odpowiedniej kondycji ekosystemu wodno-ładowego, obejmującego zbiornik wodny lub ciek wraz z jego doliną. Za pomocą badań tego typu można analizować, rozumieć i spełniać powyższe wymogi.

DIAGNOSTYKA TERMICZNA BUDYNKÓW

EKSPERTYZA

- badania termowizyjne budynków,
- diagnostyka termiczna i wilgotnościowa przegród budowlanych, ograniczających ogrzewaną kubaturę budynków o różnym przeznaczeniu,
- badania korozji fizycznej, chemicznej i biologicznej materiałów i przegród budowlanych,
- pomiary oporu cieplnego przegród budowlanych w warunkach rzeczywistych.

IDENTYFIKACJA PARAMETRÓW MECHANICZNYCH SKŁADNIKÓW MIKROSTRUKTURY MATERIAŁÓW KOMPOZYTOWYCH PRZY UŻYCIU NANOINDENTERA (NANOTWARDZOŚCIOMIERZA)

BADANIE

Badanie w nanoindenterze polega na wciskaniu diamentowego węgelnika w badany materiał przy jednoczesnym pomiarze wartości siły oraz przemieszczenia. Urządzenie daje możliwość ustawiania parametrów szybkości zmiany obciążenia, długości pauzy, głębokości penetracji, jak również pozwala na definiowanie modeli przyrostu siły: jednocykłowy, wielocykłowy z możliwością wyboru kolejnych wartości obciążenia i długości pauz, przyrost siły liniowy, czy też w funkcji kwadratowej. Badana próbka zostaje najpierw zatopiona w żywicy w komorze podciśnieniowej. Powierzchnia próbki, tzw. zgląd, jest przygotowywany w szlifierko-polerce. Ostatnim etapem preparatyki próbki jest jej oczyszczenie w myjce ultradźwiękowej o częstotliwości 45 kHz i mocy 120 W.

ZASTOSOWANIE

Badanie w nanoindenterze pozwala na ocenę modułu sprężystości, modułu pełzania i relaksacji oraz twardości składników, tworzących mikrostrukturę materiału kompozytowego. Ponadto, pozwala również na identyfikację wartości pracy plastycznej oraz sprężystej składników mikrostruktury.

INŻYNIERIA RUCHU ORAZ PROJEKTOWANIE DRÓG, ULIC I WĘZŁÓW

EKSPERTYZA

Wykonywanie ekspertyz z zakresu oceny warunków i modelowania ruchu. Analiza natężenia ruchu pojazdów i prognozowanie jego zmian. Ocena poprawności projektowania i wykonania elementów infrastruktury drogowej i lotniskowej. Analizy kształtowania transportu zbiorowego i mobilności

w aglomeracjach miejskich. Ocena bezpieczeństwa ruchu samochodowego i pieszego. Wykonywanie projektów w zakresie rozwiązań geometrycznych dróg, ulic, skrzyżowań i węzłów.

IZOLACYJNOŚĆ CIEPLNA PRZEGRÓD BUDOWLANYCH

BADANIE

- pomiary oporu cieplnego przegród budowlanych w warunkach rzeczywistych (w budynkach istniejących) za pomocą zestawu Hukseflux TRSYS01 (pomiar temperatury powietrza po obu stronach przegrody i powierzchni granicznych przegrody oraz pomiar gęstości strumienia ciepła przenikającego przez przegrodę, obliczenie oporu cieplnego przegrody),
- pomiary danych meteorologicznych za pomocą stacji pogodowej Davis, w tym danych aktywności, w tym danych aktywności, w tym danych aktywności,
- pomiary oporu cieplnego przegród budowlanych w komorach klimatycznych, w zadanych parametrach cieplno-wilgotnościowych.

ZASTOSOWANIE

Analiza izolacyjności cieplnej przegród budowlanych. Pomiary oporu cieplnego istniejących przegród budowlanych. Pomiary oporu cieplnego przegród budowlanych w komorach klimatycznych. Pomiary danych meteorologicznych i aktywności. Wykonywanie opinii i ekspertyz w przedmiotowym zakresie badań.

KOMFORT WIZUALNY LUDZI W POMIESZCZENIACH

BADANIE

- pomiary natężenia światła dziennego w pomieszczeniach, pomiary natężenia światła sztucznego za pomocą luxomierza Sonopan L-100,
- symulacje rozkładu natężenia światła dziennego w pomieszczeniu za pomocą programu DesignBuilder.

ZASTOSOWANIE

Analiza komfortu wizualnego ludzi w pomieszczeniach – pomiary natężenia oświetlenia światłem dziennym i sztucznym, symulacje komputerowe. Ocena poprawności rozwiązań architektonicznych pod kątem zapewnienia komfortu wizualnego w budynkach o różnym przeznaczeniu.

KOMPUTEROWE MODELOWANIE ZŁOŻONYCH KONSTRUKCJI ZABYTKOWYCH

BADANIE

Analiza statyczno-wytrzymałościowa zabytkowych konstrukcji murowych o złożonej geometrii. W szczególności analizowane są charakterystyki naprężenie-odkształcenie w złożonych stanach naprężeń. Przy ocenie nośności tych konstrukcji, tworzony jest model numeryczny, pozwalający zidentyfikować stany mechaniczne. W zależności od wymaganego poziomu dokładności, analiza może być przeprowadzona na poziomie mikro i makro. W wyniku przeprowadzonej analizy, zostaje określony sposób wzmacniania konstrukcji oraz nośność konstrukcji wzmocnionych materiałami kompozytowymi.

ZASTOSOWANIE

Określenie nośności i dopuszczalnych przemieszczeń sklepień, filarów, słupów i murów oraz więźb dachowych w obiektach budowlanych, w tym zabytkowych – za pomocą odpowiednich modeli numerycznych MES. Przedstawienie sposobu wzmacniania konstrukcji, z wykorzystaniem materiałów kompozytowych oraz ewentualnej ich rekonstrukcji.

LABORATORYJNE BADANIA GRUNTÓW

BADANIE

- Badania parametrów geotechnicznych gruntów naturalnych, antropogenicznych i organicznych:
- wytrzymałości na ścinanie w aparacie trójosiowego ścinania i w aparacie bezpośredniego ścinania,

- wytrzymałości na ściskanie w jednoosiowym stanie naprężenia,
- odkształcalności i konsolidacji w edometrze i konsolidometrze Rowe'a,
- ciśnienia pęcznienia i pęcznienia swobodnego,
- podstawowych cech fizycznych,
- granic Atterberga,
- wskaźnika i stopnia zagęszczenia, oraz badania:
- składu granulometrycznego gruntów,
- zawartości substancji organicznej,
- współczynnika filtracji przy stałym i zmiennym spadku hydraulicznym.

ZASTOSOWANIE

Opis gruntów; wyznaczenie parametrów geotechnicznych podłoża gruntowego; wyznaczenie parametrów mechanicznych gruntów; ocena zagęszczalności materiału gruntowego; ocena nośności i odkształcalności podłoża budowlanego.

MIKROKLIMAT POMIESZCZEŃ I KOMFORT CIEPLNY LUDZI

BADANIE

- pomiary wielkości charakteryzujących mikroklimat pomieszczeń (temperatura powietrza, średnia temperatura radiacyjna w pomieszczeniach, temperatura operatywna, wilgotność względna i prędkość ruchu powietrza),
- określanie zespolonych wskaźników obciążenia termicznego,
- określanie wskaźników komfortu cieplnego.

ZASTOSOWANIE

Ocena poprawności mikroklimatu wewnątrz pod kątem komfortu cieplnego ludzi w budynkach mieszkalnych, użyteczności publicznej i przemysłowych. Badania w budynkach o różnym standardzie energetycznym: budynki standardowe, energooszczędne, niskoenergetyczne i pasywne.

MODELOWANIE NUMERYCZNE CAŁOROCZNEGO BILANSU CIEPLNEGO BUDYNKÓW

BADANIE

- zbudowanie numerycznego modelu budynku w programach komputerowych,
- obliczenie bilansu energetycznego budynku w skali roku (programy symulacyjne i bilansowe),
- określenie efektywności energetycznej zastosowanych rozwiązań (oszczędność energii, komfort cieplny, ochrona przeciwsłoneczna),
- obliczanie charakterystyki energetycznej budynku,
- obliczenie liniowego współczynnika przenikania ciepła dla mostków termicznych, określanie ryzyka pleśni i ryzyka kondensacji powierzchniowej w krytycznych przekrojach detalu,
- obliczanie współczynnika przenikania ciepła okien lub drzwi zgodnie z PN-EN ISO 10077.

ZASTOSOWANIE

Sporządzanie projektowanej charakterystyki energetycznej budynków. Obliczanie liniowego współczynnika przenikania ciepła dla mostków termicznych. Określanie ryzyka pleśni i kondensacji powierzchniowej w detalach konstrukcyjnych. Obliczanie współczynnika przenikania ciepła U dla okien i drzwi.

MODELOWANIE PRZEPŁYWU WÓD POWIERZCHNIOWYCH

EKSPERTYZA

- w rzekach i w kanałach otwartych dla ruchu ustalonego i nieustalonego (1D, 2D i 3D),
- modelowanie transformacji fal powodziowych – nie-liniowe modele bazujące na równaniach St. Venant'a 1D i 2D,
- wyznaczanie za pomocą modeli numerycznych (3D) obciążeń hydrodynamicznych,

- modelowanie przepływów i poziomów wody w korytach naturalnych i sztucznych oraz na terenach zalewowych (z zastosowaniem metody GIS),
- modelowanie stref zagrożenia powodziowego oraz modelowanie transportu rumowiska w rzekach,
- budowa map ryzyka i zagrożenia powodziowego,
- prowadzenie szkoleń dla młodych ekspertów w temacie modelowania numerycznego w hydrotechnice.

MONITORING DRGAŃ I HAŁASU

BADANIE

Monitoring drgań ma na celu pomiar poziomu wpływów dynamicznych na budynki, sąsiadujące z realizowaną inwestycją. Prowadzone są także obserwacje stanu technicznego obiektów budowlanych. Zadaniem badań jest rejestrowanie poziomu wibracji generowanych w trakcie prowadzenia robót geotechnicznych. Uzyskane wyniki odnoszone są do wartości określonych w normach jako bezpieczne. Do monitoringu robót specjalistycznych wykorzystywany jest czujnik i rejestrator Minimate Pro4, służący do pomiaru drgań i hałasu.

ZASTOSOWANIE

Pomiary wykonane przed rozpoczęciem robót geotechnicznych pozwalają zaobserwować, jaki wpływ na otoczenie, w tym na budynki i ludzi, mają prowadzone prace geotechniczne. Monitoring drgań pozwala wykluczyć możliwość wystąpienia uszkodzeń monitorowanych budynków.

OCENA BEZPIECZEŃSTWA KONSTRUKCJI WSPÓŁPRACUJĄCYCH Z GRUNTEM

EKSPERTYZA

Analizy teoretyczne dotyczące współpracy konstrukcji z gruntem. Sporządzane są i oceniane projekty budowlane w zakresie fundamentowania, pod kątem bezpieczeństwa oraz oceny ryzyka awarii. Wyniki ana-

liz teoretycznych mogą posłużyć do projektowania, optymalizacji i właściwej eksploatacji obiektów posadowionych w skomplikowanych warunkach gruntowo-wodnych, jak również do optymalizacji projektów posadowienia obiektów, dla których brakuje wytycznych normowych, dotyczących poziomów bezpieczeństwa.

OCENA ELEMENTÓW PREFABRYKOWANYCH BETONOWYCH, ŻELBETOWYCH I SPRĘŻONYCH

EKSPERTYZA

Wykonywanie ekspertyz dotyczących oceny nośności i trwałości prefabrykatów z betonu. Analiza w zakresie geometrii, rozmieszczenia zbrojenia, otuliny, jakości wykonania oraz SGN i SGU w fazie montażowej i eksploatacji. Badania prototypowych rozwiązań; badania modelowe; badania typu oraz badania dotyczące uzyskania certyfikatów i aprobat; badania elementów prętowych, płaskich oraz powłokowych.

OCENA ODDZIAŁYWAŃ WYJĄTKOWYCH WYWOŁANYCH WYBUCHEM NA ZACHOWANIE SIĘ KONSTRUKCJI

EKSPERTYZA

Wykonywanie ekspertyz, dotyczących oceny oddziaływań i skutków obciążeń wyjątkowych (katastroficznych), takich jak: obciążenia parasejsmiczne i sejsmiczne, wybuchy w konstrukcjach betonowych, pożary, powodzie, huragany. Ocena odporności obiektów i konstrukcji na tego typu działania. Badania konstrukcyjne i materiałowe związane z awariami i katastrofami budowlanymi.



OCENA PODŁOŻA BUDOWLANEGO ORAZ OKREŚLANIE WŁAŚCIWOŚCI FIZYKOMECHANICZNYCH GRUNTÓW I INNYCH GEOMATERIAŁÓW

EKSPERTYZA

- szczegółowe programowanie badań polowych oraz badań laboratoryjnych cech fizycznych i mechanicznych gruntów, nasypowych i zwałowych oraz odpadów,
- programowanie badań gruntów, charakteryzujących się nietypowym zachowaniem, takim jak pęcznienie, zapadowość i upłynnienie,
- programowanie badań prowadzonych z zachowaniem historii wymuszenia,
- ocena wyników badań, opracowania statystyczne wyników, interpretacja wyników pod kątem zadań określonych przez zleceniodawcę,
- sporządzanie dokumentacji geotechnicznych na podstawie przeprowadzonych badań geotechnicznych,
- ocena i interpretacja wyników badań geotechnicznych,
- określanie właściwości cieplnych gruntów i innych materiałów.

OCENA REOLOGICZNYCH ODKSZTAŁCEŃ W KONSTRUKCJACH BETONOWYCH

EKSPERTYZA

Wykonywanie ekspertyz, dotyczących oceny obciążeń długotrwałych, deformacji reologicznych, związanych ze skurczem i pęczaniem betonu oraz relaksacją stali. Ocena efektów pęcznienia i skurczu w czasie realizacji obiektu oraz pod wpływem obciążeń długotrwałych. Ocena skurczu i współczynnika pęcznienia dla zadanych parametrów temperaturowo-wilgotnościowych (m.in. w próbie osiowego ściskania dla celów projektowych).

OCENA STANÓW GRANICZNYCH NOŚNOŚCI, ZARYSOWANIA I ODKSZTAŁCALNOŚCI KONSTRUKCJI BETONOWYCH. OCENA STANU AWARYJNOŚCI I NAPRAW KONSTRUKCJI

EKSPERTYZA

Wykonywanie ekspertyz dotyczących oceny stanów granicznych nośności i użytkowości, stanu awaryjności i napraw obiektów kubaturowych budownictwa przemysłowego, mieszkaniowego i użyteczności publicznej, silosów na materiały sypkie, zbiorników na ciecze, basenów, chłodni kominowych, konstrukcji sprężonych, kominów, masztów, żerdzi energetycznych i innych; budowli górniczych powierzchniowych i podziemnych oraz naprawianych i wzmacnianych istniejących betonowych konstrukcji budowlanych.

OCENA STANU TECHNICZNEGO KONSTRUKCJI WRAZ Z KONSEPCJĄ REWITALIZACJI

EKSPERTYZA

Wykonywanie oceny SGN i SGU konstrukcji, głównie przemysłowych, w szczególności konstrukcji chłodni kominowych, chłodni wentylatorowych i kominów przemysłowych. Opracowywanie wariantowych koncepcji modernizacji i rewitalizacji konstrukcji. Wykonywanie analiz wpływu obciążeń dynamicznych na konstrukcję oraz pracę urządzeń mechanicznych.

OCENA SZKODLIWOŚCI DRGAŃ PRZEKAZYWANYCH PRZEZ PODŁOŻE NA BUDYNKI

EKSPERTYZA

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

OCENA WARUNKÓW I BADAŃ GEOTECHNICZNYCH W ZAKRESIE PRZYDATNOŚCI GRUNTÓW DO POSADOWIEŃ OBIEKTÓW BUDOWLANYCH I INŻYNIERSKICH

BADANIE

Ocena warunków geotechnicznych realizowana jest w zakresie badań polowych gruntów mineralnych, organicznych i antropogenicznych. Wykonywane są badania kontrolne podłoża gruntowego – wierceń (w orurowaniu) i sondowań dynamicznych we wszystkich rodzajach gruntów. W pracach wykorzystywane są:

- płyta obciążana dynamicznie, pozwalającą na szybką diagnostykę parametrów geotechnicznych podłoża gruntowego w formowanych nasypach budowlanych i drogowych,
- zestaw wiertniczy,
- zestaw do rurowania otworu wiertniczego,
- sonda dynamiczna lekka z wyciągarką,
- zestaw ZFG z pełnym osprzętem.

Ponadto, sporządzana jest i oceniana dokumentacja geologiczno-inżynierska. Wydawane są również opinie (w tym sądowe), dotyczące przydatności gruntów do posadowień obiektów lub koniecznych zabiegów przysposabiających grunty do posadowienia. Prace są wykonywane przez pracowników posiadających uprawnienia geologiczno-inżynierskie oraz budowlane. Sporządzone dokumentacje geologiczno-inżynierskie mogą stanowić ważny element projektu budowlanego na etapie szacowania inwestycji.

ZASTOSOWANIE

Realizowane badania polowe pozwalają ustalić przydatność gruntów dla potrzeb budownictwa i drogownictwa. Istotnym zastosowaniem badań polowych jest określenie właściwości podłoża. W szczególności dotyczy to gruntów wzmacnianych lub wymienianych.

OCENA WPŁYWU DRGAŃ NA LUDZI W BUDYNKACH

EKSPERTYZA

Pomiary drgań i ich analiza, mają na celu określenie wpływu na ludzi przebywających w budynkach.

OCENA STANU TECHNICZNEGO

EKSPERTYZA

Wykonywanie kompleksowych ekspertyz z zakresu oceny stanu technicznego przewodów kanalizacyjnych i wodociągowych (przeglądy kamerami CCTV, badania parametrów materiałów konstrukcyjnych przewodów, ocena nośności i stanu bezpieczeństwa, wytyczne dla prac naprawczych, projekty renowacji przewodów). Ocena stanu technicznego obiektów gospodarki wodno-ściekowych i innych podziemnych obiektów kubaturowych (badania parametrów materiałów konstrukcyjnych, ocena nośności i stanu bezpieczeństwa, wytyczne dla prac naprawczych, projekt renowacji).

OCENY STANU TECHNICZNEGO OBIEKTÓW BUDOWNICTWA OGÓLNEGO I PRZEMYSŁOWEGO, W TYM OBIEKTÓW ZABYTKOWYCH

EKSPERTYZA

■ **orzeczenia o stanie technicznym obiektów budowlanych, z określeniem stopnia zużycia technicznego,**

- weryfikacja SGN i SGU istniejących konstrukcji, w tym związana z przewidywanymi pracami modernizacyjnymi (przebudowy, adaptacje do nowych funkcji itp.),
- **określanie wpływu wykonywania głębokich wykopów na sąsiadującą zabudowę, wraz z wytycznymi dotyczącymi monitoringu w czasie prac budowlanych,**
- **projektowanie napraw, wzmocnień i zabezpieczeń uszkodzonych obiektów budowlanych.**

OKREŚLANIE MODALNYCH CECH DYNAMICZNYCH KONSTRUKCJI I BUDOWLI

EKSPERTYZA

Wykorzystanie EMA i OMA do eksperymentalnego określenia dynamicznych cech modalnych budowli: częstotliwości i form modalnych oraz tłumienia modalnego.

OPINIE SĄDOWE W ZAKRESIE AKUSTYKI BUDOWLANEJ

EKSPERTYZA

Opinie sądowe w zakresie izolacyjności akustycznej przegród obejmują:
■ **ocenę zgodności izolacyjności,**
■ **niezbędne nakłady na zapewnienia zgodności z wymogami.**

OPRACOWYWANIE PROGRAMÓW KOMPUTEROWYCH

EKSPERTYZA

Opracowanie programów komputerowych wspomagania prac eksperckich i projektowych, w szczególności złożonych konstrukcji inżynierskich.

POMIARY DRGAŃ PRZEKAZYWANYCH PRZEZ PODŁOŻE NA BUDYNKI

BADANIE

Badania poziomu prędkości oraz poziomu przyspieszenia drgań pionowych i poziomych w pasmach 1/3-oktawowych. Badania zgodne m.in. z normą PN-88/B-02171.

ZASTOSOWANIE

Ocena drgań gruntu, występujących w miejscu planowanej budowy, wykonywana w celu zaprojektowania odpowiedniej ochrony budynku przed tymi drganiami; źródłem drgań mogą być np. drogi, linie kolejowe naziemne i podziemne.

POMIARY INKLINOMETRYCZNE

BADANIE

Wykonywanie pomiarów inklinometrycznych w przygotowanych punktach pomiarowych wraz z interpretacją otrzymanych wyników. Przygotowanie punktów w konstrukcjach oporowych (przyspawane profile zamknięte do elementów stalowych oraz mocowane do zbrojenia rury inklinometryczne) oraz w otworach wiertniczych. Do pomiarów inklinometrycznych wykorzystywany jest zestaw inklinometryczny wraz z sondą firmy SISGEO.

ZASTOSOWANIE

Na podstawie pomiarów inklinometrycznych można ocenić wielkości odkształceń konstrukcji oporowych, zasięg wpływu oddziaływania wykopu oraz sposób pracy konstrukcji. Umożliwiają one również zlokalizowanie położenia stref poślizgu, zasięgu oraz kierunków i wartości przemieszczeń, jakich doznaje osuwisko. Służą do wyznaczenia odkształceń korpusu nasypu budowlanego. Wskazują wartości odkształceń konstrukcji lub przemieszczeń gruntu w miejscach „niewidocznych” dla pomiarów geodezyjnych.

PROJEKTOWANIE AKUSTYKI SAL TEATRALNYCH, OPEROWYCH, STUDIÓW I REŻYSERII DŹWIĘKU

EKSPERTYZA

Opracowanie wytycznych w zakresie akustyki pomieszczeń do projektu architektoniczno-budowlanego dla obiektów, takich jak:

- sale widowiskowe,
- teatry dramatyczne i muzyczne,
- sale koncertowe i operowe,
- audytoria,
- akustyczne laboratoria pomiarowe,
- szkoły muzyczne,
- sale kinowe,
- studia nagraniowe,
- klasy szkolne.

PROJEKTOWANIE OCHRONY PRZED HAŁASEM POMIESZCZEŃ I BUDYNKÓW

EKSPERTYZA

Opracowywanie wytycznych ochrony przed hałasem do projektu architektoniczno-budowlanego dla obiektów takich jak:

- sale widowiskowe,
- teatry dramatyczne i muzyczne,
- sale koncertowe i operowe,
- audytoria,
- akustyczne laboratoria pomiarowe,
- szkoły muzyczne,
- sale kinowe,
- studia nagraniowe,
- klasy szkolne.

PROJEKTOWANIE ORAZ BEZPIECZEŃSTWO BUDOWLI HYDROTECHNICZNYCH

EKSPERTYZA

- weryfikacja i wybór optymalnych rozwiązań projektowanych lub przebudowywanych budowli hydrotechnicznych i komunikacyjnych,
- kompleksowa ocena stanu technicznego i bezpieczeństwa budowli hydrotechnicznych,
- modelowanie przepływu wód powierzchniowych w rzekach i kanałach dla ruchu ustalonego i nieustalonego (1D, 2D) oraz modelowanie transportu rumowiska,
- modelowanie transformacji fal powodziowych – nieliniowe modele bazujące na równaniach St. Venant'a 1D i 2D,
- analiza i ocena skutków katastrof zapór wodnych i innych budowli hydrotechnicznych,
- modelowanie stref zagrożenia powodziowego,
- tworzenie map ryzyka i zagrożenia powodziowego,
- sporządzanie dokumentacji geodezyjnych na podstawie przeprowadzonych pomiarów terenowych,
- budowa numerycznych modeli terenu i systemów informacji przestrzennej (GIS).

PROJEKTOWANIE POSADOWIENIA OBIEKTÓW BUDOWLANYCH I INŻYNIERSKICH

EKSPERTYZA

Projektowanie posadowienia obiektów w trudnych warunkach geotechnicznych, m.in. w skomplikowanej strukturze gruntowej, w warunkach działania obciążeń dynamicznych czy na terenach objętych wpływami eksploatacji górniczej. Projektowane są również wzmocnienia posadowień z zastosowaniem zaawansowanych technologii, tj. iniekcje strumieniowe typu jet-grouting, mikropale, pale przemieszczeniowe i wiercone. Możliwe jest również przygotowanie projektu obudowy wykopu, wraz z analizą trójwymiarową, w technologii ścianek szczelnych, jak rów-

nież ścian szczelinowych. Dostępne techniki pomiarowe pozwalają na ocenę zrealizowanego wzmocnienia posadowienia i propozycje metody naprawy.

Przygotowane projekty oraz ekspertyzy mogą być zastosowane przy sporządzeniu kosztorysu inwestycyjnego oraz stanowić niezależną opinię w kwestiach spornych przy realizacji inwestycji. Przy obliczeniach numerycznych, dotyczących fundamentowania, wykorzystywane jest profesjonalne oprogramowanie.

PRZYPNOCNOŚĆ ZBROJENIA W KONSTRUKCJACH PODDANYCH OBCIĄŻENIOM CYKLICZNYM

EKSPERTYZA

Wykonywanie ekspertyz z zakresu oceny trwałości konstrukcji oraz zakotwienia i przypnności zbrojenia w konstrukcjach poddanych obciążeniom cyklicznym i dynamicznym. Ocena wpływu poziomu obciążeń na zmianę przypnności.

ROZPOZNANIE PARAMETRÓW PODŁOŻA GRUNTOWEGO METODAMI POŁOWYMI

BADANIE

- sondowania statyczne sondami CPTU do głębokości 25 m oraz SCPTU 15 m z rejestracją pomiarów w czasie rzeczywistym,
- wiercenia penetracyjne do głębokości 20 m żerdziami spiralnymi o średnicy 80 mm,
- wiercenia penetracyjne do głębokości 6 m lekkimi zestawami ręcznymi oraz zestawami o napędzie mechanicznym,
- pobieranie prób gruntowych typu B i C w trakcie wierceń oraz prób typu A przy pomocy próbnika wgłębnego,
- sondowania dynamiczne sondami DPSH oraz DPH do głębokości 20 m,

- sondowania dynamiczne sondami SL i SD-10 z napędem mechanicznym do głębokości 6 m,
- testowanie stanu zagęszczenia warstw powierzchniowych sondą SL z płytą dociążającą lub sondą SD-10 z małą końcówką stożkową,
- pomiary poziomu piezometrycznego wody oraz ciśnienia porowego wody w trakcie sondowania statycznego.

Badania przeprowadzane są zgodnie z procedurami zawartymi w Eurokodzie 7 PN-EN 1997-2:2009, normach polskich PN-B-04452:2002, PN-B-04481:1988 i PN-EN ISO 14688 oraz angielskiej BS 1377, niemieckiej DIN 4094 i amerykańskiej ASTM: D 4547 -93.

ZASTOSOWANIE

Opis właściwości makroskopowych gruntów podczas wierceń; ocena profilu gruntowego wraz z poborem prób gruntowych; rozpoznania cech fizycznych i mechanicznych podłoża gruntowego in situ poprzez sondowania statyczne CPTU oraz sondowania z modułem sejsmicznych SCPTU; ocena stanu zagęszczenia i konsystencji gruntów rodzimych i antropogenicznych metodami polowymi in situ; ocena przydatności do robót ziemnych gruntów w złożach; ocena stanu zagęszczenia nasypów gruntowych.

SYMULACJE NUMERYCZNE ZACHOWANIA KONSTRUKCJI. OCENA BEZPIECZEŃSTWA BUDOWLI

EKSPERTYZA

- określenie stanu deformacji i naprężenia wewnątrz konstrukcji i w podłożu gruntowym lub skalnym,
- oceny wyężenie elementów konstrukcji zagłębionych w gruncie,
- ocena stateczności konstrukcji geotechnicznych,
- określenie stanów filtracji wody gruntowej (zagadnienia stacjonarne i niestacjonarne).

Wykonywane są analizy 2D oraz 3D, przy zastosowaniu metody elementów skończonych (MES) oraz metody objętości skończonych (MOS). Wykorzystanie zaawansowanych programów obliczeniowych takich jak Flac, Flac3D, ZSoil, FlexPDE pozwala na analizę zagadnień liniowych, jak i nieliniowych. Umożliwia to uwzględnienie w obliczeniach takich cech materiałów, jak wytrzymałość (ogólniej: plastyczność). Pozwala również na rozwiązywanie zagadnienia przepływu przez ośrodki częściowo nasycone. Ponadto, zastosowanie odpowiednich teorii sprężenia pól poszczególnych wielkości, pozwala uwzględnić m.in.: oddziaływanie zmian temperatury na deformację i wyężenie konstrukcji oraz wpływ zmiennych warunków filtracji na osiadanie budowli lub jej stateczność.

TERMOGRAFIA AKTYWNA

BADANIE

- identyfikacja płytkich wtrąceń materiałowych, występujących w przegrodach budowlanych lub elementach budynku, przy użyciu kamery termowizyjnej i promienników podczerwieni,
- lokalizowanie niejednorodności materiałowych w przegrodach lub elementach budynków przy użyciu termografii aktywnej w badaniach laboratoryjnych, przeprowadzanych w komorach klimatycznych (komora nr 1: pojemność 30m³, zakres temperatury: od -30°C do +80°C, wilgotność względna powietrza: od 10 do 95%, komora nr 2: pojemność 30m³, zakres temperatury: od -45°C do +85°C, wilgotność względna powietrza: od 10 do 95%),
- badania ścian budynków zabytkowych.

ZASTOSOWANIE

Lokalizacja wtrąceń materiałowych w przegrodach budowlanych lub elementach konstrukcji w postaci: pustek powietrznych, prętów zbrojeniowych, przemurowań, materiałów o innych parametrach cieplnych niż obszar jednorodny. Badania nieniszczące na obiektach zabytkowych historycznych.

WŁAŚCIWOŚCI RADIACYJNE ZEWNĘTRZNYCH POWIERZCHNI MATERIAŁÓW BUDOWLANYCH

BADANIE

- pomiary promieniowania słonecznego (długość fal 0,3-3,0 μm) i długofalowego promieniowania najbliższego otoczenia (długość fal 3,0-100,0 μm),
- pomiary współczynnika absorpcji (α) dla promieniowania słonecznego i współczynnika emisyjności (ε) dla promieniowania długofalowego; badanie trwałości tych cech radiacyjnych w czasie,
- monitorowanie i ocena stopnia nagrzewania się powierzchni dachu od strony zewnętrznej dla różnych materiałów pokrywowych,
- ocena stopnia zmniejszenia zysków ciepła do pomieszczenia w lecie (hale typu markety, hale produkcyjne itp.),
- monitorowanie i ocena parametrów mikroklimatu w okresie lata w wybranych pomieszczeniach pod stropodachami.

ZASTOSOWANIE

Badanie wpływu materiałów pokrywowych na ograniczanie zysków ciepła w okresie letnim. Wpływ na parametry mikroklimatu i komfortu cieplnego.

WZMACNIANIE KONSTRUKCJI BETONOWYCH, ŻELBETOWYCH I SPRĘŻONYCH

EKSPERTYZA

Wzmacnianie konstrukcji betonowych, żelbetowych i sprężonych metodami tradycyjnymi i nowoczesnymi, obciążanych statycznie i dynamicznie.

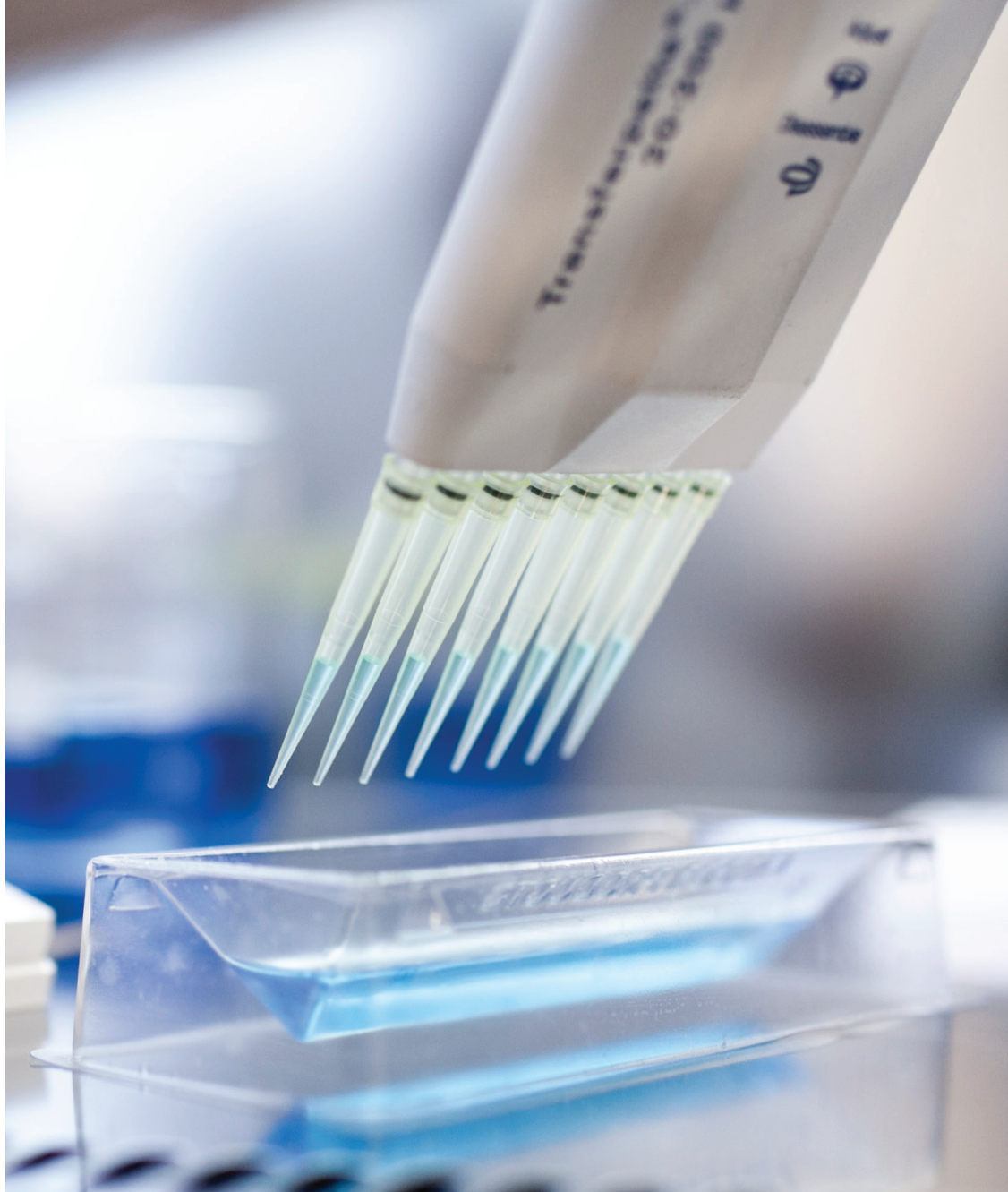
ANALIZA ŚLADOWA MATERIAŁÓW

BADANIE

Kompleksowe analizy pierwiastkowego składu chemicznego materiałów na potrzeby przemysłu chemicznego, spożywczego, farmaceutycznego, ochrony środowiska i medycyny. Oferta obejmuje analizy dostarczanych próbek wraz z przygotowaniem badanych materiałów do analiz, w tym homogenizację oraz mineralizację i/lub ekstrakcję. Wykonywane są oznaczenia z wykorzystaniem atomowej spektrometrii absorpcyjnej z atomizacją w płomieniu i kuwecie grafitowej, atomowej spektrometrii emisyjnej oraz technik łączonych, przeznaczonych do wybranych pierwiastków. W przypadku As, Bi, Hg, Pb, Sb, Se i Sn, stosowana jest technika generowania lotnych połączeń, 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 macierzy nieorganicznej i organicznej. Oznaczanie metali, niemetalu oraz metaloidów w szerokim zakresie stężeń w próbkach przemysłowych, środowiskowych, biologicznych, farmaceutycznych i żywności.



ANALIZA WIELOPIERWIASTKOWA

BADANIE

Wykonywanie oznaczeń na potrzeby przemysłu chemicznego, spożywczego, gospodarki komunalnej, rolnictwa, medycyny, weterynarii, zootechniki oraz medycyny sądowej.

Usługi analityczne w zakresie określania składu i formy produktów nieorganicznych, takich jak minerały, nawozy, dodatki paszowe, sole nieorganiczne, odpady, wody odpadowe, ścieki i inne. Specjalizacja w zakresie oznaczeń śladowych ilości pierwiastków (toksycznych, metali ciężkich, mikroelementów) w materiałach środowiskowych i biologicznych, w tym w żywności, produktach zwierzęcych i roślinnych, jak również tkankach ludzkich. Oznaczanie (identyfikacja) nieznanego składu substancji w systemie analizy wielopierwiastkowej.

ZASTOSOWANIE

Oznaczenia analityczne produktów i odpadów, wykorzystywanych w produkcji rolniczej oraz w ochronie środowiska, na potrzeby przemysłu chemicznego, nawozowego, paszowego, gospodarki komunalnej (ścieki, osady ściekowe, woda), rolnictwa (gleba, nawozy, dodatki paszowe), medycyny (tkanki, płyny fizjologiczne, kości), weterynarii, zootechniki oraz medycyny sądowej.

BADANIA STRUKTURALNE

BADANIE

Badania strukturalne z wykorzystaniem:

■ spektrometru NMR 600 MHz, wyposażonego w kriosondę TCI (sonda trzykanałowa 1H/13C/15N z gradientem w osi „z”, pracująca w zakresie temperatur 0°C – 60°C), przeznaczoną do zastosowań wymagających wysokiej rozdzielczości i czułości,

■ TXI – trójrezonansowej sondy z odwrotnym układem cewek i gradientem w osi „z” (1H-observe, 13C/15N-decoupling, 2H-lock, zakres temp. -150°C – 180°C (5mm)),

■ TBO – trójrezonansowej sondy z gradientem w osi „z” (BB-observe, 1H/13C-decoupling, 2H-lock), pracującej na kanale BB w zakresie częstotliwości od 31P do 107Ag; zakres temperatur: od -150°C do 180°C (5mm).

ZASTOSOWANIE

Badania strukturalne z wykorzystaniem posiadanego specjalistycznego sprzętu, mogą mieć charakter podstawowy (jednostki naukowo-badawcze), jak i mogą być prowadzone w obszarze aplikacyjnym (zakłady przemysłowe). Pracownia świadczy usługi w zakresie wykonywania specjalistycznych widm NMR o wysokiej rozdzielczości i czułości. Prowadzone są badania strukturalne, m.in. biomolekuł i makromolekuł o znaczeniu biologicznym. Posiadane sondy przeznaczone są do pomiarów magnetycznego rezonansu jądrowego w roztworach.

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.

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 próbek do 100g,

■ wyznaczanie 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.

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.

BADANIA I OCENA KOMPATYBILNOŚCI ELEKTROMAGNETYCZNEJ URZĄDZEŃ, SYSTEMÓW I INSTALACJI

BADANIE

Badania kompatybilności elektromagnetycznej (EMC) urządzeń przeznaczonych do użytkowania w środowisku domowym i przemysłowym, a w szczególności: urządzeń lotniczych, energetycznych, motoryzacyjnych, okrętowych, medycznych, pomiarowych i sterujących. Badania obejmują:

- pomiary emisji zaburzeń przewodzonych ciągłych w liniach interfejsowych i zasilających, zaburzeń nieciągłych (tzw. trzasków) oraz zaburzeń promieniowanych (do 40 GHz),
- pomiary poziomu zniekształceń prądu (harmonicznych i flikerów) w sieci zasilającej AC (3-fazowe, 50Hz/60 Hz, do 90 A/fazę),

■ badania odporności na przewodzone ciągłe (10 kHz – 400 MHz) i impulsowe zaburzenia elektromagnetyczne, wytwarzane w przewodach interfejsowych oraz zasilania AC i DC (m.in. w pokładowej sieci zasilającej pojazdów samochodowych i samolotów),

■ badania odporności na zaburzenia promieniowane (do 200V/m, 80MHz-18 GHz),

■ badania odporności na zaburzenia przewodzone na przyłączach zasilania w zakresie częstotliwości od DC do 150 kHz.

Badane urządzenia mogą mieć rozmiar do 3 metrów (wysokość i szerokość) oraz wagę do 3 ton. Mogą być zasilane baterią, napięciem stałym DC lub zmiennym AC (typowo do 32A/fazę).

ZASTOSOWANIE

EMC wykonywane są przez akredytowane laboratorium badawcze (certyfikat akredytacji AB 167, wydany przez Polskie Centrum Akredytacji), zgodnie z zharmonizowanymi normami europejskimi. Badania pozwalają określić spełnienie zasadniczych wymagań dyrektyw europejskich w zakresie EMC. W procedurze oceny zgodności są one podstawą złożenia przez producenta lub jego uprawnionego przedstawiciela deklaracji zgodności i oznakowania wyrobu, wprowadzanego na rynek Unii Europejskiej ze znakiem CE.

BADANIA SYSTEMÓW DŹWIĘKOWYCH

BADANIE

Badania systemów elektroakustycznych w zakresie:

- uzyskiwanych poziomów dźwięku i ciśnienia akustycznego,
- nierównomierności rozkładów poziomów dźwięku i ciśnienia akustycznego,
- charakterystyk częstotliwościowych,
- odpowiedzi impulsowych.

ZASTOSOWANIE

Podstawa do oceny zgodności systemów z wymaganiami projektowymi i wymaganiami norm lub dokumentów normatywnych (np. EBU 3276). Podstawa do opracowania wytycznych, dotyczących możliwości poprawy zrozumiałości mowy w obiekcie. Pomiary kontrolne i odbiorowe.

BADANIA TERMOWIZYJNE, OBRAZOWANIE W PODCZERWIEŃ

BADANIE

W literaturze z zakresu termografii można znaleźć liczne przykłady zastosowań diagnostyki termograficznej do badań rozdzielni elektrycznych średniego i niskiego napięcia, skrzynek pomiarowych i sterowniczych, stacji transformatorowych, urządzeń elektrycznych i elektro-mechanicznych, stosowanych w budownictwie oraz przemyśle. Prowadzone dotychczas badania wykazały, że termografię można z powodzeniem stosować również do bezinwazyjnej diagnostyki oraz oceny czasu życia urządzeń i podzespołów elektronicznych czy też badań nowoczesnych materiałów hybrydowych.

ZASTOSOWANIE

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 analiza gradientu temperatury. Pomiar rezystancji termicznej kontaktu. Pomiar dyfuzyjności cieplnej materiału. Ocena skuteczności doboru materiału termoprzewodzącego oraz zastosowanego systemu chłodzenia (optymalizacja, analizy porównawcze). Termografia aktywna.



BADANIA URZĄDZEŃ ELEKTROAKUSTYCZNYCH

BADANIE

- 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.

BADANIA WŁAŚCIWOŚCI ELEKTRYCZNYCH I ELEKTRYCZNIE AKTYWNYCH DEFEKTÓW W MATERIAŁACH PÓŁPRZEWODNIKACH

BADANIE

Jakościowe i ilościowe badania diagnostyczne półprzewodników i heterostruktur półprzewodnikowych z wykorzystaniem metody niestacjonarnej spektroskopii pojemnościowej głębokich poziomów (DLTS – Deep Level Transient Spectroscopy) oraz charakterystyk pojemnościowo- i prądowo-napięciowych (C-V i I-V), mierzonych w szerokim zakresie temperatur (80-480K). Badania mają na celu wyznaczanie podstawowych parametrów złącza metal-półprzewodnik oraz elektrycznie aktywnych defektów w materiałach półprzewodnikowych, głównie na bazie związków AlIBV, AlIVBIV, AlIBVI, AlIIN i innych.

ZASTOSOWANIE

Metoda DLTS umożliwia określenie parametrów elektrycznych defektów, głębokościowego profilu koncentracji czy zależności właściwości emisyjnych defektów od pola elektrycznego i temperatury. Zastosowanie wysokorozdzielczej techniki Laplace DLTS umożliwia rozróżnianie defektów o zbliżonych właściwościach emisyjnych. Za pomocą metody DLTS można badać właściwości elektryczne i defekty, zarówno w złączach Schottky'ego, w złączach p-n, jak i w strukturach MIS (ang. Metal-Isolator-Semiconductor).

BADANIA WSKAŹNIKÓW TRANSMISJI MOWY

EKSPERTYZA

Ekspertyza na etapie projektowania, realizacji, powykonawcza lub dla istniejących obiektów i systemów dźwiękowych w zakresie:

- oceny zgodności uzyskiwanych wskaźników transmisji mowy z przepisami (w tym przepisami Unii Europejskiej), wymaganiami projektowymi, wymaganiami norm (np. PN-EN 60849) i dokumentami normatywnymi,
- opinii na temat przyczyn uzyskiwania zbyt małych wartości wskaźników transmisji mowy,
- opracowania wytycznych, dotyczących możliwości poprawy zrozumiałości mowy w obiekcie.

BADANIA WSKAŹNIKÓW TRANSMISJI MOWY W POMIESZCZENIACH I PRZESTRZENI OTWARTEJ

BADANIE

Badania wskaźników transmisji mowy (STI, STIPA, RASTI) zgodnie z normą PN-EN 60268-16 oraz wartości zrozumiałości, według CIS systemów dźwiękowych (w tym dźwiękowych systemów ostrzegawczych), w obiektach takich, jak:

- sale widowiskowe i wielofunkcyjne,
- teatry, sale koncertowe i operowe,
- audytoria,
- szkoły muzyczne,
- dworce oraz perony kolejowe i autobusowe,
- pociągi,
- obiekty handlowe (w tym supermarkety).

ZASTOSOWANIE

Podstawa do oceny zgodności systemów z przepisami (w tym przepisami Unii Europejskiej), wymaganiami projektowymi, wymaganiami norm (np. PN EN 60849) i dokumentami normatywnymi. Podstawa do opracowania wytycznych, dotyczących możliwości poprawy zrozumiałości mowy w obiekcie. Pomiary kontrolne i odbiorowe.

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.

ZASTOSOWANIE

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

BADANIE JAKOŚCI DŹWIĘKU KODOWANEGO STRATNIE

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.

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.

FONOSKOPIA – AKUSTYKA KRYMINALISTYCZNA

EKSPERTYZA

Badanie utrwalonej mowy; restauracja nagrań dowodowych; odszumianie nagrań słownych; identyfikacja osób z nagrań dowodowych; odsłuch treści nagrań – również intensywnie zakłóconych i zniekształconych; spisanie treści nagrania (stenogram); badanie autentyczności dowodowych nagrań; identyfikacja urządzeń do rejestracji i transmisji; badanie warunków akustyczno-technicznych nagrania; określenie czasu i miejsca zdarzenia.

GŁOŚNOŚĆ PROGRAMÓW RADIOWYCH I TELEWIZYJNYCH

BADANIE

Badanie głośności programów radiowych i telewizyjnych polega na pomiarze parametrów strumienia audio. Pomiar 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. Doradztwo w zakresie organizacji produkcji materiałów przeznaczonych do emisji, w kontekście kształtowania głośności strumienia audio. Kontrola nadawców radiowych i telewizyjnych.

INSPEKCJA RENTGENOWSKA ORAZ OBRAZOWANIE PRZESTRZENNE PRZY UŻYCIU RENTGENOWSKIEJ TOMOGRAFII KOMPUTEROWEJ

BADANIE

Miniaturyzacja urządzeń i podzespołów elektronicznych skutkuje zmianami zarówno w technologii montażu, jak i w konstrukcji samych podzespołów. Dotychczas stosowane metody badawcze (np. ocena wizualna na podstawie badań mikroskopowych), mające na celu ocenę prowadzonych procesów wytwarzania, często nie mają już zastosowania z uwagi na lokalizację połączeń (np. układy w obudowach BGA z wyprowadzeniami pod obudową), hermetyzację urządzeń (podzespoły samochodowe zalewane żywicami), złożoność obiektów (elementy zagrzebane, montaż wielowarstwowy, wielowarstwowe płytki obwodów drukowanych) i są zastępowane przez metody rentgenowskie (inspekcja 2D, 3D, tomografia komputerowa).

ZASTOSOWANIE

Szeroko pojęta defektoskopia 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.). Ocena efektów procesów technologicznych (wszelkich procesów łączenia, takich jak lutowanie, spawanie, klejenie, spiekanie, bondowanie, ponadto procesów produkcji płytek obwodów drukowanych, metalizowania, trawienia, laminowania, drukowania, cięcia, wiercenia, gwintowania, metalizowania, hermetyzacji, odlewania itp.). Ocena zgodności obiektów i procesów z międzynarodowymi i krajowymi normami (np. IPC, JEDEC, PN, PN-EN itp.). Badania strukturalne nowoczesnych materiałów (materiały hybrydowe, laminaty, materiały zawierające nano i mikrocząstki, itp.).

INSTRUMENTY LAB-ON-CHIP DO ELEKTROFORETYCZNEJ ANALIZY MATERIAŁU GENETYCZNEGO

TECHNOLOGIA

Technologia lab-on-chip wykorzystuje najnowsze rozwiązania z zakresu mikroinżynierii i pozwala na opracowanie miniaturowych urządzeń do szybkiej, wydajnej analizy materiału genetycznego. Szklane lab-chipy z kapilarnymi kanałami przepływowymi pozwalają na automatyczny transport, dozowanie, separację i wydzielenie materiału genetycznego o objętości pojedynczych nanolitów, z wykorzystaniem technik elektroforetycznych oraz detekcję DNA wysokoczułą metodą fluorymetryczną. Wyniki analizy są prezentowane w czasie rzeczywistym oraz zapisywane w cyfrowej bazie danych. Szklane lab-chipy wykorzystują standardowe odczynniki biochemiczne i mogą być używane wielokrotnie.

ZASTOSOWANIE

Analiza materiału genetycznego w instrumentach lab-on-chip pozwala na znaczący wzrost wydajności badań genetycznych, a w szczególności na zwiększenie czułości i skrócenie czasu analizy, zmniejszenie zużycia próbki i odczynników, automatyzację do testu oraz minimalizację błędów ludzkiego. W porównaniu powszechnie stosowanych instrumentów płytowych do elektroforetycznej analizy DNA, opracowane instrumenty lab-on-chip charakteryzują się m.in. 10-krotnie wyższą sprawnością separacji materiału genetycznego, blisko 80-krotnie krótszym czasem badania, jak również wyższym stopniem automatyzacji analizy.

INŻYNIERIA UKŁADÓW MIKRO I NANOMECHANICZNYCH

TECHNOLOGIA

Postępująca miniaturyzacja urządzeń często stwarza potrzebę szybkiej modyfikacji realizowanych projektów „in vivo” oraz z dokładnością nanometrową. Procesy mikroelek-

troniczne, kosztowe i czasochłonne mogą być nieodpowiednie. Wykorzystanie zogniskowanej wiązki jonów – wraz ze skaningowym mikroskopem elektronowym – umożliwiającą jednoczesną obserwację i modyfikację urządzeń, zarówno w skali mikro-, jak i nano. Dodatkowe wyposażenie FIB/SEM Helios NanoLab™ 600i FEI COMPANY umożliwia również pomiary elektryczne badanych i modyfikowanych struktur.

Wykonywanie prac pomiarowych i technologicznych, takich jak:

- sub-nm obrazowanie SEM,
- wysokorozdzielcza mikromechanika,
- trawienie jonami, osadzanie warstw przewodzących (platyna), jak i dielektrycznych (TEOS),
- analiza materiałowa EDX (Energy Dispersive X-ray),
- manipulacja z nanometrową dokładnością (Kleindiek Nanomanipulator).

ZASTOSOWANIE

Badania układów mikro- i nanomechanicznych. Badania morfologii i składu chemicznego materiałów. Pomiary elektryczne układów mikro- i nanomechanicznych. Preparatyka próbek do TEM.

KOMPLEKSOWA OCENA JAKOŚCI MONTAŻU PODZESPOŁÓW I URZĄDZEŃ ELEKTRONICZNYCH, PROCESÓW TECHNOLOGICZNYCH. TESTY STARZENIOWE, ZMĘCZENIOWE, ANALIZA NIEZAWODNOŚCI

BADANIE

Kompleksowe badania podzespołów elektrycznych i elektronicznych – począwszy od badań materiałowych, procesów wytwarzania oraz montażu podzespołów i urządzeń, aż po testy i analizę niezawodności.

ZASTOSOWANIE

Badania metalograficzne (wykonywanie zglądów, badania przy użyciu mikroskopu polaryzacyjnego, polerowanie

na potrzeby badań przy użyciu mikroskopów elektronowych). Pomiar przewodności cieplnej materiału (pomiar w stanie ustalonym w próżni lub przy użyciu zmodyfikowanej metody flash). Pomiar siły adhezji, badania wytrzymałościowe. Pomiar zanieczyszczeń jonowych płytki obwodów drukowanych. Ocena zawartości frakcji metalicznej w paście lutowniczej lub drucie lutowniczym. Testy niezawodności i testy starzeniowe w komorze klimatycznej (stała temperatura + wilgotność, stała temperatura lub cykl temperatury w zakresie -40 + 180 st. C). Badanie odporności na wibracje (wibracje periodyczne, przypadkowe).

KOMPLEKSOWE BADANIA MORFOLOGII I SKŁADU CHEMICZNEGO MATERIAŁÓW

BADANIE

Gdy konwencjonalne metody mikroskopowe zawodzą, współczesna technologia wymaga poznania właściwości materiałów nie tylko w skali makro, ale także w skali mikro. Oferta obejmuje zarówno analizę składu, jak i właściwości materiałów. Stosowane są w tym celu metody mikroskopowe oraz spektroskopowe – mikroskopia elektronowa, jonowa, sił atomowych, dyfrakcja rentgenowska.

Wykonywanie prac pomiarowych i technologicznych, takich jak:

- badanie właściwości elektrycznych materiałów w dziedzinie częstotliwości, jak i w funkcji temperatury,
- pomiary impedancji struktur biologicznych i biochemicznych,
- identyfikacja fazowa, pomiary naprężeń, wyznaczanie rozmiaru ziaren krystalicznych,
- analiza morfologii powierzchni za pomocą zaawansowanych technik AFM (EFM, KPFM, SThM, C-AFM, SSRM),
- badanie właściwości rezonansowych układów mechanicznych.

ZASTOSOWANIE

Inżynieria materiałowa.

KOMPUTEROWE SYMULACJE SYSTEMÓW NAGŁOŚNIENIOWYCH

EKSPERTYZA

Symulacje komputerowe systemów dźwiękowych umożliwiające wyznaczenie wartości i rozkładów przestrzennych, takich parametrów, jak:

- wskaźnik transmisji mowy,
- utrata wyrazistości spółgłoskowej,
- poziom dźwięku,
- poziom ciśnienia akustycznego,
- czas pogłosu T20, T30,
- czas wczesnego zaniku EDT,
- wskaźnik przejrzystości C80,
- wyrazistość D50,
- kryterium echa Dietscha i Kraaka dla mowy i muzyki.

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 audytorialnych i konferencyjnych. Testowanie jakości transmisji sygnału mowy, muzyki i wideo w różnych systemach transmisyjnych.

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 5W, 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 nasalny absorber.

ZASTOSOWANIE

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

MIKROFLUIDYCZNE ANALIZATORY MATERIAŁU GENETYCZNEGO

TECHNOLOGIA

Mikrofluidyczne analizatory materiału genetycznego wykorzystują najnowsze osiągnięcia biotechnologii w zakresie metod diagnostyki z wykorzystaniem biologii molekularnej oraz systemy mikrofluidyczne, w których realizowana jest diagnostyka. Systemy mikrofluidyczne współpracują z układami optoelektronicznymi oraz otoczeniem informatycznym, nadzorującym i prezentującym proces analityczny. Posiadane kompetencje naukowo-badawcze, umożliwiają prowadzenie kompleksowych badań w zakresie projektowania, wytwarzania i wykorzystania krzemowych, krzemowo-szklanych oraz całkowicie szklanych systemów mikrofluidycznych oraz układów optoelektronicznych i systemów informatycznych, tworzących instrumenty dedykowane do zastosowań w analizie materiału genetycznego.

ZASTOSOWANIE

Przenośne platformy diagnostyczne do szybkiego i taniego wykrywania materiału genetycznego. Platformy te mają za-

stosowanie w wykrywaniu i identyfikacji patogenów żywności, zagrożeń biologicznych i chorób zakaźnych pochodzenia bakteryjnego i wirusowego, nieinwazyjnych badaniach prenatalnych oraz wykrywania żywności GMO.

MONITORING TELEMEDYCZNY

TECHNOLOGIA

System monitoringu telemedycznego składa się z urządzeń, znajdujących się w domu użytkownika i analizujących jego bezpieczeństwo zdrowotne (na żądanie lub automatycznie), serwera medycznego nadzorującego pracę systemu, przechwytyjącego, przechowującego i analizującego dane oraz oprogramowania systemowego. Komunikacja odbywa się przewodowo (Internet) lub bezprzewodowo (GPRS), z wykorzystaniem stron internetowych, tabletów, smartfonów itp. Monitorowane mogą być podstawowe narzędzia i funkcje życiowe, związane z funkcjonowaniem układu oddechowego, układu krążenia, masą ciała, utratą równowagi lub przytomności.

ZASTOSOWANIE

Systemy zdalnego nadzoru nad osobami przewlekłe chorymi, niepełnosprawnymi lub starszymi, wchodzące w skład systemu służby zdrowia lub zintegrowane z inteligentnym domem.

OCENY ZGODNOŚCI OFERT PRZETARGOWYCH Z DOKUMENTACJĄ PROJEKTOWĄ SYSTEMÓW ELEKTROAKUSTYCZNYCH

EKSPERTYZA

Sprawdzenie czy oferta jest zgodna ze specyfikacją istotnych warunków zamówienia lub wymogami innych dokumentów projektowych albo przetargowych.

OPINIE SĄDOWE W ZAKRESIE SYSTEMÓW DŹWIĘKOWYCH I URZĄDZEŃ ELEKTROAKUSTYCZNYCH

EKSPERTYZA

- weryfikacja formalnej i merytorycznej poprawności przygotowania dokumentacji projektowej,
- zgodność wykonania z dokumentacją projektową,
- poprawność wykonania.

OPINIOWANIE INNOWACYJNOŚCI URZĄDZEŃ LUB TECHNOLOGII MONTAŻU ELEKTRONICZNEGO

EKSPERTYZA

Opiniowanie innowacyjności urządzeń elektrycznych i elektronicznych lub technologii ich wytwarzania, w kontekście wnioskowania o dofinansowanie inwestycji ze środków Unii Europejskiej.

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.

POMIAR PRZENIKALNOŚCI ELEKTRYCZNEJ MATERIAŁÓW DIELEKTRYCZNYCH

BADANIE

Pomiar zespolonej przenikalności materiałów dielektrycznych metodą wnęki rezonansowej na częstotliwości 2,4 i 5,2 GHz.

ZASTOSOWANIE

Określanie parametrów elektrycznych materiałów dielektrycznych, takich jak względna przenikalność elektryczna oraz stratność.

POMIAR SKUTECZNOŚCI EKRANOWANIA ELEKTROMAGNETYCZNEGO

BADANIE

Pomiary 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

Określenie skuteczności materiałów w zakresie ochrony przed promieniowaniem elektromagnetycznym.

POMIARY DRGAŃ METODĄ WIBROMETRII LASEROWEJ, ANALIZA DRGAŃ I HAŁASU

BADANIE

Pomiar drgań metodą bezkontaktową, z zastosowaniem skanującego wibrometru laserowego oraz analizy 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 oraz oprogramowania Sysnoise. Pomiary drgań są prowadzone dla obiektów o rozmiarach od kilku milimetrów do kilkuset metrów. Możliwy jest pomiar elementów o bardzo wysokiej lub niskiej temperaturze, np. elementów samochodowego układu wydechowego, włókien żarówki itd. Zakres częstotliwości pomiaru drgań: od bliskich zera do 1 MHz. Pomiary mogą być wykonywane z dużej odległości (do 150 m), z bardzo dużą rozdzielczością skanowania. Ich wyniki charakteryzują się dokładnością większą od 1%. Emisja dźwięku/hałasu wywołana drganiami jest wyznaczana metodami numerycznymi, co umożliwia identyfikację dominujących elementów, określenie kierunkowości źródeł oraz określenie efektywności modyfikacji podzespołów badanego urządzenia. Możliwe jest modelowanie pola akustycznego w objętości zamkniętej oraz w przestrzeni nieograniczonej, z uwzględnieniem warunków brzegowych o charakterze ciśnienia, prędkości lub impedancji oraz z uwzględnieniem obciążenia cienkich drgających struktur impedancją środowiska.

ZASTOSOWANIE

Pomiary i analiza parametrów przetworników elektroakustycznych, w tym: głośników, mikrofonów, zestawów głośnikowych; parametrów przetworników ultradźwiękowych; parametrów lekkich struktur drgających, np. folii, mikroprotezy, tkanek kostnych i biologicznych. Pomiary i analiza 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.

Pomiar i analiza rozproszenia dźwięku na obiektach o nieregularnej geometrii lub impedancji akustycznej oraz skuteczności tłumienia drgań i ograniczenia emisji hałasu.

POMIARY NATĘŻENIA POLA ELEKTROMAGNETYCZNEGO W ŚRODOWISKU PRACY I ŚRODOWISKU OGÓLNYM W PAŚMIE CZĘSTOTLIWOŚCI DC-90GHZ

BADANIE

Określenie natężenia pola w otoczeniu wybranych urządzeń bądź instalacji, możliwość zaproponowania rozwiązań ograniczających ekspozycję na pole elektromagnetyczne, analizy teoretyczne rozkładów pola elektromagnetycznego w otoczeniu urządzeń i instalacji (Akredytacja PCA AB-361).

ZASTOSOWANIE

Ocena ekspozycji pracowników (środowisko pracy) i ludności (środowisko ogólne) na pole elektromagnetyczne od urządzeń i instalacji, np. linii wysokiego napięcia, urządzeń medycznych i przemysłowych (nagrzewnice indukcyjne, zgrzewarki, suszarki wysokich częstotliwości i mikrofalowe, mikrofalowe instalacje suszenia i mineralizacji), systemy radiokomunikacyjne, w tym stacje bazowe telefonii komórkowej, nadajniki radiowe i telewizyjne, punkty dostępowe Wi-Fi i inne systemy radiokomunikacyjne.

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 elektronicznych oraz elektrochemicznych (akumulatorów) źródeł napięć i prądów. Pomiary mogą być wykonywane metodami bezpośrednimi lub pośrednimi, w zależności od potrzeb oraz

specyfikacji 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.

PROJEKTOWANIE SYSTEMÓW ELEKTROAKUSTYCZNYCH DLA TEATRÓW DRAMATYCZNYCH I MUZYCZNYCH ORAZ INNYCH OBIEKTÓW

EKSPERTYZA

Opracowanie dokumentacji projektowej, dotyczącej systemów elektroakustycznych na poziomie projektu koncepcyjnego, budowlanego i/lub wykonawczego dla obiektów takich jak:

- sale widowiskowe,
- teatry dramatyczne i muzyczne,
- sale koncertowe, operowe i kinowe,
- audytoria,
- akustyczne laboratoria pomiarowe,
- szkoły muzyczne,
- studia nagraniowe.

PROJEKTOWANIE Z ZASTOSOWANIEM METOD NUMERYCZNYCH

TECHNOLOGIA

Metody numeryczne są powszechnie stosowane w przemyśle, w celu projektowania, optymalizacji oraz analizy wybranych parametrów procesów i produktów. Projektowanie numeryczne pozwala na ograniczenie czasu, kosztów oraz poprawę niezawodności. Proces projektowania rozpoczyna się najczęściej od zastosowania programów typu CAD, a następnie mo-

delowania i symulacji, w celu analizy wybranych parametrów fizycznych, np. rozkładu naprężeń, rozkładu temperatury, pola elektrycznego i/lub magnetycznego, trajektorii cząstek naładowanych, itp. Kolejnym etapem jest proces optymalizacji jedno- i wielokryterialnej, którego celem jest dobranie odpowiednich parametrów oraz analiza czułości i dobór tolerancji. Proces ten jest realizowany najczęściej z wykorzystaniem parametrycznych modeli produktów i procesów.

ZASTOSOWANIE

Projektowanie z zastosowaniem metod numerycznych jest stosowane w takich dziedzinach inżynierii jak: mechanika, elektronika, mechatronika, itp. Pomimo powszechnej dostępności programów do projektowania numerycznego, problemem może być ich cena oraz posiadanie odpowiedniego doświadczenia i wiedzy wymaganej do ich obsługi, a w szczególności zastosowanie metod optymalizacyjnych, wymagających dużej liczby iteracji.

PRÓŻNIOWE OSADZANIE CIENKICH WARSTW

TECHNOLOGIA

Prace w zakresie próżniowego osadzania cienkich warstw przewodzących, rezystywnych, magnetycznych, dielektrycznych oraz kompozytowych na podłoża lub elementy metalowe, ceramiczne oraz z tworzyw sztucznych. Warstwy mogą być otrzymywane technikami:

- rozpylania magnetronowego (stałoprądowe, impulsowe),
- parowania oporowego,
- parowania wiązką elektronową.

ZASTOSOWANIE

Cienkie pokrycia (warstwy lub wielowarstwy), osadzone w procesach próżniowych, znajdują zastosowania między innymi jako: warstwy barierowe opakowań żywności; warstwy dekoracyjne, antyrefleksyjne, hydrofobowe, fotokatalityczne pokrycia szkła; warstwy utwardzające narzędzia skrawające; warstwy magnetyczne dla masowych nośników danych; przezroczyste elektrody ogniw fotowoltaicznych itp.

PRZENOŚNE INSTRUMENTY MIKROFLUIDYCZNE DO KOMPLEKSOWEJ ANALIZY GENETYCZNEJ

TECHNOLOGIA

Analiza genetyczna z wykorzystaniem standardowej aparatury laboratoryjnej jest czasochłonna i ograniczona do stacjonarnego laboratorium. Wykorzystanie możliwości techniki laboratoriów chipowych (lab-chipów), mechatroniki oraz najnowszych rozwiązań z zakresu mikroinżynierii, pozwala na miniaturyzację aparatury i opracowanie nowej klasy urządzeń, które umożliwiają skrócenie czasu badań, zmniejszenie zużycia reagentów oraz zwiększenie czułości analiz. Przedstawione tu walizkowe instrumenty mikrofluidyczne są pierwszymi w Polsce przenośnymi urządzeniami do prowadzenia pełnego cyklu szybkich badań genetycznych z wykorzystaniem techniki laboratoriów płytkowych. Trzy niezależne urządzenia pozwalają kolejno na: izolację DNA metodą membranową, namnożenie i analizę materiału genetycznego metodą PCR oraz wykrywanie mutacji DNA techniką elektroforezy MSSCP. Urządzenia są obsługiwane w sposób intuicyjny za pomocą ekranów dotykowych i oprogramowania z graficznym interfejsem użytkownika. Po wprowadzeniu próbki i odczynników, analiza prowadzona jest w sposób automatyczny, a wyniki są prezentowane na ekranie instrumentów oraz zapisywane w bazie danych.

ZASTOSOWANIE

Instrumenty mikrofluidyczne są kluczowym składnikiem nowo opracowanego mobilnego laboratorium analitycznego do wykrywania zagrożeń biologicznych i ataków bioterrorystycznych. Zostały one poddane walidacji w warunkach pola walki, umożliwiając szybkie wykrywanie licznych patogenów (m.in. laseczek wąglika, pałeczek dżumy, przecinkowców cholery, wirusa ptasiej grypy). Analiza prowadzona jest z wykorzystaniem standardowych odczynników. Wykorzystanie efektu mikroskali, pozwala na skrócenie czasu kompletnej analizy (izolacja, PCR, MSCP) do około 1 godziny. Urządzenia tworzą kompletny system do analizy genetycznej, ale mogą być również używane pojedynczo, jako wsparcie istniejących systemów do badań kwasów nukleinowych.

ROZPOZNAWANIE TWARZY W SYSTEMACH KAMER PRZEMYSŁOWYCH ZE STEROWANIEM URZĄDZENIAMI Z SYSTEMEM ANDROID

BADANIE

Rozpoznawanie twarzy z wykorzystaniem metod analizy dyskryminacyjnej (jądrowa analiza dyskryminacyjna, sieci neuronowe) na bazie systemu operacyjnego Android.

ZASTOSOWANIE

Automatyzacja procesów przemysłowych.

SPEKTROSKOPIA OPTYCZNA

BADANIE

Określanie jakości promieniowania emitowanego przez źródła światła, filtrów optycznych, transmisji widmowej obiektów.

ZASTOSOWANIE

Spektroskopia opiera się na analizie promieniowania, emitowanego lub absorbowanego przez obiekty lub substancje w funkcji 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.

STEROWANIE JAKOŚCIĄ ENERGII ELEKTRYCZNEJ

BADANIE

Inteligentne algorytmy sterowania jakością energii elektrycznej w obiektach nieliniowych; teoria i technika.

ZASTOSOWANIE

Automatyzacja procesów przemysłowych.

STROJENIE SYSTEMÓW DŹWIĘKOWYCH

TECHNOLOGIA

Regulacje systemów elektroakustycznych w zakresie poziomów dźwięku, charakterystyk częstotliwościowych, opóźnień, doboru optymalnych częstotliwości podziałów zwrotnic głośnikowych i ustawień procesorów dynamiki.

ZASTOSOWANIE

Ustalenie dla systemów dźwiękowych optymalnych ustawień, umożliwiających uzyskanie odpowiednich parametrów, takich jak: zrozumiałość mowy (STIPA); poziom dźwięku; odstęp sygnału od zakłóceń; wyrównana lub odpowiednio ukształtowana charakterystyka częstotliwościowa.

TECHNIKA MIKROREAKCJI

TECHNOLOGIA

Coraz większe zainteresowanie przemysłu chemicznego techniką mikroreakcji wynika z istotnego zmniejszenia kosztów budowy instalacji chemicznej oraz uruchomienia i utrzymania produkcji. Wdrożenie nowej reakcji chemicznej w skali przemysłowej – w skali „makro” – wymaga w pierwszej kolejności opracowania małej próbnej instalacji chemicznej, a następnie zaangażowania dużych środków finansowych w budowę dużej instalacji – fabryki chemicznej. W skali „mikro” możliwe jest pominięcie instalacji próbnej, a koszt przeniesienia procesu chemicznego z fazy laboratoryjnej do produkcji zamyka się – upraszczając – w kosztach wytworzenia kilku/kilkudziesięciu jednakowych mikroreaktorów.

ZASTOSOWANIE

Prowadzenie reakcji chemicznych w mikroskali zyskuje stale na znaczeniu. Świadczyć może o tym rozwijający się rynek producentów chipów mikrofluidycznych, w tym mikroreaktorów chemicznych, jak również firm, które oferują opracowania instalacji chemicznych z wykorzystaniem mikroreaktorów.

TECHNIKA TERAHERCOWA

BADANIE

Technika terahercowa zajmuje się wytwarzaniem i wykrywaniem fal z zakresu 0,3 - 10 THz. Fale te mają unikatowe właściwości, które implikują ich zastosowania. Przenikają one przez dielektryki (ubrania, opakowania) i stąd są konkurencyjne wobec promieniowania rentgenowskiego jako niedestrukcyjne ze względu na oddziaływanie biologiczne. Zastosowania to skanery w portach lotniczych, skanery pocztowe czy inspekcja elementów elektronicznych. Inne zastosowania fal THz niesie spektroskopia w tym paśmie. Stąd wykrywanie i identyfikacja obiektów biologicznych (pleśń, narkotyki), a dalej charakteryzacja obiektów molekularnych, np. farmakologicznych, ich kwalifikacja, a stąd zmniejszenie kosztów badań na żywych organizmach, a równocześnie skrócenie procesu produkcji.

- analiza spektralna produktów farmaceutycznych, spożywczych, biochemicznych,
- wykrywanie i identyfikacja materiałów niebezpiecznych,
- prześwietlanie materiałów dielektrycznych i wizualizacja zmian chorobowych,
- badania nad kryształami molekularnymi i innymi komponentami, w tym grafenem, fullerem i innymi nanocząsteczkami, jako możliwymi transporterami leku w organizmie ludzkim.

ZASTOSOWANIE

Biomedycyna, przemysł spożywczy i farmaceutyczny, bezpieczeństwo publiczne i militarne.

TECHNOLOGIA CERAMICZNYCH MODUŁÓW MIKROPRZEPŁYWOWYCH

TECHNOLOGIA

Projektowanie, wykonywanie i badanie właściwości modułów mikroprzepływowych LTCC. Projekt modułu realizowany jest w oparciu o wyniki symulacji numerycznych zjawisk związanych z przepływem, transportem masy

i energii w mikroskali. Technologia LTCC umożliwia wykonywanie wielowarstwowych podłoży ceramicznych, zawierających zagrzebane i powierzchniowe mikrokanały, komory, wnęki o wymiarach charakterystycznych od 100 µm do pojedynczych centymetrów. Integracja podzespołów elektronicznych (np. ścieżki przewodzące, elementy biernie, układy scalone itp.), optoelektronicznych (np. źródła i czujniki światła, światłowody itp.), elementów grzejnych, struktur mikromechanicznych oraz mikroprzepływowych w jednym wielowarstwowym module ceramicznym. Posiadana technologia pozwala na wykonywanie zintegrowanych systemów mikroprzepływowych, przeznaczonych do szybkiej, ilościowej detekcji substancji ciekłych o bardzo małych objętościach.

ZASTOSOWANIE

Opracowana technologia pozwala na wykonywanie zintegrowanych systemów mikroprzepływowych, przeznaczonych do szybkiej, ilościowej detekcji substancji ciekłych o bardzo małych objętościach. Urządzenia te mogą być przeznaczone m.in. do analizy przepływowej zanieczyszczeń chemicznych wód (metale ciężkie, fosforany, azotany) lub wstępnej szybkiej diagnostyki medycznej w warunkach domowych.

TECHNOLOGIA CEZOWYCH MIKROKOMÓREK OPTYCZNYCH MEMS

TECHNOLOGIA

Technologia wykorzystuje zestaw procedur mikroinżynierii krzemu i szkła, z wykorzystaniem głębokiej obróbki mikromechanicznej (w technice KOH wet etching lub DRIE) płyt krzemu i łączenia tego materiału z dwoma płytami odpowiedniego szkła, metodą bondingu anodowego, w atmosferze gazu buforującego. Powstają w ten sposób mikropojemniki (~1 mm), w których znajdują się aktywowane laserowo źródła cezu atomowego, tzw. dyspensery. Po aktywacji, sandwich płyt szklanych i krzemowych rozcinany jest na poszczególne chipy mikromórek, które są montowane

pojedynczo w obudowie specjalistycznej, z dołączonym lasem VCSEL, podzespołami mikrooptycznymi i mikrodetektorem p-i-n. W obudowie umieszczane są również mikrogrzałki i czujniki temperatury tak, aby możliwe było utrzymywanie komórki cezowej w stałej temperaturze, ok. 70°C.

ZASTOSOWANIE

Zastosowanie rynkowe bardzo duże, praktycznie nielimitowany popyt. Jest kluczowym podzespołem mikrozegara atomowego MEMS.

TECHNOLOGIA MINIATUROWYCH URZĄDZEŃ PRÓŻNIOWYCH

TECHNOLOGIA

Technologia urządzeń próżniowych typu MEMS (Mikro-Elektro-Mechaniczny System) wykorzystuje procedury mikroinżynierii krzemu i szkła. Umożliwia ona wytwarzanie spójnych materiałowo i technologicznie podzespołów, takich jak: polowa wyrzutnia elektronów, jonowo-sorpcyjna mikropompa wysokiej próżni czy jonizacyjny czujnik ciśnienia. Podzespoły te charakteryzują się małymi wymiarami (od kilku milimetrów do kilku centymetrów) i mogą być integrowane z innymi urządzeniami typu MEMS. Mikropompa odpompowuje w ciągu kilku minut objętość wewnętrzną MEMS-a (ok. 1 cm³) do ciśnienia ok. 10–5 Pa. Polowa wyrzutnia umożliwia wytworzenie skupionej wiązki elektronów o energii do 1500 eV, a jonizacyjny czujnik ciśnienia pracuje w szerokim zakresie od 20 do 10–5 Pa, nieosiągalnym przez inne czujniki MEMS.

ZASTOSOWANIE

Technologia miniatury urządzeń próżniowych MEMS ma zastosowanie w produkcji podzespołów dla wysokiej jakości miniatury detektorów promieniowania, spektrometrów mas, źródeł promieniowania rentgenowskiego, mikrozegarów atomowych oraz próżniowego sprzętu kosmicznego. Szczególnie przydatna jest mikropompa MEMS, która wytwarza wysoką próżnię, zarówno wewnątrz zintegrowanych MEMS-ów, jak i w szczelnych obudowach.

TECHNOLOGIA WIELOWARSTWOWYCH MODUŁÓW CERAMICZNYCH

TECHNOLOGIA

Projektowanie, wykonywanie i badanie właściwości elektrycznych ceramicznych modułów MCM. Nanoszenie na podłoża z ceramiki alundowej lub warstwy z ceramiki LTCC ścieżek przewodzących i elementów biernych, za pomocą sitodruku oraz techniki past światłoczułych. Elementy bierne (rezystory, kondensatory, cewki, linie transmisyjne, warystory) mogą być wytwarzane jako elementy planarne na powierzchni ceramiki alundowej lub LTCC, albo jako zagrzebane (2D i 3D) wewnątrz struktury LTCC. Minimalna szerokość ścieżek wykonywanych sitodrukiem wynosi 100 μm , a techniką past światłoczułych 50 μm . Wykonywanie otworów przelotowych (tzw. via), zapewniających połączenie elektryczne między poszczególnymi poziomami lub spełniających specjalną rolę w odprowadzaniu ciepła. Wykonywanie połączeń elektrycznych pól kontaktowych chipów i struktur MCM metodami montażu powierzchniowego SMT (Surface Mounting Technology) i flip chip.

ZASTOSOWANIE

Moduł MCM składa się z wielu warstw izolacyjnych, ścieżek przewodzących i otworów, zapewniających połączenie elektryczne między poszczególnymi poziomami lub spełniających specjalną rolę w odprowadzaniu ciepła. Moduły LTCC mają powszechne zastosowanie w urządzeniach o dużej niezawodności, przystosowanych do pracy w trudnych warunkach klimatycznych. Oprócz typowych zastosowań w układach VLSI, ceramika LTCC może być wykorzystana do wytwarzania elementów biernych oraz czujników. Elementy bierne (rezystory, kondensatory, cewki, linie transmisyjne, warystory) mogą być wytwarzane jako elementy planarne na powierzchni ceramiki LTCC lub jako zagrzebane (2D i 3D) wewnątrz struktury LTCC.



TERMOWIZJA

TECHNOLOGIA

Współpraca w zakresie opracowywania i wdrażania technologii wykorzystujących termowizję.

ZASTOSOWANIE

Kamery/moduły termowizyjne rejestrują promieniowanie ciepłe w zakresie 8-14μm. Znajdują zastosowanie w monitoringu procesów przemysłowych, jak również w systemach dozorowych.

UKŁADY STEROWANIA I AUTOMATYKI PRZEMYSŁOWEJ

BADANIE

Cyfrowe przetwarzanie sygnałów w automatyce elektroenergetycznej. Algorytmy pomiarowe i decyzyjne zabezpieczeń i sterowania w systemach elektroenergetycznych. Identyfikacja i modelowanie dynamicznych obiektów przemysłowych.

ZASTOSOWANIE

Automatyzacja procesów przemysłowych.

ULTRADŹWIĘKOWE OBRAZOWANIE STRUKTURY WENĘTRZNEJ 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.

WIBROMETRIA LASEROWA

BADANIE

Bezkontaktowy, wielopunktowy pomiar drgań wibrometrem laserowym. Amplituda drgań: 0,1 μm – 3 mm, częstotliwość: 0,1 Hz - 10 kHz. Pomiar przemieszczenia, prędkości, przyspieszenia, wykreślanie charakterystyk widmowych. Akwizycja danych do pliku. Możliwość dostosowania aplikacji pomiarowej do indywidualnych potrzeb.

ZASTOSOWANIE

Bezkontaktowe pomiary wibracji.

WYTWARZANIE I CHARAKTERYZACJA POWŁOK CIENKOWARSTWOWYCH

TECHNOLOGIA

Projektowanie, wytwarzanie i charakteryzacja właściwości cienkich warstw na bazie metali i tlenków metali domieszkowanych różnymi pierwiastkami. Powłoki wytwarzane są na bazie materiałów o nanokrystalicznej strukturze oraz unikatowych właściwościach elektrycznych i optycznych, na potrzeby tzw. transparentnej elektroniki. W szczególności są to cienkie warstwy tlenków przezroczystych dla światła, a przy tym półprzewodnikowych lub przewodzących. Powłoki wytwarzane są za pomocą zmodyfikowanej metody rozpylania magnetronowego (opracowanej i opatentowanej przez naszych pracowników) oraz za pomocą parowania wiązki elektronowej. Charakteryzacja obejmuje analizę właściwości strukturalnych, optycznych, elektrycznych, fotokatalitycznych czy też antystatycznych pojedynczych oraz wielowarstwowych powłok funkcjonalnych.

ZASTOSOWANIE

Cienkie warstwy na bazie metali i tlenków metali mogą być zastosowane jako powłoki funkcjonalne w mikroelektronice, transparentnej elektronice, fotowoltaice, architekturze czy też w przemyśle oftalmicznym.

WZORCOWNIE CZUJNIKÓW, SOND I MIERNIKÓW POLA ELEKTROMAGNETYCZNEGO

BADANIE

Wzorcowanie mierników pola magnetycznego, elektrycznego i elektromagnetycznego w zakresie częstotliwości DC-90GHz. Akredytacja laboratorium wzorującego PCA AP-078.

ZASTOSOWANIE

Wzorcowanie realizowane przez akredytowane laboratorium wzorujące (certyfikat PCA AP-078) – wyznaczanie charakterystyk metrologicznych mierników na potrzeby laboratoriów, wykorzystujących sprzęt pomiarowy do pomiarów pola elektromagnetycznego.

ZASTOSOWANIA PROGRAMOWALNYCH UKŁADÓW CYFROWYCH

TECHNOLOGIA

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

ZASTOSOWANIE

- organizacja systemów jednoukładowych System on Chip,
- implementacje architektur procesorowych (CISC, RISC, SIMD),
- sprzętowa obsługa interfejsów SPI, I2C, PS/2, RS-232 itp.,
- implementacje wbudowanych kontrolerów USB,
- wykorzystanie układów pamięci nielotnej typu Flash o interfejsach szeregowych lub równoległych,
- współpraca ze standardowymi kartami pamięci Flash (SD, MMC, CF...).

ANALIZY USTALONYCH STANÓW PRACY SYSTEMU ELEKTROENERGETYCZNEGO

BADANIE

Badanie statycznej stabilności napięciowej w sieci przesyłowej oraz dystrybucyjnej. Wyznaczanie stanu ustalonego 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 rozpyłów mocy w systemie elektroenergetycznym z układami FACTS, w oparciu o autorskie oprogramowanie do obliczeń rozpyłowych z układami FACTS.

ZASTOSOWANIE

Operatorzy systemów przesyłowych i dystrybucyjnych, przemysł elektroenergetyczny.

AUTOMATYZACJA PROCESÓW PRZEMYSŁOWYCH

BADANIE

Projektowanie i modernizacja przemysłowych systemów sterowania. Programowanie sterowników PLC, robotów przemysłowych, systemów wizyjnych oraz systemów wizualizacji, z wykorzystaniem paneli operatorskich oraz oprogramowania SCADA. Projektowanie mikroprocesorowych urządzeń pomiarowych, monitorujących i sterujących. Szkolenia w zakresie programowania i obsługi sterowników PLC firmy OMRON, kończące się uzyskaniem stosownego certyfikatu, potwierdzonego przez OMRON Electronics.

ZASTOSOWANIE

Przemysł elektromaszynowy i elektrotechniczny; zakłady produkcyjne i przetwórcze, posiadające zautomatyzowane linie technologiczne; przedsiębiorstwa gospodarki wodno-ściekowej; przedsiębiorstwa innowacyjno-wdrożeniowe; szkolenia dla inżynierów automatyków i pracowników utrzymania ruchu.

BADANIE I OCENA ZAGROŻEŃ ELEKTRYCZNYCH

BADANIE

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 różnych typów uziomów i 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.

BADANIA KOMPATYBILNOŚCI ELEKTROMAGNETYCZNEJ W ZAKRESIE JAKOŚCI ENERGII ELEKTRYCZNEJ

BADANIE

Badania parametrów jakościowych napięcia zasilającego oraz analiza prądu i mocy. Zakres badań zespołów prądowców obejmuje testy elektryczne, wyszczególnione w tablicy 3 normy PN-ISO 8528-5:1997 (punkty nr 16.1, 16.2, 16.5-16.16). Badania emisji zakłóceń: harmoniczných prądu, wahań napięcia i migotania światła oraz odporności odbiorników na zapady napięcia i krótkie przerwy w zasilaniu, zmiany napięcia, zmiany częstotliwości.

ZASTOSOWANIE

Badania na zgodność z wymaganiami norm oraz według procedur znormalizowanych: EN 50160, EN 61000-2-4, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN 61000-4-7, EN 61000-4-11, EN 61000-4-13, EN 61000-4-14, EN 61000-4-28.

BADANIA MATERIAŁOWE – NOWE MATERIAŁY IZOLACYJNE

BADANIE

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

ZASTOSOWANIE

Energetyka zawodowa, zakłady produkujące urządzenia wysokonapięciowe.

BADANIA POLA ELEKTROMAGNETYCZNEGO O CZĘSTOTLIWOŚCI 0–400 KHz

BADANIE

Pomiary natężenia pola elektrycznego i magnetycznego o częstotliwości 50 Hz, wytwarzanego przez linie i stacje elektroenergetyczne; pomiary natężenia pola magnetostatycznego oraz pola elektrycznego i magnetycznego o częstotliwości od 5 do 400 kHz, wytwarzanego przez urządzenia przemysłowe, medyczne i naukowe; 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 stałych i o częstotliwości od 5 do 400 kHz.

BADANIA W ZAKRESIE FUNKCJONOWANIA ELEKTROENERGETYCZNEJ AUTOMATYKI ZABEZPIECZENIOWEJ

BADANIE

Analizy charakterystyk eksploatacyjnych urządzeń automatyki zabezpieczeniowej; analizy rozwiązań układów zabezpieczeń przekąźnikowych oddzielnych obiektów elektroenergetycznych; analizy symulacyjne funkcjonowania układów elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej.

ZASTOSOWANIE

Badania i analizy czułości oraz uchybów przekładników i przetworników prądowych oraz napięciowych. Pomiar wybranych charakterystyk przekąźników i zabezpieczeń elektroenergetycznych oraz analiza ich pracy w warunkach statycznych i dynamicznych wymuszeń. Testowanie kryteriów działania elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej.

BADANIE W ZAKRESIE PROJEKTOWANIA CYFROWYCH ALGORYTMÓW ELEKTROENERGETYCZNEJ AUTOMATYKI ZABEZPIECZENIOWEJ, REGULACYJNEJ ORAZ STEROWNICZEJ

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 regulacji i 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. Zastosowanie w celu poprawy szybkości, czułości, niezawodności oraz efektywności działania układów EAZ.

DIAGNOSTYKA UKŁADÓW IZOLACYJNYCH URZĄDZEŃ WYSOKONAPIĘCIOWYCH

BADANIE

Badania izolatorów elektroenergetycznych i ograniczników przepięć, pokryć silikonowych izolatorów elektroenergetycznych; okresowe badania sprzętu ochronnego (drążki, płyty, wskaźniki napięcia, rękawice i buty ochronne, itp.); badania nowoczesnych wielofazowych układów kompozytowych wysokiego napięcia, w aspekcie optymalizacji parametrów technologicznych i diagnostyki tych układów.

ZASTOSOWANIE

Energetyka zawodowa, zakłady produkujące urządzenia wysokonapięciowe.

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

EKSPERTYZA

Raporty oddziaływania na środowisko, w zakresie 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. Ekspertyzy wykonywane przez laboratorium akredytowane.

EKSPERTYZY ODDZIAŁYWANIA NA SIĘĆ DYSTRYBUCYJNĄ ŹRÓDEŁ ROZPROSZONYCH WYKORZYSTUJĄCYCH ENERGIĘ ODNAWIALNĄ

EKSPERTYZA

Analizy stanów pracy sieci dystrybucyjnej przed i po przyłączeniu elektrowni w zakresie: nastaw regulatora transformatora w stacji GPZ; przepływów mocy; kompensacji mocy biernej; identyfikacji parametrów przyłączeniowych ciągów liniowych; wpływu na obciążenie sieci i straty; wpływu na odchylenia napięcia; zmiany mocy czynnej, w zależności od częstotliwości; wahan napięcia; uciążliwość migotania światła; poziom harmonicznych, zapasy stabilności kątowej i napięciowej generatorów. Analizy warunków pracy automatyki elektroenergetycznej; zagadnienia ziemnozwarciowe

(AWSK, współpraca z SPZ), prądy i moce zwarcia, automatyka zabezpieczeniowa (SZR, SCO) w stacji GPZ, przystosowanie automatyki zabezpieczeniowej i dobór ich nastaw.

EKSPERTYZY W ZAKRESIE POPRAWNOŚCI DZIAŁANIA UKŁADÓW ELEKTROENERGETYCZNEJ AUTOMATYKI ZABEZPIECZENIOWEJ

EKSPERTYZA

Analityczna, symulacyjna i pomiarowa analiza poprawności działania układów elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej, w tym: analizy charakterystyk eksploatacyjnych urządzeń automatyki zabezpieczeniowej; analizy rozwiązań układów zabezpieczeń przekątnikowych oddzielnych obiektów elektroenergetycznych; analizy pomiarowe poprawności funkcjonowania układów automatyki elektroenergetycznej; analizy symulacyjne funkcjonowania układów automatyki elektroenergetycznej.

EKSPERTYZY W ZAKRESIE PROJEKTOWANIA, EKSPLOATACJI I DIAGNOSTYKI PRZEKSZTAŁTNIKOWYCH SYSTEMÓW ENERGII ODNAWIALNEJ

EKSPERTYZA

Ekspertyzy w zakresie doboru topologii układów, mocy i algorytmów sterowania przekształtnikowymi systemami elektrowni wiatrowych z generatorami synchronicznymi z magnesami trwałymi (PMSG) i generatorami indukcyjnymi w systemach sieciowych i autonomicznych. Ekspertyzy w zakresie eksploatacji i diagnostyki przekształtnikowych systemów elektrowni wiatrowych z generatorami synchronicznymi i indukcyjnymi. Ekspertyzy w zakresie stanów awaryjnych w warunkach pracy systemu elektrowni wiatrowej i zapewnienia odpowiednich wymogów, dotyczących jakości energii elektrycznej.

ELEKTROTECHNIKA, ŁĄCZNIKI ELEKTRYCZNE MAŁEJ MOCY

BADANIE

Badania 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 różnorakich gazów technicznych. Z uwzględnieniem wpływu, rodzaju i techniki wykonania nakładek stykowych.

ZASTOSOWANIE

Aparatura łączeniowa, styki przekaźników, kontaktrony.

MATERIAŁY ELEKTROMAGNETYCZNE, ELEKTROSTATYKA STOSOWANA – POMIARY, WYTWARZANIE I BADANIA AKTYWNYCH I MULTIFUNKCJONALNYCH MATERIAŁÓW DIELEKTRYCZNYCH

BADANIE

Diagnostyka materiałów elektrotechnicznych, izolacyjnych, elektretowych, antystatycznych, polimerowych i piezoelektrycznych. Badania klimatyczne wyrobów i materiałów w zakresie temperatury -40°C – 180°C i wilgotności 10 %-98 %. Pomiary małych rezystancji od $0,1\text{ m}\Omega$ z rozdzielczością $1\text{ }\mu\Omega$ oraz dużych rezystancji do $100\text{ T}\Omega$. Wzorcowanie mierników rezystancji i wzorców roboczych rezystorów w zakresie $1\text{ m}\Omega$ – $100\text{ T}\Omega$. Badania właściwości elektrycznych i elektromechanicznych aktywnych i multifunkcyjnych materiałów dielektrycznych dla zastosowań energii harvesting.

ZASTOSOWANIE

Badania i ocena przenikalności elektrycznej oraz współczynnika strat, rezystywności skrośnej i powierzchniowej, dużych rezystancji, małych prądów, rozpraszania ładunku elektrycznego (wg standardu PN-EN 61340-2-1, PN-EN 61340-4-1), natężenia pól elektrycznych, gęstości ładunku (w tym parametru Q/m), ładunku nasypowego, ocena zagrożeń od ESD, wzorcowanie aparatury pomiarów pól elektrycznych, testy mikromocowych źródeł energii elektrycznej typu „energy harvester”, testy odporności na wibracje, analiza sitowa.

MASZyny ELEKTRYCZNE – OBLICZENIA SYMULACYJNE, PROJEKTOWANIE, WDRAŻANIE

BADANIE

Badania symulacyjne i eksperymentalne nowych struktur konstrukcyjnych i materiałowych maszyn elektrycznych. Obliczenia połowo-obwodowe maszyn i urządzeń elektrycznych; badania układów napędowych o różnych prędkościach obrotowych, z wykorzystaniem hamowni, momentomierzy, pirometrów oraz przenośnych układów rejestracji do badania obiektów przemysłowych np. kopalnianych maszyn elektrycznych.

ZASTOSOWANIE

Przemysł elektromaszynowy, wydobywczy, górniczy.

MASZyny ELEKTRYCZNE I UKŁADY PRZEKSZTAŁNIKOWE DO PRZETWARZANIA ENERGII ODNAWIALNEJ

BADANIE

Badanie generatorów synchronicznych o magnesach trwałych w układach pracy sieciowej i autonomicznej w systemach elektrowni wiatrowej. Sterowanie z zapewnieniem maksymalnej mocy uzyskiwanej z turbiny wiatrowej (MPPT). Badania układów z zastosowaniem nowoczesnych metod i algorytmów sterowania (sterowanie wektorowe, sterowanie ślizgowe, inne metody sterowania nieliniowego). Badania generatorów indukcyjnych klatkowych i pier-

ścieniowych w układach pracy sieciowej i autonomicznej. Badania przekształtnikowych układów przetwarzania energii z zastosowaniem paneli PV.

ZASTOSOWANIE

Systemy sieciowe i autonomiczne do przetwarzania energii wiatrowej; przemysł elektromaszynowy, elektrotechniczny i energetyczny; zakłady produkcyjne maszyn i przekształtników energoelektronicznych, stosowanych w energetyce wiatrowej; zakłady produkcyjne urządzeń fotowoltaicznych; przedsiębiorstwa innowacyjno-wdrożeniowe; szkolenia dla projektantów, inżynierów oraz pracowników związanych z wdrażaniem, projektowaniem i obsługą układów i urządzeń energii odnawialnej.

MONITOROWANIE I ANALIZA JAKOŚCI ENERGII ELEKTRYCZNEJ

BADANIE

Monitorowanie i ocena jakości energii elektrycznej na podstawie synchronicznych pomiarów wielopunktowych sieci elektroenergetycznych. Pomiary są prowadzone zgodnie z zaleceniami normy PN-EN 50160. W analizach stosuje się algorytmy, identyfikujące przemieszczanie się zakłóceń w sieciach elektroenergetycznych, np. badanie kierunkowości zapadu lub określanie źródeł harmoniczných. W szczególnych przypadkach stosuje się analizę sygnałów, z wykorzystaniem zaawansowanych metod cyfrowego przetwarzania.

ZASTOSOWANIE

Synchroniczne, wielowęzłowe monitorowanie jakości energii elektrycznej w sieciach elektroenergetycznych. Analiza zaburzeń jakości energii w obiektach biurowych i przemysłowych. Analiza współpracy z siecią elektroenergetyczną źródeł rozproszonych, w tym mikro i małych instalacji. Unifikacja danych pomiarowych rejestratorów różnych typów.

MONITOROWANIE I DIAGNOSTYKA MASZYN I NAPĘDÓW ELEKTRYCZNYCH

BADANIE

Opracowanie, testowanie i uruchamianie nowych metod wczesnego wykrywania uszkodzeń elektrycznych oraz mechanicznych w maszynach elektrycznych i przekształtnikowych układach napędowych, opartych na zaawansowanych algorytmach przetwarzania sygnałów oraz stosowaniu technik sztucznej inteligencji. Projektowanie systemów pomiarowo-diagnostycznych, umożliwiających monitorowanie pracy napędów oraz ich diagnozowanie, w tym również zdalne, oparte na technologii Ethernet i GSM.

ZASTOSOWANIE

Przemysł elektromaszynowy, wydobywczy, napędy przemysłowe, energetyka, ośrodki badawczo-rozwojowe.

OCENA EMISJI ZABURZEŃ ORAZ ODPORNOŚCI NA ZABURZENIA ODBIORNIKÓW ELEKTRYCZNYCH

EKSPERTYZA

Wykonywane są badania emisji zakłóceń (pomiar emisji harmonicznych prądu, wahania napięcia i migotania światła, powodowane przez odbiorniki) oraz odporności odbiorników na zapady napięcia i krótkie przerwy w zasilaniu, zmiany napięcia czy zmiany częstotliwości. Wykonywane są badania na zgodność z wymaganiami norm oraz według procedur znormalizowanych lub zalecanych przez normy: PN-EN 61000-3-2, PN-EN 61000-3-3, PN-EN 61000-3-11, PN-EN 61000-3-12, PN-EN 61000-4-11, PN-EN 61000-4-13 PN-EN 61000-4-14, PN-EN 61000-4-28. 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.

OCENA JAKOŚCI ENERGII ELEKTRYCZNEJ

EKSPERTYZA

Badania terenowej jakości energii elektrycznej, zgodnie z PN-EN 50160. Ocena zaburzeń jakości energii w obiektach biurowych, przemysłowych oraz obiektach użytku publicznego.

POMIAR PARAMETRÓW ELEKTRYCZNYCH OGNIW FOTOWOLTAICZNYCH

BADANIE

Wykonywanie pomiarów charakterystyk prądowo-napięciowych ogniw fotowoltaicznych w warunkach STC (Standard Test Conditions). Wykorzystywany w tym celu 16-bitowy cyfrowy system pomiarowy, przeprowadza pomiar i zaawansowaną analizę charakterystyk. System wyposażony jest w źródło światła klasy C (wg normy IEC 60904-9). Powierzchnia badanej próbki 15x15cm. Zakres pomiarowy prądu od 100µA do 15A; napięcia od 0.65V do 10V.

ZASTOSOWANIE

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

PRZETWARZANIE, ANALIZA I WIZUALIZACJA SYGNAŁÓW POMIAROWYCH WIELKOŚCI ELEKTRYCZNYCH I MAGNETYCZNYCH

BADANIE

Badanie właściwości metrologicznych analogowych i cyfrowych torów pomiarowych systemów przemysłowych,

zawierających karty pomiarowe, przyrządy autonomiczne. Problemy pomiarów prądu o częstotliwości przemysłowej, z zastosowaniem nowych konstrukcji przekładników prądowych oraz przetworników prąd-napięcie. Pomiary mocy czynnej o małej wartości współczynnika mocy oraz mocy reaktywnej. Problematyka wzorcowania aparatury elektrometrycznej oraz nadawanie rezystorom wartości poprawnej.

ZASTOSOWANIE

Badania właściwości metrologicznych torów pomiarowych, zawierających cyfrowe systemy przetwarzania danych. Wyznaczanie wskaźnika klasy dla wybranych przyrządów i przetworników pomiarowych. Opracowanie przyrządów pomiarowych. Opracowanie dwurdzeniowych przekładników prądowych, zawierających również elementy aktywne oraz przetworników prąd-napięcie o jednorodnym obwodzie magnetycznym lub cewkami cylindrycznymi. Wzorcowanie aparatury elektrometrycznej.

STEROWANIE NOWOCZESNYMI UKŁADAMI NAPĘDOWYMI

BADANIE

Projektowanie, testowanie i uruchamianie zaawansowanych algorytmów sterowania (sterowanie liniowe: regulatory PID i stanu, sterowanie nieliniowe: predykcyjne, rozmyte, neuronowe, neuronowo-rozmyte) z uwzględnieniem estymacji zmiennych stanu, przeznaczonych dla napędów elektrycznych z różnym typem silnika elektrycznego – z uwzględnieniem charakterystyk części mechanicznej. Opracowanie testowanie i uruchamianie zaawansowanych algorytmów sterowania złożonymi procesami.

ZASTOSOWANIE

Ośrodki badawczo-rozwojowe, przemysł elektrotechniczny, napędy przemysłowe, automatyka.

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

TECHNOLOGIA

Problem wykorzystania odpadowych gazów niskokalorycznych o zmiennym składzie, jak i stałych oraz 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 Kozienice, a 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.

MATERIAŁOZNAWSTWO ENERGETYCZNE

BADANIE

Prace badawcze i ekspertyzy z zakresu materiałoznawstwa energetycznego, w szczególności badania procesów degradacyjnych i starzeniowych. Specjalistyczne szkolenia dla kadry inżynierskiej, dotyczące wpływu procesu starzenia elementów maszyn i urządzeń energetycznych na parametry pracy oraz monitorowania stanu urządzeń.

ZASTOSOWANIE

Prace badawcze i ekspertyzy z zakresu degradacji właściwości materiałów metalicznych i ceramicznych. Tworzenie systemów kontroli jakości materiałów oraz technicznych i ekonomicznych kryteriów ich doboru. Monitorowanie procesów starzeniowych elementów maszyn i urządzeń energetycznych, zachodzących podczas eksploatacji (rurociągi wodne i parowe, połączenia spawane i śrubowe, izolacja cieplna materiałów ogniotrwałych, materiałów uszczelniających i inne).

ODZYSK CIEPŁA ODPADOWEGO ZE SPALIN WYLOTOWYCH Z KOTŁA

TECHNOLOGIA

Technologia odzysku i wykorzystania ciepła odpadowego z gazów (np. ze spalin wylotowych kotłów opalanych palivami 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 CO₂.

OPTIMALIZACJA BLOKU PRODUKCJI ENERGII ELEKTRYCZNEJ I 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.

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 wielo-wariantową analizą techniczno-ekonomiczną.

PROCESY SPALANIA I WYBUCHOWOŚCI

BADANIE

- 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,
- badania diagnostyczne i monitorowanie zagrożeń korozyjnych palenisk kotłowych,
- badania z zakresu techniki plazmowej w procesach spalania i zgazowania,
- prace badawcze związane z optymalizacją kotłów energetycznych różnej wielkości.

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. Zastosowanie techniki plazmowej w rozruchu kotłów energetycznych oraz w procesie zgazowania paliw odpadowych.

REDUKCJA ZANIECZYSZCZEŃ, KONWERSJA ENERGII, CHARAKTERYZACJA PALIW, SPALANIE, ZGAZOWANIE, PIROLIZA

BADANIE

Badania paliw, biomasy, odpadów i RDF. Określanie właściwości paliw surowych oraz po torfikacji, pirolizie, zgazowaniu i spalaniu. Ponadto, wyznaczane są współczynniki szlakowania i żużlowania paliw. Prowadzone są badania nad zachowaniem się różnych paliw w formie pyłowej, w procesie spalania i współspalania na laboratoryjnym

pionowym reaktorze przepływowym o mocy cieplnej ok 25kW – z doбором parametrów spalania oraz oceną zanieczyszczeń gazowych i pyłowych. Badania nad procesem przeróbki biomasy do syngazu (zgazowanie, fermentacja, toryfikacja i piroliza). Posiadana infrastruktura badawcza pozwala ocenić skuteczność odsiarczania, odazotowania i separacji dwutlenku węgla ze spalin, przy zastosowaniu odpowiednich stałych sorbentów wapniowych lub ciekłych. Do badań wykorzystywane są stanowiska w skali pilotowej do suszenia, toryfikacji, pirolizy i zgazowania paliw stałych. Posiadany zestaw sond i aparatury umożliwia badania na rzeczywistych obiektach.

ZASTOSOWANIE

- toryfikacja, piroliza, zgazowanie – dobór parametrów
- analiza techniczna i elementarna paliw oraz substancji mineralnej
- badania rtęci w paliwach, popiołach i spalinach
- emisja 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

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.

TECHNIKA KOTŁOWA, INSTALACJE MŁYNOWE, ZAAWANSOWANE POMIARY NA KOTŁACH I INSTALACJI MŁYNOWEJ, SKŁADOWANIE PALIW I URZĄDZENIA BLISKIEGO TRANSPORTU

BADANIE

Usługi związane z wykonywaniem pomiarów obiektów rzeczywistych takich jak: kotły, instalacje młynowe pod kątem możliwości spalania i współspalania biomasy i paliw alternatywnych oraz oceny zagrożeń pożarowo-wybuchowych.

ZASTOSOWANIE

- pomiary instalacji młynowych w czasie mielenia i współmielenia biomasy i innych paliw alternatywnych,
- ocena zagrożeń pożarowo-wybuchowych w czasie mielenia i współmielenia biomasy i innych paliw alternatywnych,
- ochrona instalacji młynowej przed zagrożeniami pożarowo-wybuchowymi,
- zarządzanie składem paliwa, ochrona przed samozapłonem i pożarami,
- pomiary sprawności kotła i bilans kotła w czasie spalania i współspalania biomasy,
- pomiary i ograniczanie emisji gazów i metali ciężkich.

TECHNOLOGIA NISKOTEMPERATUROWEGO SUSZENIA WĘGLA BRUNATNEGO W INSTALACJI ZE ZŁOŻEM FLUIDALNYM FONTANNOVO – PĘCHERZYKOWYM ORAZ PRODUKCJI BIEWĘGLA W REAKTORZE QUASIAUTOTERMICZNYM

TECHNOLOGIA

Problem poprawy sprawności bloków energetycznych, opalanych węglem brunatnym, stanowi aktualny problem w polskiej i światowej energetyce. Węgiel brunatny jest obecnie najtańszym źródłem energii elektrycznej (około 19 USD/MWh), co stanowi około 65% kosztów energii,

uzyskiwanej z węgla kamiennego. Cztery z pięciu wielkich polskich elektrowni (opalanych węglem brunatnym), produkują energię tańszą, niż najtańsza elektrownia pracująca na węglu kamiennym. Niezbędne jest zastosowanie technologii, zmierzających do wzrostu sprawności produkcji energii w blokach opalanych węglem brunatnym z powodu jego niskiej kaloryczności, związanej przede wszystkim z dużą zawartością wilgoci (rzędu 40-55%). Stąd konieczność jego wstępnego suszenia, a więc doboru technologii i parametrów procesu usuwania wilgoci. Głównym kryterium dla wyboru zastosowania technologii suszenia węgla brunatnego jest ilość zaoszczędzonego węgla, wynikająca ze wzrostu sprawności bloku i samego kotła, na skutek spalania podsuszonego węgla, co bezpośrednio przekłada się na ograniczenie emisji CO₂.

Innym ważnym problemem w energetyce jest obniżenie emisji CO₂ z procesów produkcji energii. Jest to możliwe przy zastosowaniu biomasy. Jednakże z powodu niekorzystnych właściwości surowej biomasy jako paliwa, w porównaniu z węglem ogranicza się jej użycie w energetyce. Poprawienie jej właściwości przemiałowych i kaloryczności metodą wolnej pirolizy zbliża taką biomasę, zwaną biowęgłem, do właściwości węgla co stanowi pożądany produkt rynkowy. Zastosowanie biowęgla bierze udział w obniżeniu emisji CO₂.

ZASTOSOWANIE

Na efektywność bloku z układem suszenia decydujący wpływ ma zapotrzebowanie na ciepło do suszenia. Zastosowanie niskotemperaturowej instalacji, suszącej węgiel z możliwością wykorzystania odpadowych źródeł ciepła lub energii cieplnej uzyskanej z koncentrycznego kolektora słonecznego z układem akumulacji, może zwiększyć sprawność produkcji energii.

Zastosowanie instalacji do pirolizy biomasy daje zeroemisyjne paliwo o dobrych właściwościach przemiałowych i hydrofobowych.

TECHNOLOGIE SPALANIA, ZGAZOWANIA, PIROLIZY (W TYM KARBONIZACJI, TOREFIKACJI) I WALORYZACJI STAŁYCH PALIW KOPALNYCH, ODPADÓW I BIOMASY

BADANIE

Usługi związane z badaniami podstawowymi procesów spalania, zgazowania, pirolizy (w tym karbonizacji, torefikacji) i waloryzacji stałych paliw kopalnych, odpadów oraz biomasy. Wyjaśnienie mechanizmu tych procesów. Opisanie zjawisk, towarzyszących tym procesom (transformacja substancji mineralnej, emisje NO_x i SO₂, emisje metali ciężkich, korozja i erozyjne zużywanie). Wyznaczenie parametrów, opisujących powyższe technologie i procesy (kinetyka chemiczna, jakość i ilość produktów pochodzących z poszczególnych procesów, szybkość procesu), jak również charakteryzowanie różnych paliw, mieszanin paliwowych, odpadów i biopaliw, ze względu na ich przydatność do różnych procesów przetwórstwa. Modelowanie matematyczne opisujące powyższe technologie i procesy. Pomoc w doborze technologii wytwarzania energii i racjonalnego wykorzystania paliw, tak w ramach zakładów energetycznych, przedsiębiorstw przemysłowych, jak również na szczeblu gminy.

ZASTOSOWANIE

Wybór lub zastępowanie paliw i surowców energetycznych nowymi paliwami; przetwarzanie paliw kopalnych; zagospodarowanie paliw niskiej jakości; wykorzystanie biopaliw, osadów ściekowych i odpadów oraz dobór paliw i wybór technologii, modernizacja w celu poprawy sprawności użytkowania, ograniczenia emisji substancji szkodliwych i obniżenia kosztów. Specyfikacja paliw, ocena jakości oraz projektowanie instalacji energetycznych i modelowanie matematyczne procesów spalania, zgazowania, pirolizy.

UŻYTKOWANIE PALIW, DOBÓR I CHARAKTERYZOWANIE PALIW I MIESZANIN PALIWOWYCH

BADANIE

Wykonywanie pomiarów właściwości fizykochemicznych, charakteryzujących paliwa wyjściowe m.in. węgle, odpady węglowe, biomasa I i II generacji oraz paliwa alternatywne (osad ściekowy, RDF, SRF i inne). Optymalizacja doboru różnych mieszanin paliwowych; badanie ich właściwości fizykochemicznych. Wyznaczanie parametrów, charakteryzujących procesy spalania, zgazowania i pirolizy. Oznaczanie parametrów, charakteryzujących paliwa ze względu na tworzenie zagrożeń pożarowo-wybuchowych, zużłowania i popielenia, emisji zanieczyszczeń gazowych i metali ciężkich, korozji i erozji. Dobieranie różnych dodatków, ograniczających zużłowanie/popielenie i korozję. Zagadnienia związane z przedstawieniem urządzeń energetycznych na nowy rodzaj paliwa.

ZASTOSOWANIE

Analizy fizykochemiczne, oznaczanie wybuchowości, oznaczanie charakterystyk spalania, zgazowania i pirolizy paliw stałych. Ocena właściwości substancji mineralnej paliwa, zawartość metali ciężkich, określenie poziomu emisji zanieczyszczeń gazowych NO_x, SO₂. Badania podatności przemiałowej, własności transportowych paliwa oraz ocena właściwości różnych dodatków, polepszających spalanie i ograniczających zagrożenia w czasie spalania paliw stałych.

WALORYZACJA PALIW I NISKOEMISYJNE TECHNOLOGIE SPALANIA

BADANIE

Badania związane z energetyką. Termiczna waloryzacja paliw w skali pilotowej. Suszenie, toryfikacja, zgazowanie i piroliza biomasowych paliw stałych. Problematyka związana z redukcją emisji szkodliwych substancji do atmosfery oraz minimalizacją tworzenia się osadów powstałych przy

współspalaniu biomasy. Prowadzone i rozwijane badania mogą zaowocować ogólnym polepszeniem rozwoju 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,
- spalania paliw ciekłych o wysokiej lepkości w palnikach dynamicznych i atomizacyjnych,
- spalanie i współspalanie biomasy z dodatkami w celu minimalizacji tworzenia osadów,
- separacja i usuwanie CO₂ ze spalin,
- wykorzystanie niskotemperaturowych źródeł ciepła w układach ORC.

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); wyceńa i zarządzanie portfelami instrumentów finansowych (w tym instrumentów pochodnych i produktów strukturyzowanych) oraz konstrukcja strategii zabezpieczających (tzw. hedging). Celem ekspertyzy jest podniesienie świadomości nt. ryzyka w przedsiębiorstwie; opracowanie założeń dot. dobrze funkcjonującego systemu zarządzania ryzykiem, dopasowanego do potrzeb przedsiębiorstwa; usprawnienie zarządzania portfelem handlowym; pomoc w wyborze instrumentów/kontraktów zabezpieczających bieżącą ekspozycję na ryzyko.



CHARAKTERYZACJA URZĄDZEŃ PÓLPRZEWODNIKOWYCH

BADANIE

Badania defektów w półprzewodnikach metodami fotoelektrycznymi.

ZASTOSOWANIE

Testowanie urządzeń półprzewodnikowych: pomiary elektryczne złącz półprzewodnikowych w szerokim zakresie temperatur – od 20 do 350 K; badania dotyczące charakterystyki defektów w strukturach półprzewodnikowych technikami DLTS oraz metodami TSCAP; badania dotyczące charakterystyki kinetyki defektów metodą spektroskopii rozdzielonej w czasie fotoprzewodnictwa i fotopojemności; badania procesów relaksacyjnych w złączach półprzewodnikowych metodą spektroskopii impedancyjnej.

FOTOWOLTAIKA I PLAZMONIKA NANOSTRUKTUR METALICZNYCH

BADANIE

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

ZASTOSOWANIE

Fotowoltaiczne i fotoniczne zastosowania plazmoniki.

KRYPTOGRAFIA KWANTOWA

BADANIE

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

ZASTOSOWANIE

Bezpieczeństwo informatyczne, absolutnie bezpieczne informatyczne, połączenia specjalne.

MANIPULATORY OPTYCZNE

BADANIE

Pomiar własności mechanicznych błon komórkowych, nici DNA i innych mikrostruktur biologicznych z rozdzielczością pojedynczych pikoniutonów. Pomiar lokalnych właściwości roztworów i koloidów (np. lepkość). Do wykorzystania są dwie holograficzne pęsety optyczne – z możliwością dołączenia dodatkowego modułu do sterowania pułapką, przy użyciu zwierciadła piezoelektrycznego. Pułapki optyczne w układzie manipulatorów optycznych generowane są holograficznie. Pozwala to na utworzenie i niezależne sterowanie ponad dwudziestoma pułapkami jednocześnie. Parametry pułapek mogą być definiowane niezależnie. Pułapki mogą być przesuwane w trzech kierunkach. Jednocześnie można generować pułapki jasne i ciemne. Manipulatory optyczne wyposażone są w szybkie kamery (do 10 000 klatek na sekundę) oraz w rozbudowany aparat do analizy wyników pomiarów, oparty o zaawansowane metody statystyczne. Dodatkowe porty optyczne pozwalają na wzbogacenie układu o np. moduł do fluorescencji.

ZASTOSOWANIE

Pułapkowanie i manipulacja komórkami, wielkimi agregatami biologicznymi (np. błony lipidowe), DNA i innymi dielektrycznymi mikroobiettami.

OTRZYMYWANIE NANOKOMPOZYTÓW FERROICZNYCH NA BAZIE SZKIEŁ POROWATYCH

TECHNOLOGIA

Szklą porowate otrzymywane są z homogenicznych szkieł sodowo-boro-krzemianowych. Separacji faz dokonuje się poprzez wygrzewanie w odpowiednio dobranej temperaturze. Temperatura i czas wygrzewania decydują o parametrach szkieł porowatych. Kolejnym etapem jest wytrawianie fazy sodowo-borowej kwasem solnym. Żel krzemionkowy, obecny w porach, jest ługowany za pomocą wodorotlenku

potasowego. Pory są wypełniane materiałem ferroelektrycznym z roztworu lub stopu.

ZASTOSOWANIE

Kompozyty mogą znaleźć zastosowanie w budowie elementów pamięci, przetworników elektromechanicznych oraz układów fotonicznych. Materiały te są wykorzystywane w badaniach podstawowych – badanie efektów rozmiarowych w nanocząstkach ferroicznych, a ich wyniki przydatne do konstruowania nowych materiałów wielofunkcyjnych.

POMIARY OPTYCZNE

BADANIE

■ **Pomiary interferometryczne** wykonywane w układzie Macha-Zendera oraz unikalnego interferometru na wirach optycznych. Interferometr na wirach optycznych umożliwia pomiary w jednej ekspozycji dwóch lub trzech parametrów jednocześnie (na przykład kąt pochylenia wiązki, osobno, względem dwóch prostopadłych osi) z wysoką rozdzielczością,

■ **polarymetria** – kompaktowy polarymetr jest zwartym, niewielkim urządzeniem, za pomocą którego w jednym pomiarze można wyznaczyć trzy parametry charakteryzujące ośrodki dwójłomne: kąt azymutu i eliptyczność światła po przejściu przez badany ośrodek oraz przesunięcie fazowe pomiędzy szybką i wolną osią. Rozdzielczość pomiarów jest relatywnie niska (rzędu 2-3 stopni kątowych), ale prosta analiza i jeden pomiar dają możliwości mierzenia ośrodków o szybko zmieniających się charakterystykach,

■ **pomiary fotometryczne** – wykonywane są pomiary podstawowych parametrów użytkowych źródeł światła i opraw oświetleniowych. Do dyspozycji jest ciemnia fotometryczna o długości 15m, utrzymująca stałą temperaturę ~23°C.

ZASTOSOWANIE

Badania jakości elementów optycznych, pomiary polarymetryczne. Szybkie pomiary rozkładu kąta azymutu i elip-

tyczności oraz przesunięcia fazowego pomiędzy szybką i wolną osią. Pomiary charakterystyk kierunkowych światłości (minimalne odstępstwa kątowe: $\Delta C=2.5^\circ$, $\Delta \gamma=2.5^\circ$), strumienia świetlnego, skuteczności świetlnej źródła (w lm/W), sprawność oprawy (w %), sprawność lampy (w lm/W) oraz badania charakterystyk spektralnych: SPD, CCT, CRI, CQS.

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, klipy optyczne, płytki płaskorównoległe itp.),
- projektowanie i produkcja układów mechanicznych.

Oferowane usługi dotyczą szeroko pojętej optyki instrumentalnej, a w szczególności rozwiązań unikalnych i jedynkowych. 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, pomiaru współczynnika załamania światła i jego rozkładu przestrzennego.

SPEKTROSKOPIA RAMANOWSKA I AFM

BADANIE

Wysokiej rozdzielczości spektroskopia ramanowska i mikroskopia sił atomowych.

ZASTOSOWANIE

Zaawansowane badania materiałowe.

ŚWIATŁOWODY SPECJALNE, CZUJNIKI ŚWIATŁOWODOWE

BADANIE

Projektowanie światłowodów specjalnych, światłowodów fotonicznych, falowodów i elementów światłowodowych o zdefiniowanych parametrach transmisyjnych i/lub czujnikowych przy użyciu zaawansowanych metod numerycznych. Pomiary właściwości transmisyjnych i czujnikowych światłowodów specjalnych, w tym strat, dyspersji chromatycznej, dwójłomności, długości fali odcięcia, przesłuchów między modami polaryzacyjnymi, strat zgięciowych. Zapis siatek Bragga i siatek długookresowych w światłowodach polimerowych przy pomocy lasera He-Cd. Zapis siatek długookresowych w światłowodach krzemionkowych przy pomocy lasera CO₂.

ZASTOSOWANIE

Budowa elementów i systemów światłowodowych do zastosowań czujnikowych, wykorzystujących światłowo-

dy specjalne i elementy światłowodowe, takie jak siatki Bragga, siatki długookresowe i światłowody fotoniczne. Pomiar przy pomocy czujników światłowodowych różnych wielkości fizycznych, takich jak temperatura, wydłużenie, ciśnienie hydrostatyczne, zgięcia. Możliwe zastosowania w budownictwie (monitorowanie stanu dużych obiektów), do kontroli procesów technologicznych, w mechanice.

ZAAWANSOWANA SPEKTROSKOPIA W ZAKRESIE DŁUGOŚCI FALI 0.2UM – 1 MM

BADANIE

- pomiary transmisji, odbicia – wyznaczanie absorpcji materiałów i struktur półprzewodnikowych w zakresie 0.2- 1000 um,
- pomiary różniczkowych widm absorpcyjnych (spektroskopia modulacyjna) oraz emisyjnych (fotoluminescencja, pobudzanie luminescencji) – także w celu wyznaczania parametrów struktur przyrządów optoelektronicznych (laserów, detektorów),
- pomiary widm optycznych w zakresie widzialnym oraz bliskiej podczerwieni z superwysoką rozdzielczością (pojedyncze mikroeV) – także w obecności silnych pól magnetycznych (do 16 T),
- spektroskopia Ramana,
- spektroskopia rozdzielcza w czasie (z superwysoką dokładnością),
- spektroskopia obiektów kwantowych (kropek, kresek kwantowych, nanokryształów),
- modelowanie procesów występujących w przyrządach optoelektronicznych (teoria oraz własne badania spektroskopowe).

ZASTOSOWANIE

Optyczne badania materiałów. Wyznaczanie parametrów fizycznych materiałów i struktur. Charakteryzacja struktur przyrządów optoelektronicznych.

ANALIZY EKONOMICZNO-FINANSOWE, PRZEDSIĘWZIĘCIA INWESTYCYJNYCH I FIRM WRAZ Z ANALIZĄ OPŁACALNOŚCI I RYZYKA

BADANIE

- algorytmy genetyczne,
- analizy: kosztów i korzyści, opłacalności, statystyczne, systemowe, techniczno-ekonomiczne, wykonalności, ryzyka, wskaźnikowe itp.,
- badania operacyjne, metody: DCF, opcji rzeczowych (realnych), symulacyjne (Monte Carlo, warunkowe),
- optymalizacja, programowanie (całkowitoliczbowe, liniowe, dynamiczne, itp.), mieszanie i uśrednianie, zarządzanie projektami.

Wykorzystywane oprogramowanie:

- zintegrowane systemy geologiczno-górnictwo do symulacji warunkowej (CAE Mining Studio, NPV Scheduler, Datamine Planner 5.0),
- programy do wizualizacji 3D i środowisko VR (Geovisionary firmy Virtualis),
- oprogramowanie do symulacji Monte Carlo (ModelRisk, @Risk i Crystal Ball)
- programy do analizy danych (Decision Tools Suite 7.0: Precision Tree, TopRank, NeuralTools, StatTools, Evolver, RiskOptimizer)
- pakiety statystyczne i ekonometryczne (Statgraphics, Statistica, środowisko R i MatLab EViews)
- programy do zarządzania projektami (Microsoft Project i Erthworks Production Scheduler).

ZASTOSOWANIE

Górnictwo i energetyka.

BADANIA I DIAGNOSTYKA TAŚM PRZENOŚNIKOWYCH I ICH POŁĄCZEŃ

BADANIE

Badania i pomiary właściwości fizyko-mechanicznych taśm przenośnikowych, połączeń taśm, gumy, tkanin,

mieszanek kauczukowych oraz tworzyw sztucznych, ekspertyzy o jakości wykonania połączeń. Badania atestacyjne i opinia o wyrobie w celu dopuszczenia go do pracy w podziemnych zakładach górniczych, badania palności i antyelektrostatyczności.

Nowe, proekologiczne i energooszczędne rozwiązania konstrukcyjne i materiałowe taśm oraz ich połączeń, ekologiczna technologia łączenia taśm przenośnikowych z linkami stalowymi, metoda oceny gumy okładkowej i konstrukcji taśmy, ze względu na generowane przez taśmę opory ruchu i zapotrzebowanie mocy napędów przenośnika. Bezinwazyjna diagnostyka taśm przenośnikowych, bezpośrednio podczas ich pracy na przenośniku. System DIAGBELT do oceny stanu rdzenia taśm przenośnikowych z linkami stalowymi. Analizy dwu- i trójwymiarowe, ocena jakości wykonania połączeń, analiza uszkodzeń okładki nośnej systemem wizyjnym oraz bezinwazyjny pomiar grubości taśmy z oceną jej profilu poprzecznego.

Konsulting w zakresie taśm przenośnikowych i ich połączeń na etapie projektowania przenośnikowych systemów transportowych, jak również na etapie ich eksploatacji.

ZASTOSOWANIE

Użytkownicy systemów transportu taśmowego (górnictwo, energetyka, przemysł chemiczny, porty, place przeładunkowe) oraz producenci taśm przenośnikowych.

BADANIA KRĄŻNIKÓW PRZENOŚNIKÓW TAŚMOWYCH

EKSPERTYZA

Badania krążników stosowanych w przenośnikach taśmowych, eksploatowanych w kopalniach podziemnych i odkrywkowych. Prowadzona jest ocena zgodności jakości krążników z wymaganiami wg norm PN-M-46606:2010, równoważnej z PN-ISO 1537 oraz DIN – 22112-2. Zakres prowadzonych badań obejmuje wyznaczenie podstawo-

wych 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. Oferta obejmuje również badania oporów obracania krążników nośnych pod obciążeniem, w zakresie rzeczywistych sił jakimi poddawany jest krążnik w warunkach kopalnianych oraz laboratoryjną ocenę trwałości, opartą na autorskiej metodzie polegającej na określeniu przybliżonego rozkładu efektywnego czasu pracy krążników.

BADANIA PODSTAW PROCESÓW MINERALURGICZNYCH ORAZ TWORZENIE TECHNOLOGII WZBOGACANIA SUROWCÓW MINERALNYCH

BADANIE

Podstawy technologii wzbogacania i wykorzystania kopaliny, 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 fizyko-chemicznych.

ZASTOSOWANIE

Technologie wzbogacania kopaliny i wykorzystanie odpadów.

BADANIA SUROWCÓW NATURALNYCH I POZAZIEMSKICH

BADANIE

W badaniach składu chemicznego i izotopowego substancji naturalnych w stanie stałym (skały, meteoryty, gleby i in.), ciekłym (wody, zwłaszcza wody podziemne, mineralne, lecznicze, termalne i solanki) i gazowym (głównie gazy neogeniczne – CO₂, CH₄, H₂S, N₂, O₂, He, Ar, Rn i in.) wykorzystujemy techniki: absorpcji atomowej, chromatografii gazowej, spektrometrii promieniowania alfa i beta oraz inne specjalistyczne metody dedykowane poszczególnym pierwiastkom lub izotopom.

ZASTOSOWANIE

Badania środowiskowe: wód podziemnych, gazów geogenicznych, skał i minerałów (skład chemiczny, właściwości fizyczne, aspekty złożowe, strumień gazów geogenicznych); badania właściwości hydrogeologicznych skał. Prace projektowe i dokumentacyjne zasobów oraz złóż wód podziemnych m.in. solanek, wód termalnych, wód leczniczych. Badania materii pozaziemskej – meteorytów (mineralogiczne, kosmochemiczne, izotopowe). Badania promieniotwórczości naturalnej – wód, skał, powietrza i obiektów podziemnych.

BUDOWA I WDRAŻANIE SYSTEMÓW INFORMACJI PRZESTRZENNEJ. ANALIZA DANYCH PRZESTRZENNYCH W GIS

BADANIE

- opracowanie systemów informacji przestrzennej dla jednostek administracji publicznej, zakładów przemysłowych (w tym górniczych) – w tym opartych na wolnym oprogramowaniu,
- 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 mają szerokie zastosowanie w górnictwie, geologii i geodezji.

INNOWACYJNE ROZWIĄZANIA W TRANSPORCIE TAŚMOWYM

BADANIE

Projektowanie i modernizacja przemysłowych systemów transportu taśmowego z wykorzystaniem autorskiego systemu komputerowego QNK-TT, wspomagającego wielowariantowe zaawansowane obliczenia inżynierskie. Oferowany system QNK-TT powstał w oparciu o wieloletnie badania oraz został zweryfikowany licznymi pomiarami przemysłowymi.

ZASTOSOWANIE

Obniżenie energochłonności systemu transportowego. Optymalny dobór elementów składowych przenośnika (taśma, bębny, krążniki, urządzenia napinające, urządzenia przesypowe, napędy pośrednie).

SPECJALISTYCZNE POMIARY GEODEZYJNE OBIEKTÓW INŻYNIERSKICH. PROGNOZOWANIE DEFORMACJI POWIERZCHNI GÓROTWORU NA TERENACH GÓRNICZYCH I POGÓRNICZYCH

BADANIE

- 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,
- pomiary i prognozowanie deformacji powierzchni terenu, wywołane eksploatacją podziemną oraz odkrywkową,
- ocena oddziaływania eksploatacji górniczej na obiekty budowlane.

ZASTOSOWANIE

Badania umożliwiają opracowanie wyników pomiarów geodezyjnych, satelitarnych oraz obróbki danych z naziemnego skaningu.

TRÓJWYMIAROWE MODELOWANIE ZŁOŻ, PROJEKTOWANIE KOPALNI ORAZ REKULTYWACJA, PLANOWANIE I OPTYMALIZACJA WYDOBYCIA, WIZUALIZACJA MODELI 3D W ŚRODOWISKU VR

BADANIE

Szacowanie zasobów, systemu zapewnienia jakości i kontroli (QA/QC) w górnictwie, modelowanie złóż, modelowanie geostatystyczne, projektowanie kopalń odkrywkowych, projektowanie kopalń podziemnych, projektowanie rekultywacji, planowanie wydobycia, optymalizacja wydobycia, uśrednianie jakości urobku, kontrola jakości urobku, wycena złóż, wycena projektów i firm górniczych, konsultacje i szkolenia, wizualizacja modeli 3D, środowisko VR. Wykorzystanie zintegrowanego oprogramowania geologiczno-górniczego i oprogramowania do wizualizacji 3D w środowisku VR.

ZASTOSOWANIE

Wspomaganie projektów geologiczno-górnich; wizualizacja scenariuszy rozwoju kopalni i prac rekultywacyjnych; dedykowane szkolenia w zakresie stosowania nowoczesnych metod cyfrowego modelowania i projektowania.

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 czy meteorologia, czyli każda dziedzina biznesu czy nauki, w której zbiera się i bada duże ilości danych.

ANALIZA DYNAMIKI SIECI ZŁOŻONYCH ORAZ SIECI WIELOWYMIAROWYCH I WIELOWARSTWOWYCH

BADANIE

Modelowanie systemów złożonych, w których 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, Instagrama itd., w celu badania złożonych procesów i przepływów między różnymi sieciami. Przykładem może być analiza, jak kampania reklamowa, przeprowadzona na Facebooku może rozprzestrzenić się na inne serwisy.

ANALIZA I EKSPLOACJA DANYCH

BADANIE

Eksploracja 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 eksploracji danych wzorce mają najczęściej postać reguł logicznych, klasyfikatorów (np. drzew decyzyjnych), zbiorów skupień, wykresów itp.

ZASTOSOWANIE

Celem eksploracji, najogólniej mówiąc, jest analiza danych i procesów w celu lepszego ich poznania oraz zrozumienia. Automatyczna eksploracja danych otwiera nowe możliwości w zakresie interakcji użytkownika z systemem bazy i magazynem danych.

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.

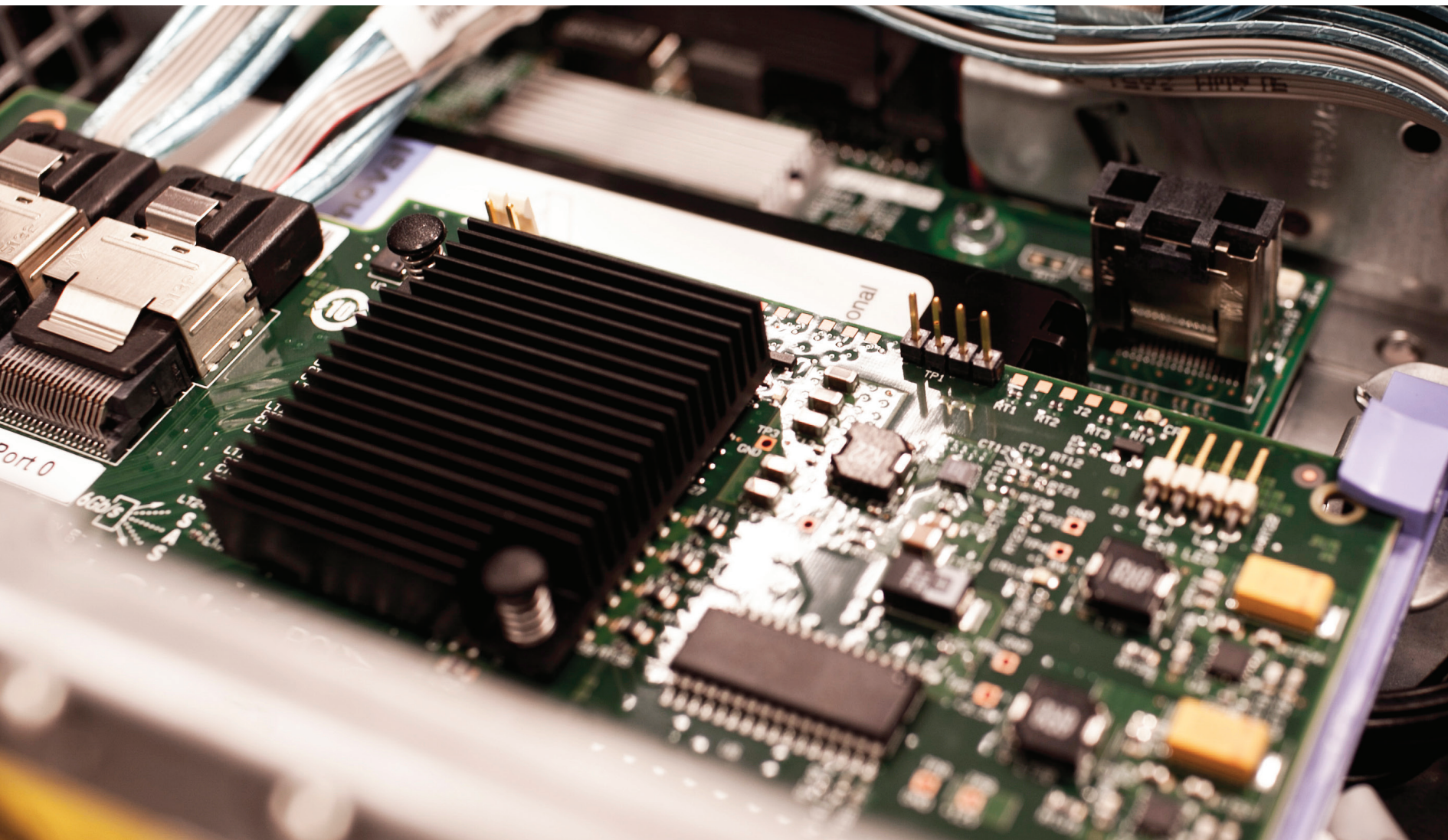
ANALIZA OPINII, W TYM ROZPRZESTRZENIANIA SIĘ OPINII I INFORMACJI

BADANIE

Wiele procesów mikrospołecznych, takich jak wpływ społeczny, przepływ informacji czy rozprzestrzenianie się opinii, odbywa się poprzez relacje społeczne w interakcjach międzyludzkich. Wzorce i struktury interakcji oraz 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, takich 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, aby ograniczyć lub powstrzymać epidemię.



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; analizie mediów społecznościowych i trendów wśród klientów; marketingu kierowanym; rozprzestrzenianiu się informacji i opinii w sieciach klientów; ograniczaniu retencji klientów; analizie zachowania i potrzeb klientów.

ANALIZA WYDŹWIĘKU, NASTAWIENIA I EMOCJI W DANYCH TEKSTOWYCH (SENTIMENT ANALYSIS), SENTIWORDNET

BADANIE

Analiza wydźwięku (sentymentu) polega na identyfikacji ładunku emocjonalnego wypowiedzi i zaszeregowaniu go do jednej z trzech kategorii – wypowiedź może być pozytywna, negatywna lub neutralna. Analiza dokonywana jest przez specjalnie do tego zaprojektowane programy komputerowe, w trakcie monitoringu treści występujących w Internecie.

ZASTOSOWANIE

Wyniki analizy wydźwięku (sentymentu) mogą służyć jako podstawa do oceny prowadzonych kampanii marketingowych, benchmarkingu (porównania do konkurencji). Kolejnym zastosowaniem może być 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.

AUDYT PRZYSTOSOWANIA JEDNOSTEK OCHRONY ZDROWIA DO WYMIANY ELEKTRONICZNEJ DOKUMENTACJI MEDYCZNEJ W SIECI E-ZDROWIE

EKSPERTYZA

Audyt służy integracji teleinformatycznej m.in. w zakresie tworzenia i udostępniania Elektronicznej Dokumentacji Medycznej (w pierwszym etapie e-Skierowania, e-Zwolnienia, e-Recepta, e-Zlecenia) i kolejnych dokumentów. Audyt bada typy i rodzaje zaimplementowanych dokumentów medycznych w systemie jednostki, zgodność ze standardami i wytycznymi oraz wskazuje zakres prac do wykonania po stronie podmiotu leczniczego oraz dostawcy oprogramowania.

AUTOMATYCZNE ROZPOZNAWANIE MOWY

BADANIE

Automatyczne rozpoznawanie mowy stwarza nową jakość w kontakcie człowiek-komputer. Umożliwia wprowadzanie informacji w naturalny sposób do komputera, pozwalając użytkownikowi równocześnie wykonywać inne czynności manualne. Niestety, powszechnie dostępne oprogramowanie zwykle nie wykorzystuje rozpoznawania mowy w języku polskim lub uniemożliwia jego dostosowanie do określonej dziedziny zastosowań oraz personalizację

(dostosowanie do sposobu mówienia użytkownika). Stąd konieczność indywidualnych rozwiązań, odpowiadających na potrzeby użytkownika oraz integracji z wykorzystywanym przez niego oprogramowaniem. Techniki stosowane w rozpoznawaniu mowy umożliwiają też wykrywanie określonych błędów wymowy, co może być pomocne np. w diagnostyce problemów wymowy u dzieci, nauczaniu języków obcych, ocenie stanu emocjonalnego mówcy itp. Dzięki wykorzystaniu zdobytego doświadczenia, możliwe jest szybkie tworzenie systemów rozpoznawania i analizy mowy przy użyciu oprogramowania własnego i dostępnych (płatnych i darmowych) narzędzi oraz ich integrację z systemami informatycznymi klienta.

ZASTOSOWANIE

- automatyczne systemy konwersacyjne, np. call-center,
- wspomaganie przygotowania stenogramów,
- systemy informatyczne w medycynie (głosowe wprowadzanie informacji o pacjencie),
- systemy wspomagania pracy biurowej (dyktowanie dokumentów),
- systemy telekonferencyjne (automatyzacja tworzenia raportów),
- sterowanie głosowe,
- systemy nadzoru i monitorowania osób o obniżonej sprawności,
- wspomaganie osób niewidomych,
- wspomaganie nauczania j. polskiego,
- automatyczna analiza dźwiękowych przekazów medialnych.

AUTOMATYCZNY MONITORING BEZPIECZEŃSTWA OSÓB STARSZYCH I/LUB CHORYCH, SAMOTNIE MIESZKAJĄCYCH

BADANIE

Samotnie mieszkające osoby starsze narażone są na różne niebezpieczeństwa jak upadek, atak astmy czy serca. Sys-

tem wykorzystujący zestaw kamer i mikrofonów, zainstalowanych w mieszkaniu, może na bieżąco "obserwować" zachowanie takiej osoby (respektując prawo do prywatności, nie przechowując obrazów i dźwięków poza wymagany, minimalny okres niezbędny do analizy sekwencji obrazów) i – w zależności od automatycznie zdiagnozowanego niebezpieczeństwa – odpowiednio reagować, powiadamiając opiekuna bądź oddział ratunkowy. Diagnoza ta opierać się będzie na analizie sygnału wizyjnego (np. niebezpieczny upadek), sygnału dźwiękowego (np. atak astmy), bądź na analizie mowy (prośba osoby monitorowanej o pomoc).

ZASTOSOWANIE

Monitoring osób samotnie mieszkających (bądź pozostających samotnymi przez wiele godzin dziennie) w mieszkaniach prywatnych. System wspomaganie opieki nad osobami w placówkach dla osób starszych, w domach opieki społecznej.

BUDOWA ZASOBÓW WIEDZY: LEKSYKALNYCH SIECI SEMANTYCZNYCH, ONTOLOGII ORAZ ANOTOWANYCH ZBIORÓW TEKSTÓW

BADANIE

Duże zbiory tekstów mogą być źródłem słowników pojęć oraz sformalizowanych sieci semantycznych, reprezentujących wiedzę. Anotacja to proces opisywania tekstu za pomocą metadanych, reprezentujących struktury językowe, treść oraz odniesienia do wiedzy o rzeczywistości. W badaniach wykorzystywane jest ogromne doświadczenie w dziedzinie konstrukcji zasobów językowych i ontologii oraz anotowanych korpusów tekstu, takich jak np. SłowoSieć – największa na świecie dwujęzyczna polsko-angielska leksykalna sieć semantyczna, olbrzymi słownik polskich nazw własnych, wielki słownik wyrazów wielowyrzutowych oraz Korpus PWR – zbiór polskich tekstów anotowanych na wielu poziomach. Opracowane systemy wspierają pracę dużych zespołów lingwistów i anotorów.

ZASTOSOWANIE

Konstrukcja ontologii (szczególnie ontologii leksykalnych) dla różnych dziedzin, jako podstawy do formalizacji wiedzy i budowy systemów, opartych na Semantic Web. Poprawa systemów tagowania semantycznego, indeksowania treści, opracowywania metod anotacji i analizy treści. Budowa specjalizowanych narzędzi do przetwarzania tekstu czy też kontroli jakości anotowanych zbiorów tekstowych.

EKSPERTYZY, ANALIZY I DORADZTWO W ZAKRESIE SZEROKO ROZUMIANEJ INFORMATYKI I TELEINFORMATYKI

EKSPERTYZA

- opinie w zakresie uznania wiedzy technologicznej za nową technologię w rozumieniu art. 18b ust. 2 ustawy z dnia 15 lutego 1992 r. o podatku dochodowym od osób prawnych,
- 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
- projekty wraz z wdrożeniem systemów klasy Business Intelligence,
- organizacja szkoleń z zakresu informatyki i teleinformatyki.

EKSPERTYZY W ZAKRESIE SYSTEMÓW INFORMATYCZNYCH I TECHNOLOGII

EKSPERTYZA

Badanie właściwości systemu informatycznego (struktura, sprzęt, konfiguracja, oprogramowanie, algorytmy przetwarzania danych, procedury bezpieczeństwa) oraz sieci komputerowych, pod kątem wydajności, niezawodności, walidacji, bezpieczeństwa i efektywności. Pozwala to na wydawanie opinii o innowacyjności systemu informatycznego, poprawności projektowania czy wdrożenia. Podaje rekomendacje dla wprowadzenia zmian.

EKSTRAKcja WIEDZY Z DANYCH MASOWYCH

TECHNOLOGIA

Analiza metodami statystycznymi zależności w danych liczbowych o wielkiej skali. Wykrywanie i opisywanie zależności. Implementacja programowa algorytmów i procedur.

ZASTOSOWANIE

Ocena preferencji klientów sieci (sklepów, portali, etc.) internetowych, analiza przepływu informacji w sieciach komputerowych, analiza danych medycznych, detekcja anomalii.

GRAFIKA KOMPUTEROWA I PRZETWARZANIE OBRAZÓW

BADANIE

Badania w zakresie analizy, modelowania i wizualizacji scen 3D. Prowadzone są także prace w dziedzinie eksploracji danych dotyczące: reguł asocjacyjnych, grupowania danych, modeli predykcyjnych oraz zastosowań metod eksploracji danych w zagadnieniach biomedycznych.

ZASTOSOWANIE

Modelowanie i wizualizacja scen 3D. Analiza dużych zbiorów danych pod kątem ukrytych zależności.

HARMONOGRAMOWANIE I STEROWANIE W SYSTEMACH TRANSPORTOWYCH I USŁUGOWYCH

BADANIE

Zastosowanie narzędzi informatycznych, m.in. Matlab, Python, LINGO, 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 produkcyjnych, usługowych, transportowych (pracy kierowców, rozkładów jazdy i planów przewozów osobowych/towarowych w transporcie drogowym i kolejowym). Projektowanie i testowanie interfejsu człowiek-komputer systemów opartych na sterownikach PLC Siemens (tworzenie HMI w pakiecie Wonderware InTouch dla PC, implement. HMI jako interfejsu WWW lub w postaci aplikacji mobilnej). Eksperymentalna ocena skuteczności inteligentnych algorytmów sterowania i harmonogramowania.

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, np. obiektowa i relacyjna baza danych. Połączenie ich wymaga wtedy zastosowania zaawansowanych metod i algorytmów integracji danych i wiedzy, co pozwoli na wykorzystanie ich w jednym spój-

nym 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

Integracja i fuzja danych z autonomicznych oraz heterogenicznych źródeł. Wnioskowanie na bazie wiedzy z różnych źródeł. Systemy informatyczne wspierające zarządzanie wiedzą.

INTEGRACJA I MAPOWANIE ONTOLOGII

TECHNOLOGIA

W warunkach biznesowych coraz częściej pojawia się potrzeba integracji niezależnych systemów komputerowych, umożliwiającej wymianę używanych przez nie danych, przy równoczesnym 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 cechują rosnącą różnorodność pod względem zawartości i struktury oraz rozmiar. Jednym z rozwiązań ww. problemów może być wykorzystanie ontologii, będącej pewną metodą reprezentacji wiedzy w systemach komputerowych. Może być ona używana zarówno w bardzo uproszczonej postaci, zawierającej jedynie hierarchię pewnych pojęć, jak również jako złożone i bogate semantycznie opisy przyjętej dziedziny wiedzy. Powiązanymi zagadnieniami, które mają bardzo duże znaczenie praktyczne, są metody ich odwzorowania (a więc wyznaczania ich fragmentów dwóch ontologii, które w najbardziej zbliżony sposób odnoszą się do tych samych obiektów modelowanego wycinka rzeczywistości), jak również ich integracji (a więc algorytmów umożliwiających połączenie kilku niezależnych ontologii w pojedynczą ontologię wynikową).

ZASTOSOWANIE

Przedsiębiorstwa, których działalność opiera się na częstej wymianie danych z innymi firmami. Przedsiębiorstwa wykorzystujące kilka niezależnych systemów komputerowych, których komunikacja jest wymagana nie tylko na poziomie fizycznej wymiany danych, ale również semantycznej wymianie wiedzy.

KLASYFIKACJA WIELOETYKIETOWA

BADANIE

Klasyfikacja wieloetykietowa (ang. multi-label classification) odnosi się do sytuacji, w której każdy z obserwowanych obiektów jest opisany zmiennymi objaśniającymi oraz odpowiedziami (najczęściej binarnymi), zwanymi etykietami. Na podstawie danych uczących, buduje się model, który umożliwia przewidywanie etykiet dla nowych obiektów opisanych pewnymi cechami.

ZASTOSOWANIE

Metody klasyfikacji wieloetykietowej znajdują zastosowanie w takich dziedzinach jak: kategoryzacja tekstów, automatyczna anotacja obrazów, genomika i wiele innych.

MODELOWANIE BIZNESOWE I ANALIZA SYSTEMOWA

BADANIE

Modelowanie biznesowe stanowi pierwszy etap prac w procesie wytwarzania systemów oprogramowania, wspierających działalność przedsiębiorstw. Pozwala na opisanie i zrozumienie kontekstu, w którym ma działać system. Stanowi podstawę do identyfikacji wymagań na oprogramowanie. Dodatkowo, modelowanie biznesowe pozwala dokonać usprawnienia (reorganizacji) istniejących procesów biznesowych.

Analiza systemowa następuje po fazie identyfikacji wymagań. Jej wynikiem jest specyfikacja wymagań na oprogramowanie w terminach scenariuszy interakcji,

definicja prototypów interfejsu oraz modelu informacyjnego. Tak rozumiana specyfikacja może być podstawą decyzji projektowych, definiowania przypadków testowych, czy pisania podręczników 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.

OCENA JAKOŚCI OPROGRAMOWANIA, JAKOŚCI TESTÓW I PREDYKCJA DEFECTÓW OPROGRAMOWANIA

BADANIE

Najnowsze osiągnięcia inżynierii oprogramowania i sztucznej inteligencji umożliwiają m.in. wszechstronną ocenę wybranych aspektów jakości oprogramowania, jakości testów jednostkowych (a nie tylko stopnia pokrycia kodu testami) oraz przewidywanie (predykcję) tych zmiennych w obszarze inżynierii oprogramowania (np. liczby defektów oprogramowania w poszczególnych klasach lub metodach, czy wysiłku związanego z realizacją projektu lub jego części), których przewidzenie stanowi wyzwanie. Przykładowo, predykcja defektów oprogramowania umożliwia wskazanie tych miejsc w kodzie, na których należy skupić aktywności zapewnienia jakości (ang. quality assurance) – np. w postaci przeglądów kodu i gruntownego testowania, by zminimalizować liczbę defektów oprogramowania dostarczonego klientowi i skrócić czas potrzebny na testowanie. Użycie najnowocześniejszych rozwiązań z obszaru inżynierii oprogramowania i sztucznej inteligencji oraz budowa specjali-

stycznych narzędzi w postaci testerów mutacyjnych, czy modeli predykcji pozwala na znaczącą poprawę jakości tworzonego oprogramowania, jak i testów.

ZASTOSOWANIE

Ocena jakości oprogramowania i testów; poprawa jakości oprogramowania; predykcja np. defektów oprogramowania.

OPTIMALIZACJA I AUTOMATYZACJA PROCESÓW W PRZEMYŚLE

BADANIE

W każdej branży przemysłu występują procesy produkcyjne oraz problemy rozwiązywane przez ludzi, które mogą podlegać automatyzacji. Przykłady takich problemów to: projektowanie linii produkcyjnych, nadzór nad procesami przemysłowymi, gdzie wymagana jest wiedza eksperta, likwidacja wąskich gardeł w procesie produkcji. Wszystkie te problemy mogą być rozwiązywane poprzez wykonanie odpowiedniego modelu obliczeniowego, a następnie rozwiązanie postawionego zadania (np. zaprojektowanie linii produkcyjnej) za pomocą metod sztucznej inteligencji. Rozwiązania skomplikowanych problemów, występujących w przemyśle, proponowane przez metody sztucznej inteligencji są zwykle znacznie wyższej jakości niż te, proponowane przez ludzi. Pozwala to na znaczące zwiększenie wydajności przedsiębiorstwa i redukcję jego kosztów.

ZASTOSOWANIE

Możliwe są zastosowania w przedsiębiorstwach, które dojrzały do automatyzacji i optymalizacji procesu wytwórczego na etapie produkcji i logistyki. Proponowane metody nie tylko przyspieszą i zredukują koszt procesu planowania, ale także wpłyną pozytywnie na sam proces wytwórczy, wskazując potencjalne pola optymalizacji kosztów w przedsiębiorstwie.

OPTIMALIZACJA I AUTOMATYZACJA PROCESU PLANOWANIA W PRZEDSIĘBIORSTWIE

BADANIE

W każdym przedsiębiorstwie niezbędne jest wcześniejsze zaplanowanie produkcji na bazie zleceń od klientów lub wielkości produkcji, założonej do realizacji w określonym czasie. Planowaniu może podlegać użycie wszelkich zasobów (maszyn, ludzi, pomieszczeń etc.). Plan produkcyjny musi uwzględniać różne ograniczenia, np. czas, dostępne surowce, możliwe czasowe wyłączenie z produkcji niektórych maszyn lub ludzi. Natura problemów planowania (ogromna liczba możliwych rozwiązań i duża liczba czynników, wpływających na dopuszczalność planu) powoduje, że człowiek nie jest w stanie rozwiązywać ich w sposób efektywny. Jakość i czas wykonania planu będą zawsze lepsze w przypadku wsparcia przez metody automatycznego harmonogramowania.

Przy wsparciu planisty metodami zautomatyzowanymi, spadnie znacząco czas jego pracy, wzrośnie wydajność przedsiębiorstwa (lepszy jakościowo plan) i odporność organizacji na kryzysy (np. łatwiej zastąpić chorego planistę, jeśli jego praca jest zautomatyzowana).

ZASTOSOWANIE

Możliwe są zastosowania w przedsiębiorstwach, które dojrzały do automatyzacji i optymalizacji procesu wytwórczego na etapie produkcji i logistyki. Proponowane metody nie tylko przyspieszą i zredukują koszt procesu planowania, ale także wpłyną pozytywnie na sam proces wytwórczy, wskazując potencjalne pola optymalizacji kosztów w przedsiębiorstwie.

OPTIMALIZACJA I AUTOMATYZACJA ZADAŃ WYSTĘPUJĄCYCH W SYSTEMACH MAGAZYNOWYCH

BADANIE

W przedsiębiorstwach produkcyjnych zarządzanie magazynem jest kwestią kluczową. Obecne systemy WMS (ang. Warehouse Management System) posiadają wbudowane odpowiednie algorytmy do zarządzania magazynami. Z różnych powodów, zwłaszcza w dużych przedsiębiorstwach, mogą one jednak okazać się niewystarczające – np. jeśli fabryka posiada kilka magazynów w oddalonych od siebie lokalizacjach. Ponadto, metody sztucznej inteligencji uwzględniające historię pobrań z magazynu i aktualny plan produkcji oraz dysponujące odpowiednim modelem obliczeniowym, mogą w znaczącym stopniu skrócić średni czas pobrań. Oferowane metody optymalizacji, dzięki skróceniu czasu pobrania i wstawienia materiału do magazynu, obniżą koszty funkcjonowania przedsiębiorstwa oraz zwiększą wydajność użycia magazynu.

ZASTOSOWANIE

Możliwe są zastosowania w przedsiębiorstwach, które dojrzały do automatyzacji i optymalizacji procesu wytwórczego na etapie produkcji i logistyki. Proponowane metody nie tylko przyspieszą i zredukują koszt procesu planowania, ale także wpłyną pozytywnie na sam proces wytwórczy, wskazując potencjalne pola optymalizacji kosztów w przedsiębiorstwie.

PODSTAWOWE NARZĘDZIA I ZASOBY JĘZYKOWE DLA JĘZYKA POLSKIEGO

BADANIE

Kluczem do przetwarzania tekstowej informacji jest zastosowanie technologii językowej, czyli zasobów i narzędzi językowych – baz wiedzy oraz programów do analizy wyrażań językowych. Centrum Technologii Językowych CLARIN-PL

buduje publicznie dostępny system podstawowych polskich zasobów i narzędzi językowych na licencjach otwartych. Można je łączyć z innymi rozwiązaniami dla języka polskiego w jeszcze bogatszy proces analizy polskiego tekstu i mowy. Pozwala on na przejście od tekstu do sformalizowanej reprezentacji, którą można dalej przetwarzać w ramach systemów informatycznych. Technologia językowa umożliwia np. rozpoznanie słów i ich własności gramatycznych, funkcji gramatycznych pełnionych przez poszczególne wyrazy w tekście, częściowe rozpoznanie struktury składniowej zdań, analizę znaczeń słów, rozpoznanie nazw własnych i ich klas semantycznych. Analiza znaczeń słów jest oparta na największym dostępnym publicznie słowniku języka polskiego o nazwie Słowosieć (www.plwordnet.pwr.edu.pl) – sformalizowanej leksykalnej sieci semantycznej. Dzięki jej rzutowaniu na Princeton WordNet dla języka angielskiego, Słowosieć jest też największym dostępnym słownikiem polsko-angielskim.

ZASTOSOWANIE

Zasoby i narzędzia językowe mogą być stosowane w systemach przetwarzających teksty. Wykorzystano je już w systemach wyszukiwania i wydobywania informacji, odpowiadania na pytania, klasyfikacji i grupowania tekstów edukacyjnych, indeksowania kolekcji tekstowych itp. Możliwe jest dostosowanie i rozszerzenie narzędzi językowych do konkretnych potrzeb. Słowosieć daje możliwości zastosowań dwujęzycznych (polsko-angielskich), np. jest już wykorzystywana w najpopularniejszym systemie maszynowego tłumaczenia.

PROCESORY RESZTOWE

TECHNOLOGIA

Wyjątkowo szybkie procesory oparte o arytmetykę resztową. Projekt układu procesora i możliwość wykonania chipa.

ZASTOSOWANIE

Szybkie przetwarzanie sygnałów i obrazów.

PROJEKTOWANIE BEZPIECZNYCH SYSTEMÓW INFORMATYCZNYCH

BADANIE

Zakres tematyki badawczej obejmuje szeroko rozumianą problematykę bezpieczeństwa i niezawodności systemów informatycznych, a w szczególności:

- ochronę i bezpieczeństwo danych w systemach informatycznych,
- niezawodność i bezpieczeństwo przesyłania informacji w sieciach komputerowych,
- metody ukrywania informacji,
- organizację dostępu i sposobu ochrony systemów informatycznych,
- bezpieczeństwo zarządzania projektem informatycznym,
- niezawodność sprzętu i oprogramowania,
- konstruowanie niezawodnych i bezpiecznych systemów informatycznych (w tym zastosowanie technologii kwantowych w komputerach kwantowych, kryptografię kwantową i obliczenia kwantowe, bezpieczeństwo, niezawodność i zastosowania technik i systemów inteligentnych, systemy biometryczne, zastosowania metod probabilistycznych w technice, badania statystyczne, metody i cechy jakości i wydajności, diagnostykę i eksploatację systemów rozproszonych, teorię układów logicznych, metrologię i diagnostykę układów logicznych i urządzeń komputerowych).

ZASTOSOWANIE

Projektowanie bezpiecznego i niezawodnego oprogramowania systemów oraz projektowanie niezawodnych systemów informatycznych.

PROJEKTOWANIE I OPTIMALIZACJA SYSTEMÓW I SIECI TELEINFORMATYCZNYCH

BADANIE

Projektowanie systemów i sieci teleinformatycznych jest przedsięwzięciem złożonym. Poszczególne czynności, niezbędne dla zaprojektowania systemu lub sieci teleinformatycznych.

tycznej to: analiza potrzeb użytkownika, inwentaryzacja, założenia projektowe, projekt logiczny, projekt fizyczny. W przypadku projektowania dużych systemów i sieci, niezbędne jest opracowanie modelu matematycznego. Następny krok to opracowanie algorytmu optymalizacji tego modelu z wykorzystaniem metod dokładanych 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 lub sieci teleinformatycznej od podstaw oraz modernizację istniejących systemów i sieci teleinformatycznych. 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.

PROJEKTOWANIE INTELIGENTNYCH SYSTEMÓW ANALIZY DANYCH

BADANIE

Projektowanie i tuningowanie algorytmów analizy, tzw. „big data” – w tym analiza dużych wolumenów danych oraz strumieniowych, także uwzględniających zmienność parametrów modelu w czasie, a także projektowanie metod

uczenia maszynowego, uwzględniających heterogeniczność danych. Analizy wykonywane są na własnym klastrze obliczeniowym, z wykorzystaniem rozproszonych struktur danych oraz systemów obliczeniowych.

ZASTOSOWANIE

Analiza złożonych, szybko zmiennych danych, dotyczących np. profili klientów. Projektowanie systemów automatycznej klasyfikacji, w tym klasyfikacji danych strumieniowych, np. dla podniesienia bezpieczeństwa ruchu w sieciach komputerowych. Projektowanie systemów predykcyjnych, np. dotyczących prognoz zużycia energii.

PRZESZUKIWANIE OBRAZOWYCH BAZ DANYCH – WYSZUKIWANIE OBRAZÓW PODOBNYCH, AUTMATYCZNE OPISYWANIE OBRAZÓW

BADANIE

Wizualny pomiar podobieństwa obrazów pozwala wykrywać identyczne lub prawie identyczne fragmenty wielu obrazów oraz budować efektywnie działające wyszukiwarki treści wizualnej. Jedną z technik pomiaru podobieństwa jest metoda oparta o tzw. worki słów, czyli histogram, reprezentujący pojedynczy obraz i skonstruowany z wielu słów wizualnych. Słowo wizualne to pojedynczy wektor cech, reprezentujący fragment obrazu, poddany stratnej kompresji do pojedynczej liczby. Liczba ta reprezentuje numer grupy (klastra) i powstaje w wyniku grupowania wektorów, reprezentujących obrazy. Podstawowy pomiar podobieństwa obrazów, sprowadza się do pomiaru podobieństwa histogramów. Inna technika, to stosowanie różnych przekształceń obrazów, najczęściej przekształceń afinicznych dwóch obrazów. Przy analizie podobieństwa przekształcenie to jest automatycznie odtwarzane, tak aby obrazy poddane przekształceniu możliwie dobrze do siebie pasowały.

Automatyczne opisywanie obrazów za pomocą słów kluczowych wykorzystuje podobieństwo wizualne obrazów i zbiór danych obrazów, opisanych słowami z zadanego

słownika. System uczy się opisywać obrazy na podstawie ich podobieństwa wizualnego.

ZASTOSOWANIE

Zautomatyzowane systemy kontroli i pomiaru jakości, oparte o analizę wizualną – np. linie produkcyjne. Wizualna identyfikacja obiektów (np. na podstawie wykonanego zdjęcia opakowania lub samego produktu system jest w stanie zidentyfikować produkt oraz wyświetlić użytkownikowi dostępną informację na jego temat). System sugerujący zabytki danego regionu, które mogą być interesujące dla danego turysty na podstawie zdjęcia przykładowego zabytku lub/i innych danych (np. słów kluczowych).

PRZETWARZANIE I ANALIZA SYGNAŁU WIDEO

BADANIE

W związku ze zwiększeniem możliwości kamer, dla rozwiązań opartych na danych obrazowych, problemem nie jest brak osprzętu, ale brak wyspecjalizowanego oprogramowania. Oferta dotyczy tworzenia algorytmów do przechwytywania i przetwarzania sygnału wideo. Do przechwytywania, oprócz zapisu w czasie rzeczywistym, doliczyć należy interpolację danych surowych z sensora, odszumianie, korektę kolorów i kompresję bezstratną lub stratną. Dodatkowo, możliwe jest przeprowadzenie oceny i podniesienie jakości wideo 3D. Prace wykonywane są w oparciu o praktyczne doświadczenie w projektowaniu systemów przechwytywania obrazu, kodeków i systemów transmisji wideo.

Do analizy sygnału wideo należy zaliczyć wykrywanie i śledzenie obiektów, segmentację obiektów, pozyskiwanie informacji z sygnału wideo, tworzenie podsumowania sekwencji wideo – zarówno w formie tekstowej, jak i nowej sekwencji, będącej skondensowanym złożeniem wycinków z sekwencji głównej. Analiza sygnału wideo opiera się na ekstrakcji cech oraz klasyfikacji i śledzeniu obiektów oraz zdarzeń, poprzez systemy oparte na sztucznej inteligencji. Szerokie zastosowanie mają tutaj głębokie sieci neuronowe, dające obecnie najlepsze rezultaty.

ZASTOSOWANIE

Systemy przechwytywania i transmisji wideo, w tym systemy zdalne oraz niestandardowe typu wideo 3D lub podczerwień. Systemy pomiaru jakości, zdalnej kontroli. Systemy wymagające ulepszania sygnału wideo, np. znaczne oddalenie, słabe oświetlenie. Systemy do pozyskiwania informacji z wideo: rozpoznawania obiektów, czynności ludzi, emocji, identyfikacji ludzi, analizy zachowań tłumu, wykrywania anomalii, rozpoznawania otoczenia dla robotów i samochodów, również na bazie sygnału z LIDAR, itp.

RÓWNOLEGŁE ALGORYTMY OPTYMALIZACJI

TECHNOLOGIA

Algorytmy wielowątkowe (równoległe i rozproszone) są naturalnym rozszerzeniem algorytmów sekwencyjnych, rozwijanych od dziesięcioleci, a implementowanych do tychczas głównie w środowiskach obliczeń jednoprocessorowych. Wprowadzenie w ostatniej dekadzie łatwo dostępnych architektur równoległych, w postaci procesorów wielordzeniowych i procesorów obliczeniowych MIC i GPU, wymaga nowego sposobu konstruowania algorytmów tak, aby w pełni wykorzystać znaczną moc obliczeniową sprzętu komputerowego. Trend ten jest wyraźnie widoczny w dziedzinie optymalizacji dyskretniej. Podstawowym problemem jest odpowiednio efektywne zaadoptowanie silnie sekwencyjnych jednoprocessorowych obliczeń na odpowiedni ich wariant równoległy, wieloprocessorowy.

Do badań wykorzystywane są urządzenia klasy MIC (Intel Xeon Phi) oraz multi-GPU (nVidia Tesla), dysponujące ponad 4000 rdzeni, wykorzystywanymi do harmonogramowania i optymalizacji w czasie rzeczywistym (technologie CUDA, OpenMP). Projektowane algorytmy są także uruchamiane na dużym klastrze obliczeniowym (MPI).

ZASTOSOWANIE

Zastosowanie badań obejmuje projektowanie i implementację szybkich równoległych algorytmów optymalizacyjnych dla zagadnień, takich jak: obliczenia macierzowe; sze-

regowanie zadań; harmonogramowanie produkcji (bardzo duże instancje problemu lub planowanie w czasie rzeczywistym); optymalizacja transportu; planowanie operacyjne z uwzględnieniem niepewności danych.

STYLOMETRIA I SEMANTYCZNA KLASYFIKACJA TEKSTÓW

BADANIE

Stylometria zajmuje się analizą cech wspólnych dla zbiorów tekstów, które mogą pochodzić z szeroko pojętego stylu: osobistego, literackiego, wynikającego z okresu napisania, miejsca pochodzenia, języka rodzimego tłumacza, płci itp. Styl można definiować w oparciu o zbiór przykładowych dokumentów, reprezentujących go lub takich, które chcemy zbadać pod względem spójności. Metody stylometrii uogólnione zostały do klasyfikacji tekstów na podstawie sposobu ich napisania lub treści oraz analogicznego grupowania. Opracowany został system, opierający się na kilkudziesięciu typach cech opisujących teksty (od wyrazów przez formy morfologiczne po znaczenia i klasy semantyczne – uogólnione znaczenia, jak również emocje i nastawienie emocjonalne) oraz wielu metodach przetwarzania informacji wyrażonej przez cechy, budowy klasyfikatorów i grupowania. Opracowane metody klasyfikacji i grupowania, połączone zostały z metodami wydobywania cech charakterystycznych dla grup tekstów lub wyjaśniających kryteria klasyfikacji (stosowane przez klasyfikator lub wtórnie obserwowane w wynikach działania klasyfikatora). Metody uogólnionej stylometrii mogą być stosowane na wielką skalę do bardzo dużych kolekcji tekstów.

ZASTOSOWANIE

Metody uogólnionej stylometrii mogą być wykorzystane, jako podstawa systemów zarządzania wiedzą, filtrowania informacji, semantycznej indeksacji dokumentów i fragmentów dokumentów, w zaawansowanej analizie plagia-

tów (na poziomie podobieństwa treści, a nie tylko formy), analizie stylu i językowej złożoności dokumentów, wykrywaniu tekstów będących przejawem pewnych zjawisk (np. nienawiści, stanów psychicznych autora), wykrywaniu tekstów o określonej funkcji itd.

SYSTEMY ODPOWIEDZI NA PYTANIA W JĘZYKU NATURALNYM

BADANIE

Systemy odpowiedzi na pytania w języku naturalnym, pozwalają użytkownikom na opisanie tego, czego szukają za pomocą pytania wyrażonego w naturalny sposób. Systemy takie pozwalają często na zadawanie całych spójnych sekwencji pytań czy też pytań i dodatkowych opisów. Przy przeszukiwaniu całego Internetu, trudno takim systemom jest konkurować z ogólnymi wyszukiwarkami, szczególnie ze względu na wolniejszy czas działania, ale w przypadku kolekcji zamkniętych lub kontrolowanych, systemy odpowiedzi na pytania mogą osiągnąć większą precyzję niż ogólne wyszukiwarki. Działanie systemu odpowiedzi na pytania opiera się na analizie struktury pytania i następnie na dopasowaniu sformalizowanego opisu treści pytania do reprezentacji znaczenia poszczególnych zdań czy też fragmentów treści dokumentu.

ZASTOSOWANIE

Systemy odpowiedzi na pytania mogą być podstawą do budowy zaawansowanych systemów informacyjnych, zapewniających możliwość precyzyjnego określenia potrzeb, znajdowania dokładnych odpowiedzi oraz semantycznego wyszukiwania. Moduł dopasowania pytania do odpowiedzi, czyli określania semantycznego dopasowania krótkich fragmentów tekstu, może być wykorzystany też jako element systemów zarządzania wiedzą, grupowania krótkich fragmentów tekstu czy też filtrowania wiadomości tekstowych.

SYSTEMY WSPOMAGANIA DECYZJI MEDYCZNYCH

BADANIE

Systemy wspomaganie decyzji klinicznych dostarczają lekarzom informacji i wiedzy, wykorzystywanej w procesie diagnozowania medycznego. W systemach takich wykorzystywane są nowoczesne techniki Data Mining oraz zaawansowane, inteligentne techniki przetwarzania obrazów medycznych, w celu wydobycia informacji użytecznych klinicznie. Systemy te w istotny sposób pomagają w codziennej pracy lekarzy i mają wpływ na jakość diagnoz medycznych. Istotną zaletą systemów jest możliwość przetwarzania wiedzy niepełnej i/lub niepewnej.

ZASTOSOWANIE

Placówki medyczne zajmujące się diagnostyką chorób.

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, studenci osiągają lepsze wyniki nauczania 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 są jego potrzeby, preferencje, style uczenia, zainteresowania czy cechy charakteru. Następnie, w oparciu o zebrane o użytkownika dane, za pomocą odpowiednich metod, system generuje scenariusz uczenia (wybór materiałów do nauczania, ich kolejność oraz forma prezentacji) najlepiej dopasowany do ucznia. Proces uczenia jest

ściśle związany z procesem ewaluacji wiedzy, który również jest spersonalizowany. Odpowiednio zaprojektowane adaptacyjne testy, które dopasowują się do aktualnego stanu wiedzy studenta, zapewniają rzetelną ocenę postępów w nauczaniu. Jeśli student ma problem z opanowaniem materiału, dostępne są również metody modyfikacji scenariusza uczenia do aktualnej charakterystyki ucznia.

ZASTOSOWANIE

W placówkach edukacyjnych (szkołach, uczelniach), jako alternatywa dla klasycznych zajęć w klasach, do prowadzenia zajęć wyrównawczych dla słabszych uczniów, dla wybitnych uczniów, jako forma dodatkowego rozwijania ich umiejętności i poszerzania wiedzy, której nie udaje się przekazać podczas tradycyjnych zajęć.

W każdej firmie, do prowadzenia szkoleń pracowników, co pozwala na zaoszczędzenie czasu (pracownicy mogą dokształcać się w czasie, który im odpowiada) oraz finansów (raz przygotowane szkolenie może być wykorzystywane przez wiele lat, dla wielu pracowników oraz bez pomocy i nadzoru dodatkowych osób).

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 praktycznego.

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 wydobycia, rozpoznawanie chorób na podstawie symptomów, modelowanie terapii lekowych, rozpoznawanie pisma czy przewidywanie trendów na rynkach finansowych na podstawie danych ekonomicznych.

WNIOSKOWANIE DLA DANYCH SIECIOWYCH

BADANIE

Wnioskowanie probabilistyczne polega na aktualizacji przekonania o prawdziwości hipotez w przypadku wystąpienia pewnych obserwacji (przesłanek). Niezależnie od struktury sieci, rozróżnia się przypadek szczególnie wnioskowania (wyznaczenie rozkładu prawdopodobieństwa dla pojedynczej hipotezy) i 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.

WYDOBYWANIE INFORMACJI I WIEDZY Z TEKSTU: INFORMATION EXTRACTION I TEXT MINING

BADANIE

Coraz trudniej jest odnajdywać potrzebne wiadomości w potokach informacyjnych. Systemy wydobywania informacji (WI) opierają się na częściowej analizie semantycznej do wydobycia z tekstu informacji. Najczęściej celem jest wydobycie informacji o: bytach (np. osobach, firmach, produktach, itp.); własnościach (np. rozmiar, cena, itp.); relacjach semantycznych (np. pracuje w) oraz związkach złożonych, czyli sytuacjach (zdarzeniach, stanach, procesach angażujących wiele bytów, np. sprzedanie czegoś komuś). Rozpoznawane są odniesienia do miejsc i relacje przestrzenne, wyrażenia temporalne (moment, przedział, krotność) oraz relacje temporalne (np. następstwo). WI odbywa się przy pomocy dobranych narzędzi językowych, które gwarantują wymagany poziom dokładności, np. programy do rozpoznawania nazw własnych (w tym Liner2), wykrywania koreferencji i anafory (zaimki), rozpoznawania relacji semantycznych, przestrzennych i temporalnych. Wydobyta częściowa informacja jest potem łączona w oparciu o leksykony i bazy wzorców oraz metody bazujące na maszynowym uczeniu się. Wydobyte informacje mogą zostać przekształcone w wiedzę za pomocą metod Data Mining.

ZASTOSOWANIE

Wydobywanie informacji może znaleźć zastosowanie przy śledzeniu zdarzeń w czasie i przestrzeni, automatycznym zbieraniu informacji analitycznych, tworzeniu zestawień, półautomatycznym napełnianiu baz danych, monitorowaniu źródeł internetowych i pozyskiwaniu informacji. Metody wydobywania wiedzy mogą być wykorzystane w pracy analitycznej, tworzeniu biznesplanów, wnioskowaniu i planowaniu w oparciu o kolekcję tekstu.

ZASTOSOWANIE SEMANTYCZNYCH METADANYCH W CELU ANALIZY DANYCH Z NOWYCH PERSPEKTYW

TECHNOLOGIA

Identyfikatorem zaczynającym się od <http://> można nazwać nie tylko dokumenty [www](http://), ale ludzi, firmy, produkty, zdarzenia. Tworząc link z jednego obiektu (identyfikowanego przez URI) do drugiego, tworzy się związek. Nawet niejawnie zaznaczając w serwisie społecznościowym znajomych, filmy tworzymy związki, czyli Linked Data. Analizę [www](http://) pod kątem spójności i zgodności można prowadzić na wielu płaszczyznach. Tworząc konkretny przypadek zastosowania metod analizy do rerankingu stwierdzono, że w wielu krytycznych miejscach trzeba było wybrać jedną z wielu ścieżek, aby eksperyment stał się praktycznie możliwy. Sam wybór trzech typów obiektów, jako reprezentantów [www](http://), jest już zawężeniem. Obecnie w [www](http://) można nie tylko wyróżnić dokumenty, autorów, pojęcia i znaleźć ich związki. Należałoby wziąć pod uwagę zdarzenia (i ogólnie aspekt czasowy), przedmioty, projekty, firmy, zgrupowania itp. rozróżniane za pomocą URI. Technologia została zademonstrowana na przykładzie wyszukiwarki [www](http://) z możliwościami analitycznymi („analizerki”). Aplikacja pozwala uzależniać wyniki zapytania od przyjętego kontekstu, ustalać spójność i zgodność wynikowej kolekcji na podstawie ustawionych progów istotności, grupować dokumenty kolekcji, poprawiać ranking dokumentów.

ZASTOSOWANIE

Analiza publicznie dostępnej wiedzy o firmie. Grupowanie dokumentów wewnętrznych.

ZASTOSOWANIE ŚRODOWISK PROGRAMISTYCZNYCH MATLAB I LABVIEW

BADANIE

■ przetwarzanie i analiza, w środowiskach MATLAB i LabView, sygnałów z bezprzewodowych czujników wielkości kinematycznych oraz biomedycznych, wchodzących

w skład platformy Shimmer (pomiarzy z akcelerometru i żyroskopu oraz sygnały EMG, EKG, konduktancji skóry, pulsu),
■ projektowanie systemów, wspomagających podejmowanie decyzji na potrzeby monitorowania i wspomagania treningu technicznego i wytrzymałościowego sportowców (bieganie, pływanie, gra w tenisa, trening żużlowców),
■ modelowanie przebiegu terapii fagowej i opracowanie realistycznych symulacji komputerowych w środowisku MATLAB,
■ symulacja biologicznie realistycznych sieci neuronowych na potrzeby modelowania procesu uczenia z nagród i kar u człowieka,
■ zastosowania metod uczenia maszynowego (ang. machine learning), w szczególności metod uczenia głębokiego (ang. deep learning) oraz ich zastosowania, m.in. w predykcji nawrotów choroby nowotworowej, przewidywaniu ryzyka kredytowego, automatycznym projektowaniu leków, analizie obrazów i widzeniu komputerowym.

ZASTOSOWANIE

Przetwarzanie i analiza nieliniowych oraz niestacjonarnych sygnałów kinematycznych i biomedycznych. Modelowanie, analiza i symulacja komputerowa systemów dynamicznych o naturze biomedycznej.

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.

Usługi w zakresie informatyki świadczy również Wrocławskie Centrum Sieciowo-Superkomputerowe. Oferta WCSS znajduje się na **stronie 112**

BIOREAKTORY

BADANIE

Kompleksowe badanie i projektowanie procesów bioreaktorowych. W szczególności dotyczy to kinetyki – zarówno procesów enzymatycznych, jak i mikrobiologicznych oraz metod immobilizacji biokatalizatorów. Prowadzone są również badania w kierunku zastosowania wielofunkcyjnego bioreaktora, integrującego procesy reaktorowe z membranową separacją reagentów.

ZASTOSOWANIE

Skala przeprowadzanych badań pozwala na uzyskiwanie wyników, dających się przełożyć na warunki realizacji procesu produkcyjnego.

PROCESY MEMBRANOWE

BADANIE

Procesy membranowe są interesującą alternatywą dla klasycznych metod rozdzielania substancji, oferowanych przez inżynierię chemiczną. Charakteryzują się one dużą zachowawczością oraz korzystniejszymi wskaźnikami zużycia energii. Z tej przyczyny w wielu obszarach wypierają klasyczne procesy rozdzielania lub tworzą wspólnie z nimi efektywniejsze rozwiązanie procesowe (tzw. procesy hybrydowe). Skuteczne zastosowanie technik membranowych wymaga doświadczalnego doboru membran pod kątem selektywności i wydajności.

ZASTOSOWANIE

Separacja mieszanin występujących w przemyśle chemicznym, spożywczym, farmaceutycznym i ochronie środowiska.



INŻYNIERIA CHEMICZNA

TECHNOLOGIA SUCHEGO NANOSZENIA POWŁOK NA MIKROCZĄSTECZKI ZA POMOCĄ URZĄDZENIA FONTANNOWO-FLUIDALNEGO

TECHNOLOGIA

Zasadniczym elementem technologii jest wykorzystanie urządzenia do powlekania drobnoziarnistych cząstek z grup A, B i C wg klasyfikacji Geldarta mikro- i nanoproszkami, pracującego w układzie fontannowo-fluidalnym z cyrkulującym wewnątrz złożem rzadkim. Aparat umożliwia nanoszenie wielowarstwowych powłok na cząstki o średnicy mniejszej od 1 mm, w niskiej temperaturze i w krótkim czasie (od 1 minuty), bez udziału rozpuszczalnika. Suchy proszek, podczas etapu powlekania, poddawany jest w sposób ciągły ze stałym natężeniem przepływu, co zapewnia uzyskanie jednorodnych powłok. Szybko cyrkulujące złożo rzadkie umożliwia powlekanie mikrocząstek nanoproszkami, przy jednoczesnym ograniczeniu ich wywiewania z kolumny. Technologia pozwala na uzyskanie produktu o wysokiej jakości, jednorodnego, sypkiego, bez aglomeratów.

ZASTOSOWANIE

Technologia może znaleźć zastosowanie w produkcji leków – w szczególności na końcowym etapie wytwarzania preparatów, zawierających substancje wrażliwe na wodę i wysoką temperaturę; leków o opóźnionym bądź przedłużonym uwalnianiu, w formie rdzeni mikrocząstek lub mikrokapsulek, otoczonych powłoką o kontrolowanych właściwościach. Aparat mógłby być także wykorzystany w technologii wytwarzania żywności oraz agrotechnologii, w produkcji nawozów sztucznych i środków ochrony roślin o przedłużonym bądź opóźnionym (kontrolowanym) uwalnianiu.

BADANIA WŁAŚCIWOŚCI TERMICZNYCH, DIELEKTRYCZNYCH, POLARYZACJI SPONTANICZNEJ I WŁAŚCIWOŚCI DIELEKTRYCZNYCH RÓŻNEGO TYPU MATERIAŁÓW

BADANIE

- Pomiarzy zespolonej przenikalności elektrycznej w szerokim zakresie temperatur (od 120 K do 800K) i częstości (od 0.1 Hz do 10 MHz),
- pomiary zależności ciepła właściwego stałych i cieczy od temperatury metodą DSC (wyznaczanie diagramów fazowych, temperatur przemian fazowych oraz parametrów termodynamicznych tych przemian – ciepła i entropie przemian fazowych),
- pomiary zależności polaryzacji spontanicznej i współczynnika piroelektrycznego monokryształów, ceramiki i folii w przedziale od 15 K do 800 K,
- badania dyfuzometryczne ciał stałych w zakresie od 90 K do 450 K.

ZASTOSOWANIE

Charakterystyka materiałów dielektrycznych, monokryształów ceramiki i folii, badania surowców mineralnych pod kątem nowych zastosowań, charakterystyka cieczy w tym parametrów paliw płynnych np. biopaliw. Optymalizacja procesów produkcyjnych.

BADANIA MATERIAŁOWE I MECHANICZNE W PROCESACH TECHNOLOGICZNYCH

TECHNOLOGIA

Realizacja projektów z zakresu badań materiałowych i oceny własności mechanicznych, 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. Laboratorium skupia się na projektowaniu i opracowywaniu technologii wytwarzania materiałów o funkcjonalnych własnościach, zwłaszcza przeznaczonych do pracy w trudnych, pod względem termicznym, mechanicznym i korozyjnym, warunkach eksploatacyjnych. Badania skoncentrowane są na wykorzystaniu technologii laserowej mikrometalurgii proszków (SLM) i napawania laserowego (LC) do uzyskania specjalnych własności materiałów.

ZASTOSOWANIE

- badania makro- i mikrostrukturalne (metody mikroskopowe),
- wyznaczanie własności mechanicznych metali, kompozytów i tworzyw sztucznych,
- analiza propagacji pęknięć z wykorzystaniem kamery szybkiej,
- mikroanaliza składu chemicznego EDS,
- analiza geometryczna i materiałowa materiałów proszkowych,
- analiza topografii powierzchni 2D i 3D,
- defektoskopia za pomocą metod niszczących oraz niszczących (CT),
- wykonanie analiz materiałowych, technologicznych i inspekcyjno-pomiarowych.

BADANIE MATERIAŁÓW POLIMEROWYCH

BADANIE

Kompleksowe badania właściwości polimerów i materiałów polimerowych. Analizy materiałów pod kątem ich składu ilościowego i jakościowego. Badania mające na celu ustalenie rodzaju polimeru, zastosowanego w konkretnym wyrobie. Analizy porównawcze różnych partii tworzyw sztucznych, mających potwierdzić ich identyczność lub wykazać różnice. Dokonywanie charakterystyk właściwości przetwórczych i użytkowych polimerów.

ZASTOSOWANIE

Przetwórstwo tworzyw sztucznych.

LASEROWE WYTWARZANIE CIENKICH I ULTRA CIENKICH WARSTW POLIMERÓW I MATERIAŁÓW MOLEKULARNYCH NA PODŁOŻACH STAŁYCH

TECHNOLOGIA

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 pożądanym 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.

OTRZYMYWANIE WARSTW METODĄ ROZPYLANIA MAGNETRONOWEGO

BADANIE

Badanie wpływu parametrów rozpylania (moc wydzielona na tarcie, ciśnienie gazów roboczych, temperatura podłoża, odległość target – podłoża, częstotliwość grupowa, częstotliwość dozowania gazów roboczych) na właściwości chemiczne i fizyczne otrzymanych warstw.

ZASTOSOWANIE

Warstwy ochronne, zabezpieczające, dielektryczne i dekoracyjne. Elementy fotowoltaiczne, warystorowe.

SYNTEZA NANOMATERIAŁÓW NIEORGANICZNYCH

TECHNOLOGIA

Synteza nanomateriałów nieorganicznych (np. CdS, CdSe, PbS, PbSe, ZnS, ZnSe, CuS, NaGdF₄, ...) o kontrolowanym rozmiarze (ok. 1-10 nm), kontrolowanym kształcie i architekturze. Kontrola tych parametrów umożliwia uzyskanie nanomateriałów o zaprojektowanych właściwościach fizyko-chemicznych. W szczególności dotyczy to kontroli długości fali emitowanego/absorbowanego przez te nanomateriały światła, w zakresie od 300 do 1700 nm, ich zdolności do separacji ładunku czy kontroli właściwości ich powierzchni (hydrofilowość).

ZASTOSOWANIE

Nanomateriały te mogą zostać wykorzystane jako emitory światła, np. LED, markery optyczne, wykorzystywane w biologii i medycynie, elementy aktywne do zastosowań w fotowoltaice oraz procesach fotokatalizy. W połączeniu z innymi materiałami mogą one także znaleźć zastosowanie w wielu innych aplikacjach.



INŻYNIERIA MATERIAŁOWA

WYTWARZANIE MATERIAŁÓW FUNKcjONALNYCH METODĄ ZOL-ZEL ORAZ BADANIE MORFOLOGII I STRUKTURY KRystalICZNEJ PREPARATÓW

TECHNOLOGIA

Przedmiotem oferty jest wytwarzanie nanomateriałów (proszków/powłok) metodą zol-żel, gwarantującą niską cenę oraz łagodne warunki wytwarzania. Wytwarzane cząstki mogą charakteryzować się aktywnością biologiczną, magnetyczną, optyczną. W celu zapobieżenia agregacji nanocząstek, mogą być one osadzane na nośnikach z SiO₂/TiO₂ lub domieszkowane do warstw tlenków. Proszek nośników z nanocząstkami aktywnymi, może być łatwo 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 bakterioobójcze czy samoczyszczące. Oferta obejmuje również charakterystykę morfologiczną i strukturalną substancji stosowanych w przemyśle. Wykorzystanie dyfrakcji rentgenowskiej pozwala szybko charakteryzować i kontrolować jakość materiałów oraz oznaczać wydajności procesów technologicznych. Mikroskopia skaningowa służy do badania morfologii powierzchni, dzięki czemu możliwa jest kontrola prawidłowości procesów.

ZASTOSOWANIE

Ze względu na możliwość sterowania procesem zol-żel i otrzymywania w ten sposób różnorodnych form produktów, wytwarzane tą metodą nanomateriały mogą znaleźć szerokie zastosowanie. 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 antykorozyjne, katalityczne czy biologiczne.

LEAN MANUFACTURING

BADANIE

Lean Manufacturing to koncepcja organizacji procesów, która dzięki eliminacji marnotrawstwa, pozwala na skrócenie czasu od złożenia zamówienia do wysłania produktu; od pomysłu na produkt do uruchomienia produkcji; od zainwestowania do uzyskania zwrotu z inwestycji. Wywodzi się z praktyk przemysłowych japońskiej Toyoty, której znakomite wyniki ekonomiczne doprowadziły do spopularyzowania tej idei. Znakiem rozpoznawczym Lean Manufacturing są m.in. standaryzacja pracy, system dostaw dokładnie na czas, wbudowanie jakości w proces, przepływ jednej sztuki czy system ssący.

Oferta obejmuje:

- projektowanie produktów z zastosowaniem koncepcji Lean Product Development i Lean Systems Engineering,
- projektowanie systemów demontażu i ponownego przetwarzania z zastosowaniem koncepcji LM,
- metodykę harmonizacji systemów produkcyjnych, współpracujących przedsiębiorstw w łańcuchu dostawców,
- optymalizację procesów obsługowych maszyn pracujących w trybie automatycznym, zorientowaną na poprawę wskaźnika Całkowitej Efektywności Sprzętu OEE,
- szkolenia w zakresie wdrażania metod Lean Manufacturing.

Wyniki badań oraz doświadczenie zespołu są wykorzystywane we współpracy z przedsiębiorstwami przy współdziałaniu z Lean Enterprise Institute Polska (www.lean.org.pl), który jest organizacją typu spin-off z Politechniki Wrocławskiej, z siedzibą we Wrocławskim Parku Technologicznym.

ZASTOSOWANIE

Lean Manufacturing wspomaga proces eliminacji marnotrawstwa oraz pozwala zsynchronizować produkcję w strumieniach wartości za pomocą systemu ssącego oraz czasu taktu.



MODELOWANIE SYMULACYJNE I OPTYMALIZACJA SYSTEMÓW PRODUKCYJNYCH

BADANIE

Modelowanie i symulacja komputerowa to obecnie jedno z najważniejszych narzędzi planowania produkcji w przedsiębiorstwach wytwórczych. Pozwala im na elastyczne dostosowywanie się do potrzeb rynku i ciągłe obniżanie kosztów produkcji. Wykorzystywane rodzaje modelowania i symulacji:

- modelowanie, symulacja i optymalizacja systemów produkcyjnych,
- modelowanie procesów biznesowych (BPMN, IDEF0, UML, Case Method),
- reorganizacja systemów produkcyjnych według określonych kryteriów,
- projektowanie lub reorganizacja systemu produkcyjnego według zasad Lean Manufacturing (wdrożenie i wykorzystanie narzędzi VSM, 5S, TPM, Kanban i systemu ssącego, Kaizen i innych).

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.

PLANOWANIE PROCESÓW TECHNOLOGICZNYCH

TECHNOLOGIA

Tematyka planowania procesów technologicznych związana jest z opracowaniem zintegrowanych rozwiązań informatycznych, wspierających złożone zadania współczesnego technologa – planisty procesów. W ramach prac badawczych rozwijana jest koncepcja budowy modułowego, komputerowego systemu wspomagającego planowanie procesów technologicznych CAPP (ang. Computer Aided Process Planing). System bazuje na konstrukcyjnych danych produktów z systemów CAD 3D, ma wbudowany moduł do identyfikacji technologicznych obiektów elementarnych, oparty na metodach sztucznej inteligencji. Zaimplementowano w nim algorytmy sortujące i grupujące obiekty.

ZASTOSOWANIE

- współpraca w opracowaniu nowych technik wspomagających planowanie procesów technologicznych,
- rozwiązania informatyczne umożliwiające przetwarzanie geometrii z systemu CAD 3D do postaci mającej interpretację technologiczną,
- rozwiązania w zakresie opracowania i implementacji systemów ekspertowych dedykowanych do określonych zastosowań,
- kompleksowe opracowania systemów informatycznych klasy CAPP do określonych klas wyrobów oraz ich integracja z CAD, CAM, PCM, ERD

PLAZMOWE NATRYSKIWANIE POWŁOK (APS)

BADANIE

Identyfikacja własności mechanicznych powłok, optymalizacja parametrów procesów natryskiwania pod kątem uzyskania określonych własności funkcjonalnych (antykorozyjnych, tribologicznych, biologicznych, etc.), dobór składu i analiza własności.

ZASTOSOWANIE

Technologie plazmowego natryskiwania powłok funkcjonalnych, stosowane są w wielu gałęziach przemysłu (wytwarzającym, energetycznym, lotniczym, maszynowym, medycznym), w celu nadania wysokich i unikatowych własności eksploatacyjnych (m.in. odporności na zużycie tribologiczne, antykorozyjne, barier cieplnych). Posiadane zaplecze technologiczne, umożliwia również obróbkę materiałów proszkowych, m.in. sferoidyzację.

ZARZĄDZANIE JAKOŚCIĄ

BADANIE

Współczesna gospodarka wymaga kompleksowego podejścia do problematyki związanej z jakością. Jest ono przedmiotem naszych prac badawczo-wdrożeniowych oraz usług szkoleniowo-konsultingowych, w których główny nacisk kładziemy na systemowe podejście do zarządzania jakością, stosowanie prewencyjnych metod zapewnienia jakości oraz na wykorzystanie metod analitycznych do podejmowania decyzji w oparciu o fakty. Prowadzone prace obejmują wszystkie procesy organizacji, przy czym szczególną uwagę kierujemy na procesy związane z realizacją wyrobu.

ZASTOSOWANIE

- badania w zakresie metod doskonalenia, optymalizacji i monitorowania procesów produkcyjnych,
- pomoc w tworzeniu rozwiązań systemowych w zarządzaniu jakością, zgodnych z normami ISO serii 9000,
- pomoc w zakresie badań stabilności i zdolności procesów, niepewności i zdolności systemów,
- szkolenia i konsultacje służące rozwojowi kompetencji w zakresie metod i technik doskonalenia jakości,
- szkolenia i konsultacje w zakresie metod i narzędzi wykorzystywanych w strategii Six Sigma.

ZINTEGROWANE ROZWIĄZANIA INFORMATYCZNE DLA PRZEMYSŁU

TECHNOLOGIA

Prace związane z rozwojem własnych oraz integracją istniejących rozwiązań IT dla przemysłu, w szczególności systemów wspierających zarządzanie rozwojem nowych produktów w działach: konstrukcyjnym, technologicznym, przygotowania produkcji. Dotyczy to m.in. systemów PDM/PLM, które zarządzają informacjami i danymi w procesie tworzenia wyrobu, wytwarzania i rozwoju.

ZASTOSOWANIE

- analizy i reengineering procesów biznesowych w obszarze rozwoju produktu, planowania oraz wytwarzania,
- opracowanie dedykowanych rozwiązań informatycznych, w szczególności zarządzanie projektem i pracami w rozproszonym środowisku biznesowym, zarządzanie dokumentacją oraz procesami biznesowymi przedsiębiorstw,
- analizy przedwdrożeniowe systemów oraz asysta przy wdrożeniach,
- szkolenia z zakresu organizacji i zarządzania produkcją przy pomocy narzędzi informatycznych.

ANALIZY SKŁADU WÓD I ŚCIEKÓW

BADANIE

Analizy fizyczno-chemiczne wód i ścieków, z wykorzystaniem dostępnego zaplecza aparaturowego.

ZASTOSOWANIE

Gospodarka komunalna, przemysł, organy administracji państwowej.

AUDYTY ENERGETYCZNE, EKSPERTYZY I WSPARCIE W PROCESIE PODEJMOWANIA DECYZJI O TERMOMODERNIZACJI OBIEKTÓW BUDOWLANYCH

EKSPERTYZA

Audyty energetyczne, propozycje i analizy audytorskie działań termomodernizacyjnych w obiektach istniejących, obejmujące obudowę ciepłą budynku, źródło ciepła i system grzewczy/chłodniczy. Wsparcie przy wyborze najkorzystniejszego wariantu modernizacji ciepłej budynku. Ocena i poprawa bieżącej gospodarki cieplnej w obiekcie mieszkalnym i przemysłowym, na podstawie obliczeń, rozliczeń okresowych za energię i pomiarów bezpośrednich. Wdrożenie systemu zarządzania energią.

BADANIA FIZYCZNE I ANALIZY CHEMICZNE WÓD, ŚCIEKÓW, ODPADÓW, GLEB, POWIETRZA I MATERIAŁU BIOLOGICZNEGO

BADANIE

Analiza fizyczno-chemiczna z zastosowaniem klasycznych i instrumentalnych metod analitycznych: elektrochemia, potencjometria, spektroskopia cząsteczkowa VIS, spektroskopia atomowa absorpcyjna i emisyjna, chromatografia cieczowa jonowa i chromatografia gazowa.

ZASTOSOWANIE

Oznaczenia parametrów fizyko-chemicznych w komponentach środowiska. Oznaczanie zawartości metali w opakowaniach zgodnie z art. 5 ust. 1 pkt 4 ustawy (Dz. Ust. 2001 r. nr 63, poz. 638). Analiza stopnia zanieczyszczenia powietrza, w oparciu o określenie stężenia lotnych związków organicznych (LZO).

BADANIA HAŁASU LOTNICZEGO, DROGOWEGO, KOLEJOWEGO, TRAMWAJOWEGO

BADANIE

Badania hałasu komunikacyjnego w środowisku, wykonywane zgodnie z metodyką referencyjną według rozporządzenia ministra środowiska w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów poziomów w środowisku substancji lub energii przez zarządzającego drogą, linią kolejową, linią tramwajową, portem. Obejmują one pomiar hałasu oraz towarzyszące pomiary natężenia ruchu i warunków meteorologicznych.

Badania hałasu w środowisku – powodowanego ruchem drogowym, kolejowym, tramwajowym – wykonywane są metodami pomiarowymi bezpośrednimi oraz pośrednimi i metodą obliczeniową, z wykorzystaniem profesjonalnego programu do obliczeń akustycznych CadnaA. Pomiary okresowe hałasu w środowisku – powodowanego ruchem lotniczym – wykonywane są metodą pomiarów pośrednich. W badaniach stosowane są cyfrowe mierniki poziomu dźwięku klasy, pierwszej z możliwością zapisu przebiegów czasowych poziomu dźwięku do pamięci miernika.

Wyniki pomiaru poziomu hałasu – wartości wskaźników hałasu w porze dnia LAeqD i porze nocy LAeqN – podawane są wraz z niepewnością rozszerzoną na poziomie ufności 95%.

Badania hałasu komunikacyjnego są badaniami akredytowanymi przez Polskie Centrum Akredytacji (nr akredytacji AB 796).

ZASTOSOWANIE

- okresowe pomiary hałasu komunikacyjnego prowadzone w związku z eksploatacją dróg publicznych, linii kolejowych, linii tramwajowych i lotnisk,
- kontrolne i powykonawcze pomiary hałasu komunikacyjnego w celu stwierdzenia czy są dotrzymane standardy jakości środowiska,
- prognozowanie hałasu komunikacyjnego dla sytuacji projektowanych,
- wyznaczanie miarodajnego poziomu hałasu, jako podstawy do określenia wymaganej izolacyjności akustycznej przegród zewnętrznych w budynkach.

BADANIA MODELOWE W SKALI LABORATORYJNEJ, PÓŁTECHNICZNEJ ORAZ TECHNICZNEJ Z WYKORZYSTANIEM TECHNIK EKSPERYMENTALNYCH ORAZ NUMERYCZNYCH OBIEKTÓW WODOCIĄGOWYCH I KANALIZACYJNYCH

BADANIE

Kompleksowe badania modelowe w skali laboratoryjnej, półtechnicznej oraz technicznej, z wykorzystaniem technik eksperymentalnych oraz numerycznych obiektów w dziedzinie inżynierii środowiska (np. zbiorniki wodne, separatory, przelewy, regulatory przepływu, separatory substancji ropopochodnych). Połączenie technik eksperymentalnych i numerycznych pozwala skrócić czas oraz koszt wdrożenia. Do realizacji zadań wykorzystywane są m.in.: układ hydrauliczny (obieg zamknięty o maksymalnej przepływności 25 l/s), nowoczesne urządzenia pomiarowe, serwer obliczeniowy, profesjonalne oprogramowanie naukowe i techniczne. W ofercie znajdują się również usługi optymalizacji konstrukcji obiektów i urządzeń, z wykorzystaniem technik modelowania numerycznego przepływów (CFD) za pomocą takich programów, jak ANSYS Fluent oraz OpenFOAM. W badaniach wy-

korzystywane są urządzenia przenośne, umożliwiające wykonywanie pomiarów i badań polowych w skali technicznej na rzeczywistych obiektach.

ZASTOSOWANIE

Wdrożenia nowych urządzeń do produkcji – od pomysłu do realizacji w skali przemysłowej. Modernizacja hydrauliczna, optymalizacja i rozwój istniejących konstrukcji urządzeń. Testy rozwiązań w warunkach granicznych i ekstremalnych. Skrócenie czasu i kosztów wdrożenia nowych oraz udoskonalonych rozwiązań oraz konstrukcji obiektów stosowanych w inżynierii środowiska.

BADANIA PROCESÓW OCZYSZCZANIA GAZÓW ODLOTOWYCH I BIOGAZU

BADANIE

Badania laboratoryjne i technologiczne metod oraz instalacji do usuwania zanieczyszczeń gazowych i pyłowych z gazów przemysłowych oraz spalin. Badania nad nowymi technologiami uzdatniania biogazu.

ZASTOSOWANIE

Badania służą optymalizacji i intensyfikacji istniejących przemysłowych instalacji oczyszczania gazów oraz testowaniu nowych technologii. Oferta jest skierowana do szeroko rozumianego przemysłu i energetyki oraz gospodarki komunalnej (biogazownie na składowiskach odpadów i oczyszczalniach ścieków, biogazownie rolnicze).



BADANIA SYSTEMÓW I INSTALACJI ZAOPATRZENIA W CIEPŁO

BADANIE

Badania dotyczą wybranych elementów, instalacji czy całych systemów zaopatrzenia w ciepło obiektów budowlanych, budynków czy innych kompleksów, w których wykorzystywane jest ciepło dla zapewnienia odpowiednich warunków termicznych. Dotyczyć mogą warunków wytworzenia, przesyłu i odbioru czynnika grzewczego, ilości ciepła oraz warunków komfortu cieplnego, uzyskiwanych w wyniku działania systemu zaopatrzenia w ciepło.

ZASTOSOWANIE

Diagnozowanie i analizy funkcjonalności oraz efektywności energetycznej istniejących lub projektowanych systemów zaopatrzenia w ciepło.

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 może być pomocna między innymi 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 zanie-

czyszczeń 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.

BADANIE ELEMENTÓW NAWIEWNYCH

BADANIE

Badania przeprowadzane są w komorze klimatycznej (o wymiarach wewnętrznych 4 m x 4 m 3,5 m, o pojemności 56 m³), z wymuszonym obiegiem powietrza (przepływ powietrza w zakresie 500÷3000 m³/h). Temperatura powietrza nawiewanego do komory może zmieniać się w zakresie 10÷40°C. Wewnątrz komory zainstalowano siatkę czujników prędkości powietrza, stopnia turbulencji i temperatury. Powietrze wentylujące komorę jest nawiewane i wywiewane systemem równoległych kanałów (4 kanały nawiewne i 4 wywiewne). Na każdym z kanałów zamontowano przetwornik temperatury (czujnik oporowy), czujnik wilgotności względnej (czujnik pojemnościowy), przepustnicę regulacyjną oraz kryzę pomiarową. Dzięki temu możliwe jest kontrolowanie parametrów powietrza (temperatury, wilgotności, przepływu) dla każdego kanału nawiewnego i wywiewnego, obsługującego komorę. Na głównym kanale doprowadzającym powietrze do komory, zamontowano nawilżacz parowy. Powietrze dostarczane do komory może być ogrzewane, ochładzane, nawilżane. Komora umożliwia również symulowanie i obserwację rozprzyszczenia zanieczyszczeń gazowych we wnętrzu pomieszczenia (po zainstalowaniu odpowiednich czujników np. CO₂).

ZASTOSOWANIE

Badania przeprowadzane są w celu określenia wydajności cieplnej wymiennika do odzysku ciepła. Wyznaczanie charakterystyk przepływu dla elementów nawiewnych

różnych typów (kratki nawiewne z kierownicami, anemostaty, płyty perforowane). Badanie systemów wentylacyjnych (organizacji wymiany powietrza) w systemach: góra-góra oraz góra-dół oraz symulowania powierzchniowego źródła ciepła i chłodu.

BADANIE HAŁASU PRZEMYSŁOWEGO

BADANIE

Badania hałasu przemysłowego w środowisku wykonywane są zgodnie z obowiązującą metodyką referencyjną, opisaną w aktualnym rozporządzeniu ministra środowiska w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów wielkości emisji oraz pomiarów ilości pobieranej wody. Badania hałasu w środowisku od instalacji i urządzeń, wykonywane są metodą pomiarową oraz metodą obliczeniową, z wykorzystaniem profesjonalnego programu do obliczeń akustycznych CadnaA.

Do badań wykorzystywane są cyfrowe analizatory/mierniki poziomu dźwięku klasy pierwszej, z możliwością pomiaru charakterystyki częstotliwościowej hałasu w pasmach 1/3 oktawowych i oktawowych oraz zapisu wyników pomiarów do pamięci. Wyniki pomiaru poziomu hałasu – wartości wskaźników hałasu za porę dnia LAeqD i porę nocy LAeqN – są podawane wraz z wartością przedziałów niepewności rozszerzonej, oszacowanej na poziomie ufności 95%.

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

ZASTOSOWANIE

Okresowe pomiary poziomów w środowisku hałasu od instalacji i urządzeń. Kontrolne i powykonawcze 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.

BADANIE JAKOŚCI POWIETRZA W POMIESZCZENIACH W ZAKRESIE LOTNYCH ZWIĄZKÓW ORGANICZNYCH

BADANIE

- rozwój aparatury pomiarowej, w której wykorzystywane są czujniki gazów,
 - opracowanie metod oceny jakości powietrza występującego w różnego typu pomieszczeniach.
- Przedmiotem oznaczeń są przede wszystkim lotne związki organiczne. Wykorzystywane metody i techniki, pozwalają zmierzyć sumę lotnych związków organicznych szybko i względnie tanio. Pomiary wykonywane są w trybie ciągłym, w czasie rzeczywistym, w trybie in-situ lub on-line.

ZASTOSOWANIE

Identyfikacja źródeł emisji zanieczyszczeń powietrza – również tych związanych z ulotami i awariami; detekcja lotnych związków organicznych w otaczającym powietrzu, a także wyznaczanie pola stężeń tych substancji w warunkach terenowych, w czasie rzeczywistym.

BADANIE WYMIENNIKÓW

BADANIE

Badania wykonywane są na stanowisku laboratoryjnym, które wyposażone jest w źródło ciepła i chłodu, o regulowanej mocy i temperaturze. Przez badany wymiennik przetłaczane jest powietrze. Na podstawie bilansu ciepła i strumienia powietrza, wyznaczana jest sprawność i wydajność badanego wymiennika.

ZASTOSOWANIE

Badania przeprowadzane są w celu określenia wydajności cieplnej wymiennika do odzysku ciepła.

EFEKTYWNOŚĆ I CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKÓW I SYSTEMÓW GRZEWCZYCH

EKSPERTYZA

Ocena efektywności energetycznej budynków oraz systemów grzewczych. Ocena teoretycznej i rzeczywistej efektywności obiektu. Sporządzanie świadectw energetycznych, ocen rozwiązań ochrony cieplnej i zasilania w ciepło budynku, z uwzględnieniem niekonwencjonalnych i odnawialnych źródeł energii.

EKSPERTYZY ELEMENTÓW SYSTEMÓW ZAOPATRZENIA W CIEPŁO I INSTALACJI GRZEWCZYCH

EKSPERTYZA

Ekspertyzy mogą dotyczyć urządzeń, fragmentów i całych instalacji lub systemów zaopatrzenia w ciepło obiektów budowlanych, budynków czy innych kompleksów, w których wykorzystywane jest ciepło dla zapewnienia odpowiednich warunków termicznych. Mogą dotyczyć fazy opracowań projektowych, realizacji lub eksploatacji. Przedmiotem analiz mogą być również warunki rozliczenia za zużycie ciepła czy podziału kosztu ogrzewania w wielolokalowych budynkach mieszkalnych.

INŻYNIERIA ŚRODOWISKA

IDENTYFIKACJA AEROZOLU ORAZ SUBSTANCJI ODOROTWÓRCZYCH Z UWZGLĘDNIENIEM METOD ICH ELIMINACJI ZE ŚRODOWISKA

BADANIE

Identyfikacja źródeł emisji aerozolu i odorotwórczych, z uwzględnieniem oceny ryzyka zdrowotnego oraz opracowania rozwiązań w zakresie ograniczania ich emisji do atmosfery. Do badań wykorzystywane jest dostępne zaplecze aparaturowe.

ZASTOSOWANIE

Badania pozwalają na wskazanie źródeł oraz określenie emisji pyłów i związków zapachowych do powietrza, a także ocenę rozkładu ich stężeń na wybranych obszarach i opracowanie propozycji metod redukcji i dezodoryzacji.

IDENTYFIKACJA ZANIECZYSZCZEŃ EMITOWANYCH DO POWIETRZA PRZY SPALANIU PALIW, W TYM BIOMASY Z UWZGLĘDNIENIEM METOD ICH ELIMINACJI

BADANIE

Identyfikacja emisji zanieczyszczeń, z uwzględnieniem opracowania rozwiązań w zakresie ograniczania ich emisji do atmosfery. Do badań wykorzystywane jest dostępne zaplecze aparaturowe.

ZASTOSOWANIE

Badania pozwalają na określenie emisji zanieczyszczeń do powietrza wraz z opracowaniem propozycji zastosowania optymalnej metody/rozwiązania w zakresie redukcji emisji zanieczyszczeń do powietrza atmosferycznego.

IDENTYFIKACJA ŹRÓDEŁ EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ POWIETRZA, OCENA JAKOŚCI POWIETRZA ATMOSFERYCZNEGO 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, ocen w zakresie ryzyka środowiskowego, ocen oddziaływania inwestycji na środowisko, ocen zastosowań rozwiązań niskoemisyjnych, technik ograniczania/eliminacji zanieczyszczeń oraz ocen skutków zdrowotnych wywołanych zanieczyszczeniem atmosfery.

KOMORA DO SYMULACJI STARZENIA (UV, WODA)

BADANIE

Badania z wykorzystaniem komory ATLAS – SunTest XLS.

ZASTOSOWANIE

Komora umożliwia przeprowadzenie badań oddziaływania promieniowania UV oraz wilgoci (przyspieszonego starzenia) na warstwę wierzchnią materiałów, znajdujących się w komorze. Możliwa jest regulacja intensywności wiązki promieniowania, w zależności od potrzeb, od delikatnego do uciążliwego oddziaływania na materiał. Materiałami mogą być:

- kosmetyki,
- farmaceutyki – badania fotostabilności,
- tworzywa,
- farby i lakiery,
- tekstylia,
- atramenty drukarskie.

KONCEPCJE PROJEKTOWE RETENCJONOWANIA ŚCIEKÓW OPADOWYCH

TECHNOLOGIA

Koncepcje projektowe retencjonowania ścieków opadowych, pozwalają optymalnie rozwiązać problemy związane z odprowadzaniem i retencjonowaniem nadmiaru ścieków deszczowych, odpływających z terenów zagospodarowanych (budownictwo mieszkaniowe, przemysłowe, usługi, drogi i parkingi) lub terenów przewidzianych do zagospodarowania w przyszłości. Obliczenia dotyczące retencjonowania ścieków opadowych, za pomocą zbiorników retencyjnych, będą wykonywane w oparciu o profesjonalne oprogramowanie. Przy odprowadzaniu ścieków deszczowych do odbornika (rzeka, rów, ciek), najczęściej zarządcą odbornika ogranicza strumień dopływu ścieków, który można zredukować poprzez zastosowanie odpowiednio zaprojektowanych zbiorników retencyjnych.

ZASTOSOWANIE

Retencjonowanie ścieków opadowych może służyć do zmniejszania maksymalnego strumienia odpływu ścieków deszczowych do odbornika, który ma ograniczoną przepustowość, mniejszą od strumienia dopływających ścieków. Istnieje możliwość dołączenia nowych zlewni ścieków deszczowych do istniejącej sieci kanalizacji deszczowej, bez jej istotnej przebudowy, stosując odpowiednio zaprojektowane zbiorniki retencyjne na projektowanej lub istniejącej sieci kanalizacji deszczowej lub ogólnospławnej.

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,
- bioróżnorodność 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,
- stopień adhezji mikroorganizmów oraz kinetyka tworzenia biofilmu na materiałach konstrukcyjnych przewodów wodociągowych,
- obecność mikroorganizmów opornych na antybiotyk i środki dezynfekcyjne w wodzie wodociągowej.

ZASTOSOWANIE

Do negatywnych zjawisk, związanych z przesyłem wody, należy powstawanie obrostów biologicznych na wewnętrznych powierzchniach przewodów wodociągowych, które są przyczyną wtórnego skażenia mikrobiologicznego wody oraz obecność w niej mikrozanieczyszczeń, powstających w rezultacie zabiegów technologicznych, związanych z uzdatnianiem i dezynfekcją.

MODELOWANIE DZIAŁANIA SYSTEMÓW KANALIZACYJNYCH

BADANIE

Weryfikacja przepustowości hydraulicznej istniejących i projektowanych sieci kanalizacyjnych, a także określanie krotności działania przelewów burzowych oraz szacowanie częstości wylań z sieci kanalizacyjnej. Modelowanie zostanie przeprowadzone przy pomocy oprogramowania hydrodynamicznego, opartego na motorze obliczeniowym SWMM (Storm Water Management Model).

ZASTOSOWANIE

Modelowanie służy do weryfikacji istniejących i proponowanych rozwiązań systemów odprowadzania ścieków pod kątem ich zgodności z rozporządzeniami (np. krotność działania przelewów), normami (np. częstość wylewów z kanalizacji) czy pozwoleniami wodno-prawnymi (np. ilość odprowadzanych ścieków opadowych).

MODELOWANIE DZIAŁANIA SYSTEMÓW WODOCIĄGOWYCH

BADANIE

Kompleksowa budowa (w tym: rozbudowa, aktualizacja lub modernizacja), kalibracja oraz walidacja modeli hydrodynamicznych sieci wodociągowej. Prowadzone są zarówno obliczenia hydrauliczne, jak i zmian parametrów jakości wody w sieciach dystrybucji dla warunków ustalonych oraz nieustalonych (uderzenia hydrauliczne). Symulacje mogą być prowadzone dla warunków średnich, w dowolnym horyzoncie czasowym oraz w czasie prawie-rzeczywistym. Budowa modeli symulacyjnych, opartych na dowolnych programach obliczeniowych – komercyjnych (np. Bentley, DHI) oraz niekomercyjnych (np. EPANET). Analizy sieci dystrybucji wody pod kątem optymalizacji działania obiektów wodociągowych (pompownie, zbiorniki sieciowe, zawory redukcyjne). Zarządzanie układami pompowymi i analizy optymalizacji zużycia energii elektrycznej. Studia zmian jakości wody w systemie dystrybucji (w tym śledzenie zanieczyszczeń czy określanie wieku wody). Rozwiązywanie zagadnień integracji modelu hydrodynamicznego z systemem GIS oraz systemami telemetrii. Budowa wirtualnych dyspozytorni i szkolenia personelu w zakresie prowadzenia analiz.

ZASTOSOWANIE

Symulacje funkcjonowania systemów dystrybucji wody pozwalają odtworzyć zachowanie sieci rzeczywistych bądź projektowanych. Działanie na numerycznym modelu sieci, pozwala przeanalizować scenariusze, które w rzeczywistej skali albo byłyby technicznie niewykonalne i drogie, albo trudne do opomiarowania. Symulacje pozwalają przewidzieć odpowiedź systemu bez konieczności zakłócania pracy systemu rzeczywistego.

OCENA EFEKTYWNOŚCI HYDRAULICZNO-ENERGETYCZNEJ POMPOWNI WODY I ŚCIEKÓW

BADANIE

Ocenę efektywności hydrauliczno-energetycznej opracowuje się dla poszczególnych egzemplarzy pomp na podstawie badań, wykonanych zgodnie z Polską Normą PN-78/M-44005. Efektem tych badań jest uzyskanie podstawowych parametrów pomp w całym zakresie ich pracy, w analizowanym układzie pompowym, tj. wydajności, wysokości podnoszenia oraz sprawności całkowitej. Badania prowadzone mogą być w pracujących pompowniach wody lub ścieków bez demontażu badanych pomp, przy ich chwilowych wyłączeniach z bieżącej eksploatacji. Na podstawie uzyskanych wyników, sporządza się ocenę poszczególnych pomp pod względem zużycia technicznego oraz rzeczywistych hydraulicznych parametrów eksploatacyjnych w stosunku do wartości katalogowych, podawanych przez producentów tych urządzeń. Uzyskane wyniki pozwalają na ustalenie rzeczywistych parametrów współpracy pomp, przy równoległym lub szeregowym działaniu.

ZASTOSOWANIE

Ocena efektywności hydrauliczno-energetycznej pompowni jest niezbędna w przedsiębiorstwach wodociągowo-kanalizacyjnych do racjonalizacji gospodarki wodno-ściekowej, ze względu na planowanie remontów bieżących oraz głównych pomp, a także wymiany ich na egzemplarze nowsze, o wyższej sprawności całkowitej. Efektem optymalizacji pracy pomp w pompowniach jest obniżenie zużycia energii elektrycznej w systemie transportu i dystrybucji wody lub ścieków.

OCENA MIKROKLIMATU POMIESZCZEŃ

EKSPERTYZA

Ocena parametrów powietrza wewnętrznego, celem określenia parametrów mikroklimatu pomieszczeń. Porównanie wyników badań z wytycznymi, dotyczącymi komfortu cieplnego lub technologicznego dla pomieszczeń o różnej funkcji i przeznaczeniu. Określenie poziomu PMV i PPD dla pomieszczeń i budynków. W zakresie ekspertyzy znaleźć się mogą: ocena warunków termicznych, wilgotnościowych oraz prędkości powietrza i układu ciśnień pomiędzy pomieszczeniami i powietrzem atmosferycznym oraz ocena poziomu dźwięku hałasu w pomieszczeniach w oktaowych pasmach częstotliwości oraz wartości średniej wyrażonej w dB(A).

OCENA PRACY RÓŻNYCH WYMIENNIKÓW CIEPŁA, W TYM WYMIENNIKÓW DO ODZYSKU CIEPŁA

EKSPERTYZA

Ocena różnych konstrukcji wymienników ciepła, celem określenia ich rzeczywistych parametrów pracy. Przedmiotem oceny mogą być wymienniki typu powietrze – powietrze, powietrze – ciecz, powietrze – spaliny oraz ciecz – ciecz, itp.

OCENA ROZWIĄZAŃ INSTALACYJNYCH Z ZAKRESU WENTYLACJI I KLIMATYZACJI DLA SPEŁNIENIA WYMAGAŃ DOTYCZĄCYCH DOPUSZCZALNYCH POZIOMÓW DŹWIĘKU HAŁASU W OBIEKTACH BUDOWLANYCH

EKSPERTYZA

Ocena rozwiązań instalacyjnych z zakresu wentylacji i klimatyzacji, dotyczących spełnienia wymagań dopuszczalnych poziomów dźwięku hałasu, emitowanego przez urządzenia do pomieszczeń oraz do środowiska zewnętrznego. Przedmiotem oceny mogą być instalacje obsługujące wszelkie rodzaje pomieszczeń i obiektów, tj. przemysłowe, użyteczności publicznej, mieszkalne.

OCENA ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH I OPINIE EKSPERCKIE SYSTEMÓW CIEPLNYCH I GRZEWCYCH

EKSPERTYZA

Ocena techniczna, ekonomiczna i eksploatacyjna rozwiązań projektowych systemów grzewczych i ciepłowniczych, rozwiązań podstawowych i strukturalnych, pod kątem rozwiązań technologicznych, zapewnienia jakości dostaw energii, niezawodności oraz eksploatacji. Konceptje i projekty rozwiązań nietypowych i dla obiektów szczególnych, z wykorzystaniem szerokiego know how z zakresu ogrzewnictwa i ciepłownictwa.

OCENA ROZWIĄZAŃ SYSTEMÓW WENTYLACYJNYCH I KLIMATYZACYJNYCH DLA OBIEKTÓW UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ I PRZEMYSŁOWYCH

EKSPERTYZA

Ocena rozwiązań systemów wentylacyjnych i klimatyzacyjnych na etapie projektowym, wykonawczym oraz w obiektach już istniejących, pod kątem możliwości realizacji procesów uzdatniania powietrza, utrzymania założonych parametrów powietrza wewnętrznego oraz efektywności energetycznej. Przedmiotem oceny mogą być instalacje obsługujące wszelkie rodzaje pomieszczeń i obiektów, tj. przemysłowe, użyteczności publicznej, mieszkalne. W zakresie ekspertyzy znaleźć się mogą instalacje powietrzne, czynnika grzewczego oraz chłodniczego.

OCENA STOPNIA SKAŻENIA WYBRANYCH ELEMENTÓW ŚRODOWISKA PRZY POMOCY TESTÓW BIOINDYKACYJNYCH

BADANIE

Bioindykacja to metoda całkowitej oceny jakości wód, ścieków, gleby i 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 (test Salmonella- test Ames, SOS-Chromotest, UMU-test),
- 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 (Microtox, Daphtoxkit, Algaltoxkit, Phytotoxkit).

ZASTOSOWANIE

Oferta badań może być pomocna między innymi przy: szacowaniu potencjalnego zagrożenia zdrowia, wynikającego ze skażenia środowiska naturalnego; określaniu 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 oraz monitoringu wód w celu ochrony źródeł wody do picia i organizmów żywych.

OCZYSZCZANIE SPALIN KOTŁOWYCH Z ZANIECZYSZCZEŃ GAZOWYCH (SO₂, HF, HCL) PRZY UŻYCIU METODY MOKREJ WAPIENNEJ

TECHNOLOGIA

Badania dotyczące skuteczności usuwania SO₂ ze spalin kotłowych, przy zastosowaniu sorbentów wapiennych. Badania prowadzone są w pionowym skrubierze natryskowym w skali makrolaboratoryjnej. Możliwe jest określenie wpływu zmiennych parametrów (temperatury, natężenia przepływu spalin, stężenia SO₂ na wlocie do urządzenia, rodzaju sorbentu) na skuteczność usuwania zanieczyszczeń gazowych.

ZASTOSOWANIE

Technologia może znaleźć zastosowanie w oczyszczaniu spalin z różnych typów kotłów, w szczególności z kotłów wyposażonych w mokrą instalację odsiarczania. Metoda może pomóc w doborze odpowiedniego typu sorbentu do projektowanej technologii.

ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII – CIEPŁO I CHŁÓD

BADANIE

Koncepcje i technologie zastosowania odnawialnych źródeł energii (OZE) i niekonwencjonalnych źródeł energii (NZE) do celów ogrzewania i chłodzenia budynków, przygotowania ciepłej wody użytkowej i innych. Wariantowe analizy możliwości i opłacalności zastosowania OZE i NZE, oparte na symulacjach energetycznych i ekonomicznych. Ocena jakości pracy, wydajności oraz sprawności systemów. Testy i badania systemów energetycznych OZE i NZE w warunkach laboratoryjnych i rzeczywistych.

ZASTOSOWANIE

Wsparcie przy podejmowaniu decyzji o wyborze lub modernizacji źródła ciepła lub chłodu w budynkach jednorodzinnych, zamieszkania zbiorowego, użyteczności publicznej i innych, istniejących, nowo projektowanych i modernizowanych. Opracowanie, badania i ocena nowych rozwiązań OZE i NZE.

OPINIE SĄDOWE W ZAKRESIE AKUSTYKI ŚRODOWISKA

EKSPERTYZA

■ badania hałasu komunikacyjnego i przemysłowego w środowisku, wykonywane zgodnie z obowiązującymi metodami referencyjnymi przez akredytowane Laboratorium Badawcze Akustyki (nr akredytacji AB 796),

■ ocena poziomu hałasu komunikacyjnego i przemysłowego, występującego w środowisku, w świetle obowiązujących regulacji prawnych,
■ ocena uciążliwości hałasu w świetle najnowszych badań i rekomendacji, prezentowanych przez Światową Organizację Zdrowia (WHO).

OPRACOWANIA W ZAKRESIE ZIELONEJ INFRASTRUKTURY, OCEN ODDZIAŁYWANIA NA ŚRODOWISKO I POZWOLEŃ ZINTEGROWANYCH

EKSPERTYZA

Przygotowanie opracowań, ekspertyz oraz budowanie scenariuszy rozwiązań w zakresie zielonej infrastruktury, realizacja raportów Ocen Oddziaływania na Środowisko oraz wniosków o Pozwolenia Zintegrowane dla Zakładów Przemysłowych, budowanie scenariuszy zarządzania ryzykiem środowiskowym dla podmiotów gospodarczych.

PROJEKTOWANIE I MODERNIZACJA UKŁADÓW TECHNOLOGICZNYCH OCZYSZCZANIA WODY I ŚCIEKÓW

BADANIE

Wykonywanie prac laboratoryjnych, oceniających przydatność różnych fizyczno-chemicznych i biologicznych procesów technologicznych do oczyszczania wody i ścieków z wykorzystaniem dostępnego zaplecza aparaturowego.

ZASTOSOWANIE

Gospodarka komunalna, przemysł.

INŻYNIERIA ŚRODOWISKA

ROZDZIAŁ KOSZTÓW ORAZ PRZYGOTOWYWANIE REGULAMINÓW ROZLICZANIA KOSZTÓW CIEPŁA

EKSPERTYZA

Podział kosztów ogrzewania lokali w budynkach wielorodzinnych stanowi ważne i trudne zagadnienie techniczne i formalne. Dobrze przygotowane regulaminy podziału kosztów ogrzewania, dają mieszkańcom poczucie stabilności i sprawiedliwości, a w konsekwencji eliminują poważne konflikty. Oferowana pomoc dotyczy przygotowania regulaminów podziału kosztów w indywidualny sposób, dopasowany do specyfiki danego obiektu lub kompleksu budynków. Efektem dodatkowym najczęściej jest rozpoznanie i wyeliminowanie miejsc lub obszarów, w których następują straty ciepła.

TEST TRT

BADANIE

Test TRT przeprowadza się w warunkach terenowych. Do przeprowadzenia testu wymagane jest zasilanie 400 V, moc 15 kW. Czynnik obiegowy – woda lub roztwór glikolowy. Rury sondy pionowej powinny być zalane czynnikiem, na którym przeprowadzony będzie test przez co najmniej 7 dni. Czas trwania testu to około 80 godzin.

ZASTOSOWANIE

Test TRT przeprowadza się w celu określenia wydajności cieplnej pionowej sondy, będącej źródłem dolnym dla pomp ciepła. Wynikiem testu, oprócz wydajności cieplnej, jest również przewodność cieplna gruntu oraz opór cieplny gruntu. Wykonanie testu pozwala na określenie wielkości dolnego źródła ciepła (ilość sond, głębokość odwiertów).

WYKORZYSTANIE METOD REGRESYJNYCH ORAZ SZTUCZNEJ INTELIGENCJI DO OCENY POZIOMU AWARYJNOŚCI SIECI WODOCIĄGOWYCH I KANALIZACYJNYCH

BADANIE

Analiza porównawcza (na podstawie wyników modelowania oraz danych eksploatacyjnych) i wybór najkorzystniejszej metodyki przewidywania wskaźników niezawodnościowych, w odniesieniu do rozpatrywanych systemów zaopatrzenia w wodę i usuwania ścieków. Modelowanie przeprowadzane jest przy użyciu programu Statistica.

ZASTOSOWANIE

Badania awaryjności systemów zaopatrzenia w wodę i usuwania ścieków, w oparciu o dostępne metody przewidywania (regresyjne oraz sztuczna inteligencja), służą do szybkiej oceny poziomu niezawodności analizowanych sieci. Ponadto, dzięki zastosowaniu modelowania matematycznego, możliwe jest oszacowanie, które przewody należy w pierwszej kolejności poddać wymianie lub renowacji.

WYKORZYSTANIE TECHNIK SEPARACJI MEMBRANOWEJ DO OCZYSZCZANIA WODY I ŚCIEKÓW

BADANIE

Ocena możliwości użycia mikro-, ultra- i nanofiltracji oraz elektrodializy do oczyszczania wody i ścieków oraz odzyskiwania wartościowych składników ze ścieków.

ZASTOSOWANIE

Gospodarka komunalna, przemysł.

WYTŁACZANIE

BADANIE

Zestaw do wytłaczania (Thermo Scientific PolyLab QC) – wytłaczanie prętów, rurek, folii, wytłaczanie z rozdmuchem, spienianie, wytwarzanie kompozytów i mieszanin.

ZASTOSOWANIE

- **charakterystyka lepkości stopionych materiałów i reakcji degradacji pod obciążeniami termicznymi i mechanicznymi (naprężenia ścinające),**
- **plastyfikacja i żelowanie suchych mieszanek (PVC),**
- **płynięcie i relaksacja materiałów termoutwardzalnych i elastomerów,**
- **wpływ napelniaczy lub struktur wzmacniających,**
- **wytworzenie mieszanin polimerów lub kompozytów do dalszych badań.**

WTRYSKIWANIE

TECHNOLOGIA

Wytwarzanie elementów z tworzyw polimerowych metodą wtrysku, z wykorzystaniem wtryskarki BOY 35E. Euromap: 350-15/350-52/350-92.

ZASTOSOWANIE

Wytwarzanie elementów z tworzyw sztucznych i ich kompozytów, w zależności od dostarczonej formy. Wtryskarka posiada też formę wyposażoną w system PRIAMUS, służący do bezpośredniego pomiaru (w gnieździe formy) temperatury, ciśnienia oraz lepkości wtryskiwanego materiału. Otrzymane dane umożliwiają kontrolę jakościową procesu oraz pozwalają na ocenę właściwości lepkościowych w warunkach właściwych przetwórstwu.

ZASTOSOWANIE ANALIZ PRZESTRZENNYCH, ZAAWANSOWANYCH ANALIZ STATYSTYCZNYCH ORAZ MODELOWANIA DO OCENY SKUTKÓW ŚRODOWISKOWYCH

BADANIE

Dostępne zaplecze aparaturowe oraz narzędzia modelowe pozwalają na identyfikację źródeł emisji oraz diagnozę stanu jakości atmosfery, z opracowywaniem raportów ocen oddziaływania na środowisko i programów ochrony atmosfery.

ZASTOSOWANIE

Dostępne i stosowane metody analiz przestrzennych, statystycznych oraz modelowania, służą do jakościowej i ilościowej identyfikacji oraz inwentaryzacji źródeł emisji zanieczyszczeń, w tym powietrza atmosferycznego oraz oceny stanu jakości powietrza na wybranych obszarach wraz z określeniem wpływu zanieczyszczeń na zdrowie.

ZASTOSOWANIE ODNAWIANYCH ŹRÓDEŁ (OZE) CIEPŁA I CHŁODU

EKSPERTYZA

Wariantowe analizy możliwości i opłacalności zastosowania OZE i NZE do zasilania w ciepło i chłód, oparte na symulacjach energetycznych i ekonomicznych. Ocena jakości pracy, wydajności oraz sprawności systemów OZE i NZE na podstawie obliczeń, pomiarów polowych oraz rozliczeń za zużyty energię. Szacowanie zysków z wdrożonych rozwiązań.

MODELOWANIE DANYCH EKSPERYMENTALNYCH METODAMI 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 anomального 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.

MODELOWANIE DYNAMIKI DANYCH Z 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 i predykcję anomальной dyfuzji w czasie.

BADANIA MATERIAŁÓW KONSTRUKCYJNYCH I KONSTRUKCJI

BADANIE

Wyznaczanie podstawowych własności mechanicznych materiałów konstrukcyjnych, takich jak metale, tworzywa sztuczne, kompozyty, ceramika, guma, drewno w temperaturze otoczenia oraz w temperaturach obniżonych i podwyższonych. Badania wytrzymałościowe całych konstrukcji lub ich elementów, poddanych obciążeniom statycznym lub okresowo zmiennym. Określenie wytrzymałości połączeń elementów konstrukcji (połączenia spawane, klejowe, śrubowe). Pomiary odkształceń metodą elektrycznej tensometrii oporowej, w tym wyznaczanie naprężeń własnych metodą otworową. Wyznaczanie parametrów materiału pod kątem jego odporności na pękanie. Modelowanie numeryczne konstrukcji.

ZASTOSOWANIE

Różne dziedziny (obszary) przemysłu.

METODY BADAWCZE MECHANIKI EKSPERYMENTALNEJ ORAZ BUDOWA MODELI CIAŁA I MATEMATYCZNE MODELOWANIE PROCESÓW USZKODZENIA MATERIAŁÓW

BADANIE

Przedmiotem oferty są metody badawcze mechaniki eksperymentalnej, matematyczne modelowanie procesów uszkodzenia materiałów oraz ewolucji układów biologicznych, teoria podobieństwa modelowego i planowania eksperymentu. Oferta obejmuje opis procesu zmęczenia i pękania materiałów oraz budowę modeli ciała w złożonym stanie naprężenia, w warunkach obciążeń zmiennych. Propozycja dotyczy też identyfikacji i aplikacji wybranych krzyżowych efektów magnetome-

chanicznych, magnetokalorycznych i termomechanicznych, w procesie obciążeń statycznych i cyklicznych. Prace mogą dotyczyć różnorodnych kompozytów polimerowych o programowanej strukturze i własnościach. Prowadzone są badania, mające na celu opanowanie metod wytwarzania, badania i identyfikacji własności nanomateriałów, uzyskiwanych technologiami zol-żel (sensory polimerowe). Obiektem badań jest też szeroka paleta materiałów magnetycznych z grupy SMART (ciecze magnetooreologiczne, materiały o gigantycznej magnetostrykcji, materiały z pamięcią kształtu) oraz szkła metaliczne.

ZASTOSOWANIE

- szerokie spektrum badań właściwości mechanicznych materiałów, w warunkach obciążeń statycznych i cyklicznych, w jednoosiowym i złożonym stanie obciążenia.
- wytwarzanie, badanie i aplikacje: kompozytów polimerowych na ekstremalnie wyłożone konstrukcje; materiałów magnetycznych Smart i kompozytów z ich udziałem; nanomateriałów uzyskiwanych technologiami zol-żel; szkielec metalicznych i metali o strukturze nanokrystalicznej.
- budowa aparatury pomiarowej do badań nieniszczących

METODY BADAWCZE Z ZAKRESU MATERIAŁOZNAWSTWA I WYTRZYMAŁOŚCI MATERIAŁÓW ORAZ TECHNOLOGIE CIĘCIA LASEROWEGO I POMIARÓW TEMPERATURY

BADANIE

Przedmiotem oferty są metody badań metalograficznych, wytrzymałościowych i mechanicznych stali niestopowych i stopowych, stopów miedzi oraz aluminium, kompozytów o osnowie polimerowej i metalowej oraz biomateriałów do zastosowań biomedycznych:

- badania doświadczalne i analizy numeryczne implantów,
- modelowanie numeryczne gałki ocznej,
- badania wytrzymałościowe całych konstrukcji lub ich elementów, poddanych obciążeniom statycznym lub okresowo zmiennym.

Charakterystyka możliwości badawczych:

- analiza strukturalna i krystalograficzna materiałów metalicznych i tworzyw sztucznych, metodami mikroskopii elektronowej transmisyjnej i skaningowej oraz świetlnej,
- określanie przyczyn uszkodzeń i awarii maszyn i urządzeń, odtwarzanie technologii wykonania elementów nieposiadających kart technologicznych,
- określanie przyczyn uszkodzeń korozyjnych, opracowanie metod zabezpieczeń,
- określanie jakości i prawidłowości wykonania połączeń spawanych,
- analiza chemiczna, określanie i odtwarzanie gatunku i struktury materiału,
- wyznaczanie podstawowych własności mechanicznych materiałów metalicznych, polimerowych oraz biomateriałów w próbach rozciągania, ściskania, ścinania, skręcania i zginania.

ZASTOSOWANIE

Przemysł maszynowy, motoryzacyjny, górniczy, chemiczny, energetyczny, produkcja implantów i narzędzi chirurgicznych, chirurgia szczękowo-twarzowo-czaszkowa.

MIERNICTWO I NAGRZEWANIE MIKROFALOWE W ODLEWNICTWIE

BADANIE

Zastosowanie mikrofal, poprzez pomiar współczynnika fali stojącej, do określania np. wilgotności mas formierskich, identyfikacji ilości lepissza aktywnego, oceny skuteczności pochłaniania mikrofal przez zużyte masy formierskie i rdzeniowe, które poddawane są procesowi mikrofalowej utylizacji. Nagrzewanie mikrofalowe, dzięki swojej specyfice, stanowi godną szczególnej uwagi alternatywę dla tradycyjnych, konwencjonalnych metod. Z punktu widzenia ochrony środowiska i ekonomicznego, znajduje coraz powszechniejsze zastosowanie w procesach suszenia, nagrzewania procesowego, aktywizacji procesów technologicznych czy utylizacji niebezpiecznych odpadów przemysłu maszynowego czy budowlanego.

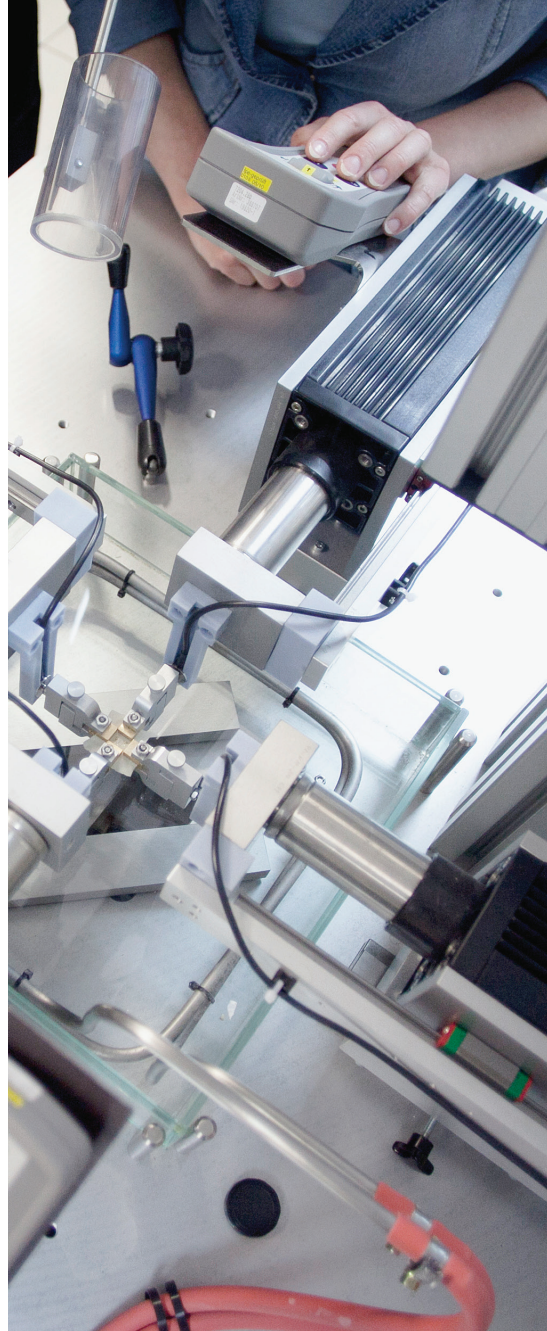
ZASTOSOWANIE

Odlewnie, przemysł maszynowy, spożywczy, budownictwo, ochrona środowiska, unieszkodliwianie odpadów, intensyfikacja procesów wytwarzania.

TESTY WYSOKOCIŚNIENIOWE, PRZETWÓRSTWO MATERIAŁÓW KOMPOZYTOWYCH

BADANIE

Badania kompozytowych zbiorników wysokociśnieniowych na CNG i wodór – badania przy cyklicznych zmianach ciśnienia od atmosferycznego do 1400 bar (także w wysokich temperaturach do +250°C, jak i niskich do – 60°C) oraz technika rozrywania zbiorników do ciśnienia maksymalnego równego 2400 bar. Należy również wspomnieć o projektowaniu i wytwarzaniu materiałów oraz konstrukcji kompozytowych,



MECHANIKA

a także ich badaniu. Do wykorzystania są następujące technologie: metoda nawijania włókna, przeciągania profili (pultruzji), metody infuzyjne takie jak LRTM, VARTM, RTM, LCM i inne.

ZASTOSOWANIE

Przemysł samochodowy, lotniczy, zbrojeniowy i inne obszary gospodarki, w których wymagane są lekkie i wysokowytrzymałe konstrukcje kompozytowe wzmocnione włóknami (szklane, węglowe, aramidowe, bazaltowe) ze spoiwem epoksydowym.

WYZNACZANIE WŁASNOŚCI MECHANICZNYCH TKANEK (KOŚCI, MIĘŚNIE, NACZYNIA KRWIONOŚNE, RDZIEŃ KRĘGOWY, ITP.) I BIOMATERIAŁÓW ORAZ BADANIE UKŁADÓW BIOMECHANICZNYCH

BADANIE

Wyznaczanie podstawowych własności mechanicznych tkanki kostnej i biomateriałów w próbach rozciągania, ściskania, ścinania, skręcania i zginania; dla tkanki miękkiej (ścięgna, więzadła, skóra, mięśnie, nerwy, naczynia krwionośne) – w próbie rozciągania, w przypadku naczyń krwionośnych (tętnic) – ciśnienia wewnętrznego. Własności mechaniczne mogą być wyznaczane dla obciążeń statycznych lub okresowo zmiennych, a także według indywidualnej specyfikacji zamawiającego.

W obliczeniach numerycznych stosowane są własne modele lub dostarczone przez zleceniodawcę. Analiza i badania mogą być wykonywane pod obciążeniem statycznym lub okresowo zmiennym.

Modelowanie procesów dynamicznych zachodzących w gałce ocznej.

ZASTOSOWANIE

Implantologia: praktyka, diagnostyka, produkcja implantów i narzędzi chirurgicznych. Chirurgia szczękowo-twarzowo-czaszkowa, implantologia stomatologiczna.

BADANIA I ROZWÓJ TECHNOLOGII W ZAKRESIE OCHRONY I POPRAWY JAKOŚCI POWIETRZA

BADANIE

- Rozwój istniejących i opracowanie nowych technologii usuwania metali ciężkich (w tym: rtęci, arsenu) z gazów odlotowych, powstających ze spalania różnych paliw, np. węgla, biomasy, biopaliw i odpadów,
- opracowanie nowych i udoskonalanie istniejących technologii: usuwania NOx z gazów odlotowych, powstających ze spalania różnych paliw, np. węgla, biomasy, biopaliw i odpadów,
- jednoczesne usuwanie kilku zanieczyszczeń w jednym reaktorze,
- badania mikroklimatu (również pod kątem skażenia chemicznego) w pełnowymiarowej komorze klimatycznej,
- badania potencjalnych zagrożeń, związanych z obecnością zanieczyszczeń organicznych w środowisku.

ZASTOSOWANIE

Usuwanie zanieczyszczeń z gazów spalinowych w stopniu umożliwiającym dotrzymanie najostrzejszych norm legislacyjnych. Rozwój istniejących i opracowanie nowych technologii oczyszczania gazów odlotowych. Grupa odbiorców: elektrownie, elektrociepłownie, zakłady termicznej utylizacji odpadów, przemysłowe kotłownie opalane paliwem stałym.

DIAGNOZA POTENCJAŁU LUDZKIEGO ORGANIZACJI

EKSPERTYZA

Diagnoza organizacji pod kątem jej kultury, wyznawanych wartości, satysfakcji pracowników, czynników motywacyjnych i demotywacyjnych. Celem ekspertyzy jest optymalne wykorzystanie potencjału organizacji, związanego z jej zasobami ludzkimi oraz zmiany w obszarze wartości i kultury organizacji, mające podnieść jej potencjał.

OCENA I OPRACOWANIE SYSTEMÓW MOTYWACYJNYCH

EKSPERTYZA

Diagnoza potrzeb pracowników i opracowanie systemu narzędzi motywowania do pracy, dostosowanych do przedsiębiorstwa. Optymalizacja efektywności pracowników i metod zarządzania zasobami ludzkimi.

SZKOLENIE Z ZAKRESU BUDOWANIA EFEKTYWNYCH ZESPOŁÓW

SZKOLENIE

Warsztaty z zakresu wiedzy i technik tworzenia oraz utrzymania efektywnych zespołów zadaniowych, projektowych.

ZASTOSOWANIE

Podniesienie kompetencji w zakresie zarządzania zasobami ludzkimi.

SZKOLENIE Z ZAKRESU KOMUNIKACJI W ORGANIZACJI

SZKOLENIE

Przeprowadzenie szkolenia o charakterze warsztatowym, o zindywidualizowanym i dostosowanym do potrzeb organizacji programie, w obszarze komunikacji w grupie, zespole zadaniowym, organizacji.

ZASTOSOWANIE

Podniesienie kompetencji pracowników w obszarze komunikacji.

SZKOLENIE Z ZAKRESU ROZWIĄZYWANIA SYTUACJI TRUDNYCH W PRACY (STRES, KONFLIKTY, MOBBING)

SZKOLENIE

Warsztaty w zakresie rozpoznawania, rozwiązywania i przeciwdziałania sytuacjom trudnym w pracy, jak również radzenia sobie w sytuacjach trudnych.

ZASTOSOWANIE

Podniesienie kompetencji w zakresie rozwiązywania sytuacji trudnych w organizacji oraz kompetencji radzenia sobie z obciążeniami w pracy i przeciwdziałania konsekwencjom zdrowotnym.

SZKOLENIE Z ZAKRESU SKUTECZNEGO MOTYWOWANIA PRACOWNIKÓW

SZKOLENIE

Warsztaty dla menedżerów w zakresie zgłębienia wiedzy na temat procesów motywowania do pracy i jego psychologicznych uwarunkowań.

ZASTOSOWANIE

Podniesienie kompetencji w zakresie zarządzania zasobami ludzkimi.

SZKOLENIE Z ZAKRESU ZARZĄDZANIA CZASEM I EFEKTYWNEJ ORGANIZACJI PRACY

SZKOLENIE

Warsztaty mające na celu optymalizację efektywności w zakresie organizacji pracy i wykorzystania czasu pracy.

ZASTOSOWANIE

Podniesienie kompetencji w zakresie indywidualnej efektywności pracy.

ANALIZA POROWATOŚCI MATERIAŁÓW

BADANIE

Kompleksowa analiza 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 glinokrzmianowych oraz katalizatorów.

Słowa kluczowe: Izoterma, azot, ditlenek węgla, adsorpcja, porowatość

ANALIZA PRODUKTÓW NAFTOWYCH

EKSPERTYZA

- wartość opałowa i skład frakcyjny paliw, zawartość wody i siarki w paliwach,
- temperatura zapłonu średnich destylatów metodą Pensky – Martens,
- prężność 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; penetracja w 250°C; indeks penetracji; lepkość dynamiczna w 60-1350°C; nawrót sprężysty; odporność na starzenie metodą RTFOT; zmiana temperatury mięknięcia i penetracji po starzeniu RTFOT,
- ocena podatności na biodegradację związków organicznych w warunkach tlenowych w środowisku wodnym (ISO 14593 i OECD 310),
- analiza techniczna paliw stałych.

BADANIA ZDOLNOŚCI ADSORPCYJNEJ POROWATYCH MATERIAŁÓW Z ROZTWORÓW

BADANIE

Badania obejmują wyznaczenie izoterm adsorpcji i określenie kinetyki procesów. Procesy prowadzone są 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.

TECHNOLOGIA CHEMICZNA

BADANIA ZDOLNOŚCI DO MAGAZYNOWANIA GAZÓW

BADANIE

- badania nad sorbentami blokowymi, zdolnymi do adsorpcyjnego magazynowania gazów w warunkach podwyższonego ciśnienia w temperaturze otoczenia oraz warunkach kriogenicznych,
- 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.

BADANIA ZDOLNOŚCI DO ZMIENNOCIŚNIENIOWEJ SEPARACJI GAZÓW

BADANIE

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. Możliwe są prace z mieszaniną gazową ze składnikami takimi jak CO₂, CO, H₂, N₂ itp.

ZASTOSOWANIE

Rozdzielanie produktów gazowych z procesów technologicznych.

ELEKTROCHEMICZNE MAGAZYNOWANIE ENERGII

BADANIE

Analiza materiałów w kierunku magazynowania energii elektrycznej w bateriach litowo-jonowych (anoda i katoda) oraz kondensatorach elektrochemicznych z elektrodą EDLC oraz pseudopojemnościową (elektrolit wodny lub organiczny). Możliwa jest również analiza zdolności elektrod dyfuzyjnych w kierunku elektrokatalitycznej redukcji tlenu w ogniwach paliwowych i ogniwach litowo-powietrznych. Dodatkowo, prowadzone są rutynowe badania małych i średnich ogniwo elektrochemicznych przy prądzie ładowania/rozładowania do 4A i napięciu pracy do 20V.

ZASTOSOWANIE

Elektrochemiczne źródła prądu.

KATALIZATORY I ADSORBENTY: PROJEKTOWANIE, SYNTEZA I WŁAŚCIWOŚCI

BADANIE

- właściwości powierzchni katalizatorów i adsorbentów: kwasowość metodą TPD-NH₃ i FTIR, zasadowość TPD-CO₂, podatność na redukcję wodorem TPR-H₂, 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 niski- 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

- 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.).

KRACKING ODPADOWYCH POLIOLEFIN W KIERUNKU PALIW PŁYNNYCH

TECHNOLOGIA

Odpadowe tworzywa, zarówno pochodzenia komunalnego, jak i przemysłowego, nieprzydatne do recyklingu materiałowego, wymagają utylizacji. Znaczna część spośród nich, poliolefiny, zawierające wyłącznie węgiel i wodór, są dobrym surowcem do produkcji paliw płynnych metodą krakingu. Oferowana jest technologia krakingu odpadowych poliolefin w reaktorze rurowym, z mieszałem ślimakowym o zdolności przerobczej 150-200 kg na godzinę. Kraking rozdrobnionych odpadów poliolefinowych w tej instalacji, w temperaturze 400-500°C, prowadzi do uzyskania 80-85% mas. produktu ciekłego wrzącego, w zakresie temperatur 20-360°C, 7,5-10% mas. gazu (węglowodory C1-C5) – resztę stanowi stała pozostałość węglo-

wa o charakterze koksu, o wartości opałowej ponad 20 MJ/kg.

ZASTOSOWANIE

Firmy zajmujące się utylizacją odpadów, producenci olejów opałowych.

KRYSTALIZACJA MASOWA Z ROZTWORÓW

TECHNOLOGIA

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. Wykorzystywane są trzy w pełni zautomatyzowane i sterowane komputerowo laboratoryjne instalacje doświadczalne (dwie o działaniu ciągłym, jedna o działaniu okresowym).

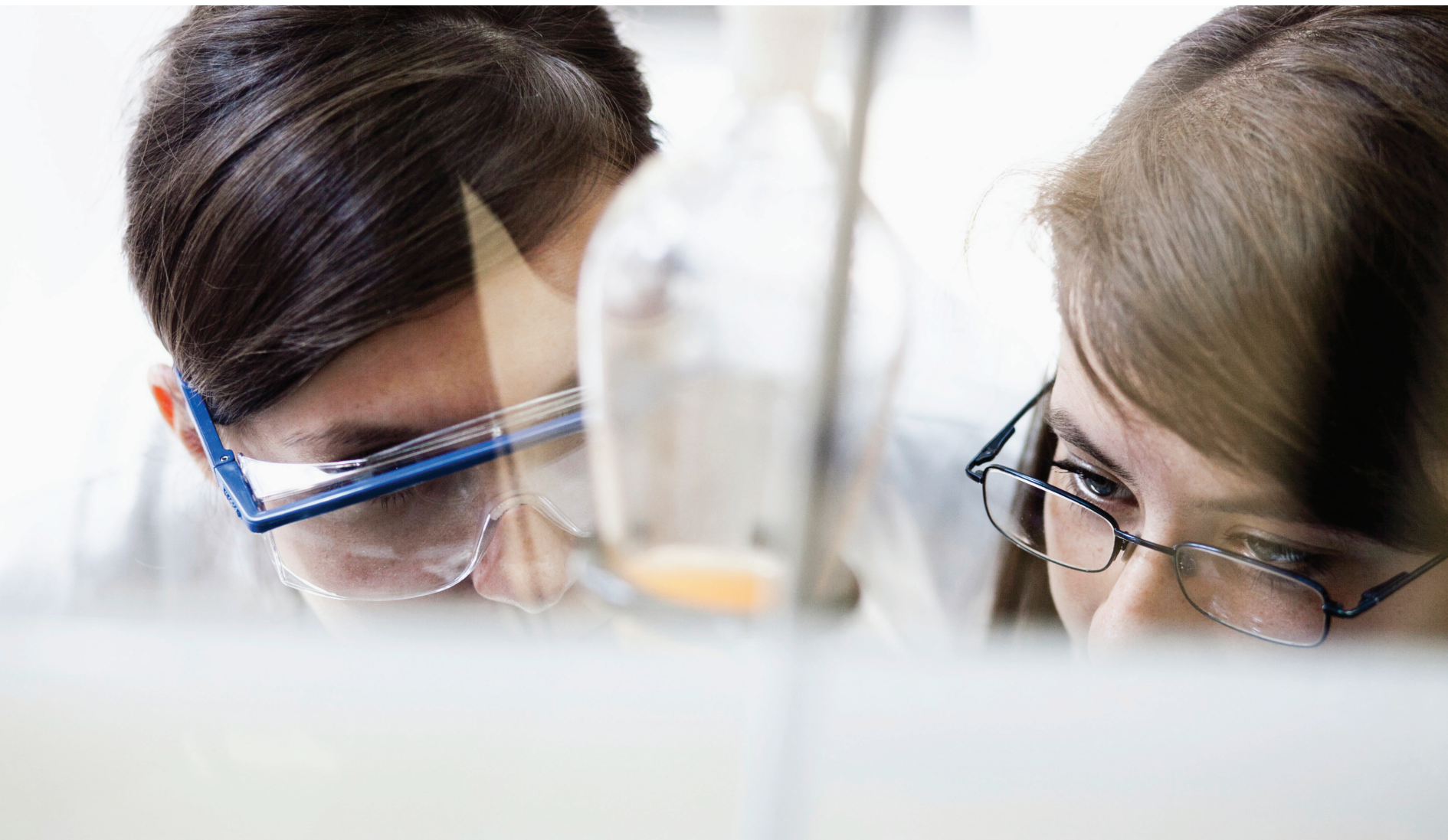
ZASTOSOWANIE

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

OCENA KONIECZNOŚCI REJESTRACJI SUBSTANCJI (REACH)

EKSPERTYZA

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



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 (własności plastyczne i dylatometryczne, spiekalność, wskaźnik wolnego wydymania),
- możliwość przeprowadzenia procesów karbonizacji i ko-karbonizacji węgla z dodatkami (atmosfera procesów argon, azot, wodór, powietrze, gazy procesowe). Badania właściwości i struktury stałych produktów karbonizacji węgla,
- piroliza i szybkość 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 oraz ciekłych produktów karbonizacji węgla, biomasy i ich mieszanek.

OCENA WŁAŚCIWOŚCI PALNYCH I WYBUCHOWYCH SUBSTANCJI CHEMICZNYCH

EKSPERTYZA

Ocena podatności substancji chemicznych na spalanie, w szczególności na spalanie wybuchowe w procesach technologicznych oraz podczas magazynowania i transportu. Dokonywana jest analiza przyczyn pożarów, wybuchów i innych zdarzeń niebezpiecznych.

ODSIARCZANIE I WZBOGACANIE BIOGAZU

BADANIE

Biogaz z fermentacji metanowej, zawierający CO_2 , N_2 , CH_4 oraz związki siarki, sprężany jest do ciśnienia 4-5 bar i ogrzewany do 75°C. Następnie gaz jest odsiarczany (usuwanie H_2S i RSH (siarki organicznej)) w pracujących przemiennie adsorberach, wypełnionych katalizatorem, na którym następuje przekształcenie H_2S i RSH do siarki elementarnej. Odsiarczony gaz jest schładzany i wzbogacany w metan w instalacji VPSA. Wytwarzany jest gaz wysokometanowy zawierający nie mniej niż 96% obj. CH_4 . Dytlenek węgla jest odsysany z instalacji w fazie desorpcji próżniowej i wyrzucany do atmosfery poprzez wymiennik gazu.

ZASTOSOWANIE

Biogazownie, komunalne oczyszczalnie ścieków.

ODZYSKIWANIE FOSFORANÓW Z ROZTWORÓW ODPADOWYCH, ŚCIEKÓW – RECYKLING FOSFORU

TECHNOLOGIA

Otrzymywanie fosforanu magnezu i amonu, struwitu (nawozu NPMg wolno uwalniającego składniki pokarmowe roślin) ze ścieków heksahydratu, w procesie ciągłej krystalizacji strąceniowej. Substratami są sole magnezu i amonu. Badania są prowadzone w dwóch, w pełni zautomatyzowanych laboratoryjnych instalacjach doświadczalnych, sterowanych komputerowo. Wyznaczenie optymalnych parametrów prowadzenia procesów recyklingu fosforu dla konkretnych, rzeczywistych roztworów odpadowych.

ZASTOSOWANIE

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

SYNTEZA I MODYFIKACJA MATERIAŁÓW WĘGLOWYCH

BADANIE

Badania w kierunku kontrolowanej syntezy materiałów węglowych konwencjonalnych (koks), na drodze pirolizy (do 500°C), karbonizacji (do 1300°C) lub zgazowania/aktywacji (do 1000°C) oraz nanostrukturalnych (nanowłókna i nanorurki) metodą CCVD. Modyfikacja powierzchniowa materiałów węglowych, poprzez CVD (metan, propan itp.), amonizację/amoksydację oraz redukcję w wodorze. Analiza dynamiki procesów karbonizacji, zgazowania i aktywacji w atmosferze powietrza, azotu, dytlenu węgla i pary wodnej do temperatury 1000°C, na podstawie zmiany masy surowca. Badanie składu ilościowego produktów stałych (analiza elementarna CHNS), ciekłych (GC-MS i DSC) i gazowych (TD/GC-MS).

ZASTOSOWANIE

Produkcja kokсів i nanokompozytów węglowych. Produkcja węgla aktywnych. Przetwórstwo biomasy.

WYZNACZANIE PARAMETRÓW ROZKŁADU ROZMIARÓW CZĄSTEK CIAŁA STAŁEGO

BADANIE

Oznaczanie w próbce materiału polidispersyjnego:

- rozkładu rozmiarów cząstek,
- średniego ich rozmiaru, tzw. rozmiaru środkowego (mediany),
- rozmiaru dominującego,
- jednorodności populacji cząstek (przez obliczenie tzw. współczynnika niejednorodności CV).

Zakres pomiarowy: 0,04 – 2000 um. Do badania wykorzystywany jest laserowy analizator cząstek stałych Beckman Coulter LS 13 320.

ZASTOSOWANIE

Wyznaczanie charakterystyki ziarnowej materiału polidispersyjnego.

ANALIZY ROZKŁADU NATĘŻENIA POLA ELEKTROMAGNETYCZNEGO W OTOCZENIU INSTALACJI RADIOKOMUNIKACYJNYCH

EKSPERTYZA

Wyznaczanie zasięgu stref ochronnych w otoczeniu instalacji radiokomunikacyjnych (np. stacji bazowych telefonii komórkowej); określanie poziomu natężenia pola w wyznaczonych punktach.

POMIAR PARAMETRÓW ELEKTRYCZNYCH ANTEN

BADANIE

- Pomiar charakterystyk promieniowania anten o masie do 100 kg oraz średnicy do 1,5 m w pasmie 800MHz-40GHz,
- pomiar zysku energetycznego anten o masie do 100 kg oraz średnicy do 1,5m w pasmie 800MHz-40GHz,
- pomiar impedancji wejściowej anten w pasmie 9kHz-67GHz,
- pomiar współczynnika odbicia oraz współczynnika fali, stojącej na wejściu anteny, w pasmie 9kHz-67 GHz w laboratorium oraz w pasmie 9kHz-8,5GHz, bezpośrednio w miejscu instalacji anteny.

ZASTOSOWANIE

Określanie parametrów elektrycznych anten w celu oceny zgodności z polskimi normami.

POMIARY OTA

BADANIE

Pomiary OTA (ang. Over The Air) radiowych urządzeń telekomunikacyjnych, w tym:

- pomiar przestrzennej charakterystyki promieniowania,
- pomiar całkowitej mocy promieniowanej (ang. TRP-Total Radiated Power),
- pomiar zastępczej mocy promieniowanej izotropowo EIRP,
- pomiar emisji pozapasmowej („Spurious Emission”).

ZASTOSOWANIE

Ocena jakości urządzeń radiowych.

PROJEKTOWANIE ANTEN

TECHNOLOGIA

- projektowanie anten drukowanych (mikropaskowych), prętowych, parabolicznych do celów pomiarowych, radiokomunikacyjnych oraz RFID,
- szybkie prototypowanie anten w tym: obudów, obwodów drukowanych,
- obliczenia numeryczne CAD/CAE.

ZASTOSOWANIE

Opracowanie prototypów anten lub ulepszenie istniejących konstrukcji.



ANALIZA I KSZTAŁTOWANIE MISJI PRZEDSIĘBIORSTWA

EKSPERTYZA

Analiza misji przedsiębiorstwa oraz jej kształtowanie. Misja, jako skuteczne narzędzie podniesienia zaangażowania pracowników, wpływu na kulturę organizacyjną oraz jako element budowania relacji z otoczeniem.

ANALIZA I MODELOWANIE PROCESÓW BIZNESOWYCH ORGANIZACJI WRAZ Z KONCEPCJĄ ICH USPRAWNINIENIA

BADANIE

Analiza stanu obecnego: przeprowadzenie analizy systemu informacyjnego lub systemów informatycznych organizacji, pod kątem realizowanych procesów biznesowych. Na podstawie analizy tworzona jest mapa powiązań procesów biznesowych oraz szczegółowe modele procesów biznesowych („as-is”) w wybranej notacji (np. BPMN, ARIS/EPC). Opracowanie koncepcji optymalizacji procesów biznesowych: pierwsza część prac obejmuje zebranie informacji na temat efektywności procesów biznesowych, realizowanych w organizacji (np. na podstawie wskaźników KPI) oraz jej celów długookresowych i średniookresowych; w drugiej części prac przygotowywane są docelowe (poprawione) modele procesów biznesowych („to-be”) oraz następuje ich weryfikacja (m.in. z wykorzystaniem metod symulacyjnych). Prace związane z wdrożeniem nowych procesów biznesowych oraz weryfikacją ich efektywności.

ZASTOSOWANIE

Opracowanie mapy procesów organizacji, pozwalającej na usystematyzowanie wiedzy o celach biznesowych, sposobie ich osiągania oraz wykorzystywanych zasobach. Taka analiza systemu informacyjnego organizacji może stanowić podstawę do dalszych prac, w szczególności do wdrożenia



zintegrowanego systemu informatycznego zarządzania, wdrożenia systemu zarządzania jakością czy wdrożenia koncepcji BPM (Business Process Management).

ANALIZA I OCENA SYSTEMU ZARZĄDZANIA OCHRONĄ WŁASNOŚCI INTELKTUALNEJ W MŚP I INNYCH ORGANIZACJACH

EKSPERTYZA

Wybranie najkorzystniejszego wariantu ochrony i sposobu 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). Możliwe są opracowania typu: procedury i regulaminy, przygotowanie wzorów umów zawierających zapisy dotyczące ochrony własności intelektualnej, zaprojektowanie procesowego podejścia do ochrony, raporty diagnostyczne, itp. Badania terenowe dla MSP, mające na celu uzyskanie przekrojowych kontekstów wiedzy, dotyczących np. modeli biznesowych wykorzystujących ochronę własności intelektualnej, zakresu i preferencji rozwiązań, dotyczących zarządzania ochroną własności intelektualnej i świadomości kadry menedżerskiej w tym obszarze.

ZASTOSOWANIE

Opracowanie raportów w różnych perspektywach badawczych na potrzeby przedsiębiorstw, organizacji samorządu terytorialnego, instytucji naukowych.

ANALIZA STRATEGII PRZEDSIĘBIORSTWA

EKSPERTYZA

Analiza strategii przedsiębiorstwa wraz z propozycją kierunków strategicznych oraz usprawnień.

BADANIA SYMULACYJNE W BIZNESIE

BADANIE

Przeprowadzenie badań symulacyjnych na podstawie danych historycznych, w celu opisanego, diagnozy lub usprawnienia dowolnego procesu lub systemu. Badania obejmują pozyskanie i analizę danych źródłowych, budowę modelu matematycznego obiektu rzeczywistego, oprogramowanie modelu i jego weryfikację, zaprojektowanie i przeprowadzenie eksperymentów symulacyjnych, analizę statystyczną wyników symulacji. W szczególności, badania mogą dotyczyć systemów o dowolnym stopniu złożoności i funkcjonujących w warunkach, charakteryzujących się wysokim stopniem niepewności. Badania mogą być przeprowadzane dla obiektów/procesów istniejących lub służyć do sformułowania prognozy ekonomicznej.

ZASTOSOWANIE

Analiza symulacyjna może być wykorzystana do wspomagania rozwiązywania dowolnych problemów organizacyjnych, ekonomicznych lub zarządczych.

DIAGNOSTYKA ISTNIEJĄCYCH ROZWIĄZAŃ POD KĄTEM ERGONOMII

EKSPERTYZA

Korekty istniejących produktów, stanowisk pracy, pomieszczeń itp., uwzględniające kryteria ergonomiczne. Celem ekspertyzy jest zmniejszenie obciążenia biomechanicznego i psychicznego pracowników.

DIAGNOZA CZYNNIKÓW WARUNKUJĄCYCH INNOWACYJNOŚĆ ORGANIZACJI

EKSPERTYZA

Analiza i ocena elementów organizacji, kształtujących jej innowacyjność. Analiza czynników, wpływających na innowacyjność organizacji i ocena relacji między innowacyjnością organizacji a elementami organizacji.

DIAGNOZA KULTURY ORGANIZACYJNEJ PRZEDSIĘBIORSTWA

EKSPERTYZA

Kompleksowa diagnoza i ocena kultury organizacyjnej przedsiębiorstwa.

Celem diagnozy jest wsparcie decyzji kierowniczych w procesach zmian organizacyjnych oraz podniesienie poziomu wiedzy pracowników.

DIAGNOZA PROCESÓW ZARZĄDZANIA WIEDZĄ

EKSPERTYZA

Analiza i ocena rozwiązań dotyczących zarządzania wiedzą, ze szczególnym uwzględnieniem procesów zarządzania wiedzą. Celem diagnozy jest skuteczniejsze zarządzanie zasobami wiedzy w organizacji.

DIAGNOZA STANU I MOŻLIWOŚCI KSZTAŁTOWANIA SPOŁECZNEJ ODPOWIEDZIALNOŚCI PRZEDSIĘBIORSTWA

EKSPERTYZA

Coraz powszechniej postulowanym 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.

Działania diagnostyczne obejmują w pierwszym etapie ocenę i analizę istniejących rozwiązań w siedmiu wymia-

rach odpowiedzialności (wg ISO 26000). W drugim etapie badane są możliwości zmian poziomu spełniania kryteriów odpowiedzialności społecznej, sformułowanych na bazie zdefiniowanych luk. Trzeci etap to sformułowanie propozycji konkretnych rozwiązań, zgodnie z uzgodnionymi priorytetami.

EKSPERTYZY W ZAKRESIE INTERAKCJI CZŁOWIEKA Z KOMPUTEREM (HCI)

EKSPERTYZA

Ocena jakości użytkowej (użyteczności) i funkcjonalności serwisów internetowych oraz oprogramowania. Kompleksowe projekty interfejsów komputerowych, projekty i korekty okien dialogowych w programach komputerowych, analiza, projekty i korekty ergonomiczne (użytecznych) serwisów internetowych. Diagnoza istniejących interfejsów i projektowanie nowych, z uwzględnieniem zasad użyteczności (usability).

FORMUŁOWANIE I IMPLEMENTACJA STRATEGII PRZEDSIĘBIORSTWA

EKSPERTYZA

Opracowywanie oraz implementacja strategii przedsiębiorstwa, zarówno na poziomie całej organizacji, jak i domeny działania za pomocą metod autorskich oraz dostępnych w literaturze i praktyce. Cel: ukierunkowanie rozwoju przedsiębiorstwa.

HARMONOGRAMOWANIE I KONTROLA REALIZACJI PRZEDSIĘWZIĘĆ

TECHNOLOGIA

Opracowanie harmonogramów realizacji i kontroli przedsięwzięć z wykorzystaniem narzędzi informatycznych.

ZASTOSOWANIE

Zarządzanie projektami.

IDENTYFIKACJA I ANALIZA PROCESÓW BIZNESOWYCH W PRZEDSIĘBIORSTWIE DLA ARCHITEKTURY SOA

BADANIE

Identyfikowanie procesów biznesowych w przedsiębiorstwie i ich analiza, w celu odkrycia usług informatycznych niezbędnych do realizacji funkcji biznesowych.

ZASTOSOWANIE

Realizacja procesów informatyzacji przedsiębiorstwa w wybranym zakresie działalności.

IDENTYFIKACJA MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA ZAKUPÓW ELEKTRONICZNYCH W ORGANIZACJI

EKSPERTYZA

Określenie możliwości wykorzystania zakupów elektronicznych w organizacji i ewentualnych przyczyn niestosowania tego rozwiązania. Badanie znajomości tematyki zakupów elektronicznych wśród pracowników odpowiedzialnych za zamówienia w organizacji. Współpraca w ewentualnych działaniach naprawczych.

Celem ekspertyzy jest określenie potencjalnych oszczędności, poziomu wykorzystania, znajomości tematyki, przyczyn obecnej sytuacji oraz współpraca w działaniach, mających na celu zastosowanie lub wzrost poziomu wykorzystania e-procurement w organizacji.

KONCEPCJA IMPLEMENTACJI STRATEGII PRZEDSIĘBIORSTWA

EKSPERTYZA

Opracowanie założeń wdrożenia strategii rozwoju przedsiębiorstwa z wykorzystaniem różnych koncepcji implementacji strategii, np. Strategicznej Karty Wyników (Balanced Scorecard) czy strategicznych programów wdrożeniowych w poszczególnych obszarach strategicznych. Cel: wdrożenie strategii rozwoju przedsiębiorstwa.

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.

KSZTAŁTOWANIE SYSTEMU ZARZĄDZANIA STRATEGIĄ I PROCESAMI INNOWACYJNYMI W MŚP ORAZ INNYCH ORGANIZACJACH

EKSPERTYZA

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.

■ **Etap 1** – diagnoza rodzaju i ważności barier i ograniczeń, propozycje kierunkowych zmian pozwalających je ograniczać.

■ **Etap 2** – możliwe 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.

KSZTAŁTOWANIE ZRÓWNOWAŻONEGO PRZEDSIĘBIORSTWA

SZKOLENIE

Szkolenia w zakresie istoty zrównoważonego przedsiębiorstwa. Rozwój modelu biznesowego na rzecz zrównoważonego rozwoju. Wsparcie decyzji kierowniczych w procesach zmian organizacyjnych. Podniesienie poziomu wiedzy pracowników.

METODY FORESIGHTOWE W BADANIU I OCENIE UWARUNKOWAŃ DLA PRZEDSIĘWZIĘĆ STRATEGICZNYCH

EKSPERTYZA

Analiza warunków wdrożenia oraz wpływu nowych produktów i technologii, z uwzględnieniem aspektów rynkowych, ekonomicznych, technologicznych (trendów rozwoju technologii) i społecznych, to wieloaspektowy problem badawczy. Podobnie jest przy budowaniu strategii przedsiębiorstwa oraz strategii wdrożeń i modeli biznesowych dla planowanych przedsięwzięć, z uwzględnieniem analizy opłacalności inwestycji. W celu przeprowadzenia takich analiz, zale-

cane jest wykorzystanie szerokiej gamy tzw. metod badań foresightowych i prognostycznych oraz przeprowadzenie badań potrzeb i zachowań potencjalnych konsumentów.

METODY STATYSTYCZNE W ZARZĄDZANIU JAKOŚCIĄ

SZKOLENIE

Szkolenie z zakresu wykorzystania do zarządzania jakością takich metod jak SPC, MSA, AQL.

ZASTOSOWANIE

Podniesienie wiedzy z zakresu analizy danych, wykorzystanie statystyki do optymalizacji procesów.

MODELE PROGNOSTYCZNE

BADANIE

Analiza struktury sprzedaży w przedsiębiorstwie oraz propozycja modeli prognostycznych z uwzględnieniem trendu, sezonowości oraz cykliczności sprzedaży. Identyfikacja czynników, od których zależy wielkość sprzedaży. Propozycja prognostycznych modeli ekonometrycznych uwzględniających czynniki, mające istotny wpływ na sprzedaż.

ZASTOSOWANIE

Prognozowanie wielkości sprzedaży, popytu i innych wielkości ekonomicznych.

OCENA OBCIĄŻENIA PRACĄ

EKSPERTYZA

Ekspertyzy i pomiary stopnia obciążenia, ryzyka i zagrożeń zdrowia, wywołanych fizycznym środowiskiem pracy oraz dostosowanie do wymagań normatywnych w danej sytuacji roboczej. Identyfikacja przyczyn zaburzeń mięśniowo-szkieletowych. Ocena obciążenia pracą

fizyczną (wydatek energetyczny, obciążenia statyczne, monotypia) i psychiczną (w tym monotonia) oraz ocena zmęczenia pracą.

OPTIMALIZACJA DECYZJI W ZAGADNIENIACH TRANSPORTOWYCH

BADANIE

Analiza zagadnień transportowych w przedsiębiorstwie, w celu identyfikacji ich struktury. Dobór odpowiednich metod optymalizacji decyzji transportowych dla zidentyfikowanych zagadnień oraz propozycja efektywnych modeli transportowych.

ZASTOSOWANIE

Transport jednoetapowy i wieloetapowy, komiwojażer, przesyłki kurierskie.

OPTIMALIZACJA W SYSTEMACH LOGISTYCZNYCH

BADANIE

W dobie powszechnie stosowanych systemów informatycznych klasy ERP do wspomagania zarządzania, szczególnie dużego znaczenia nabierają numerycznie efektywne metody i algorytmy rozwiązywania nowych problemów optymalizacji, pochodzących z realnych systemów logistycznych, stanowiące główny element systemu wspomagającego. W zdecydowanej większości przypadków, problemy praktyczne generują silnie NP-trudne zagadnienia optymalizacji kombinatorycznej, w tym wieloekstremalne, które ze względu na złożoność (m.in. rozmiar, kryteria, ograniczenia czasowe), mogą być modelowane i rozwiązywane przy wykorzystaniu najnowszych metod optymalizacji dyskretnej rozwiniętych w ostatnich latach (i nadal rozwijanych), w tym w szczególności metod bio-inspirowanych, wykorzystujących probabilistyczną i rozmytą reprezentację danych oraz metod wielowątkowych, równoległych oraz rozproszonych.

nych. W badaniach wykorzystywane są urządzenia klasy MIC (Intel Xeon Phi) oraz multi-GPU (nVidia Tesla), dysponującymi ponad 4000 rdzeniami, wykorzystywanymi do harmonogramowania i optymalizacji w czasie rzeczywistym.

ZASTOSOWANIE

Utworzenie kolekcji procedur numerycznych, stanowiących narzędzia do tworzenia systemów wspomagających w zakresie:

- optymalizacji transportu (marszrutyzacja pojazdów),
- optymalizacji pakowania 2D i 3D,
- zarządzania transportem z uwzględnieniem niepewności danych.

PROGNOZOWANIE KRÓTKO- I ŚREDNIOTERMINOWE

TECHNOLOGIA

Szeroki zestaw narzędzi ekonometrycznych/statystycznych do prognozowania cen, zapotrzebowania, itp., w horyzoncie krótko- (do kilku dni) oraz średnioterminowym (do kilkunastu 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 osiąganych z pewnym prawdopodobieństwem). Możliwe jest również przeprowadzenie badań i ekspertyz, dotyczących wyboru metod prognostycznych dostosowanych do specyfiki działalności przedsiębiorstwa (m.in. uwzględniających trendy i sezonowości).

ZASTOSOWANIE

Poprawienie jakości dotychczas stosowanych prognoz, w efekcie usprawnienie zarządzania przedsiębiorstwem – zarówno na poziomie operacyjnym, jak i strategicznym.

PROJEKTOWANIE PROCESÓW PRZEDSIĘBIORSTWA

EKSPERTYZA

Analiza i ocena procesów przedsiębiorstwa. Projekt usprawnienia procesów przedsiębiorstwa. Szkolenia w zakresie zarządzania procesami. Wsparcie decyzji kierowniczych w procesach zmian organizacyjnych. Podniesienie poziomu wiedzy pracowników.

PROJEKTY ERGONOMICZNE

EKSPERTYZA

Kompleksowe projekty ergonomiczne stanowisk pracy, narzędzi i pomieszczeń produkcyjnych; projektowanie nowych rozwiązań zgodnie z zasadami ergonomii.

ROZWÓJ ZDOLNOŚCI UCZENIA SIĘ PRZEDSIĘBIORSTWA

EKSPERTYZA

Kompleksowa diagnoza i ocena zdolności uczenia się przedsiębiorstwa. Wsparcie decyzji kierowniczych w procesach zmian organizacyjnych.

STRATEGIA ROZWOJU PRZEDSIĘBIORSTWA

EKSPERTYZA

Przeprowadzenie kompleksowej analizy uwarunkowań wewnętrznych i zewnętrznych, opracowanie koncepcji biznesu przedsiębiorstwa i sformułowanie założeń planu strategicznego oraz jego późniejsza implementacja.

SYSTEMY WSPOMAGAJĄCE PROCESY DECYZYJNE

EKSPERTYZA

Analiza zbiorów danych, dotyczących różnych obszarów zarządzania (np. scoring kredytowy, analiza

koszyka sprzedaży, prognozowanie), w celu znalezienia występujących w nich zależności. Propozycja systemów ekspertowych, wspomagających procesy decyzyjne.

SZKOLENIE DOTYCZĄCE ZARZĄDZANIA STRATEGICZNEGO

SZKOLENIE

Przeprowadzenie sesji strategicznej w formie treningu kierowniczego, zmierzającego do pozyskania najbardziej aktualnej wiedzy z zakresu zarządzania strategicznego i pozyskania praktycznych umiejętności, niezbędnych w procesie formułowania i implementacji strategii.

ZASTOSOWANIE

Podniesienie poziomu wiedzy pracowników.

SZKOLENIE Z ZAKRESU ERGONOMII

SZKOLENIE

Kreowanie warunków ergonomicznych, zasady i normy ergonomiczne w projektowaniu stanowisk pracy, wymagania ergonomiczne przy projektowaniu i obsłudze maszyn, podstawy projektowania maszyn, urządzeń i wyposażenia stanowiska pracy oraz organizacji pracy, metody badania oraz zmniejszania obciążenia pracą.

ZASTOSOWANIE

Podniesienie poziomu wiedzy pracowników.

SZKOLENIE Z ZAKRESU INTERAKCJI CZŁOWIEK – KOMPUTER

SZKOLENIE

Tworzenie optymalnych – z punktu widzenia przekazu informacyjnego – serwisów internetowych, wymagania stawiane użytecznym witrynom www, zalecenia dotyczące projektowania oprogramowania o wysokiej jakości

użytkowej, metodyka ocen jakości ergonomicznej oprogramowania i stron www, zorientowane na użytkownika (UCD), wytwarzanie systemów informatycznych, międzynarodowe standardy i normy związane z ergonomicznym przekazem informacyjnym.

ZASTOSOWANIE

Podniesienie poziomu wiedzy pracowników.

UPRASZCZANIE STRUKTURY ORGANIZACYJNEJ PRZEDSIĘBIORSTWA

EKSPERTYZA

Analiza i ocena prostoty struktury organizacyjnej. Opracowanie metody upraszczania struktury organizacyjnej. Celem analizy jest wsparcie decyzji kierowniczych w procesach zmian organizacyjnych.

WDROŻENIE SYSTEMU ZARZĄDZANIA JAKOŚCIĄ ZGODNEGO Z ISO 9001

EKSPERTYZA

Przygotowanie firmy do wdrożenia systemu zarządzania jakością oraz pomyślnego przejścia audytu certyfikacyjnego. Wykazanie zgodności systemu zarządzania z międzynarodowym standardem.

WDROŻENIE SYSTEMU ZARZĄDZANIA JAKOŚCIĄ ZGODNEGO Z ISO/TS 16949

EKSPERTYZA

Przygotowanie firmy do wdrożenia systemu zarządzania jakością oraz pomyślnego przejścia audytu certyfikacyjnego. Wykazanie zgodności systemu zarządzania z międzynarodowym standardem.

AKADEMICKI INKUBATOR PRZEDSIĘBIORCZOŚCI



Akademicki Inkubator Przedsiębiorczości (AIP) przy Politechnice Wrocławskiej powstał z myślą o nowych przedsiębiorstwach, szczególnie ze środowiska studen-

kiego. Adresatami pomocy są studenci, doktoranci, absolwenci publicznych szkół wyższych (w okresie do 3 lat od ukończenia studiów) oraz pracownicy Politechniki Wrocławskiej, którzy zamierzają prowadzić działalność gospodarczą lub już mają firmę. AIP stwarza początkującemu przedsiębiorcy takie warunki, aby jego biznes mógł się rozwinąć i bezpiecznie ominąć trudności, jakie zazwyczaj towarzyszą start-upom. Osoby, które mają plan na rozwinięcie własnego biznesu, ale brakuje im doświadczenia w prowadzeniu własnej firmy, mogą liczyć na wsparcie Inkubatora do momentu, w którym nowe biznesy są w stanie samodzielnie działać na rynku. „Opieka” Inkubatora trwa 3 lata. Inkubacja wspiera firmy od momentu rejestracji własnej działalności gospodarczej w formie:

- udostępnienia wirtualnego biura (uzyskanie adresu potrzebnego do rejestracji działalności i prowadzenia firmy),
- zaplecza biurowego z wyposażeniem, na preferencyjnych warunkach; za naszym pośrednictwem można aplikować o biura znajdujące się w Dolnośląskim Akademickim Inkubatorze Przedsiębiorczości na terenie Wrocławskiego Parku Technologicznego,
- udostępnienia sal konferencyjnych,
- doradztwa prawnego i księgowo-podatkowego,
- udziału w organizowanych przez AIP konferencjach, seminariach, szkoleniach, warsztatach itp.,
- wsparcia merytorycznego w pozyskiwaniu środków unijnych,
- promocji w mediach.

AIP wraz z Fundacją MANUS świadczą usługę preinkubacji, która umożliwia młodym osobom wypróbowanie swoich pomysłów na biznes, bez konieczności rejestrowania działalności gospodarczej.

Celem preinkubacji jest przygotowanie preinkubowanego do założenia i prowadzenia samodzielnego przedsiębiorstwa. Inkubator i Fundacja wspierają preinkubowanego na wszystkich polach jego działania w zakresie obejmującym: rozliczenia formalno-prawne (umowy, rachunki, faktury, itp.), porady prawne, porady marketingowe, szkolenia merytoryczne, pomoc w znalezieniu warunków sprzętowych i lokalowych.

Kontakt:

Wybrzeże Wyspiańskiego 23-25, 50-370 Wrocław (bud. C-13), pok. 1.07
71 320 43 82, inkubator@pwr.edu.pl, www.inkubator.pwr.edu.pl

BIURO KARIER



Jeśli jesteście Państwo zainteresowani rekrutacją pracowników, praktykantów lub stażystów, proponujemy wsparcie ze strony naszego Biura Karier. Oferujemy rów-

nież kompleksowe usługi związane z budowaniem wizerunku firmy jako pracodawcy.

Co możemy dla Państwa zrobić?

- rozpowszechniamy oferty pracy, praktyk i staży w środowisku akademickim uczelni,
- umożliwiamy prowadzenie rekrutacji na terenie kampusu uczelni (Tydzień Rekrutacji, Speed Recruitment),
- organizujemy spotkania pracodawców ze studentami (np. prezentacje, szkolenia, dni otwarte, wyjazdy do firm itp.),

OFERTA INNYCH JEDNOSTEK PWR

■ dzięki nam możecie Państwo również powołać Ambasadora firmy na uczelni – reprezentanta przedsiębiorstwa wybieranego z grona studentów i doktorantów, wspierającego firmę w działaniach wizerunkowych i rekrutacyjnych.

Ponadto, dwa razy w roku (wiosną i jesienią) organizujemy „Akademickie Targi Pracy”, które są doskonałą okazją do przedstawienia studentom Państwa firmy konkretnych ofert pracy. Regularnie wydajemy także „Katalog Pracodawców” – publikację 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.

Kontakt:

Wybrzeże Wyspiańskiego 40,
50-370 Wrocław (bud. H-14, I piętro), 71 320 46 08
biurokarier@pwr.edu.pl, www.biurokarier.pwr.edu.pl

CENTRUM KONGRESOWE



Centrum Kongresowe Politechniki Wrocławskiej jest doskonałym miejscem na organizację konferencji naukowych, sympozjów, eventów firmowych, szko-

leń, 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.

Centrum składa się z trzech sal konferencyjnych, które dzięki modułowemu podziałowi, można aranżować w następujący sposób:

- sala na 620 miejsc (700 m²)
- sala na 320 miejsc (335 m²)
- sala na 300 miejsc (365 m²)
- sala na 460 miejsc (układ w kształcie litery L)
- dwie sale po 160 miejsc (2 x 167 m²)

Do wykorzystania są również trzy mniejsze sale konferencyjne po 40 m² – 45 miejsc (układ szkolny) lub 90 miejsc (układ kinowy).

Wyposażenie:

- system do tłumaczeń symultanicznych, w tym specjalistyczne kabiny,
- projektory multimedialne, ekrany,
- dostęp do przewodowego Internetu oraz Wi-Fi,
- mikrofony stacjonarne oraz statywy do mikrofonów,
- mikrofony bezprzewodowe,
- mikroporty,
- wizualizer z kamerą,
- prezenter do zdalnego przetrzucania slajdów + wskaźnik laserowy,
- laptopy,
- DVD,
- system zmiennego oświetlenia,
- możliwość rejestracji dźwiękowej konferencji.

Oprócz sali kongresowej, dysponujemy także kompleksem wystawienniczym, zlokalizowanym w jej bezpośrednim sąsiedztwie. Nadaje się on na wystawy towarzyszące, sesje plakatowe, catering czy konferencje prasowe.

Kompleks wystawienniczy obejmuje:

- prawe foyer sali kongresowej – pow. 242 m²
- lewe foyer sali kongresowej – pow. 179 m²
- antresola – pow. 217 m²

Poza wynajmem powierzchni w Centrum Kongresowym, zapewniamy także kompleksową obsługę techniczną i logistyczną każdej konferencji:

- zaprojektowanie materiałów konferencyjnych (ulotki, plakaty reklamowe, roll-upy, programy konferencji, identyfikatory, katalogi, broszury, teczki, smycze z identyfikatorami),
- organizacja transportu dla uczestników,
- organizację wycieczek fakultatywnych (wynajęcie usług przewodnika, zorganizowanie materiałów informacyjnych),
- organizację i obsługę recepcji i punktu rejestracji uczestników konferencji,
- obsługę systemu do tłumaczeń symultanicznych,
- pomoc w kontakcie z klientami obcojęzycznymi,
- aranżację sesji plakatowych, wystaw i prezentacji,
- rezerwację hoteli i miejsc noclegowych, negocjowanie korzystnych cen.

Kontakt:

ul. Janiszewskiego 8, 50-372 Wrocław (bud. D-20)
71 320 45 33, konferencje@pwr.edu.pl, www.konferencje.pwr.edu.pl

CENTRUM KSZTAŁCENIA USTAWICZNEGO



Centrum Kształcenia Ustawicznego Politechniki Wrocławskiej, we współpracy z wydziałami, prowadzi studia podyplomowe oraz organizuje kursy

i szkolenia. Oferta edukacyjna obejmuje ponad 37 kierunków studiów podyplomowych, 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.

Kontakt:

ul. Szymanowskiego 7, 51-609 Wrocław,
71 340 75 17, cku@pwr.edu.pl, www.cku.pwr.edu.pl

CENTRUM NAUKOWE TECHNIK INFORMACYJNYCH I KOMUNIKACYJNYCH



Centrum Naukowe Technik Informatycznych i Komunikacyjnych Politechniki Wrocławskiej utworzone zostało przy Wydziale Elektroniki. Ma ono

charakter międzywydziałowy. Misją Centrum jest dbałość o rozwój współpracy uczelni z koncernem IBM w zakresie rozwoju kompetencji studentów, absolwentów i pracowników uczelni oraz nawiązywanie i podtrzymywanie współpracy Politechniki Wrocławskiej z jednostkami organizacyjnymi, działającymi pod marką IBM na płaszczyźnie naukowo-badawczej. Centrum prowadzi interdyscyplinarną działalność naukową, badawczą, dydaktyczną, usługową, szkoleniową i promocyjną w zakresie technologii informatycznych i teleinformatycznych.

Do zadań Centrum należy w szczególności:

- organizowanie i realizacja badań i usług technicznych oraz świadczenie usług naukowo-badawczych i szkoleniowych,
 - organizowanie – związanych z przedmiotem działalności Centrum – wykładów, szkoleń i seminariów oraz kursów specjalistycznych dla pracowników oświaty, wyższych uczelni Dolnego Śląska i przemysłu,
 - popularyzacja wiedzy o osiągnięciach Politechniki Wrocławskiej i współkierowanie wizerunku uczelni, jako miejsca przyjaznego dla sektora gospodarczego.
- Centrum współpracuje szczególnie aktywnie z Centrum Studiów Zaawansowanych IBM Polska, nie stoi to jednak na przeszkodzie w rozwoju współpracy Centrum z innymi partnerami. Pracujemy w zespołach badawczych, zajmujących się takimi obszarami jak: sieci teleinformatyczne i ich otoczenie, mikro- i nanoelektronika, cyber security, metody statystyczne w zagadnieniach dużej skali: wysoko wymiarowe, nieliniowe metody statystyki matematycznej, stosowalne, między innymi, w zagadnieniach klasyfikacji, wykrywania zmian w strumieniach danych, przetwarzaniu obrazów przemysłowych, monitorowaniu jakości produkcji i bezpieczeństwa sieci komputerowych, nauczanie na odległość, edukacja, systemy wirtualizacji dla edukacji, medical imaging, smarter water, modelowanie, optymalizacja, podejścia, podejścia meta-heurystyczne, systemy złożone i inne.

Kontakt:

ul. Z. Janiszewskiego 11/17, 50-372 Wrocław
71 320 38 52, jerzy.kotowski@pwr.edu.pl, www.eka.pwr.edu.pl

CENTRUM WIEDZY I INFORMACJI NAUKOWO TECHNICZNEJ – 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.

■ 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,
- stworzyliśmy system transferu technologii oraz model współpracy nauki z biznesem. Informujemy i doradzamy pod względem organizacyjno-prawnym w zakresie możliwości i procedur transferu technologii oraz pozyskiwania wsparcia finansowego w ramach projektów unijnych lub NCBiR,

- opracowaliśmy i stosujemy jasno określone zasady współpracy z podmiotami gospodarczymi w zakresie realizacji badań naukowych i prac rozwojowych oraz usług zlecanych Politechnice Wrocławskiej,

- 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, przygotowania, zawierania, realizacji i rozliczania umów dotyczących komercjalizacji wyników prac badawczych, a także 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.

Dzięki zastosowaniu najnowszych technologii informacyjnych, Centrum Wiedzy i Informacji Naukowo – Technicznej zapewnia Państwu bezpłatny dostęp do:

- Repozytorium Wiedzy, w którym znajdują się informacje źródłowe i publikacje naukowców Politechniki Wrocławskiej,
- bazy wynalazków, oferty badań, projektów, w których uczestniczy nasza uczelnia.

W strukturach Centrum Wiedzy i Informacji Naukowo – Technicznej znajduje się również:

1. Regionalny Ośrodek Informacji Patentowej, włączony w europejską sieć PATLIB, z bezpłatnym dostępem do informacji patentowej (obejmującym procedurę patentową, rodzaje praw własności patentowych oraz kosztów pozyskania ochrony). Ośrodek prowadzi m.in. 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.

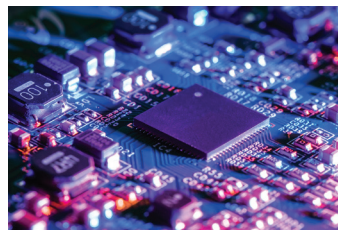
2. Punkt Informacji Normalizacyjnej, współpracujący z Polskim Komitetem Normalizacyjnym, dzięki czemu zapewniamy dostęp do zbioru Polskich Norm, a także powiązań z normami europejskimi, czy też dostęp do norm amerykańskich.
3. Zespół laboratoriów naukowo-badawczych, wyposażonych w unikalną aparaturę przeznaczoną do realizacji projektów badawczych oraz generowania innowacyjnych rozwiązań. Laboratoria wykonują zadania i usługi komercyjne na zlecenie podmiotów zewnętrznych.

Stworzyliśmy dla Państwa stronę www.biznes.pwr.edu.pl, na której znajdują się bazy danych (m.in. bazy projektów, wynalazków, oferta badań i technologii do komercjalizacji), łącznie z wzorami umów, co umożliwi szybkie nawiązanie współpracy.

Kontakt:

plac Grunwaldzki 11, 50-377 Wrocław (bud. D-21), 71 320 47 42, 71 320 47 59,
biznes@pwr.edu.pl, www.centrum.pwr.edu.pl, www.biznes.pwr.edu.pl

CENTRUM ZAAWANSOWANYCH SYSTEMÓW PRODUKCYJNYCH



CAMT funkcjonuje w Katedrze Technologii Laserowych, Automatykacji i Organizacji Produkcji. Obszary badawcze wpisują się w najnowsze trendy rozwojowe technologii, syste-

mów wytwórczych i systemów informatycznych. Szeroki zakres prowadzonych badań i projektów wdrożeniowych, zapewnia ciągły rozwój technologiczny oraz zwiększa potencjał naukowo-badawczy. Ścisła współpraca z przemysłem polskim, jak i niemieckim, pozwala na realizowanie projektów badawczych w konsorcjach krajowych i międzynarodowych. CAMT wykonuje zlecenia dla przemysłu, związane z pro-

jektowaniem, prototypowaniem, wytwarzaniem serii modeli wyrobów, badaniami materiałowymi, opracowywaniem technologii laserowych dla konkretnych zastosowań oraz konsultacjami we wdrażaniu produktów do seryjnej produkcji, a także prowadzi szereg krajowych i europejskich projektów badawczo-rozwojowych. Centrum specjalizuje się w technologiach generatywnych, laserowych, materiałowych, symulacyjnych oraz inspekcji. Integruje w sobie kilkanaście specjalistycznych laboratoriów, których kompetencje pozwalają na kompleksowe prowadzenie prac badawczych oraz wdrożeń przemysłowych:

- Laboratorium Planowania Technologicznego i CAD CAM MES,
- Akredytowane Laboratorium Reverse Engineering,
- Laboratorium Rzeczywistości Wirtualnej,
- Laboratorium Szybkiego Rozwoju Produktu,
- Laboratorium Planowania Procesów Technologicznych,
- Laboratorium Modelowania Symulacyjnego i Optymalizacji Systemów Produkcyjnych,
- Laboratorium Zintegrowanych Rozwiązań Informatycznych dla Przemysłu,
- Laboratorium Lean Manufacturing,
- Laboratorium Zarządzania Jakością,
- Laboratorium Projektowania i Optymalizacji Maszyn i Urządzeń Wytwórczych,
- Laboratorium Automatyki i Robotyki,
- Laboratorium Optomechatroniki i Systemów Wizyjnych,
- Laboratorium Technologii Laserowych,
- Laboratorium Napawania Laserowego,
- Laboratorium Technologii Powłok Funkcjonalnych,
- Laboratorium Badań Materiałowych i Mechanicznych,
- Laboratorium Obrabiarek Sterowanych Numerycznie.

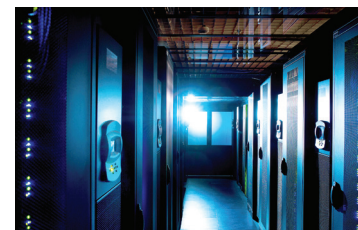
W skład CAMT, oprócz wspomnianych laboratoriów tematycznych, wchodzi również, związany unią personalną i merytoryczną, Dolnośląski Park Innowacji i Nauki, Branżowy Punkt Kontaktowy przy Polskiej Platformie Technologicznej Procesów Produkcji oraz sieć doskonałości ProNet. Na mocy

porozumienia z 2008 r. jednostka badawcza weszła w skład międzynarodowego Centrum Badawczego Fraunhofer Project Center, utworzonego razem z Fraunhofer Gesellschaft, a merytorycznie z Institut für Werkstoff- und Lasertechnologien z Drezna, w obszarze technologii laserowych i generatywnych. Wspólnie z zagranicznymi partnerami prowadzone są badania w obszarze rozwoju i aplikacji laserowych, nowych materiałów i hybrydowych technologii. Łącząc doświadczenie w dziedzinie aplikacji laserowych Instytutu Fraunhofera oraz doświadczenie CAMT w dziedzinie procesów produkcji, technologii generatywnych reverse engineering, prowadzone są badania nad rozwojem technologii generatywnego wytwarzania.

Kontakt:

ul. Łukasiewicza 5, Wrocław 50-371 (bud. B4)
 71 320 20 46, edward.chlebus@pwr.edu.pl, www.camt.pl

WROCŁAWSKIE CENTRUM SIECIOWO-SUPERKOMPUTEROWE



Wrocławskie Centrum Sieciowo-Superkomputerowe (WCSS) jest jednostką Politechniki Wrocławskiej o charakterze międzyuczelnianym, działającą od

1995 r. Zakres działalności Centrum obejmuje: rozbudowę i utrzymanie Wrocławskiej Akademickiej Sieci Komputerowej (WASK), zapewnienie dostępu do internetu wrocławskiemu środowisku naukowemu, szkołom, urzędem, szpitalom, jednostkom administracji, rozbudowę i utrzymanie infrastruktury obliczeniowej do prowadzenia badań, rozbudowę i utrzymanie infrastruktury usługowej dla podmiotów gospodarczych, administracji publicznej i jednostek naukowo-badawczych, świadczenie usług transmisji danych cyfrowych o wysokiej

wydajności, dostępności i jakości, prowadzenie centrum bezpieczeństwa IT, prowadzenie działalności badawczo-rozwojowej w obszarze ICT oraz prowadzenie działalności szkoleniowej. Centrum dysponuje zaawansowaną infrastrukturą sieciową, serwerową oraz składowania danych. Infrastruktura ta stanowi bazę dla świadczonych usług i działalności badawczo-rozwojowej, prowadzonej w ramach projektów wewnętrznych, krajowych oraz międzynarodowych.

Centrum oferuje możliwości współpracy:

- świadczenie usług transmisji danych (L2VPN, L3VPN),
- dostęp do zasobów światowej sieci Internet,
- wykonywanie obliczeń dużej skali,
- tworzenie i utrzymanie repozytoriów oraz archiwów danych, w tym OpenData,
- tworzenie, optymalizowanie oraz zrównoleganie aplikacji, w tym na akceleratory obliczeniowe,
- budowanie klastrów, gridów i chmur obliczeniowych,
- bezpieczeństwo IT, w tym: audyty bezpieczeństwa i testy penetracyjne sieci, systemów operacyjnych i aplikacji, analiza powłamaniami, tworzenie polityki bezpieczeństwa i systemów uwierzytelniania,
- wdrażanie systemów monitorowania infrastruktury sieciowej i usługowej,
- wdrażanie systemów helpdesk do efektywnej obsługi klientów, użytkowników lub procesów wewnętrznych,
- budowa i wdrażanie systemów do zarządzania danymi naukowymi, a w szczególności systemów do zarządzania laboratorium (LIMS) oraz dziennika laboratoryjnego (ELN),
- utrzymanie i administracja aplikacji sieciowych, baz danych, stron internetowych, poczty elektronicznej, serwerów wirtualnych oraz dedykowanych,
- kolokacja serwerów i usług,
- prowadzenie szkoleń z zakresu programowania, obliczeń wielkoskalowych oraz obsługi aplikacji naukowych.

Kontakt:

pl. Grunwaldzki 9, 50-377 Wrocław
71 320 39 21, kontakt@wcsc.pl, www.wcsc.pl

WROCŁAWSKIE CENTRUM TRANSFERU TECHNOLOGII



Naszą misją jest komercjalizacja wyników badań naukowych, uzyskiwanych w Politechnice Wrocławskiej, animowanie krajowej i międzynarodowej współpracy badawczo-technologicznej oraz wsparcie działalności innowacyjnej przedsiębiorstw. Działamy od 1995 r. i jesteśmy najstarszym uczelnianym centrum transferu technologii w Polsce. Każdego roku świadczymy usługi dla ok. 1200 przedsiębiorstw i 1500 naukowców. Od wielu lat wydajemy kwartalnik „High-Tech”, dotyczący współpracy nauki z gospodarką. Należymy do sieci: Enterprise Europe Network, Euraxess oraz Sieci Krajowego Punktu Kontaktowego ds. Programów Badawczych UE.

Jesteśmy laureatem wielu nagród, takich jak Nagroda Gospodarcza – Dolnośląski Gryf, Iglica – nagroda Business Centre Club, Krajowi Liderzy Innowacji, Kryształowa Brukselka, LUMEN – Leaders in University Management.

Oferta dla przedsiębiorstw obejmuje:

1. Innowacje i transfer nowoczesnych technologii:

- oferujemy wynalazki i technologie opracowane przez naukowców Politechniki Wrocławskiej, a nabywców wspieramy w pracach wdrożeniowych,
- dokonujemy analiz potencjału rynkowego oraz wycen nowych technologii,
- poszukujemy firm, mogących być dawcą lub biorcą technologii,
- wykonujemy audyty technologiczne w zakresie potrzeb i możliwości technologicznych przedsiębiorstwa,
- wykonujemy audyty wzornicze w zakresie komunikacji wizualnej i wzornictwa przemysłowego,

- udzielamy wsparcia w negocjacjach,
- pomagamy firmom w rozwoju ich własnych innowacyjnych produktów i usług metodą design thinking,
- pomagamy chronić własność intelektualną (patenty, znaki towarowe, wzory użytkowe itp.).

2. Współpraca z zagranicą:

- opracowujemy strategie eksportowe,
- pomagamy w znalezieniu partnera zagranicznego (handlowego lub technologicznego) poprzez europejską sieć 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.

3. Pozyskiwanie finansowania bezzwrotnego (grantów):

- podpowiadamy, który program krajowy lub europejski jest najbardziej odpowiedni dla danego przedsięwzięcia: działalności badawczo-rozwojowej, innowacji, inwestycji itp.,
- informujemy o wymaganiach tych programów,
- pomagamy opracować dokumentację aplikacyjną (wniosek i/lub studium wykonalności),
- doradzamy w fazie realizacji i rozliczania projektu.

4. 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.

Kontakt:

ul. Smoluchowskiego 48, 50-372 Wrocław
71 320 33 18, wctt@wctt.pl, www.wctt.pl, www.komercjalizacja.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:

- próbki środowiskowe, powietrze, woda, gleba, odpady, osady i ścieki.

Kontakt:

izabela.sowka@pwr.edu.pl
71 320 25 00

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:

www.lboit.pwr.edu.pl
antoni.szydlo@pwr.edu.pl, jaroslaw.kuzniewski@pwr.edu.pl
71 320 23 52

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:

www.lke.wroc.pl
lke@pwr.edu.pl
71 320 29 47

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,
- próbki środowiskowe, powietrze, woda, gleba, odpady, osady i ścieki,
- maszyny, zakłady produkcyjne, wyposażenie – w tym instalacje jądrowe.

Kontakt:

www.lba.pwr.edu.pl
lba@pwr.edu.pl
71 320 28 30

Laboratorium Bezpieczeństwa Pracy

Wydział Geoinżynierii, Górnictwa 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:

- próbki środowiskowe, powietrze, woda, gleba, odpady, osady i ścieki.

Kontakt:

www.wggg.pwr.edu.pl
mariola.stefanicka@pwr.edu.pl
71 320 68 44

Laboratorium Konstrukcji Budowlanych

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:

www.wbliw.pwr.edu.pl
zbigniew.matros@pwr.edu.pl
71 320 37 61, 22 64

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:

bozena.borkowska@pwr.edu.pl

71 320 22 64

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:

www.lre.pwr.wroc.pl

lre@pwr.wroc.pl

71 320 40 61, 42 08

Laboratorium Pomiarów Pól Elektromagnetycznych

Wydział Elektryczny

laboratorium badawcze, nr akredytacji AB 1568

Dziedziny badań:

- badania dotyczące inżynierii środowiska (środowiskowe i klimatyczne).

Obiekty badań:

- próbki środowiskowe, powietrze, woda, gleba, odpady, osady i ścieki.

Kontakt:

http://zep.ie.pwr.wroc.pl/index.php?id=pola_laboratoria

zbigniew.wroblewski@pwr.edu.pl

71 320 37 68

Laboratorium Transportu Taśmowego

Wydział Geoinżynierii, Górnictwa 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:

www.ltt.pwr.edu.pl

monika.hardygora@pwr.edu.pl

71 320 68 42

Laboratorium Wzorców i Metrologii Pola Elektromagnetycznego

Wydział Elektroniki

laboratorium badawcze i wzorcowujące, nr akredytacji AB 361, AP 078

Dziedziny badań:

- wielkości magnetyczne i elektromagnetyczne
- badania dotyczące inżynierii środowiska (środowiskowe i klimatyczne).

Obiekty badań:

- źródła pola elektromagnetycznego – w tym wyroby, wyposażenie i instalacje elektryczne, telekomunikacyjne, elektroniczne, wyposażenie medyczne.

Kontakt:

www.lwimp.pwr.edu.pl

lwimp@pwr.edu.pl, 71 320 30 87, 24 97

Dziedziny wzorcowań:

- wielkości magnetyczne i elektromagnetyczne

Wzorcowane obiekty:

- mierniki natężenia pola elektrycznego,
- mierniki natężenia pola magnetycznego,
- mierniki gęstości mocy,
- mierniki indukcji magnetycznej,
- mierniki prądu indukowanego

Laboratorium Zakładu Komputerowego Wspomagania Projektowania

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:

www.ikem.pwr.wroc.pl/cad

eugeniusz.rusinski@pwr.edu.pl

71 320 38 60

adsorbenty	99, 100, 102	automatyka budowlana	14	belki nadprożowe	27	CFD	88	EDX	48	granice palności	102	jakość produktu	102
adsorpcja	99	automatyka przemysłowa	10	beton	24, 27, 28, 30, 31	charakterystyka energetyczna	36, 89, 92	efektywność energetyczna	12, 88, 89, 91, 92	grunty	24	jakość testów	75
AFM	48	automatyka, urządzenia	14	beton kruszywy	28	charakterystyki częstotliwościowe	46	efektywność pracownika	98	grunty budowlane	36	jakość, kontrola	47
aktywność	102	automatyzacja	10	beton w konstrukcji	24	charakterystyki promieniowania	103	efektywność, poprawa	62	hałas	23, 36, 47	jednorodność populacji	102
akustyka	8	automatyzacja procesów	56, 75	beton wirowany	28, 30, 41	chlodzenie	93	EIRP	103	hałas komunikacyjny	86, 93	język naturalny, inżynieria	76
akustyka kryminalistyczna	47	autonomiczne pojazdy latające	12	beton wirowany, technologia		chromatografia	23	ekonomia	107	hałas od instalacji i urządzeń	88	język naturalny	73, 76, 78, 80
akustyka pomieszczeń	40	autonomiczne źródła danych	74	sprężania	30, 41	chromatografia gazowa	43	eksperytyzy materiałoznawcze	96	hałas przemysłowy	93	kalorymetria	102
anafora	80	azot	99	beton, lokalizacja wad	30	ciecze	82	eksploatacja	17, 20, 22	hałas w pomieszczeniu	28, 40	kamienne wyroby	28
analiza biznesowa	80, 104, 106	badania asfaltów	24	beton, parametry wytrzymałościowe	33	denkne warstwy	82	eksploracja danych	70, 108	hałas wyposażenia technicznego	28	kamień naturalny	28
analiza chemiczna	43	badania atestacyjne	68	beton, pustaki i bloczki	28	dioplo właściwe	33	e-learning	79	hałas, ochrona przed	40	kanałizacja	90, 91
analiza danych	73, 80	badania betonu	27	betonowa kostka brukowa	27	dioplo, wytworzenie i wymiana	88, 89	elektroakustyka	50	hamownia	23	kanały odwadniające	29
analiza emocji	70, 72	badania budynków w fazie użytkowej	8	betonowa płyta brukowa	27	dioplomierze	93	elektroforeza kapilarna	48	hamonogram	105	karbonizacja	102
analiza emocji		badania cementu	31	betonowe kształtki	27	dioplonictwo	12, 90, 92	Elektronizacja Dokumentacji Medycznej	72	hamonogramowanie	74, 75, 76	katalizator	100
analiza genetyczna	52	badania ciągłości	29	betonowe rury ciśnieniowe	27	CIS	46	elektronika	52	heterogeniczne źródła danych	74	katalog elektroniczny	106
analiza hałasu	50	badania dynamiczne	39	betonowe złącza	27	CLARIN-PL	76	elementy stalowe, grubość	33	HL7-CD	72	kategorizacja	74
analiza jakości energii	59	badania eksperymentalne	38, 39, 86	bezpieczeństwo	76	CLD	55	EMC	56, 60	hydraulika	18	kinytika adsorpcji	99
analiza maszynowych danych	70	badania gruntów in situ	38	bezpieczeństwo elektryczne	56	CVD	102	emisja	56, 60, 90, 92	hydrogeologia	26	klasyfikacja	77
analiza materiałowa	82	badania hydrauliczne	31, 40	bezpieczeństwo konstrukcji, ocena	53	CZ	8	emisja CO2	62	hydrotechnika	26	klasyfikacja wieloletniowa	74
analiza mediów społecznościowych	70	badania kamienia	28	bezpieczeństwo militarne	72	czas pogłosu	8	emisja do powietrza	90	identyfikacja osób	47	klejenie	22
analiza nieliniowa	41	badania konserwatorskie	28	bezpieczeństwo osób starszych	53	człupki	102	emisja hałasu	92	identyfikacja wtrąceń materiałowych	41	klimatyzacja	91, 92
analiza numeryczna	36, 97	badania laboratoryjne	36	bezpieczeństwo publiczne	51	czujniki	52	emisja zanieczyszczeń	63	impedancja, charakterystyka	46	KIN	14
analiza numeryczna		badania maszyn	21	BHP	51	czujniki światłowodowe	67	energetyka	56, 58, 90, 92	implementacja strategii	106	kodowanie stratne	47
analiza obrazów	72, 77	badania materiałowe	17, 82	Big Data	70, 74, 77, 79	DAB	49	energetyka węglowa	68	informacja	66	koleinowanie, odporność	24
analiza opinii	70, 72	badania mechaniczne	82	bilans ciepły	12, 36	dachy zielone	26	energia cieplna	12	informacja, ekstrakcja	80	komfort cieplny	91
analiza opinii		badania metali	31	bilans energetyczny	26	dane masowe	77	energia odnawialna	58, 59	infrastruktura informacji	69	komfort wewnętrzny	92
analiza paliw	64	badania metalograficzne	96	bioradziaki	49	dane, wydobywanie reguł	70	energia, zużycie	92	przebiegu	33, 39	komfort wizualny	35
analiza przedwdrożeńowa	73	badania modelowe	37	biodegradacja	87	diagnostyka bezinwazyjna	48	EPANET	91	przebiegu	69	komfort wizualny	35
analiza przestrzenna	69	badania modelowe jazów	29	biofilm	90	diagnostyka medyczna	98	e-Receipt	72	inspekcja rentgenowska	47	komora paleniskowa	61
analiza ryzyka	93	badania modelowe zapór	29	biogazy	102	diagnostyka organizacji	79	ergonomia	105, 107, 108	inspekcja wideo	33	kompatybilność elektromagnetyczna	44
analiza sanitarna	88	badania nastrojów	70	biomorfologia	16	diagnostyka organizacji	79	ERP	102	instalacje młynowe	63	kompozycje	94, 97
analiza sentymentu	72	badania nieniszczące	26, 30, 31, 33, 41, 60	biologia molekularna	88, 95	degradacja	62	e-Zdrowie	72	instalacje przemysłowe	56	kompresja bezstratna wideo	10
analiza sieci	70	badania odporności	56, 60	biomasa	102	determinanty	105	farma	16	instrument pochodny	64	kompresja sygnału wideo	77
analiza sieci społecznych	72	badania odporności na zaburzenia EM	44	biomechanika	97	defekty	75	farma	16	instrumenty przenośne	52	komunikacja	98
analiza siłowa	28	badania płyt dynamiczną	38	biomechanika oka	16	defekty oprogramowania, predykcja	46	ferroelektryki	66	integracja danych	74	kondensacja międzywarstwowa	26
analiza statystyczna		badania pojazdów	23	biomedycyna	53	deformacje górnice	60	FIB	48	integracja systemów IT	85	kondensacja powierzchniowa	26, 36
analiza opisowa i wielopunktowa	34	badania polowe gruntów	38, 40	biomonitoring	92	deformacje górnice	62	film izowy	16	inteligentny dom	49	konstrukcja	20
analiza sygnałów mowy	72	badania pomp	91	bioreaktor enzymatyczny	81	determinanty	105	filtracja	41, 87	interakcja człowiek - komputer	105, 108	konstrukcje betonowe	38, 40
analiza sygnału akustycznego	72	badania prefabrykatów	27, 28, 29, 30, 32, 34	bioreaktor membranowy	81	diagnostyka bezinwazyjna	48	fotografia	66	interfejsy człowiek-maszyna	72	konstrukcje budowlane	37
analiza systemowa	74	badania prototypów	37	bioreaktor z enzymem immobilizowanym	88, 90	diagnostyka medyczna	98	fotometria	66	interferometria	66	konstrukcje elektroniczne, dedykowane	10
analiza ścieków	43	badania radiometryczne	41	bioreaktor z enzymem immobilizowanym	88, 90	diagnostyka medyczna	98	fotometria	66	Internet of Things	10	kontrola	105
analiza termiczna	28, 43	badania sentymentu	70	bioreaktor z enzymem immobilizowanym	88, 90	diagnostyka medyczna	98	fotometria	66	interoperacyjność semantyczna	72	kontrola jakości	21
analiza wariantowa	56	badania sentymentu	70	bioreaktor z enzymem immobilizowanym	88, 90	diagnostyka medyczna	98	fotometria	66	inżynieria finansowa	64	konwersja energii	62
analiza wielopierwiastkowa	43	badania sentymentu	70	bioreaktor z enzymem immobilizowanym	88, 90	diagnostyka medyczna	98	fotometria	66	inżynieria materiałowa	56, 58	konferencja	80
analiza wody	43	badania sentymentu	70	bioreaktor z enzymem immobilizowanym	88, 90	diagnostyka medyczna	98	fotometria	66	inżynieria odnawialna	18	koryzacja	62
Android	52, 55	badania sentymentu	70	bioreaktor z enzymem immobilizowanym	88, 90	diagnostyka medyczna	98	fotometria	66	inżynieria powierzchni	20, 85	kotyby pływowe	62
ANG	99	badania sentymentu	70	bioreaktor z enzymem immobilizowanym	88, 90	diagnostyka medyczna	98	fotometria	66	inżynieria produkcji	84	kraking	100
anotacja tekstu	73	badania sentymentu	70	bioreaktor z enzymem immobilizowanym	88, 90	diagnostyka medyczna	98	fotometria	66	inżynieria środowiska	51, 103	kraking	100
anteny	103	badania sentymentu	70	bioreaktor z enzymem immobilizowanym	88, 90	diagnostyka medyczna	98	fotometria	66	elektromagnetycznego	33	kraking	100
AOL	107	badania sentymentu	70	bioreaktor z enzymem immobilizowanym	88, 90	diagnostyka medyczna	98	fotometria	66	izolacja termiczna	28, 39	kraking	100
architektura eko-tech	8	badania sentymentu	70	bioreaktor z enzymem immobilizowanym	88, 90	diagnostyka medyczna	98	fotometria	66	izolacyjność akustyczna	99	kraking	100
architektura krajobrazu	8	badania sentymentu	70	bioreaktor z enzymem immobilizowanym	88, 90	diagnostyka medyczna	98	fotometria	66	izotermia	69	kraking	100
architektura SOA	106	badania sentymentu	70	bioreaktor z enzymem immobilizowanym	88, 90	diagnostyka medyczna	98	fotometria	66	jakość energii	56	kraking	100
audio	46	badania sentymentu	70	bioreaktor z enzymem immobilizowanym	88, 90	diagnostyka medyczna	98	fotometria	66	jakość oprogramowania	75	kraking	100
audyt	26, 105	badania sentymentu	70	bioreaktor z enzymem immobilizowanym	88, 90	diagnostyka medyczna	98	fotometria	66	jakość produkcji, monitorowanie	13	kraking	100
audyt energetyczny	86	badania sentymentu	70	bioreaktor z enzymem immobilizowanym	88, 90	diagnostyka medyczna	98	fotometria	66				
aukcja elektroniczna	106	badania sentymentu	70	bioreaktor z enzymem immobilizowanym	88, 90	diagnostyka medyczna	98	fotometria	66				
autentyczność nagrań	47	badania sentymentu	70	bioreaktor z enzymem immobilizowanym	88, 90	diagnostyka medyczna	98	fotometria	66				
automatyczne rozpoznawanie mowy	72	badania sentymentu	70	bioreaktor z enzymem immobilizowanym	88, 90	diagnostyka medyczna	98	fotometria	66				
automatyka	14, 52, 55, 57, 58	badania sentymentu	70	bioreaktor z enzymem immobilizowanym	88, 90	diagnostyka medyczna	98	fotometria	66				

kształtki z betonu	32	metoda żel-żel	83	monitoring	38, 61, 92	obrazy medyczne, przetwarzanie	79	optymalizacja procesów biznesowych	104	polimery	82	proces biznesowy	106
kształtowanie blach	18	metody eksperymentalne	96	monitoring procesów produkcyjnych	77	obrazy, autoannotacja	77	organizacja	105	połączenia	68	proces budowlany	8
kucie	18	metody eliminacji zanieczyszczeń	89	monitorowanie pacjenta	49	obrazy, podobieństwo wizualne	77	organizacja ucząca się	108	pomiar emisji zaburzeń EM	44	proces ciśnieniowy	81
kultura	98	metody ilościowe	105, 107	monitorowanie procesu	22	obrazy, wyszukiwanie	96	osrodek biologiczny	55	pomiar hałasu	28	proces membranowy	81
kultura organizacyjna	105	metody nieniszczące	24	MOPA	49	obrotka ciepła	97	osrodek cieplny	50	pomiar jakości środowiska wewnętrznego	8	procesory resztowe	76
lab-on-chip	48	metody numeryczne	51	morfologia kompozytów	34	obszar ograniczonego użytkowania	96	osrodek gazowy	50	pomiar przesłonięcia	39	procesy biznesowe, usprawnianie	95
laboratorium wzorujące	55	metody regresyjne	94	mostki cieplne	33	obudowa termiczna	26	osrodek stały	50, 55	pomiarzy anten	103	procesy lutownicze	86
lantanowce	83	metrologia	51, 59	mostki termiczne	26, 36	ocena hałasu w środowisku	93	OTA	103	pomiarzy drgań	50	procesy napawania	96
laser	49	MIC	78	motion capture	13	ocena ilościowa	26	OZE	93, 94	pomiarzy dynamiczne	38, 39	procesy produkcyjne	75
laserowe technologie prozkowe	82	miernictwo elektroniczne	51	motywowanie	98	ocena jakości	47, 64	pale	29, 40	pomiarzy elektroniczne	14	procesy przemysłowe	52, 55
lean management	84	miernictwo gómicze	69	mrozoodporność	24, 26	ocena jakości mowy	49	palwa	62, 64, 99	pomiarzy emisji	62	procesy spawania	96
lean manufacturing	13, 84	mieszanie polimerowe	94	MSA	107	ocena jakości muzyki	49	palwa alternatywne	64	pomiarzy geodezyjne	69	procesy sygnalowe	95
Li-air	100	mieszanka betonowa	24, 28, 30, 41	mutagenność	90, 92	ocena jakości wideo	49	palwa gazowe	97	pomiarzy hydrometryczne	31, 40	procesy technologiczne	82
Li-ion	100	mieszanka betonowa, konsystencja	24	m-zdrowie	16, 72	ocena jakościowa	26	palwa płynne	100	pomiarzy komfortu wizualnego	35	procesy technologiczne na OSN	22
linked data	80	mieszanka betonowa, projektowanie	24	nanoindentacja	34, 35	ocena stylu	78	palwa stałe	102	pomiarzy meteorologiczne	35	procesy technologiczne, planowanie	85
logika rozmyta	8	mieszanka mineralno-asfaltowa	24	nanoinżynieria	83	ocena użytkowników	8	palwa, charakteryzowanie	64	pomiarzy napięć	58, 60	i wspomaganie komputerowe	105
logistyka	22, 75, 76	mieszanki mineralne	26	nanokompozyty	66	ocena właściwości substancji	100	palwa, użytkowanie	64	pomiarzy napięć i prądów	51	procesy, automatyzacja	75, 76
lotnisko	39	mikrobiologia	88	nanomateriały	83, 96	ocena wpływu głębokich wykopów	39	palwa, własności	61	pomiarzy napiężeń	18	procesy, doskonalenie	85
lutowanie	22	mikroelektronika	53	nanostruktury	67	ochrona przeciwpiorażeniowa	56	palnik	40	pomiarzy natężeń pól elektrycznych	56, 58	produkcja	75, 76
LZO	86	mikrofały	97	napawanie laserowe	22	ochrona środowiska	43, 92	parametry akustyczne	102	pomiarzy polaryzacyjne	83	produkcja, planowanie	75
magazyny danych	70	mikrofluidyka	49, 52	napiędy elektryczne	60	ochrona środowiska	51	parametry cieplne	38	pomiarzy pól elektromagnetycznych (PEM)	56, 58	produkcja, planowanie	84
mapa ryzyka powodziowego	36	mikrohydraulika	18	naprawa	38	ochrona środowiska	51	parametry rozkładu	102	pomiarzy pól elektrycznych	59	produkcja, zarządzanie	64
MapReduce	77	mikroklimat	91	naprężenia Reynoldsa	34	oczyszczanie	102	parking	8	pomiarzy prądów	60	produkt strukturyzowany	107
markery optyczne	16	mikroklimat pomieszczeń	36	narzędzia	20	oczyszczanie gazów	90	parowanie oporowe	51, 55	pomiarzy przemieszczeń	31, 40	prognoza	35
maszynująca pojazdów	12	mikrokontrolery	44	narzędzia językowe	76	oczyszczanie i kondycjonowanie biogazów	87	parowanie wiązką elektronową	85	pomiarzy przenikalności elektrycznej	83	programy komputerowe	105, 107, 108
masy formierskie	97	markery procesory	44	narzędzia skrawające	22	oczyszczanie spalin	93, 94	PDMP/PLM/ERP	38	pomiarzy rezystywności	81	wspomagania złożonych prac	39
maszyny i słupy z betonu	30	mikroskop sił atomowych	67	natryskiwanie plazmowe	85	oczyszczanie ścieków	93, 94	pełzanie	28	skorzęci i projektowych	83	projektowanie	18, 23, 40, 76, 84
maszyny	17, 20	mikrostruktura	34	natryskiwanie plazmowe i cold spray	22	odbiory	70	pewpawozacja	81	projektowanie ergonomiczne	105, 107, 108	projektowanie geotechniczne	40
maszyny	20	mikrosystemy	48, 49, 53	nauczanie adaptacyjne	79	odkrywanie wiedzy	70	petrografia	66	projektowanie kopali	24	projektowanie MMA	18, 20
maszyny elektryczne	58, 59, 60	mikrotomografia	34	nawierzchnia	26	odlenictwo	97	peseta optyczna	42	projektowanie technologiczne	8	projektowanie zrównoważone	41
maszyny robocze	17	mikrotomografia komputerowa	30	nawierzchnia (drogowa, lotniskowa)	24	odnawialne źródła energii	12, 17, 58, 60	piersiowa analiza śladowa	75, 76	projektowanie zrównoważone	41	przemysłowe	22
maszyny, degradacja	12	(rentgenowska)	53	nawierzchnia, ocena wykonania	13	odpady	43	piroliza	85	potencjał ludzki	98	prototypowanie	14, 23
maszyny, diagnostyka i badanie	18	mikrozegar atomowy	35	nazwy własne	73, 80	odporność na rozdrabnianie	26	planowanie	33	potrzeby decydenta, specyfikacja	106	próba rozciągania	88, 92
maszyny, dynamika	18	mobility	12	niepewne parametry	76	odporność na ścieranie	85	planowanie eksperymentów	8	powierzchnia, właściwości radiacyjne	89, 90, 94	próba rozciągania	42
maszyny, konstrukcje	21	model dynamiki	108	niezawodność	39	odporność na ścieranie	92	planowanie przestrzenne	75, 76	powietrze, uzdatnianie	92	próba rozciągania	29
maszyny, projektowanie	41	modele ekonometryczne	75	niezbędne nakłady	76	odporność na ścieranie	93	planowanie, algorytmy	66	powłoki cienkowarstwowe	55	próba rozciągania	77
materiały budowlane	59	modele obliczeniowe	12, 22, 84, 94, 96	NLP	81	odporność na ścieranie	62	plazmionika	36	powłoki funkcjonalne	85	prywatność	77
materiały elektrotechniczne	83, 96	modelowanie	9, 18, 21	nośniki leków	24, 26	odporność na ścieranie	41	pleśń, ryzyko	73, 76	powódz, zagrożenie	40	przechowywanie	32
materiały funkcjonalne	30, 35	modelowanie 3D	9, 18, 21	NZE	93, 94	ograniczenie zysków słonecznych	93	plWordNet	33	poziom dźwięku	44, 52	przebiegi	104, 106
materiały kompozytowe	96	modelowanie 3D	74	obciążenia cykliczne i dynamiczne	40	ogrzewanie	99	plyta dynamiczna	33	pozostałość węgla	100	przebiegi	106
materiały kompozytowe i tworzywa	35	modelowanie biznesowe	69	obciążenia dynamiczne	40	olej napędowy	100	plyta statyczna VSS	16, 44	pozwolenie zintegrowane	93	przebiegi	108
materiały kompozytowe, wzmacnianie	96	modelowanie geologiczne	90, 91	obciążenia wyjątkowe	105, 107, 108	olej opalowy	43	podczewierci	24	pozycjonowanie obiektów	46	przetwarzanie	107
materiały metaliczne	82	modelowanie hydrodynamiczne	18	obciążenie pracą	32	oleje elektroizolacyjne	73	podłoża gruntu	33	prądy upływu	56	przetwarzanie	105
materiały molekularne	42	modelowanie i metody numeryczne	21	obiekty mostowy	69	OMA	74	podłoża, wzmacnienie	77	prędkość	31, 37	przetwarzanie	106
matryca organiczna	67	modelowanie i symulacja	58, 59, 80, 86	obiekty budownictwa	39	ontologia	74	podłoża, zagrożenie	33	prefabrykaty z betonu	27, 28, 29, 30, 31, 32, 34	przetwarzanie	34
i nieorganiczna, próbki	70, 72	przetworstwa	62	ogólnego i przemysłowego	69	ontologia, integracja	74	podłoża, moduł odczyszczenia	33	prefabrykaty, cechy geometryczne	105	przetwarzanie	26
mechanika precyzyjna	16, 83	modelowanie matematyczne	58, 59, 80, 86	ogólnego i przemysłowego	69	ontologia, mapowanie	74	podłoża, moduł odczyszczenia	33	prefabrykaty, cechy geometryczne	105	przetwarzanie	34
media społecznościowe	4	modelowanie numeryczne	36	ogólnego i przemysłowego	69	OOO	93	podłoża, moduł odczyszczenia	33	prefabrykaty, cechy geometryczne	105	przetwarzanie	34
medycyna	53	modelowanie numeryczne	36	ogólnego i przemysłowego	69	opinia o innowacyjności	50, 73	podłoża, moduł odczyszczenia	33	prefabrykaty, cechy geometryczne	105	przetwarzanie	34
membrana	18, 20, 35, 41	modelowanie przepływu	70	ogólnego i przemysłowego	69	opinia sądowa	39, 93	pojemność sorpcyjna	56, 58	prefabrykaty z betonu	105	przetwarzanie	34
MES	86	modelowanie ruchu	70	ogólnego i przemysłowego	69	opor cieplny	35	pola elektromagnetyczne (PEM), wytwarzanie	56, 58	prefabrykaty z betonu	105	przetwarzanie	34
metale	98	modelowanie sied	39	ogólnego i przemysłowego	69	opracowania kartograficzne	69	polarymetria	51, 55, 103	prefabrykaty, cechy geometryczne	105	przetwarzanie	34
metale ciężkie	92	modernizacja i rewitalizacja	39	ogólnego i przemysłowego	69	opracowanie, rozwój	80	pole elektromagnetyczne	56, 58	prefabrykaty, cechy geometryczne	105	przetwarzanie	34
metan	99, 102	moduł odczyszczenia	24	ogólnego i przemysłowego	69	opracowanie, rozwój	80	pole elektryczne	56, 58	prefabrykaty, cechy geometryczne	105	przetwarzanie	34
meteryty	69	moduł odczyszczenia	24	ogólnego i przemysłowego	69	opracowanie, rozwój	80	pole magnetyczne	56, 58	prefabrykaty z betonu	105	przetwarzanie	34
metoda numeryczna	14	moduł sprężystości	16, 44	ogólnego i przemysłowego	69	opracowanie, rozwój	80	polerowność	26	prefabrykaty z betonu	105	przetwarzanie	34
metoda obliczeniowa	86	moduły mikropięzływowe	53	ogólnego i przemysłowego	69	opracowanie, rozwój	80	polichlorowane bifenyle	43	prefabrykaty z betonu	105	przetwarzanie	34
metoda pomiarowa	86	moduły odczyszczenia	36	ogólnego i przemysłowego	69	opracowanie, rozwój	80			prefabrykaty z betonu	105	przetwarzanie	34

przegrody, opór cieplny w warunkach	34	ryzyko	89, 90	stal	30, 31, 34	systemy sterowania	56	transport	10, 22, 107	wentylacja, elementy	88	wytrzymałość betonu, ściskanie	30
rzeczywistych	34	ryzyko plesni	26	stan ochrony	104	systemy teleinformatyczne	76	transport anomalny	95	węzły	35	wytrzymałość cementu na ściskanie	31
przekazniki	57, 58, 59	rzeczywistość wirtualna	21	stan techniczny	17, 32, 39	systemy wbudowane	44, 55	transport kopalniany	68	WFS	103	wytrzymałość dynamiczna	96
przekształtniki	58, 59	SADT	102	stan techniczny konstrukcji, ocena	38	systemy wizyjne	13, 21	trening kierownicy	108	wibroakustyka	47	wytrzymałość materiałów	96
przemiany fazowe	82	sala koncertowa	51	stan wiedzy	104	systemy WMS	76	tribologia	17	wirometria laserowa	50, 55	wytrzymałość na ścinanie	36
przemysł 4.0	13	scenariusz uczenia, personalizacja	79	standard energetyczny	26	systemy wspomagające	95	TRP	103	widmo emisyjne źródła światła	52	wytrzymałość na ściskanie	24
przemysł farmaceutyczny	53	scenariusze	106	stany graniczne nośności i użytkowności	38	szeregi czasowe ARFIMA	95	trwałość	26	widmowe wskaźniki adaptacyjne C i Ctr	28	wytrzymałość na zginanie	24
przemysł spożywczy	53	sekwencja	99	starczenie	90	sztuka porowata	66	trwałość aparatury elektrycznej	59	widmowy wskaźnik adaptacyjny C	31	wytrzymałość statyczna	96
przenikalność elektryczna	50, 59	SEM	28, 48	starczenie materiałów	61	szkolenia	22	trwałość zmęczenia	34	wiedza niepewna, przetwarzanie	79	wytrzymałość, odrywanie	30
przenośniki taśmowe	68, 69	semantyczne metadane	80	statyczność	42	szkolenia	73, 98	twardost	25	wiedza, zarządzanie	74	wytwarzanie	10
przepustowość hydrauliczna	90	separacja	99	statystyka	16, 94	sztuczna inteligencja	74, 75, 79	tworzywa polimerowe	82	wielkości magnetyczne	55	wytwarzanie serii prototypowej	23
przeróbka kopalni	68	separacja membranowa	81	sternogram	47	sztuczna inteligencja, metody	60, 103	tworzywa sztuczne	82	i elektromagnetyczne	38, 40	wzmocnienie	46
przeróbka odpadów	68	siatki Bragga	67	stereowizja	21	szybkie prototypowanie	32	uczenie maszynowe	21, 79, 80	wiercenia	30	wzmocnianie	38
przetarg	49	siatki długookresowe	67	sterowanie	10, 12, 18, 52, 55	szyny, profil głowki	32	ugięciomierz FWD	26	wilgotność	21	wzorcowanie	55, 59
przetwarzanie	77	sieci elektroenergetyczne	56	sterowanie procesem	22	szyny, zużycie	32	układy analogowe	44	wizja maszynowa	21, 94	xenon	90
przetwarzanie danych	73	sieci kanalizacyjne	94	sterowniki mikroprocesorowe	10	ścieki	86	układy cyfrowe	44	wizualizacja	20	XRD	48
przetwarzanie obrazów, algorytmy	11	sieci neuronowe	79	sterowniki PLC	56, 74	ścieki opadowe, retencjonowanie	90	układy elektroniczne	44	własności dynamiczne	97	zabezpieczenia antykorozyjne	85
przetwarzanie sygnałów	60	sieci społeczne	72, 79	STI	46	środowisko pracy	56, 58	układy hydrauliczne	22, 23	własności dielektryczne	30, 35	zagrożenie korozyjne kotłów, monitoring	62
przetworniki	46	sieci społecznościowe	70	STIPA	62	środowisko VR	36, 89, 92	układy izolacyjne	56, 58	własności palne i wybuchowe	102	zakup elektroniczny	106
przetworniki ultradźwiękowe	50	sieci teleinformatyczne	76	stopa metali	62	świadośtwo energetyczne	35	układy kontrolno-pomiarowe	44	własności termiczne i dielektryczne	82	zamówienie publiczne	106
przetwórstwo polimerów	21	sieci wodociągowe	94	strategia	104, 106	światło dzienne	49	układy mechatroniczne, projektowanie	21	woda	86	zaopatrzenie w ciepło	88, 89
przewidywanie	94	single particle tracking	95	strategia ogólna	105	światłowodowy	17	układy mikroprocesorowe	56	woda podziemna	69	zaprawy	31
przeznaczność zbrojenia	40	SIP	69	strategia przedsiębiorstwa	106, 108	światłowodowy specjalne	67	układy napędowe	12	wodociągi	90	zaprawy do murów	31
przyrządy optoelektryczne	67	SIWZ	49, 73	strategie domeny	105	taśma przenośnikowa	68	układy regulacji	58	wodor	91	zaprawy naprawcze	31
przyrządy optyczne	67	skanowanie 3D	9, 18	strategie funkcjonalne	105	teatr	51	układy rehabilitacyjne	21	wordnet	99	zaprawy zwykłe	31
PSA	99	skład ziarnowy	24, 26	strategie innowacyjne	96	technika kotłowa	63	układy sterowania	58, 60	wpływ społeczny	70	zarządzanie energią	86
psychologia	98	składowanie paliw	63	stres w pracy	102	technika ultradźwiękowa	55	układy sterowania OSN	22	wpusy ściekowe w budynkach	34	zarządzanie jakością	85
pulsacja ciśnienia	23	skrawanie	20	strutw	102	techniki geolokalizacyjne	11	układy wielozłożone	14	wskaźnik nośności CBR	24	zarządzanie procesami biznesowymi	104
pułapkowanie optyczne	66	skrzyżowania	35	studium wykonalności	73	techniki laserowe	11	ulice	35	wskaźnik poziomu uderzeniowego Ln,w	31	zarządzanie procesami przedsiębiorstwa	108
pył drobny	89	skurcz	38	studzienki włazowe	32	technologia wtryskiwania	21	UML	72	wskaźnik poziomu uderzeniowego	8	zarządzanie procesem	85
QA	78	Słowność	73, 76	i niewłazowe z betonu	59	technologia laserowa	22	upadek, wykrywanie	57, 58	wskaźnik przejrzystości C80	31	zarządzanie projektem	85
rapid prototyping	86	slupy elektroenergetyczne	30	stylometria	78	technologie mobilne	16, 72	urbanizacja	8	wskaźnik transmisji mowy	44, 46	zarządzanie ryzykiem	64
REACH	100	i telekomunikacyjne z betonu	32	substancja, właściwości wybuchowe	61	tekst, grupowanie	78	urządzenia automatyki	63	wskaźnik wytrzymałości D50	8	zarządzanie strategiczne	106, 108
reakcja chemiczna, szybkość	102	slupy oświetleniowe z betonu	17	substancje odpadowe	82	tekst, klasyfikacja	78	urządzenia cyfrowe	55	wskaźniki izolacyjności R'w i DnT,w	28	zarządzanie workflow	85
recykling fosforu	102	smary	99	surowce mineralne	63	telematyka	16, 72	urządzenia elektroenergetyczne	60	wskaźniki izolacyjności R A1 i R A2	94	zasoby językowe	76
redukcja zakłóceń	13	sonda P-EMS	34	suszenie węgla brunatnego	93	teleopieka	36	urządzenia elektroniczne	50	wskaźniki niezawodnościowe	102	ziemiarki	90
regulacja automatyczna	100	sondowania	38	SWMM	60	tereny zalewowe	41	urządzenia elektryczne	50, 59	wskaźniki radiokomunikacyjne	13	wspomaganie decyzji	74
rekonstrukcja 3D	80	sondowania dynamiczne	40	SWOT	93	termografia aktywna	26, 86	urządzenia poliprowadnikowe	66	urządzenia wysokonapięciowe	93	wspólnoty mieszkaniowe	73
relacje przestrzenne	80	sondowania statyczne CPTU i SCPTU	87	symulacja	12, 14, 58, 80, 84, 105	termomodernizacja	10, 13, 55	urządzenia próżniowe	53	urządzenie elektroakustyczne	46	współczynnik konsolidacji	36
relacje semantyczne	38	sorpacja	61, 62, 102	symulacja komputera	49	termowizja	89	urządzenia radiokomunikacyjne	103	urządzenie głośnikowe	105, 108	współczynnik przewodności cieplnej	33
relaksacja	38	spalanie	62	symulacja laparoskopowa	13	test igłowy	89	urządzenia wysokonapięciowe	58	usability	73	współspalanie	64
respiratory, poprawność działania	16	spalanie paliw	62	symulacje energetyczne	93	test regeneratora	89	urządzenie elektroakustyczne	46	usługi sieciowe	107	wtrysk	94
restauracja nagrań	47	spawanie laserowe	98	symulacje rozkładu światła dziennego	35	test rekuperatora	89	urządzenie elektroakustyczne	46	uszkodzenia	17	wybuchowość	60
reverse engineering	18	robotyka	107	system odpowiedzi na pytania	78	test TRI	93	urządzenie elektroakustyczne	46	uszkodzenia w maszynach	59, 60	wybudy	37
robotyka	10	rogożka oka, topografia	16	system P&R	8	tkanki i biomateriały	97	urządzenie elektroakustyczne	46	uszkodzenia w maszynach	59, 60	wycena	64
rogożka oka, topografia	16	rozkład rozmiarów	102	system P&W	8	własności mechaniczne	98	urządzenie elektroakustyczne	46	uszkodzenia w maszynach	59, 60	wydajność ciepła wymiennika	89
rozkład rozmiarów	102	rozkład, szybkość	43	systemy dzwinkowe	44, 49, 50, 51, 52	tenki azotu	23	urządzenie elektroakustyczne	46	uszkodzenia w maszynach	59, 60	wyładowania elektryczne	56
rozkład, szybkość	43	rozmycia dna w rzekach i kanałach	29	systemy elektroakustyczne	44, 49, 50, 51, 52	tenki pulsacji	90, 92	urządzenie elektroakustyczne	46	uszkodzenia w maszynach	59, 60	wyładowania małej mocy	59
rozpoznawanie obiektów	77	rozpoznawanie obiektów	52, 55	systemy elektroenergetyczne	56, 58, 59	toksykologia	18, 47	urządzenie elektroakustyczne	46	uszkodzenia w maszynach	59, 60	wymiarowanie konstrukcji	26
rozpoznawanie obrazu	52, 55	rozpoznawanie obrazu	77	systemy informatyczne	73, 76	tonometria	32	urządzenie elektroakustyczne	46	uszkodzenia w maszynach	59, 60	wymienniki ciepła	91
rozpoznawanie zdarzeń	81, 83	rozpoznawanie obrazu	52	systemy magazynowe	76	tor, nierówność	32	urządzenie elektroakustyczne	46	uszkodzenia w maszynach	59, 60	wyrażenia temporalne	80
rozpylanie	51, 55	rozpoznawanie obrazu	77	systemy monitoringu	55	tor, szerokość	62, 64	urządzenie elektroakustyczne	46	uszkodzenia w maszynach	59, 60	wyszukiwanie semantyczne	78
rozpylanie magnetronowe	102	rozpoznawanie obrazu	77	systemy nagłośniania	44, 52, 49, 50, 51	torfikacja	44	urządzenie elektroakustyczne	46	uszkodzenia w maszynach	59, 60	wytaczanie	94
roztwory odpadowe	100	rozpoznawanie obrazu	77	systemy nieliniowe	13	transmisja danych	52	urządzenie elektroakustyczne	46	uszkodzenia w maszynach	59, 60	wytrzymałość	30, 38
roztwory wodne	62, 98	rozpoznawanie obrazu	77	systemy organizacji wymiany powietrza	88	transmisja danych	52	urządzenie elektroakustyczne	46	uszkodzenia w maszynach	59, 60	zawarcie	57, 58
rtęć	62, 98	rozpoznawanie obrazu	77	systemy pomiarowe	60	transmisja danych	52	urządzenie elektroakustyczne	46	uszkodzenia w maszynach	59, 60	zwiercenia wpusów	34
nury z betonu	32	rozpoznawanie obrazu	77	systemy produkcyjne	107	transmisja danych	52	urządzenie elektroakustyczne	46	uszkodzenia w maszynach	59, 60	i studzienek kanalizacyjnych	80, 106
		rozpoznawanie obrazu	77	systemy rozproszone	77	transmisja danych	52	urządzenie elektroakustyczne	46	uszkodzenia w maszynach	59, 60	zysk energetyczny	103



Ośrodek Współpracy Nauki z Gospodarką

- ♦ Doradztwo w zakresie wyboru właściwego zespołu badawczego, laboratorium, specjalisty lub innej jednostki do współpracy
- ♦ Kompleksowa obsługa formalno-prawna (dopełniamy wszelkich formalności w imieniu przedsiębiorców i naukowców)
- ♦ Profesjonalny system transferu technologii, w tym identyfikacja projektów badawczych o znaczącym potencjale dla Przedsiębiorców
- ♦ Procedowanie ochrony prawnej własności intelektualnej

Łączymy naukę i biznes

www.biznes.pwr.edu.pl

biznes@pwr.edu.pl

71 320 47 42, 71 320 47 59





Politechnika
Wrocławska

Ośrodek Współpracy Nauki z Gospodarką

Centrum Wiedzy i Informacji Naukowo-Technicznej

plac Grunwaldzki 11

(budynek D-21, wejście C)

www.biznes.pwr.edu.pl

biznes@pwr.edu.pl

tel. 71 320 47 42

71 320 47 59