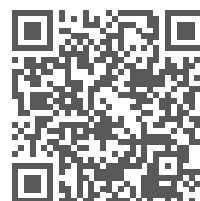
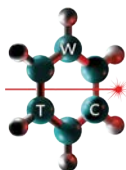




WYDZIAŁ NOWYCH TECHNOLOGII I CHEMII

Wirtualny spacer:





PRACOWNIA SYNTEZY ORGANICZNEJ



BADANIA

W pracowni prowadzone są badania związane z projektowaniem nowych struktur organicznych wsparte obliczeniami kwantowo-mechanicznymi, syntezą związków organicznych o zadanych właściwościach spektralno-mezomorficzno-elektrooptycznych zarówno w skali mikro (< 1 gram), jak i wielkolaboratoryjnej (aż do 2 kg). W ramach działalności naukowej i dydaktycznej prowadzone są prace chemiczne w zakresie:

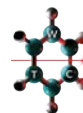
- ♦ projektowania i syntezy wysokosprężonych związków organicznych o właściwościach anizotropowych;
- ♦ projektowania i syntezy chiralnych mezogenów do stabilizacji wysokokątowych materiałów smektycznych;
- ♦ projektowania i syntezy chiralnych nematyków do stabilizacji wieloskładnikowych układów cholesterycznych;
- ♦ projektowania i syntezy reaktywnych związków organicznych (zarówno chiralnych, jak i niechiralnych) do stabilizacji siecią polimerową układów smektycznych i nematycznych;
- ♦ projektowania i syntezy poliaromatycznych materiałów organicznych o właściwościach luminescencyjnych;
- ♦ projektowania i syntezy nowoczesnych materiałów nematycznych przeznaczonych dla ultrafioletu, podczerwieni oraz mikrofal.

Reaktor ciśnieniowy/autoklaw
50 ml (Bruker)



Aparat do destylacji frakcyjnej (Fisher)





WYPOSAŻENIE

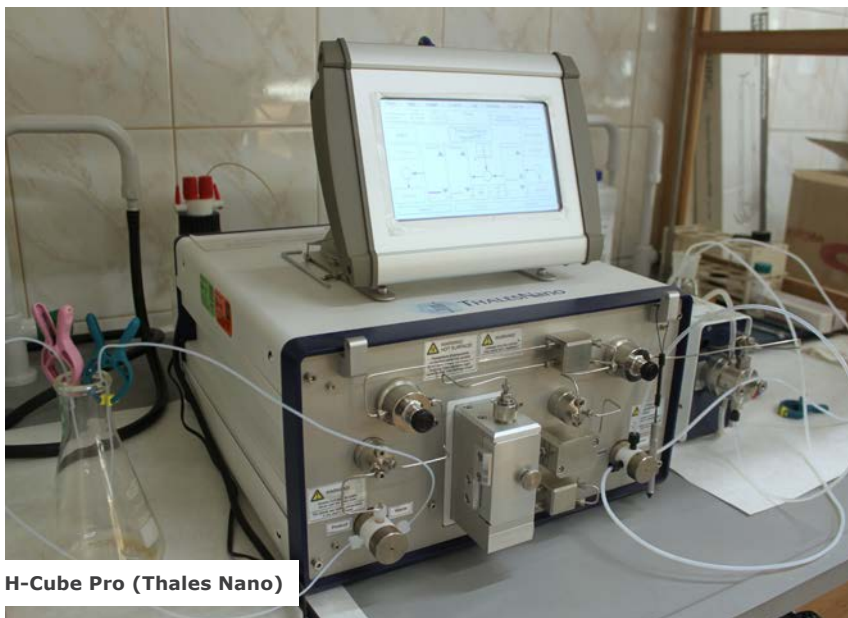
Pracownia jest wyposażona w specjalistyczny sprzęt, w skład którego wchodzi:

- ♦ osiem kompletnie wyposażonych stanowisk do prowadzenia syntez organicznych posiadających podłączenie do instalacji próżniowej oraz instalacji gazu obojętnego;
- ♦ zestaw szklanych reaktorów objętościowych (50 ml - 10 l) wraz z aparaturą pomocniczą (Quickfit Glass);
- ♦ generator fal ultradźwiękowych do usuwania pozostałości po procesie syntezy organicznej (Ulsonix ProClean);
- ♦ piec szklany do destylacji, sublimacji, liofilizacji oraz do suszenia małych próbek (B-585 Kugelrohr);
- ♦ zestaw do destylacji frakcyjnej (Fisher);
- ♦ reaktor ciśnieniowy/autoklaw 50-300 ml (Bruker);
- ♦ wysokociśnieniowy reaktor przepływowy H-Cube Pro (Thales Nano).



OFERTA

Laboratorium oferuje współpracę w zakresie syntezy nowych związków organicznych o zadanych właściwościach spektralnych, mezomorficznych, elektrooptycznych również w skali kilogramowej.

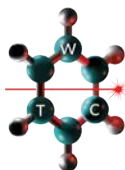


Wysokociśnieniowy reaktor przepływowy H-Cube Pro (Thales Nano)

KONTAKT

płk dr hab. inż. Przemysław Kula
przemyslaw.kula@wat.edu.pl

tel. +48 261 839 607
<https://wtc.wat.edu.pl/>



PRACOWNIA ANALIZY CHROMOTOGRAFICZNEJ



BADANIA

W pracowni prowadzone są badania związane z monitorowaniem przebiegu procesów organicznych, identyfikacją oraz analizą czystości chemicznej związków organicznych. W ramach działalności naukowej i dydaktycznej prowadzone są prace chemiczne w zakresie:

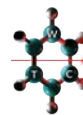
- ♦ monitoringu przebiegu reakcji organicznych;
- ♦ identyfikacji związków mezomorficznych;
- ♦ analizy czystości chemicznej związków organicznych;
- ♦ analizy fragmentacyjnej związków mezomorficznych;
- ♦ analizy jakościowej oraz ilościowej wieloskładnikowych układów nematycznych i smektycznych;
- ♦ analizy czystości enancjometrycznej chiralnych domieszek ciekłokrystalicznych;
- ♦ preparatywnej chromatografii cieczowej związków organicznych.



Chromatograf gazowy Agilent 6890N wyposażony w detektor mas (MS-EI)



Chromatograf cieczowy Shimadzu z detektorem diodowym (DAD) i masowym (LCMS-2010EV)



WYPOSAŻENIE

Pracownia jest wyposażona w specjalistyczny sprzęt, w skład którego wchodzi:

- ♦ chromatograf gazowy Hewlett Packard HP 5890 typ 5890 i 6890N wyposażony w detektor mas (MS-EI);
- ♦ chromatograf gazowy Agilent 6890N wyposażony w detektor mas (MS-EI);
- ♦ chromatograf gazowy Shimadzu GCMS-QP2010 SE wyposażony w detektor mas (MS-EI);
- ♦ chromatograf ciekłowy Shimadzu z detektorem diodowym (DAD) i masowym (LCMS-2010EV);
- ♦ preparatywny chromatograf ciekłowy Shimadzu z detektorem diodowym (DAD) i automatycznym kolektorem frakcji.



OFERTA

Pracownia oferuje współpracę w zakresie analizy jakościowej i ilościowej związków organicznych i wieloskładnikowych mieszanin ciekłokrystalicznych.

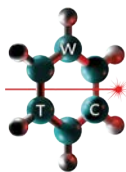


Preparatywny chromatograf ciekłowy Shimadzu z detektorem diodowym (DAD) i automatycznym kolektorem frakcji

KONTAKT

płk dr hab. inż. Przemysław Kula
przemyslaw.kula@wat.edu.pl

tel. +48 261 839 607
<https://wtc.wat.edu.pl/>



PRACOWNIA ANALIZY ILOŚCIOWEJ – ABSORPCYJNEJ SPEKTROMETRII ATOMOWEJ



BADANIA

W pracowni wykonywane są ilościowe analizy śladowe składu pierwiastkowego. W ramach działalności naukowo-badawczej prowadzone są prace chemiczne w zakresie:

- ♦ badania skażeń środowiska;
- ♦ analizy trucizn i ich metabolitów w organizmach żywych, zwłaszcza w odniesieniu do metali ciężkich.

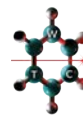


WYPOSAŻENIE

Pracownia jest wyposażona między innymi w spektrometry absorpcji atomowej ASA firmy PERKIN-ELMER typ 2100 i ASA Analyst 600.

Spektrometr absorpcji atomowej ASA PERKIN-ELMER typ 2100





OFERTA

Pracownia oferuje współpracę w zakresie śladowej ilościowej składu pierwiastkowego w próbkach środowiskowych, np. wodach powierzchniowych, ściekach.

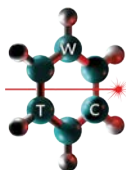


Spektrometr absorpcji atomowej ASA Analyst 600

KONTAKT

plk dr hab. inż. Przemysław Kula
przemyslaw.kula@wat.edu.pl

tel. +48 261 839 607
<https://wtc.wat.edu.pl/>



PRACOWNIA ANALIZY ILOŚCIOWEJ – ADSORBENTY I ADSORPCJA



BADANIA

Pracownia umożliwia wykonywanie pomiarów sorpcji fizycznej wybranych gazów metodą objętościową. W ramach działalności naukowo-badawczej prowadzone są prace chemiczne w zakresie wyznaczania izoterm adsorpcji, np. azotu na porowatych i nieporowatych materiałach.



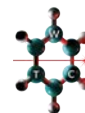
WYPOSAŻENIE

W pracowni znajduje się między innymi objętościowy analizator adsorpcyjny ASAP 2020 (firmy Micro-meritics, Norcross, GA, USA) ze stacją odgazowania próbek.



OFERTA

Pracownia oferuje współpracę w zakresie analizy jedno- i wielopunktowej powierzchni właściwej oraz wyznaczania wielkości i dystrybucji porów.



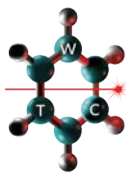
Analizator adsorpcyjny ASAP 2020 firmy Micromeritics



KONTAKT

plk dr hab. inż. Przemysław Kula
przemyslaw.kula@wat.edu.pl

tel. +48 261 839 607
<https://wtc.wat.edu.pl/>



PRACOWNIA ANALIZY TERMICZNEJ



BADANIA

Pracownia prowadzi badania w zakresie:

- ♦ identyfikacji faz w związkach i mieszaninach ciekłokrystalicznych;
- ♦ temperatur i parametrów termodynamicznych przemian fazowych pierwszego i drugiego rodzaju w materiałach organicznych i nieorganicznych, w tym materiałach ciekłokrystalicznych i polimerowych;
- ♦ analizy wpływu promieniowania UV na trwałość materiałów organicznych i ich temperatury oraz parametrów termodynamicznych przemian fazowych.

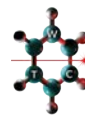


WYPOSAŻENIE

Pracownia wyposażona jest w specjalistyczny sprzęt, w skład którego m.in. wchodzi:

- ♦ cztery zestawy termomikroskopowe złożone z mikroskopu polaryzacyjnego BIOLAR lub OLYMPUS BX51, wyposażone w system numerycznego przetwarzania obrazów oraz systemy ogrzewania i chłodzenia firmy LINKAM;
- ♦ mikrokalorymetr DSC 141 firmy SETARAM;
- ♦ mikrokalorymetr DSC 204 F1 Phoenix firmy Netzsch wyposażony w autosampler i lampę UV.





OFERTA

Pracownia oferuje badania termodynamiczne umożliwiające:

- ♦ pomiar temperatury i parametrów termodynamicznych przemian fazowych pierwszego i drugiego rzędu w zakresie temperatur $-80-450^{\circ}\text{C}$;
- ♦ identyfikację faz związków ciekłokrystalicznych;
- ♦ pomiar efektów cieplnych i kinetyki reakcji polimeryzacji rodnikowej;
- ♦ wpływ promieniowania UV na temperatury i parametry termodynamiczne przemian fazowych.

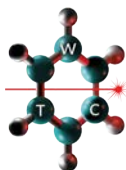
Mikrokalorymetr DSC 204 F1 Phoenix firmy Netzsch wyposażony w autosampler i lampę UV



KONTAKT

płk dr hab. inż. Przemysław Kula
przemyslaw.kula@wat.edu.pl

tel. +48 261 839 607
<https://wtc.wat.edu.pl/>



PRACOWNIA SPEKTROFOTOMETRII UV-VIS ORAZ IR



BADANIA

Pracownia prowadzi badania w zakresie:

- ♦ analizy jakościowej i ilościowej na podstawie pomiarów widm UV-Vis i IR materiałów organicznych i nieorganicznych, technikami transmisyjnymi i odbiciowymi;
- ♦ wykrywania oddziaływań międzycząsteczkowych, badania stopnia polimeryzacji oraz analizy konformacyjnej na podstawie pomiarów widm IR;
- ♦ analizy widm fluorescencyjnych, w tym wydajności kwantowej fluorescencji.



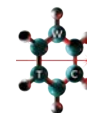
WYPOSAŻENIE

Pracownia dysponuje następującym wyposażeniem:

- ♦ spektrofotometr UV CARY firmy VARIAN;
- ♦ spektrofotometr UV3600 firmy Shimadzu, wyposażony w przystawkę do pomiarów w zakresie temperatur 2-110°C;
- ♦ spektrofotometr iS-10 FT-IR firmy Thermo Scientific;
- ♦ spektrofluorymetr FS5 firmy Edinburgh, wyposażony w przystawki do pomiarów cieczy i ciał stałych w zakresie temperatur -10-150°C.



Spektrofotometr iS-10 FT-IR firmy Thermo Scientific



OFERTA

Pracownia oferuje współpracę w następujących obszarach:

- ♦ analiza związków i mieszanin w zakresie nadfioletowym, widzialnym i w podczerwieni;
- ♦ prowadzenie badań określających właściwości zarówno związków izotropowych, jak i anizotropowych w zakresie temperatur $-20-80^{\circ}\text{C}$ techniką transmisyjną oraz odbiciową;
- ♦ opracowywanie metod badania zjawiska selektywnego odbicia światła oraz pomiaru skoku helisy w chiralnych materiałach anizotropowych;
- ♦ wykonywanie pomiarów jakościowych i ilościowych fluorescencji.

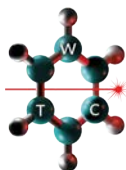
Spektrofluorymetr FS5 firmy Edinburgh wyposażony w przystawki do pomiarów cieczy i ciał stałych w zakresie temperatur $-10-150^{\circ}\text{C}$



KONTAKT

płk dr hab. inż. Przemysław Kula
przemyslaw.kula@wat.edu.pl

tel. +48 261 839 607
<https://wtc.wat.edu.pl/>



LABORATORIUM MIKROANALIZ



BADANIA

Laboratorium prowadzi badania właściwości faz skondensowanych (ciał stałych i cieczy) w zakresie:

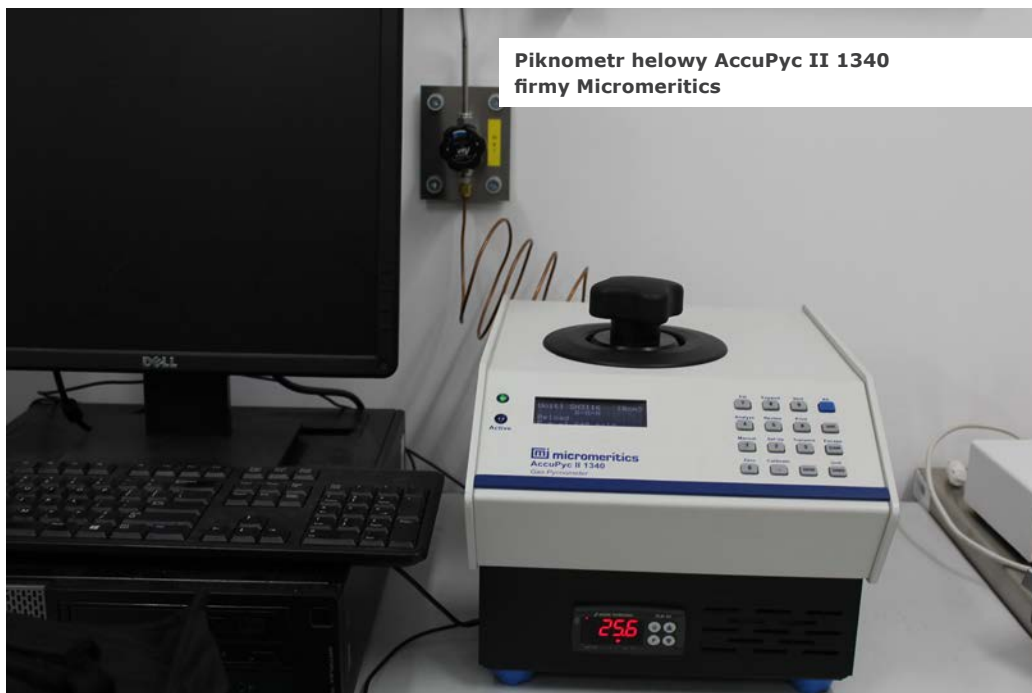
- ♦ pomiarów masy próbki mierzonej w czasie wraz ze zmianami temperatury (TG);
- ♦ pomiarów jakościowych produktów gazowych wydzielanych w trakcie analizy termicznej;
- ♦ pomiarów efektów energetycznych występujących w badanej próbce poddawanej kontrolowanej zmianie temperatury (DTA/DSC);
- ♦ pomiarów powierzchni właściwej oraz rozkładu wielkości porów w ciałach stałych;
- ♦ precyzyjnych pomiarów objętości i gęstości ciał stałych;
- ♦ pomiarów zawartości węgla, wodoru, azotu i siarki w mikropróbkach ciał stałych i cieczy.



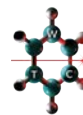
WYPOSAŻENIE

W wyposażeniu laboratorium znajduje się specjalistyczny sprzęt, w skład którego wchodzi:

- ♦ analizator termiczny Labsys firmy Setaram;
- ♦ analizator termiczny STA 449 F5 Jupiter sprzężony ze spektrometrem masowym QMS 403 Aëolos Quadro firmy Netzsch;
- ♦ automatyczny analizator sorpcyjny Autosorb iQ firmy Anton Paar;
- ♦ analizator elementarny vario EL Cube firmy Elementar;
- ♦ mikrowaga WXTE firmy Mettler Toledo;
- ♦ piknometr helowy AccuPyc II 1340 firmy Micromeritics.



**Piknometr helowy AccuPyc II 1340
firmy Micromeritics**



SZKOLENIA

Laboratorium oferuje szkolenia obejmujące zajęcia teoretyczne, obliczeniowe oraz praktyczne w następujących obszarach:

- ♦ pomiary właściwości termicznych substancji stałych;
- ♦ pomiary i obliczenia właściwości sorpcyjnych oraz parametrów struktury porowatej;
- ♦ analiza składu pierwiastkowego (CHNS) substancji organicznych.



OFERTA

Laboratorium umożliwia zdobycie wiedzy w zakresie:

- ♦ analiz termogravimetrycznych z jednoczesną analizą wydzielanych gazów. Pomiary te dostarczają informacji na temat zjawisk fizycznych, takich jak przejścia fazowe, absorpcja i desorpcja, a także zjawisk chemicznych, w tym rozkładu termicznego i reakcji ciało stałe – gaz (np. utlenianie lub redukcja);
- ♦ badania struktury porowatej ciał stałych (przygotowanie próbek, dobór parametrów pomiarowych, obróbka danych z wykorzystaniem odpowiednich modeli);
- ♦ analizy elementarnej, tj. wyznaczania składu chemicznego próbek materiałów pod kątem zawartości węgla, wodoru, azotu i siarki.



Analizator elementarny vario EL Cube firmy Elementar

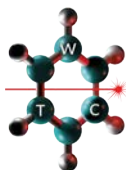


Analizator termiczny STA 449 F5 Jupiter sprzężony

KONTAKT

dr hab. inż. Wojciech Kiciński
wojciech.kicinski@wat.edu.pl

tel. +48 261 839 102
<https://wtc.wat.edu.pl/>



LABORATORIUM POŁOWEJ DETEKCJI MATERIAŁÓW NIEBEZPIECZNYCH



BADANIA

Laboratorium prowadzi badania nad polową detekcją i analizą materiałów niebezpiecznych, ze szczególnym uwzględnieniem materiałów wybuchowych i związków toksycznych o znaczeniu militarnym, w zakresie:

- ♦ określania granic oznaczalności związków niebezpiecznych;
- ♦ popularnych interferentów utrudniających detekcję i analizę wybranymi metodami;
- ♦ możliwości detekcji krzyżowej za pomocą wybranych technik;
- ♦ detekcji w złożonych matrycach środowiskowych;
- ♦ rozbudowy baz danych urządzeń o nowe związki i mieszaniny;
- ♦ robotyzacji procesu pomiarowego w wyniku zastosowania platform bezałogowych.



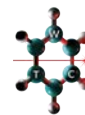
WYPOSAŻENIE

W wyposażeniu laboratorium znajdują się:

- ♦ spektrometr podczerwieni i Ramana firmy Thermo Fisher Scientific: Gemini;
- ♦ spektrometr ruchliwości jonów firmy Smiths Detection: IonScan 600;
- ♦ chromatograf gazowy sprzężony z detektorem mas firmy FLIR: Griffin G510;
- ♦ analizator bioaerozoli firmy FLIR: IBAC2;
- ♦ detektor par materiałów niebezpiecznych firmy FLIR: FIDO X4.



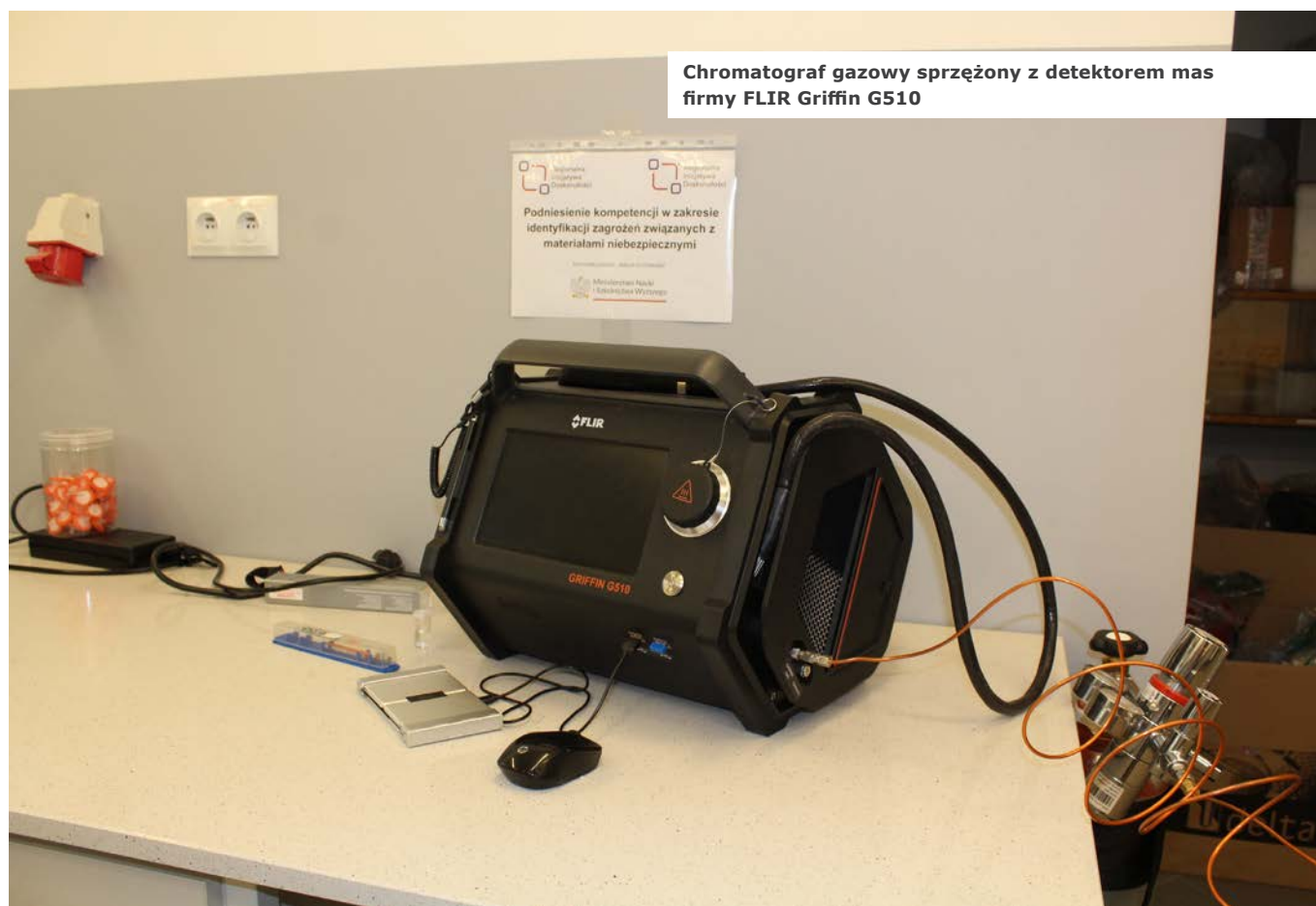
Spektrometr ruchliwości jonów
firmy Smiths Detection IonScan 600



OFERTA

Laboratorium oferuje współpracę w zakresie:

- ♦ polowej detekcji i analizy materiałów niebezpiecznych;
- ♦ szybkich ortogonalnych analiz związków chemicznych;
- ♦ rozwoju technik szybkiej detekcji polowej materiałów niebezpiecznych.

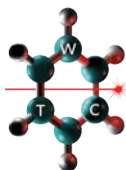


Chromatograf gazowy sprzężony z detektorem mas firmy FLIR Griffin G510

KONTAKT

dr inż. Józef Paszula
josef.paszula@wat.edu.pl

tel. +48 261 839 806
<https://wtc.wat.edu.pl/>



LABORATORIUM PROCESÓW DYNAMICZNYCH I BADAŃ MATERIAŁÓW WYBUCHOWYCH



BADANIA

Laboratorium prowadzi badania w zakresie:

- ♦ zjawisk wybuchowych oraz propagacji fal uderzeniowych w ośrodkach ciągłych (badania eksperymentalne), a w szczególności projektowania i wdrażania metodyk badania parametrów detonacyjnych i energetycznych materiałów wybuchowych z wykorzystaniem nowoczesnych technik pomiaru szybkozmiennych procesów (rentgenografia impulsowa, ultraszybka kamera optyczna);
- ♦ komputerowej symulacji zjawisk detonacji i oddziaływania produktów wybuchu na otoczenie;
- ♦ kompleksowego opisu właściwości detonacyjnych materiałów wybuchowych (prędkość, ciśnienie i energia detonacji, zdolności kruszące i miotające, charakterystyka fal podmuchowych, równania stanu produktów detonacji);
- ♦ zastosowania energii wybuchu w inżynierii materiałowej i procesach technologicznych;
- ♦ analizy zjawisk kumulacji i wybuchowego formowania penetratorów oraz ich oddziaływania na pancerze pasywne i reaktywne.

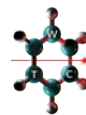


WYPOSAŻENIE

W wyposażeniu laboratorium znajduje się specjalistyczny sprzęt, w skład którego wchodzi:

- ♦ zestaw do rentgenografii impulsowej SCANDI-FLASH XR-450;
- ♦ ultraszybka kamera UHSi 12/24, 200 milionów fps firmy Invisible Vision Ltd.;
- ♦ spektrometr VIS-NIR USB2000+ do rejestracji widma promieniowania obłoku produktów wybuchu lub produktów spalania mieszanin wysokoenergetycznych;
- ♦ stalowa komora wybuchowa (150 dm³) do badania wybuchu w zamkniętej objętości;
- ♦ betonowe bunkry do prowadzenia prac strzałowych.





SZKOLENIA

Laboratorium oferuje szkolenia obejmujące zajęcia teoretyczne, obliczeniowe oraz praktyczne w zakresie pomiarów parametrów detonacyjnych materiałów wybuchowych oraz szkolenia specjalistyczne z zakresu materiałów wybuchowych i pirotechniki.



OFERTA

Laboratorium umożliwia współpracę i zdobycie wiedzy w zakresie:

- ♦ pomiarów charakterystyk energetycznych i detonacyjnych materiałów wybuchowych;
- ♦ wrażliwości materiałów wybuchowych i podstawowych zasad posługiwania się nimi;
- ♦ syntezy nowych związków wybuchowych;
- ♦ identyfikacji związków.



Zestaw do rentgenografii impulsowej
SCANDI-FLASH XR-450



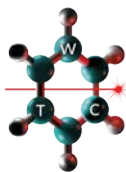
Betonowe bunkry do prowadzenia
prac strzałowych



KONTAKT

dr inż. Józef Paszula
jozef.paszula@wat.edu.pl

tel. +48 261 839 806
<https://wtc.wat.edu.pl/>



PRACOWNIE ANALIZ ŚRODOWISKOWYCH



BADANIA

Pracownie prowadzą badania związane z monitoringiem skażeń chemicznych i promieniotwórczych. W ramach działalności naukowej i dydaktycznej realizujemy analizy chemiczne i radiacyjne w zakresie:

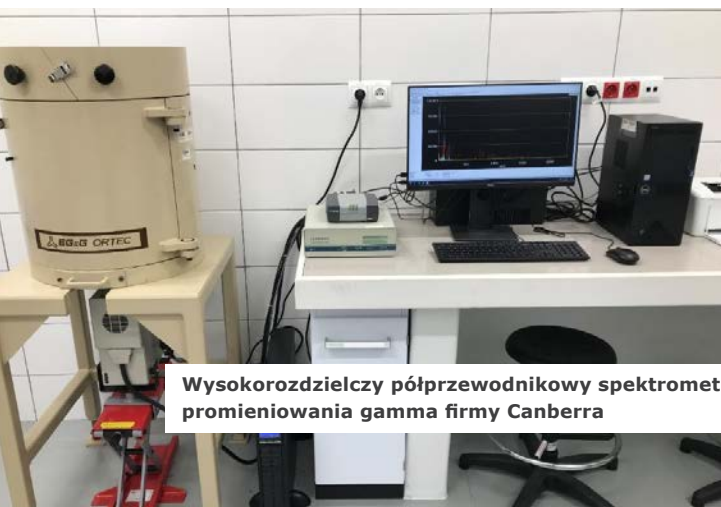
- ♦ wykrywania bojowych środków trujących oraz innych substancji toksycznych w próbkach środowiskowych;
- ♦ wykrywania materiałów wybuchowych w próbkach środowiskowych;
- ♦ wykrywania innych zanieczyszczeń środowiska;
- ♦ określania wielkości makrocząsteczek;
- ♦ badań radiacyjnych próbek środowiskowych.



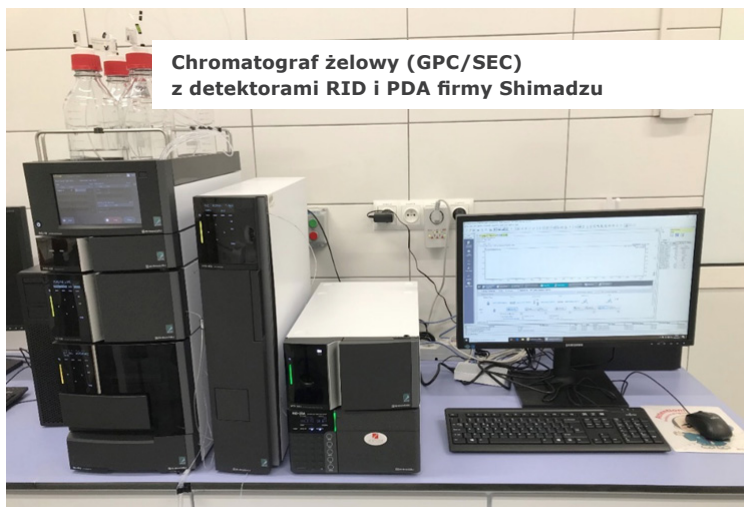
WYPOSAŻENIE

Pracownie wyposażone są w specjalistyczną aparaturę analityczną wyprodukowaną przez światowych liderów z branży, takich jak Thermo Fisher Scientific, Agilent, Shimadzu, Canberra. Wśród najważniejszych urządzeń można wymienić:

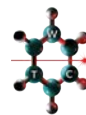
- ♦ chromatograf cieczowy sprzężony z wysokorozdzielczym spektrometrem mas typu Orbitrap (LC-HRMS);
- ♦ chromatografy cieczowe z detektorami MS/MS, UV-Vis typu PDA oraz RID;
- ♦ chromatograf żelowy (GPC/SEC) z detektorami RID i PDA;
- ♦ chromatografy gazowe z detektorami MS/MS, FID, FPD, ECD, TCD, AED oraz IMS (spektrometr ruchliwości jonów);
- ♦ spektrometr mas sprzężony z plazmą wzbudzaną indukcyjnie (ICPMS);
- ♦ spektrometr podczerwieni FT-IR/ATR;



Wysokorozdzielczy półprzewodnikowy spektrometr promieniowania gamma firmy Canberra



Chromatograf żelowy (GPC/SEC) z detektorami RID i PDA firmy Shimadzu



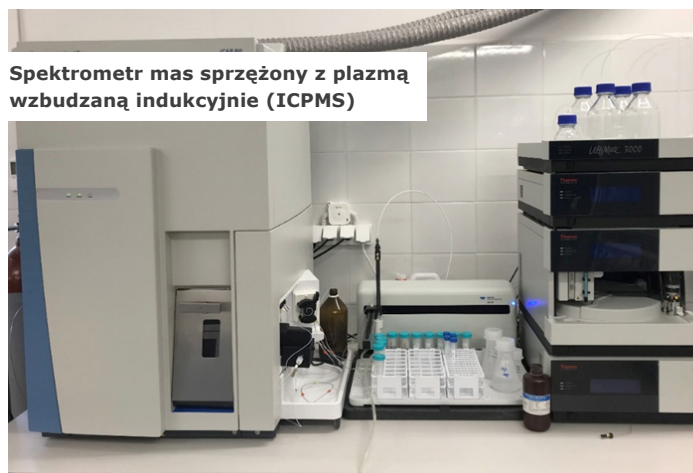
- ♦ bogate wyposażenie laboratoryjne służące do przygotowania próbek do analiz (wytrząsarki, wirówki, suszarki, homogenizatory, mineralizator mikrofalowy, autoklaw, urządzenie do przyspieszonej ekstrakcji rozpuszczalnikami – ASE);
- ♦ wysokorozdzielczy półprzewodnikowy spektrometr promieniowania gamma;
- ♦ licznik ciekłoscyntylacyjny LSC;
- ♦ wzorcowane scyntylacyjne i gazowe detektory promieniowania jonizującego;
- ♦ laboratoria izotopowe klasy II oraz Z (według ustawy – Prawo atomowe).



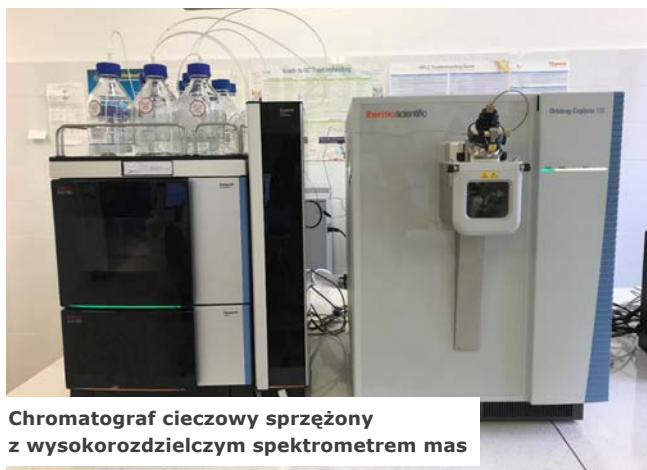
OFERTA

Pracownie oferują:

- ♦ wykonywanie analiz w obszarach zbieżnych z badaniami realizowanymi w ramach działalności badawczej;
- ♦ realizację analiz chemicznych i radiacyjnych substancji niebezpiecznych oraz zanieczyszczeń środowiska w skomplikowanych matrycach środowiskowych.



Spektrometr mas sprzężony z plazmą wzbudzaną indukcyjnie (ICPMS)



Chromatograf ciecowy sprzężony z wysokorozdzielczym spektrometrem mas

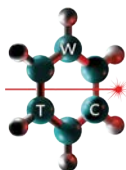


Laboratorium izotopowe z otwartymi źródłami promieniotwórczymi

KONTAKT

ppłk dr inż. Michał Grabka
michal.grabka@wat.edu.pl

tel. +48 261 837 633
<https://wtc.wat.edu.pl/>



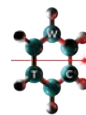
LABORATORIUM WYTWARZANIA I CHARAKTERYZACJI STRUKTUR I PRZYZRĄDÓW PÓŁPRZEWODNIKOWYCH



BADANIA

Laboratorium umożliwia wykonywanie badań optycznych i elektrycznych wytwarzanych struktur i przyrządów detekcyjnych w następujących obszarach:

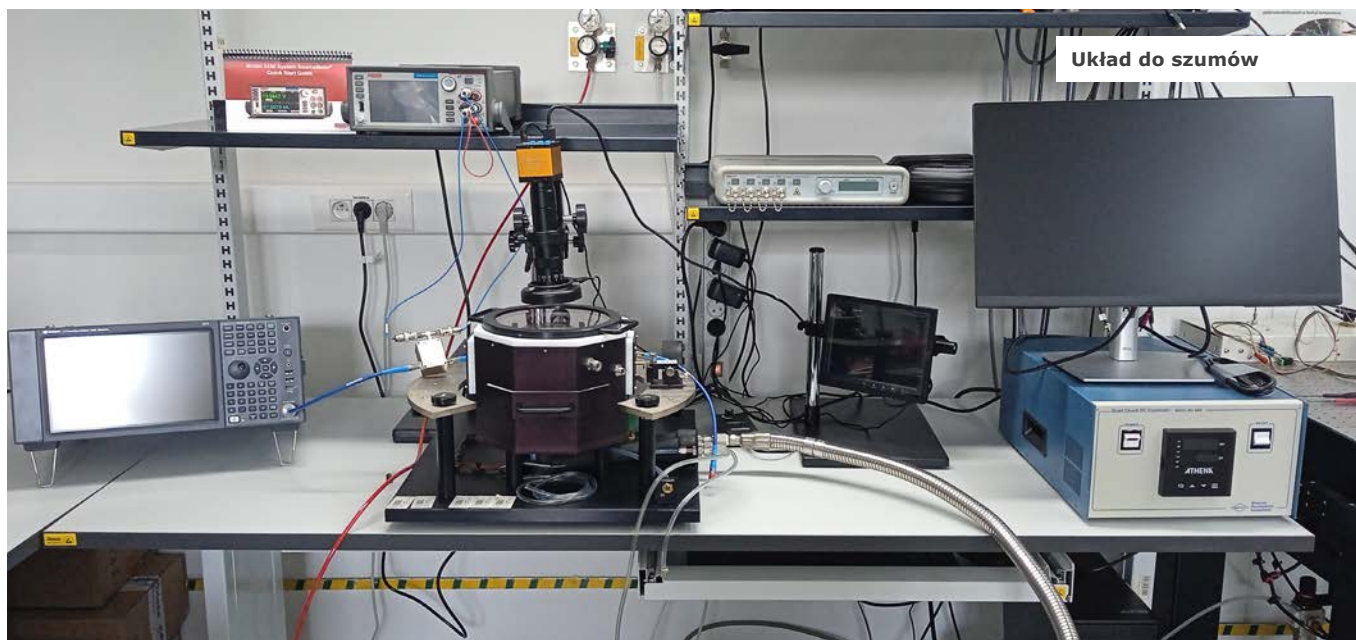
- ♦ wykonywanie pomiarów charakterystyk widmowych transmisji, absorpcji i odbicia monokryształów i warstw epitaksjalnych w zakresie promieniowania podczerwonego (z możliwością przeprowadzenia badań w atmosferze obniżonego ciśnienia do ok. 10 mbar dla całego toru optycznego;
- ♦ przeprowadzanie badań widm fotoluminescencji w stabilizowanych temperaturach w granicach 10-300 K wraz z możliwością wykonania mapowania próbki o powierzchni nie większej niż $10 \times 10 \text{ mm}^2$;
- ♦ wykonywanie pomiarów charakterystyk spektralnych, prądowo-napięciowych, pojemnościowych, czułości prądowej i wykrywalności detektorów podczerwieni;
- ♦ pomiary szybkości odpowiedzi detektorów podczerwieni oraz wyznaczanie czasu życia nośników;
- ♦ obrazowanie oraz charakteryzowanie powierzchni materiałów półprzewodnikowych, w tym pomiary chropowatości, grubości warstwy oraz kształtu/geometrii profilu;
- ♦ wyznaczanie całkowitej koncentracji i uśrednionej ruchliwości nośników ładunku w półprzewodnikach i metalach metodą Van der Pauwa i/lub Hall-Bara;
- ♦ pomiar magnetotransportu elektronowego w polach magnetycznych o nastawnej indukcji (1 mT – 16,2 T) oraz w stabilizowanych temperaturach w zakresie 1,6-320 K wraz z interpretacją danych;
- ♦ analiza numeryczna transportu elektronowego w strukturach i przyrządach półprzewodnikowych;
- ♦ badania parametrów jakościowych pól kontaktowych (metalizacji) naniesionych na materiałach półprzewodnikowych dla rezystancji nie mniejszych niż $1 \text{ n}\Omega$;
- ♦ pomiar poziomów defektowych aktywnych elektrycznie w materiałach półprzewodnikowych stosowanych do detekcji widma promieniowania podczerwonego;
- ♦ pomiar parametrów matryc detektorów podczerwieni, takich jak jednorodność (*non-uniformity*), parametrów szumowych (*noise equivalent temperature difference, fixed pattern noise*) oraz sygnał z matryc w funkcji temperatury ciała czarnego (*signal transfer function*);
- ♦ pomiar współczynnika szumów i wzmocnienia dla fotodiod lawinowych.



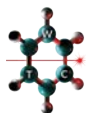
WYPOSAŻENIE

W wyposażeniu laboratorium znajduje się specjalistyczny sprzęt, w skład którego wchodzi:

- ♦ spektrometr Furierowski FT-IR „Spectrometer Frontier” firmy Perkin Elmer oraz przedwzmacniacz ultraniskoszumowy ULN-1 firmy VIGO Photonics S.A.;
- ♦ układ do pomiaru fotoluminescencji i widma absorpcji Vertex 70 V firmy Bruker wspomagany przez program OPUS;
- ♦ kriostacja do wstępnej charakteryzacji prądowo-napięciowej struktur półprzewodnikowych, umożliwiająca wykonywanie pomiarów elektrycznych w zakresie temperatur 75-400 K, z dokładnością stabilizacji temperatury rzędu $\pm 0,05$ K. Pomiaru można prowadzić nawet na sześciu strukturach jednocześnie;
- ♦ układ do pomiaru szybkości odpowiedzi detektorów, składający się z pikosekundowego generatora optycznego Ekspla PG 711 oraz oscyloskopu Agilent działającego z częstotliwościami do 8 GHz. Generator optyczny jest przestrajalnym źródłem promieniowania podczerwonego od bliskiej (1400 nm) do dalekiej podczerwieni (16 000 nm). Podstawowym źródłem promieniowania jest pikosekundowy laser Nd:YAG;
- ♦ profilometr optyczny WYKO NT 1100 umożliwiający zobrazowanie struktur z dokładnością na poziomie 0,1 μm ;
- ♦ mikroskop optyczny (powiększenie 50-1000x) z kontrastem Nomarskiego;
- ♦ zautomatyzowany układ do pomiaru efektu Halla i zjawiska magnetotransportu, o nastawnej indukcji z zakresu 1 mT – 16 T i kriostatem umożliwiającym stabilizację temperatury w zakresie 1,6-320 K z programowalnymi trybami pomiarowymi;



Układ do szumów



- ♦ stanowisko pomiaru rezystancji metodą Kelwina w zakresie od 1 nΩ do 1 GΩ;
- ♦ spektroskopia głębokich poziomów pułpkowych (DLTS z ang. Deep Level Transient Spectroscopy);
- ♦ stanowisko do testowania i kalibracji matryc detektorów podczerwieni chłodzonych kriogenicznie;
- ♦ układ do pomiaru szumów z analizatorem współczynnika szumów NFA Keysight N8973B;
- ♦ stanowisko do wykonywania fotolitografii na maskach szklanych lub foliowych;
- ♦ zautomatyzowane stanowisko do wysoce precyzyjnego i jednorodnego trawienia warstw półprzewodnikowych metodą chemiczną moką z kontrolowalnością trawienia wgłębnego lepszą niż ± 10 nm;
- ♦ układ do precyzyjnego, mechanicznego cięcia warstw półprzewodnikowych dla próbek o powierzchni większej niż 2×2 mm²;
- ♦ stanowisko do wykonywania połączeń elektrycznych za pomocą cienkich drutów złotych (tzw. bonder).



SZKOLENIA

Laboratorium oferuje przeprowadzenie szkoleń lub usług doradczych w zakresie:

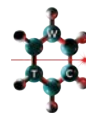
- ♦ doboru geometrii próbek do różnych typów charakteryzacji elektrycznych oraz możliwości przygotowywania projektów masek fotolitograficznych w oprogramowaniu typu CAD;
- ♦ doboru narzędzi do modelowania numerycznego przyrządów półprzewodnikowych;
- ♦ doboru technik pomiarowych do uzyskania określonych parametrów materiałowych, struktur i przyrządów półprzewodnikowych.



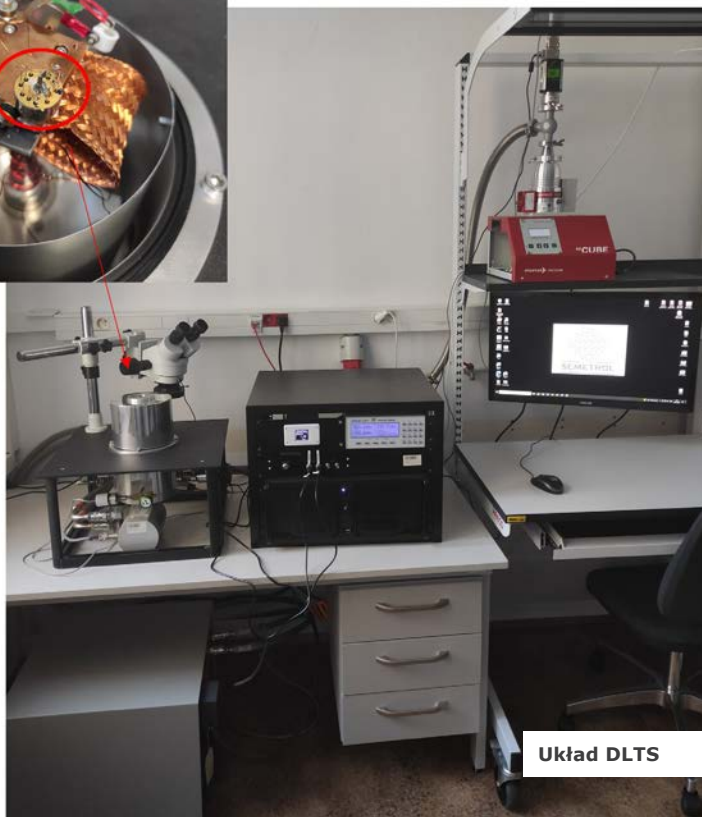
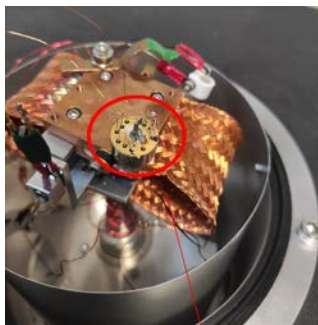
OFERTA

W laboratorium można wykonać pomiary parametrów warstw półprzewodnikowych i detektorów podczerwieni w następujących obszarach:

- ♦ charakteryzacja widmowa transmisji i absorpcji warstw epitaksjalnych w zakresie promieniowania elektromagnetycznego o długości fali 2-16 μm;
- ♦ charakteryzacja spektralna, prądowo-napięciowa i pojemnościowa fotonowych detektorów podczerwieni, w tym typu złącza p-n, detektora barierowego lub rezystora;
- ♦ wyznaczanie czułości prądowej i znormalizowanej wykrywalności detektorów podczerwieni;
- ♦ pomiar chropowatości, grubości warstwy oraz kształtu/geometrii profilu;



- ♦ przygotowanie półprzewodnikowych i metalicznych próbek pomiarowych do charakteryzacji elektrycznej, magnetoelektrycznej i elektrooptycznej, obejmujące materiały, takie jak związki z grupy III-B, HgCdTe, ITO, AZO, i wiele innych na przeznaczonych do tego podstawkach. W zależności od materiału proces przygotowania może obejmować wszystkie etapy tzw. processingu i montażu;
- ♦ badania efektu Halla i magnetotransportu w szerokim zakresie indukcji pola magnetycznego i temperatur;
- ♦ przetwarzanie danych magnetotransportu do postaci umożliwiającej wyciąganie wniosków dotyczących parametrów wielokanałowego transportu elektronowego;
- ♦ ocena jakości oraz korekcyjne, numeryczne filtrowanie danych pomiarowych z różnych typów charakteryzacji elektrycznych;
- ♦ pomiar parametrów matryc detektorów podczerwieni;
- ♦ charakteryzacja poziomów defektowych w materiałach stosowanych do detekcji promieniowania podczerwonego.

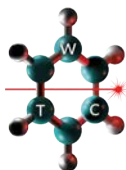


Układ DLTS

KONTAKT

plk prof. dr hab. inż. Piotr Martyniuk
piotr.martyniuk@wat.edu.pl

tel. +48 261 839 215
<https://wtc.wat.edu.pl/>



LABORATORIUM CIENKICH WARSTW FUNKCYJNYCH NANOSZONYCH TECHNOLOGIĄ PRÓŻNIOWĄ



BADANIA

Laboratorium prowadzi badania nad opracowaniem technologii nanoszenia cienkich warstw optycznych – tlenkowych i metalicznych na podłożach do maksymalnego rozmiaru 3 x 3 cale, w tym:

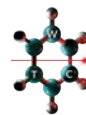
- ♦ powłok antyrefleksyjnych;
- ♦ luster dielektrycznych typu DBR (Distributed Bragg Reflector);
- ♦ warstw izolacyjnych;
- ♦ elektrod transparentnych;
- ♦ nieorganicznych warstw porządkujących.



WYPOSAŻENIE

Laboratorium dysponuje dwoma niezależnymi systemami do nanoszenia cienkich warstw metodami fizycznego osadzania z fazy gazowej. Każdy z systemów wyposażony jest w:

- ♦ komorę próżniową z systemem pomp umożliwiających osiągnięcie ciśnienia wewnątrz komory rzędu 5×10^{-6} mbar;
- ♦ manipulator do transferu i obrotu podłoży stosowanych w procesach nanoszenia;
- ♦ system grzania niezbędny do zapewnienia optymalnej temperatury podłoża podczas procesu osadzania;
- ♦ wagi kwarcowe umożliwiające kontrolę grubości warstw i prędkości procesów nanoszenia;
- ♦ system dozowania pozwalający na wprowadzanie gazów (np. O_2 , Ar, N) do komory procesowej oraz ich mieszanin;
- ♦ źródła nanoszonych materiałów: dwa czterotyglowe działa elektronowe Telemark 264 (system 365) oraz dwa oporowe źródła par i dwa magnetrony (system 368). Dodatkowo system 365 wyposażony jest w działło jonowe XIAD umożliwiające czyszczenie podłoży i wspomaganie jonowe procesów nanoszenia. Ponadto posiada on wyposażenie pozwalające na optyczny pomiar grubości warstw *in situ*.



OFERTA

Laboratorium dysponuje systemami, dzięki którym możliwe jest m.in. nanoszenie cienkich warstw optycznych oraz metalicznych. Laboratorium oferuje nanoszenie cienkich funkcyjnych warstw optycznych – tlenkowych i metalicznych – na podłożach do maksymalnego rozmiaru 3 x 3 cale, w tym:

- ♦ powłok antyrefleksyjnych;
- ♦ luster dielektrycznych typu DBR (Distributed Bragg Reflector);
- ♦ warstw izolacyjnych;
- ♦ elektrod transparentnych;
- ♦ nieorganicznych warstw porządkujących;
- ♦ czyszczenie powierzchni za pomocą działu jonowego.

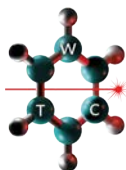


Układ do nanoszenia cienkich warstw

KONTAKT

dr hab. inż. Wiktor Piecek
wiktor.piecek@wat.edu.pl

tel. +48 261 839 731
<https://wtc.wat.edu.pl/>



LABORATORIUM TECHNOLOGII PRZETWORNIKÓW CIEKŁOKRYSTALICZNYCH



BADANIA

Laboratorium prowadzi badania w zakresie:

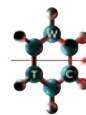
- ♦ projektowania wyświetlaczy LCD ze sterowaniem pasywnym;
- ♦ wytwarzania modulatorów natężenia i fazy światła z warstwą ciekłokrystaliczną;
- ♦ projektowania różnych elementów optyki fazowej i dyfrakcyjnej;
- ♦ wytwarzania specjalistycznych elementów optycznych.



WYPOSAŻENIE

W laboratorium do wykonania przetworników wykorzystuje się różne rodzaje mikroskopów: stereoskopy, sił atomowych (AFM), spektrometrii FTIR, UV-VIS, profilometrii i elipsometrii. Ponadto Laboratorium Technologii Przetworników Ciekłokrystalicznych ma w wyposażeniu:

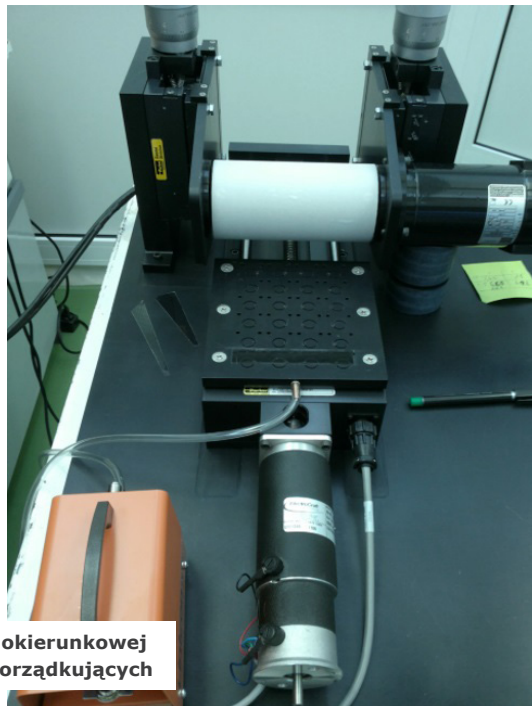
- ♦ pomieszczenie czystej technologii (*clean room*) klasy 1000 z komorami z nawiewem laminarnym klasy 10;
- ♦ zaplecze badawczo-technologiczne do zaprojektowania i wykonania różnych typów displei pasywnych (alfanumerycznych i graficznych) oraz innych elementów z aktywną optycznie, sterowaną polami warstwą ciekłokrystaliczną, w tym m.in. komórek do SS(A)FLC (modulator ciekłokrystaliczny z czasem przełączenia rzędu pojedynczych mikrosekund), prototypowych topologicznych struktur LC służących na przykład do ogólnie pojętej fotoniki;
- ♦ stanowiska do precyzyjnego cięcia i przygotowania szkła technologicznego;
- ♦ stanowiska do mycia podłoży szklanych z agitacją ultradźwiękową;
- ♦ stanowiska do procesu fotolitografii (naświetlarka Midas MDA-400M);
- ♦ stanowiska do nanoszenia polimidowych i poliamidowych warstw porządkujących metodą wirowania (wirówki firmy Laurell);
- ♦ stanowiska do jednokierunkowej orientacji warstw porządkujących;
- ♦ stanowiska do składania przetworników elektrooptycznych.



OFERTA

Laboratorium oferuje przeprowadzenie następujących prac projektowych i wykonawczych:

- ♦ zaprojektowanie i wykonanie wyświetlaczy LCD ze sterowaniem pasywnym;
- ♦ wykonanie modulatorów natężenia i fazy światła z warstwą ciekłokrystaliczną;
- ♦ wykonanie elementów optyki fazowej i dyfrakcyjnej;
- ♦ wykonanie specjalizowanych elementów optycznych.



Stanowisko do jednokierunkowej orientacji warstw porządkujących

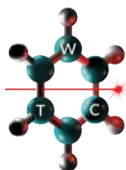


Stanowisko do składania przetworników elektrooptycznych

KONTAKT

dr hab. inż. Wiktor Piecek
wiktor.piecek@wat.edu.pl

tel. +48 261 839 731
<https://wtc.wat.edu.pl/>



PRACOWNIA BADAŃ MATERIAŁOWYCH I ELEKTROOPTYCZNYCH



BADANIA

Pracownia prowadzi badania w atmosferze obojętnej i w obecności pól fizycznych w zakresie:

- ♦ czasów przełączeń materiałów ciekłokrystalicznych;
- ♦ napięć progowych;
- ♦ kąta pochylenia molekuł w warstwach smektycznych;
- ♦ stałych siłowych: K_{11} , K_{22} , K_{33} ;
- ♦ identyfikacji przejść fazowych;
- ♦ grubości warstw i stosów warstw funkcyjnych (od 0,5 do c.a. 5 nm);
- ♦ współczynników załamania światła, współczynnika ekstynkcji, funkcji dielektrycznych, szerokości przerwy energetycznej i widma transmisyjnego;
- ♦ zmiany współczynników optycznych z temperaturą i długością fali (dyspersja);
- ♦ dyspersji i zmiany współczynników optycznych z temperaturą;
- ♦ współczynnika rozszerzalności cieplnej;
- ♦ chropowatości powierzchni;
- ♦ analizy składu i identyfikacji fazowej;
- ♦ wyznaczania stałych sieci komórek elementarnych;
- ♦ wielkości kryształitów (w tym nanokryształitów), zniekształceń sieciowych oraz temperatur przejść fazowych;
- ♦ materiałów organicznych, w tym mezogennych.



WYPOSAŻENIE

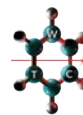
Pracownia wyposażona jest w następujący sprzęt do badań elektrooptycznych:

- ♦ mikroskop polaryzacyjny Olympus BX53;
- ♦ generator napięć HP 33120A;
- ♦ oscyloskop Textronix TDS 2014;
- ♦ fotodetektor PIN 20 FLC Electr.;
- ♦ wzmacniacz F20 FLC Electr.;

oraz sprzęt do badań materiałowych:

- ♦ mikroskop AFM Asylum Research Cypher. Umożliwia uzyskanie obrazu powierzchni materiałów w ciągu kilku sekund. Maksymalny boczny rozmiar skanu wynosi $30\text{ }\mu\text{m} \times 30\text{ }\mu\text{m}$, a maksymalny zakres pionowy to $5\text{ }\mu\text{m}$;





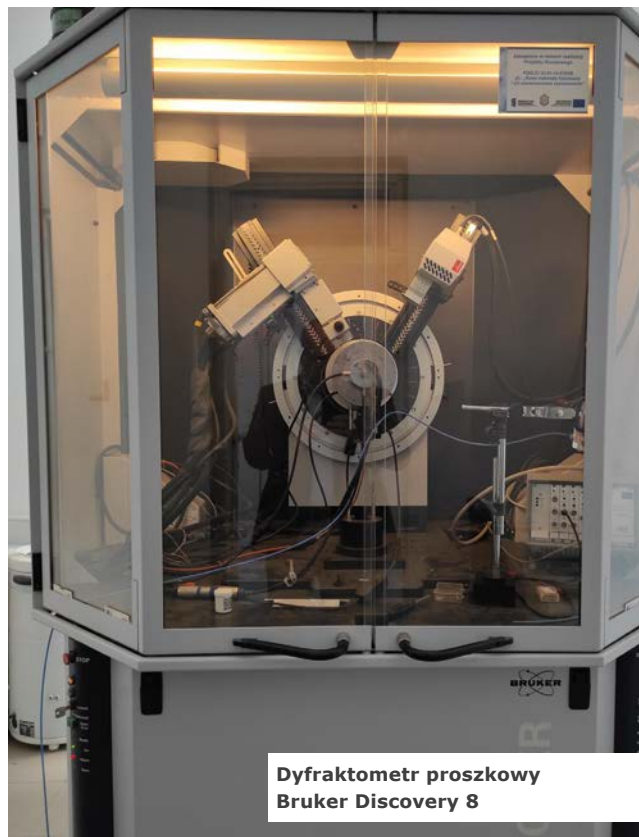
- ♦ elipsometr spektroskopowy SENTECH SE 850 wyposażony w grzany stolik z możliwością mapowania i mikroskop służący do badania właściwości cienkich warstw przez pomiar stanu polaryzacji światła odbitego od badanej próbki. Urządzenie pracuje w zakresie 240-2500 nm oraz umożliwia wykonywanie pomiarów przy różnych kątach padania wiązki świetlnej z przedziału 40-90°;
- ♦ dyfraktometr rentgenowski Bruker D8 Discover, zakres pomiarowy dla kąta 2θ wynosi 0°-160°. Istnieje możliwość prowadzenia wybranych badań w profilu temperatury (nawet do 1200°C);
- ♦ profilometr Keyence VK-X3000.



OFERTA

Laboratorium oferuje przeprowadzenie następujących pomiarów w atmosferze obojętnej i w obecności pól fizycznych:

- ♦ wyznaczenie napięć progowych stałych siłowych: K_{11} , K_{22} , K_{33} i czasów przełączeń materiałów ciekłokrystalicznych;
- ♦ określenie kąta pochylenia molekuł w warstwach smektycznych;
- ♦ określenie współczynników załamania światła, współczynnika ekstynkcji, funkcji dielektrycznych, szerokości przerwy energetycznej i widma transmisyjnego różnych materiałów;
- ♦ przeprowadzenie analizy składu i identyfikacji fazowej, wyznaczania stałych sieci komórek elementarnych i wielkości kryształitów (w tym nanokryształitów), zniekształceń sieciowych oraz temperatur przejść fazowych;
- ♦ określenie współczynnika rozszerzalności cieplnej i chropowatości powierzchni różnych materiałów, w tym mezogennych materiałów organicznych.

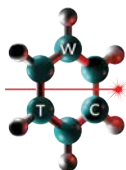


Dyfraktometr proszkowy
Bruker Discovery 8

KONTAKT

dr hab. inż. Wiktor Piecek
wiktor.piecek@wat.edu.pl

tel. +48 261 839 731
<https://wtc.wat.edu.pl/>



PRACOWNIA SPEKTROSKOPII DIELEKTRYCZNEJ



BADANIA

W pracowni realizowane są badania w zakresie:

- ♦ parametrów elektrycznych materiałów: $|Z|$, $|Y|$, q , R , X , G , B , L , C , ϵ , ϵ^2 ;
- ♦ identyfikacji przejść fazowych;
- ♦ analizy modów molekularnych.



WYPOSAŻENIE

Pracownia ma w wyposażeniu analizatory impedancji HP 4192A i Agilent 4294A w zakresie częstotliwości od 5 Hz do 110 MHz (przeprowadzenie pomiarów w zakresie temperatur od -100°C do $+200^{\circ}\text{C}$).



OFERTA

Pracownia oferuje:

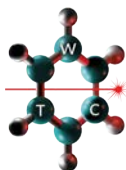
- ♦ przeprowadzenie pomiarów wybranych parametrów elektrycznych materiałów;
- ♦ identyfikację przejść fazowych;
- ♦ analizy modów molekularnych.

KONTAKT

dr hab. inż. Paweł Perkowski
pawel.perkowski@wat.edu.pl

tel. +48 261 839 731
<https://wtc.wat.edu.pl/>





PRACOWNIA WYTWARZANIA I ANALIZY PROSZKÓW



BADANIA

Pracownia oferuje możliwość wytwarzania proszków z różnego rodzaju materiałów. Urządzenia znajdujące się w wyposażeniu umożliwiają otrzymywanie proszków o kształcie sferycznym do wykorzystania na przykład w metodach przyrostowych. Młyny kulowe służą do rozdrabniania materiałów oraz ich przetwarzania w wyniku mechanicznej syntezy. Pracownia oferuje również możliwość charakteryzowania materiałów proszkowych w zakresie wielkości cząstek oraz ich powierzchni właściwej i porowatości.



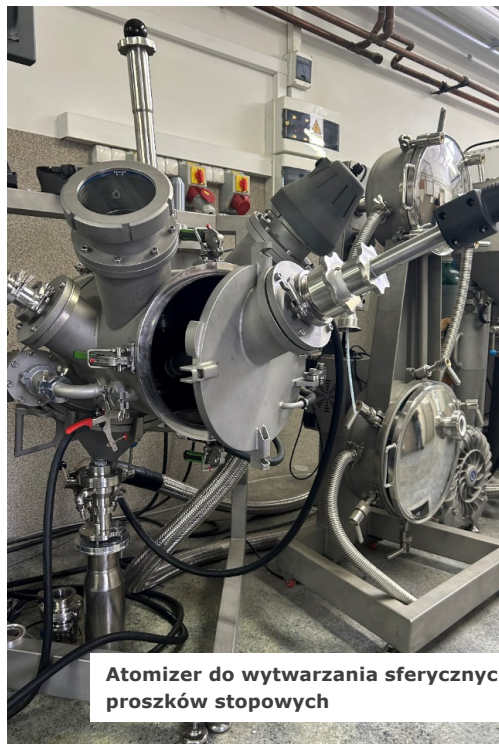
WYPOSAŻENIE

Pracownia wyposażona jest w specjalistyczny sprzęt, w skład którego wchodzi:

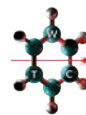
- ♦ atomizer do wytwarzania sferycznych proszków stopowych – umożliwia wytwarzanie sferycznych proszków stopowych. Wykorzystuje technologię ultradźwiękowej atomizacji ciekłych metali i ich stopów o temperaturze topnienia do 2000°C. Atomizer pozwala na wytwarzanie proszków metalicznych o sferycznym kształcie, o rozmiarach cząstek w zakresie 20-100 μm (najwięcej w zakresie 50-60 μm). System jest wyposażony w uchwyt pozwalający na atomizację prętów (lub elementów o zbliżonym kształcie) o średnicy co najmniej 6 mm i długości minimum 100 mm;
- ♦ analizator ASAP 2020 – służy do pomiaru porowatości i powierzchni właściwej (metodą BET). Umożliwia pomiar powierzchni właściwej od 0,0002 m^2/g do tysiący m^2/g oraz rozkładu mikroporów o wielkości 0,35-500 nm. Stanowisko ma dwa porty przygotowania próbek oraz jeden port analityczny. Możliwe jest wykorzystanie azotu, wodoru i kryptonu jako gazów analitycznych;



Młyn kulowy planetarny Retsch PM300



Atomizer do wytwarzania sferycznych proszków stopowych



- ♦ analizator wielkości cząstek proszków Kamika IPS – mierzy średnice cząstek proszków w zakresie 1-2000 μm . Pomiar wykonywany jest w równoległej wiązce promieniowania podczerwonego;
- ♦ młyn kulowy planetarny Retsch PM200 – stosowany do intensywnego mielenia i mieszania materiałów w postaci proszków i granulatów. Działa na zasadzie ruchu planetarnego. Cylindry umieszczone na dysku planetarnym obracają się wokół własnej osi, natomiast dysk obraca się w kierunku przeciwnym do kierunku obrotu cylindrów;
- ♦ młyn kulowy planetarny Retsch PM300 – większa wersja młyna PM200. Oferuje zwiększony zakres obrotów (do 800 rpm) oraz zwiększoną pojemność cylindrów (do 500 ml);
- ♦ wysokoenergetyczny młynek EMAX – młyn typu „shaker” wykorzystujący niestandardowy ruch misy mielącej. Zintegrowany system chłodzenia wodą pozwala na prowadzenie długotrwałych procesów bez konieczności stosowania przerw na chłodzenie (maksymalna prędkość 2000 obr./min);
- ♦ młyn kulowy planetarny Fritsch P7 premium line – używany do intensywnego mielenia i mieszania materiałów w postaci proszków i granulatów. Pojemność cylindrów do 80 ml, prędkość obrotowa do 1100 obr./min;
- ♦ młyn kulowy planetarny Fritsch P6 – stosowany do intensywnego mielenia i mieszania materiałów w postaci proszków i granulatów. Pojemność cylindra do 500 ml, prędkość obrotowa do 650 obr./min.



OFERTA

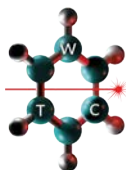
Pracownia może świadczyć usługi w zakresie:

- ♦ wytwarzania proszków sferycznych o wielkości cząstek 20-100 μm ;
- ♦ rozdrabniania proszków w wyniku mielenia w młynach;
- ♦ otrzymywania proszków w wyniku syntezy mechanicznej;
- ♦ charakteryzacji proszków pod kątem rozkładu wielkości cząstek proszku;
- ♦ pomiaru powierzchni właściwej metodą BET;
- ♦ pomiaru porowatości metodą adsorpcyjną.

KONTAKT

dr inż. Dariusz Siemiaszko
dariusz.siemiaszko@wat.edu.pl

tel. +48 261 839 446
<https://wtc.wat.edu.pl/>



PRACOWNIA MATERIAŁÓW DO MAGAZYNOWANIA WODORU W FAZIE STAŁEJ



BADANIA

Pracownia prowadzi kompleksowe badania nad materiałami do magazynowania wodoru w fazie stałej. Zakres prac obejmuje syntezę materiałów wodorochłonnych oraz ich szczegółową charakteryzację, w tym analizę efektów cieplnych przemian fazowych zachodzących w materiale, badania termograwimetryczne, kinetykę absorpcji i desorpcji wodoru, a także wyznaczenie izoterm absorpcji o szerokim zakresie ciśnienia i temperatury.



WYPOSAŻENIE

Pracownia wyposażona jest w specjalistyczny sprzęt, w skład którego wchodzi:

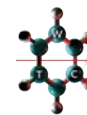
- ♦ termowaga ciśnieniowa – XEMIS (Hidden Isochema) – przeznaczona do pracy w atmosferze z użyciem różnych gazów o szerokim zakresie ciśnień. Wyposażona w technologię mikrowagi nowej generacji, umożliwia pomiary o wysokiej rozdzielczości na wyjątkowo małych próbkach. W systemie XEMIS zastosowano unikalną metodę IGA umożliwiającą jednoczesne i zautomatyzowane wyznaczanie izoterm absorpcji/desorpcji i kinetyki reakcji. Pomiary są przeprowadzane w temperaturach 97-773 K w całym zakresie ciśnień (maksymalne ciśnienie do 170 barów);
- ♦ analizator sorpcji wodoru – IMI (Hidden Isochema) – wykorzystywany do charakteryzowania materiałów do magazynowania wodoru metodą wolumetryczną. Zakres stosowanych ciśnień do 200 barów, praca pod wysokim ciśnieniem w zakresie temperatur 97-773 K;



Termowaga ciśnieniowa – XEMIS
(Hidden Isochema)



Różnicowy kalorymetr skaningowy
Sensys Evo 3D (Setaram)



- ♦ różnicowy kalorymetr skaningowy Sensys Evo 3D (Setaram) – zapewniający jednocześnie przeprowadzenie badania DSC wraz z analizą termograwimetryczną (TGA) w zakresie od temperatury pokojowej do 973 K. Zastosowanie w urządzeniu unikalnego czujnika typu Calveta i symetrycznej wagi pozwala prowadzić wysoce czułe dokładne badania zarówno dla ciepła przemiany, jak i zmiany masy. Układ sprzężony jest z kwadrupolowym spektrometrem masowym (Hiden Analytical), co pozwala na analizę gazów wydzielających się podczas badania (począwszy od $m/z = 2$, czyli włącznie z wodorem);
- ♦ dwustanowiskowe urządzenie do pomiaru absorpcji gazów – w pełni zautomatyzowane urządzenie zaprojektowane w sposób umożliwiający całkowicie niezależne równoległe pomiary dwóch próbek pod kątem ich właściwości magazynowania wodoru w zakresie temperatur od temperatury otoczenia do 723 K i ciśnieniach 0,1-100 barów;
- ♦ stanowisko do reaktywnego mielenia kulowego w warunkach podwyższonej temperatury (do 500°C) oraz ciśnienia (do 200 barów) – wyposażone w czujnik i kontroler temperatury oraz czujnik ciśnienia, umożliwiające ciągłą rejestrację obu parametrów procesu. Układ zaprojektowano z myślą o wykorzystaniu wewnętrznych, demontowanych cylindrów, dzięki czemu możliwe jest dopasowanie materiałów do potrzeb użytkownika;
- ♦ cylindry wysokociśnieniowe do planetarnych młynków kulowych – specjalnie zaprojektowane reaktory ciśnieniowe przystosowane do syntezy wodorków metali w warunkach podwyższonego ciśnienia (do 100 bar). Dodatkowo, są wyposażone w czujniki umożliwiające ciągłą rejestrację ciśnienia i temperatury podczas procesu reaktywnego mielenia w młynkach planetarnych.



OFERTA

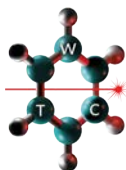
Pracownia oferuje realizację badań materiałów absorbujących wodór w zakresie:

- ♦ syntezy materiałów wodorochłonnych (wodorków metali i ich stopów);
- ♦ analizy procesów cieplnych (DSC);
- ♦ badań termograwimetrycznych (TGA);
- ♦ wyznaczania izoterm sorpcji metodą wolumetryczną oraz grawimetryczną;
- ♦ kinetyki absorpcji i desorpcji wodoru.

KONTAKT

dr inż. Dariusz Siemiaszko
dariusz.siemiaszko@wat.edu.pl

tel. +48 261 839 446
<https://wtc.wat.edu.pl/>



PRACOWNIA BADAŃ MIKROSKOPOWYCH



BADANIA

Pracownia realizuje kompleksowe badania obejmujące m.in. ocenę:

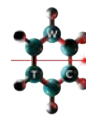
- ♦ makro- i mikrostruktury;
- ♦ morfologii powierzchni;
- ♦ składu chemicznego;
- ♦ identyfikacji fazowej;
- ♦ efektów i skutków zużycia szerokiego spektrum materiałów, w tym tworzyw metalicznych, ceramik, polimerów, kompozytów i preparatów organicznych.



Mikroskop SEM Philips XL30/LaB6



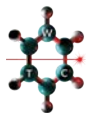
Mikroskop SEM Quanta 3D FEG dual beam



WYPOSAŻENIE

W pracowni znajdują się zaawansowane urządzenia naukowo-badawcze zapewniające realizację badań w dwóch zasadniczych obszarach:

- ◆ skaningowa mikroskopia elektronowa:
 - ◇ analizujący mikroskop SEM Quanta 3D FEG dual beam z przystawkami EDS/WDS/EBSD/STEM. Dostępne wyposażenie umożliwia realizację badań *in situ* w temperaturze do -20°C oraz do 1500°C , a także w trybie środowiskowym, maks. zdolność rozdzielcza 0,9 nm; zakres powiększeń od 10x do 800.000x;
 - ◇ mikroskop SEM Philips XL30/LaB6 zintegrowany ze spektrometrem EDS, maks. zdolność rozdzielcza 2 nm; zakres powiększeń od 10x do 400.000x;
- ◆ mikroskopia świetlna:
 - ◇ mikroskop metalograficzny Nikon MA 200 do obserwacji w trybie BF, DF, polaryzacji, kontraście Nomarskiego DIC, sprzężony z kamerą Nikon DS-Fi3 i oprogramowaniem Nikon NIS-Elements AR/BR; zakres powiększeń obiektów fluorytowych od 5x do 100x;
 - ◇ mikroskop metalograficzny oraz Zeiss Axio Vert.A1 do obserwacji w trybie BF, DF, polaryzacji, kontraście Nomarskiego c-DIC, sprzężony z kamerą Zeiss AxioCam 305 i oprogramowaniem Nikon NIS-Elements AR/BR; zakres powiększeń obiektów fluorytowych od 5x do 100x;
 - ◇ mikroskop świetlny z obrazowaniem cyfrowym Keyence VHX-950F w konfiguracji umożliwiającej zobrazowanie elementów o rozwiniętej powierzchni, wykonywanie pomiarów 2D w czasie rzeczywistym oraz uzyskiwanie danych na temat profilu, wysokości i objętości z obrazów 3D; zakres powiększeń od 20x do 200x;
 - ◇ mikroskop stereoskopowy Nikon SMZ 1500 wyposażony w głowicę zoom 15:1 zapewniającą uzyskanie szerokiego spektrum powiększeń od 7,5x do 112,5x, sprzężony z kamerą Nikon i oprogramowaniem Nikon NIS-Elements AR/BR, wyposażony w oświetlacz pierścieniowy z polaryzacją;
 - ◇ mikroskop stereoskopowy Zeiss STEMi 508, zapewniający uzyskanie powiększeń od 6,3x do 50x, sprzężony z kamerą Nikon i oprogramowaniem Nikon NIS-Elements AR/BR, wyposażony w specjalne oświetlacze punktowe.

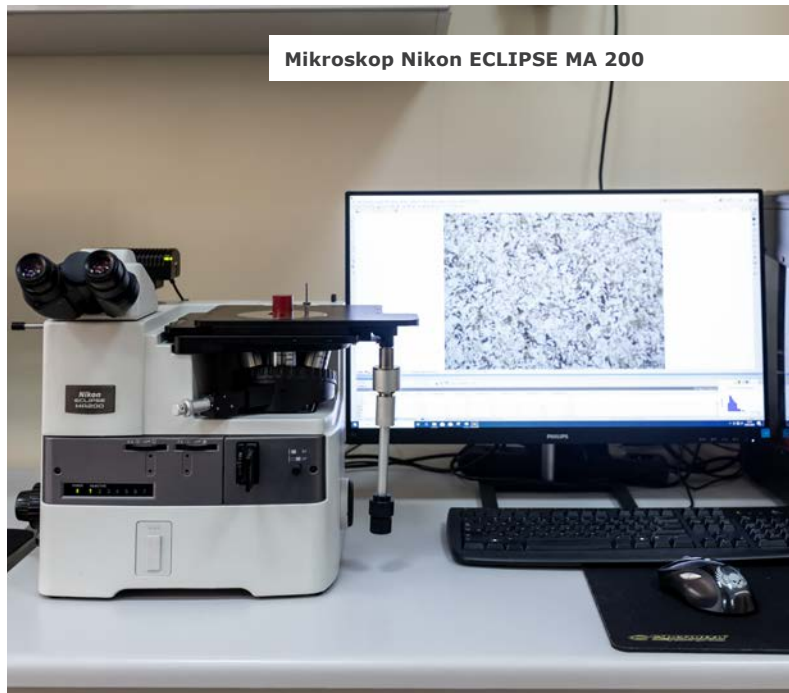


SZKOLENIA

Pracownia oferuje specjalistyczne szkolenia w zakresie:

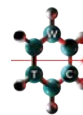
- ♦ preparatyki metalograficznej;
- ♦ badań makro- i mikroskopowych;
- ♦ nowoczesnych metod oceny struktury materiałów opartej na obowiązujących normach;
- ♦ analizy składu chemicznego EDS/WDS.

Mikroskop Nikon ECLIPSE MA 200



Mikroskop Keyence VHX-950F

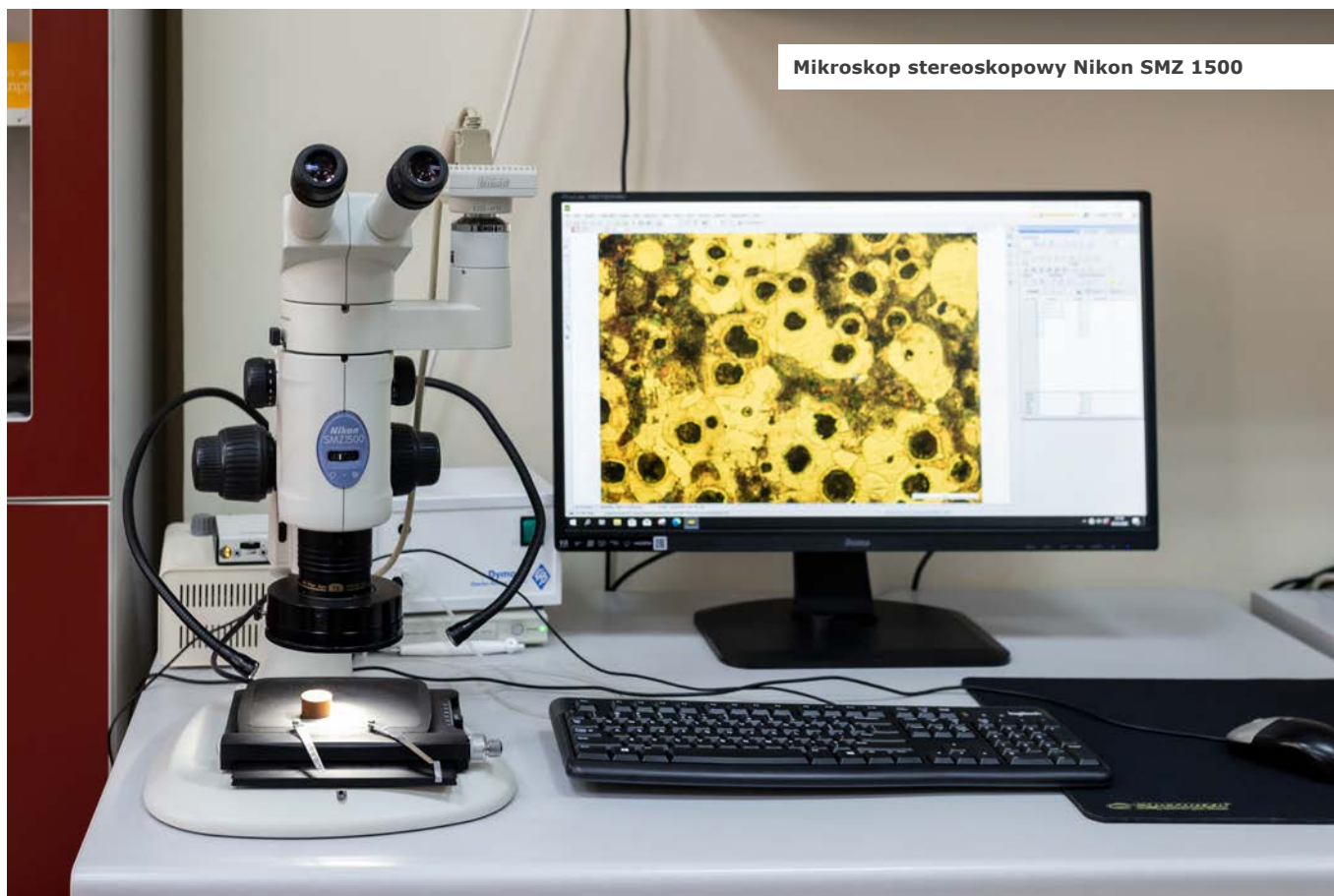




OFERTA

Pracownia umożliwia realizację prac ekspertyzowych w następujących obszarach:

- ♦ kompleksowa analiza makro-, mikro- i substruktury – obejmująca badania morfologii powierzchni, składu chemicznego, a także analiza orientacji krystalograficznej i identyfikacji fazowej ciał stałych;
- ♦ badania SEM/EDS materiałów nieprzewodzących (w tym ceramiki i materiałów biologicznych twardych) bez konieczności napyłania.

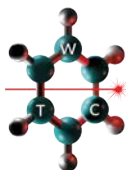


Mikroskop stereoskopowy Nikon SMZ 1500

KONTAKT

płk dr hab. inż. Paweł Jóźwik
pawel.jozwik@wat.edu.pl

tel. +48 261 837 135
<https://wtc.wat.edu.pl/>



PRACOWNIA DYFRAKCJI RENTGENOWSKIEJ



BADANIA

Pracownia prowadzi badania w zakresie:

- ♦ jakościowej i ilościowej analizy fazowej oraz określania wielkości kryształitów;
- ♦ pomiarów naprężeń i tekstury;
- ♦ pomiarów z wykorzystaniem przystawki wysokotemperaturowej do analizy małych obszarów (średnica plamki 0,4 mm) do kapilar oraz cienkich warstw.



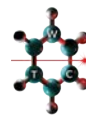
WYPOSAŻENIE

Pracownia wyposażona jest w następujące urządzenia:

- ♦ uniwersalny dyfraktometr rentgenowski Rigaku ULTIMA IV – umożliwia pracę z techniką ogniskującą, wiązką równoległą, techniką „in-plane”, SAXS oraz z punktowym źródłem; ma dwa detektory: scyntylacyjny i paskowy D-tex;
- ♦ dyfraktometr rentgenowski Seifert XRD 3003 TT – umożliwia pracę z wiązką liniową bądź po zastosowaniu kolimatorów o średnicach 0,5 mm, 1 mm lub 2 mm z ogniskiem punktowym; układ optyczny z detektorem scyntylacyjnym wyposażony jest w monochromator grafitowy ograniczający promieniowanie K β .



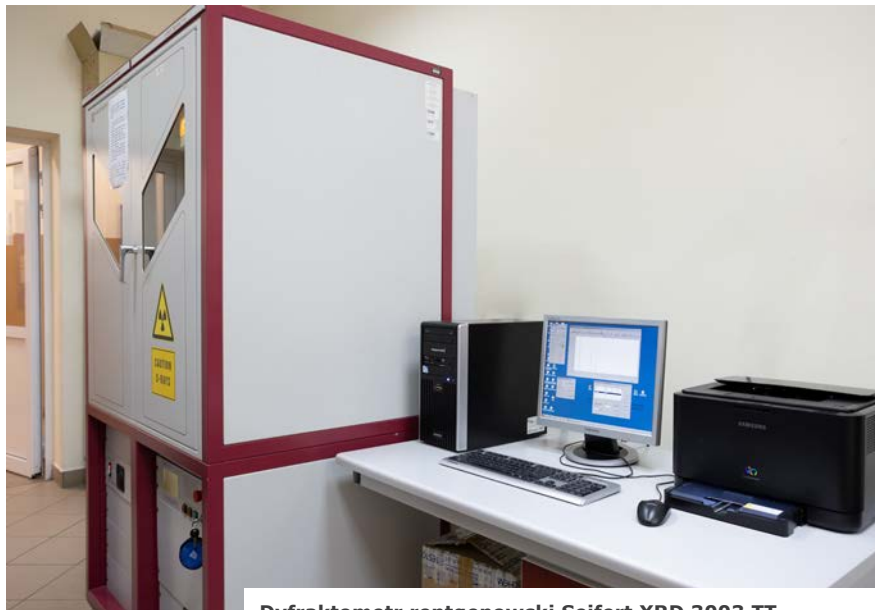
Dyfraktometr rentgenowski Rigaku ULTIMA IV



OFERTA

Pracownia oferuje realizację badań materiałowych w zakresie:

- ♦ identyfikacji składu fazowego;
- ♦ pomiarów w cienkich warstwach;
- ♦ analizy tekstury;
- ♦ pomiarów naprężeń.



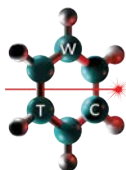
Dyfraktometr rentgenowski Seifert XRD 3003 TT



KONTAKT

plk dr hab. inż. Paweł Jóźwik
pawel.jozwik@wat.edu.pl

tel. +48 261 837 135
<https://wtc.wat.edu.pl/>



PRACOWNIA BADAŃ SKŁADU CHEMICZNEGO



BADANIA

Pracownia prowadzi badania w zakresie składu chemicznego materiałów litych, proszkowych i ciekłych w szerokim spektrum pierwiastków (Li – U).



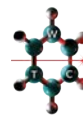
WYPOSAŻENIE

Wyposażenie pracowni stanowią następujące urządzenia:

- ♦ sekwencyjny spektrometr fluorescencji rentgenowskiej z dyspersją długości fali – Rigaku PRIMUS II umożliwiającą analizę pierwiastków B – U z obszaru o średnicy 0,5-30 mm;
- ♦ równoczesny spektrometr optyczny ze wzbudzeniem w indukcyjnie sprzężonej plazmie sprzężony z ablacją laserową – ICP-OES LA Perkin Elmer Optima 7100DV.



Spektrometr optyczny ICP-OES LA Perkin Elmer Optima 7100DV



OFERTA

Pracownia oferuje realizację badań składu chemicznego:

- ♦ metali i ich stopów, materiałów ceramicznych i cermetali (XRF);
- ♦ próbek ciekłych oraz stałych (ablacja laserowa -spot 20÷780 μm) (ICP-OES);
- ♦ większości pierwiastków w zakresie 0,1-10 ppb z niską granicą wykrywalności (ICP-OES).

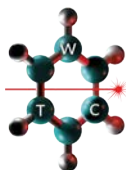


Spektrometr fluorescencji rentgenowskiej
z dyspersją długości fali (WD-XRF) ZSX Primus II

KONTAKT

płk dr hab. inż. Paweł Józwik
pawel.jozwik@wat.edu.pl

tel. +48 261 837 135
<https://wtc.wat.edu.pl/>



PRACOWNIA BADAŃ WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNYCH



BADANIA

Pracownia prowadzi kompleksowe badania w zakresie wytrzymałościowych materiałów konstrukcyjnych i wielofunkcyjnych, w tym także tworzyw sztucznych.

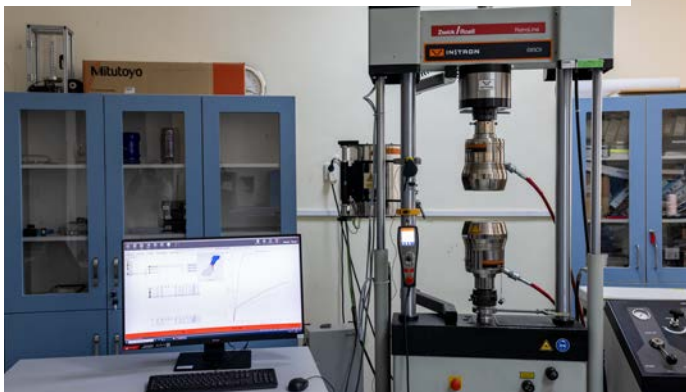


WYPOSAŻENIE

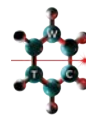
W wyposażeniu pracowni znajdują się:

- ♦ uniwersalna hydrauliczna maszyna wytrzymałościowa Intron 8501 Zwick Retro Line – umożliwia realizację prób rozciągania, ściskania, zginania oraz badania zmęczeniowe w temperaturze pokojowej oraz do 700°C przy maksymalnym obciążeniu ± 100 kN;
- ♦ uniwersalna maszyna wytrzymałościowa Shimadzu AGS-X umożliwiająca przeprowadzanie standardowych testów wytrzymałościowych rozciągania, ściskania i zginania trójpunktowego przy maksymalnym obciążeniu 10 kN. Efektywna wysokość testu: 425 mm, szybkość posuwu trawersy: od 0,001 mm/min do 1000 mm/min;
- ♦ młot uderowy Instron-Wolpert PW 30 o maksymalnej energii 300 J, prędkość wahadła 5 m/s, dodatkowo wyposażony w czujniki siły i przyspieszeń;
- ♦ mikrotwardościomierze Vickersa (m.in. Shimadzu HMV-G) – obciążenie: 490,3 mN (HV0.05), 980,7 mN (HV0.1), 1,96 N (HV0.2), 2,942 N (HV0.3), 4,903 N (HV0.5), 9,807 N (HV1), 9,61 N (HV2); tryb automatyczny i półautomatyczny;
- ♦ twardościomierze do pomiaru twardości metodą Vickersa, Brinella i Rockwella (metoda Brinella: obciążenie do 2,45 kN; metoda Vickersa: zakres obciążeń 29,43-981 N; metoda Rockwella: HRB – 981 N, HRC – 1,47 kN).

Maszyna wytrzymałościowa Intron 8501 Zwick Retro Line



Mikrotwardościomierz Shimadzu HMV-G



OFERTA

Pracownia posiada kompetencje techniczne w przeprowadzaniu oferowanych poniżej badań mechanicznych i prac ekspertyzowych (duża liczba badań w zakresie właściwości mechanicznych dla przemysłu) w następujących obszarach:

- ♦ próby rozciągania, ściskania, zginania oraz próby zmęczeniowe w temperaturze pokojowej oraz do 700°C;
- ♦ analiza udarności wraz z przebiegiem siły w czasie próby łamania realizowana w temperaturze od -60°C do +600°C (także po wymrożeniu w ciekłym azocie).

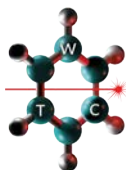


Młot udarowy Instron-Wolpert PW 3

KONTAKT

plk dr hab. inż. Paweł Jóźwik
pawel.jozwik@wat.edu.pl

tel. +48 261 837 135
<https://wtc.wat.edu.pl/>



PRACOWNIA BADAŃ NIENISZCZĄCYCH



BADANIA

Pracownia prowadzi kompleksowe badania nieniszczące w zakresie całego spektrum materiałów inżynierskich (metalicznych, ceramicznych, tworzyw sztucznych).



WYPOSAŻENIE

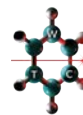
Wypożyczenie pracowni stanowią następujące urządzenia:

- ♦ mikrotomograf komputerowy Nikon/METRIS XT H 225 ST – inspekcja poszczególnych elementów złożonych zestawów (inżynieria odwrotna, weryfikacja z projektami CAD, digitalizacja); automatyczne wykrywanie i pomiar defektów wewnętrznych oraz usterek (porowatość, wtrącenia, pęknięcia); pomiary metrologiczne bez cięcia elementu; maksymalna rozdzielczość ok. 1 μm ;
- ♦ defektoskop ultradźwiękowy CUD 770 – automatyczna podstawa czasu; samoczynna ocena wielkości wady według OWR-DGS-AVG (system europejski); możliwość tworzenia i korzystania z wykresów DAC w przypadku oceny wielkości wad (system amerykański); możliwość zapamiętania dużej ilości nastawień defektoskopu (np. do pomiarów grubości, badania spoin itd.) i wyników badań; wyposażony w przystawkę do określania modułu sprężystości;
- ♦ defektoskop wiroprądowy Nortec 500 – umożliwia dokonywanie kontroli metalowych elementów i wykonywanie niezawodnej defektoskopii wad powierzchniowych i podpowierzchniowych oraz umożliwia pracę w szerokim zakresie częstotliwości od 50 kHz do 12 MHz.



Mikrotomograf komputerowy Nikon/METRIS XT H 225 ST





OFERTA

Pracownia oferuje realizację badań nieniszczących oraz prac ekspertyzowych w zakresie:

- ♦ tomografii komputerowej;
- ♦ defektoskopii ultradźwiękowej;
- ♦ defektoskopii wibroprądowej.

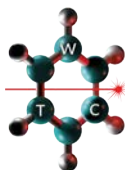


Mikrotomograf komputerowy Nikon/METRIS XT H 225 ST

KONTAKT

plk dr hab. inż. Paweł Jóźwik
pawel.jozwik@wat.edu.pl

tel. +48 261 837 135
<https://wtc.wat.edu.pl/>



PRACOWNIA OBRÓBKI PLASTYCZNEJ



BADANIA

Pracownia prowadzi kompleksowe badania w zakresie:

- ♦ odkształceń plastycznych;
- ♦ obróbki cieplnej w atmosferze ochronnej lub próżni.

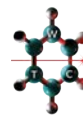


WYPOSAŻENIE

Wypośaenie pracowni stanowi następujące urządzenia:

- ♦ zestaw walcowniczy sexto (walcarka z kłatką walcowniczą typu sexto, w której napędzane walce oporowe o średnicy 250 mm wykonane są ze stali, a walce robocze o średnicy 85 mm z węgla spiekane; urządzenie umożliwia prowadzenie walcowania na zimno z prędkością w zakresie od 0,01 m/min do 12 m/min; maksymalna grubość materiału walcowanego wynosi 30 mm, a szerokość 150 mm; maksymalny nacisk walców na walcowaną próbkę wynosi 250 T; walcarka umożliwia również prowadzenie procesu walcowania z wykorzystaniem naciągów wprowadzających oraz wyprowadzających z maksymalną siłą naciągu 10 T);
- ♦ walcarka duo (laboratoryjna walcarka do realizacji modelowego odkształcenia na zimno i na gorąco materiałów metalicznych);
- ♦ piec do obróbki cieplnej (piec laboratoryjny zapewniający wygrzewanie w temperaturze do 1350°C, w tym materiałów masywnych, w atmosferze ochronnej argonu lub próżni).

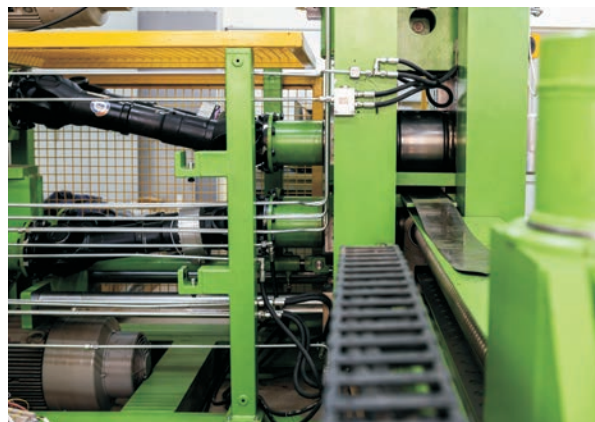




OFERTA

Pracownia oferuje realizację badań w zakresie:

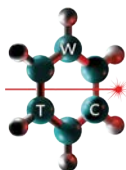
- ♦ obróbki plastycznej i cieplno-plastycznej materiałów „klasycznych” i trudno odkształcalnych;
- ♦ realizacji procesów SPD, także w udzialem walcowania asymetrycznego;
- ♦ obróbki cieplnej materiałów inżynierskich.



KONTAKT

plk dr hab. inż. Paweł Jóźwik
pawel.jozwik@wat.edu.pl

tel. +48 261 837 135
<https://wtc.wat.edu.pl/>



PRACOWNIA CAD/CAM



BADANIA

Pracownia CAD/CAM posiada projektowe stanowiska komputerowe z szerokim spektrum oprogramowania wspomagającego procesy technologiczne w obszarze:

- ♦ projektowania i wytwarzania CAD/CAM;
- ♦ modelowania bryłowego, które może być realizowane w programach CAD (Solid Edge, Mega CAD) oraz modułach CAD pakietów oprogramowania typu CAM (Esprit, Edge CAM).



WYPOSAŻENIE

W wyposażeniu Pracowni CAD/CAM znajdują się:

- ♦ 15 zintegrowanych stanowisk komputerowych z szerokim spektrum oprogramowania wspomagającego proces projektowania i wytwarzania CAD/CAM;
- ♦ oprogramowanie typu CAD: Solid Edge, Mega CAD;
- ♦ oprogramowanie typu CAD/CAM: MTS, Esprit, Edge CAM, SinuTrain, Siemens NX, SinuTrain, Ansys CES 2022;



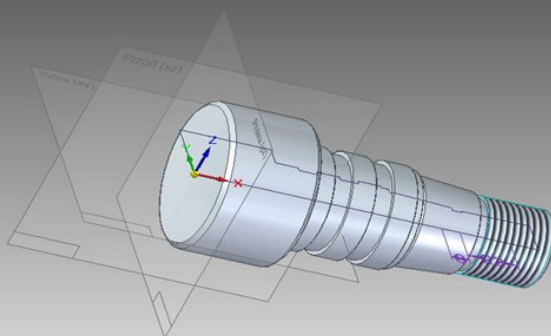
SOLID EDGE

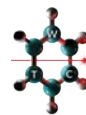


EDGECAM



Simufact Welding





- ◆ modele geometryczne importowane do systemów CAM, w których opracowywany jest proces technologiczny dla danego detalu, a następnie generowany kod maszynowy dla obrabiarki sterowanej numerycznie. Programy te umożliwiają pełną symulację procesu wytwarzania, dzięki czemu możliwa jest optymalizacja procesu produkcyjnego;
- ◆ pomoce naukowe: tablice, katalogi narzędzi, poradniki od firmy Sandvik;
- ◆ narzędzia skrawające z płytkami z węglików spiekanych;
- ◆ symulatory HAAS do nauki programowania maszynowego.



SZKOLENIA

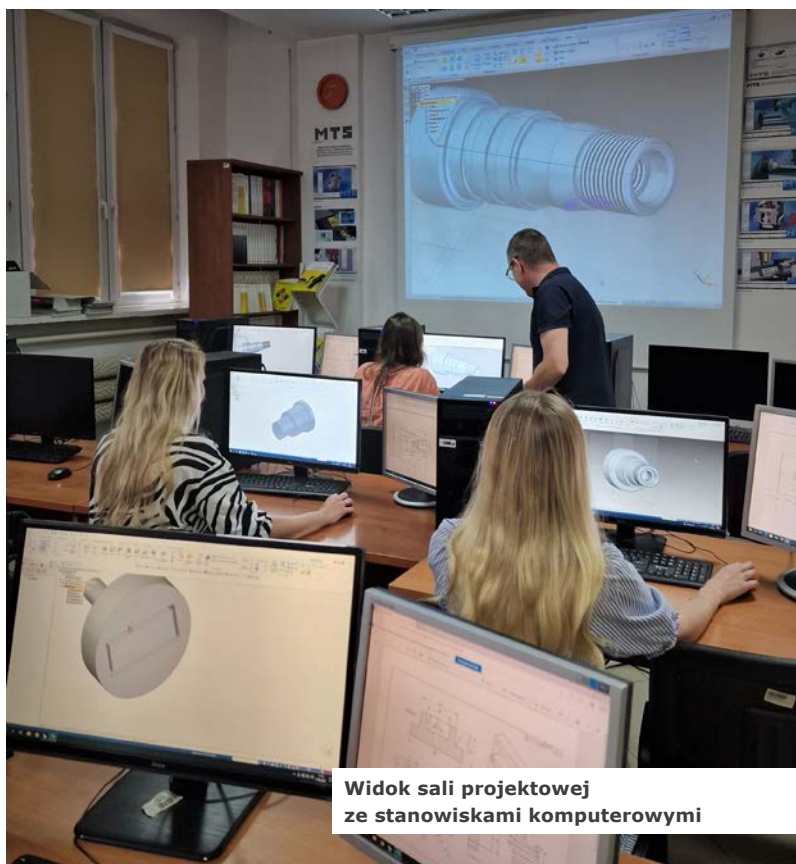
Pracownia oferuje przeprowadzenie szkoleń w zakresie obsługi programów CAD/CAM, w tym przygotowania dokumentacji technologicznej i generowania kodów maszynowych.



OFERTA

Pracownia oferuje możliwość:

- ◆ wykonania pełnej dokumentacji technologicznej dla procesów wytwarzania elementów części maszyn i urządzeń;
- ◆ przeprowadzenia wspomaganej komputerowo analizy materiałowej;
- ◆ symulacji procesów obróbki ubytkowej w warunkach pracowni komputerowej.

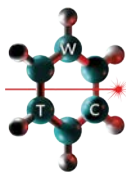


Widok sali projektowej
ze stanowiskami komputerowymi

KONTAKT

dr inż. Radosław Łyszkowski
radoslaw.lyszkowski@wat.edu.pl

tel. +48 261 839 446
<https://wtc.wat.edu.pl/>



PRACOWNIA OBRÓBK UBYTKOWEJ I SPAJANIA METALI



BADANIA

Pracownia dysponuje wieloma w pełni zautomatyzowanymi technologiami, umożliwiającymi skuteczne przygotowywanie detali według różnych koncepcji projektowych. Warsztat wyposażony jest w nowoczesne maszyny CNC, które służą do frezowania, toczenia, cięcia, oraz wysokiej klasy urządzenia spawalnicze. Zapewnia to realizację badań naukowych oraz prac usługowych w szerokim zakresie. Wysokiej klasy maszyny obsługiwane są przez doświadczonych specjalistów, dzięki czemu zlecenia realizowane są z dbałością o każdy najmniejszy szczegół.



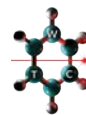
WYPOSAŻENIE

W pracowni znajdują się:

- ♦ centrum frezarsko-tokarskie składające się z dwóch nowoczesnych obrabiarek CNC: tokarki ST-20 CNC i czteroosiowej frezarki VF-2 CNC firmy HAAS;
- ♦ centrum obróbki elektroerozyjnej CNC składające się z dwu drążarek drutowych i jednej drążarki wgłębnej firmy ZAP BP;
- ♦ przecinarka taśmowa PEGAS 220x250 GH-R;
- ♦ tokarka kłowa uniwersalna TUM-35E1;
- ♦ szlifierki: do płaszczyzn SPC-20 i narzędziowa NUA-25;
- ♦ wiertarko-frezarka FP-48SP;
- ♦ zestawy do spawania:
 - ◇ laserowego firmy Gold Mark o mocy 1500 W;
 - ◇ mikroplazmą – Plasma Modul 10 + Transtig 800 Job;
 - ◇ metodą TIG – Magic Wave 2200 Job;
 - ◇ metodą MIG – Xuper MIG 3000;
 - ◇ natryskiwania powłok metodą PAW firmy Castolin.



Frezarka VF-2 CNC firmy HAAS



SZKOLENIA

Pracownia oferuje szkolenia w zakresie programowania i obsługi maszyn do obróbki ubytkowej elementów części maszyn i urządzeń, w tym z wykorzystaniem symulatorów obrabiarek HAAS.



OFERTA

Wypożyczenie pracowni umożliwia:

- ♦ wykonywanie za pomocą technik ubytkowych (frezowanie, toczenie bądź szlifowanie) detali według wytycznych projektowych;
- ♦ spawanie technikami TIG, MIG i PAW, w tym mikronapawanie z wykorzystaniem techniki PAW;
- ♦ elektroerozyjne kształtowanie elementów, w tym przygotowanie próbek testowych do badań metalograficznych.



Cięcie metodą elektroerozyjną WEDM



Spawanie metodą TIG

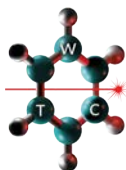


Napawanie powierzchni metalu

KONTAKT

dr inż. Radosław Łyszkowski
radoslaw.lyszkowski@wat.edu.pl

tel. +48 261 839 446
<https://wtc.wat.edu.pl/>



PRACOWNIA TECHNIK PRZYROSTOWYCH



BADANIA

W pracowni prowadzi się badania w zakresie:

- ♦ przyrostowego wytwarzania elementów o złożonym kształcie z szerokiej gamy tworzyw sztucznych bazującego na cyfrowych modelach bryłowych uzyskanych z wykorzystaniem oprogramowania CAD/CAM lub zaawansowanych technik obrazowania (skanery 3D i mikrotomografia komputerowa) rzeczywistych obiektów konstrukcyjnych i funkcjonalnych (inżynieria odwrotna);
- ♦ wytwarzania elementów części maszyn i urządzeń z szerokiej gamy stopowych proszków metalicznych i kompozytowych, materiałów funkcjonalnie gradientowych o szerokim spektrum stosowalności oraz regeneracji części i podzespołów wykonanych z wysokocennych materiałów konstrukcyjnych.



WYPOSAŻENIE

W skład pracowni wchodzi zakupione w ramach projektu laboratorium LAPROMAW dwa urządzenia typu LENS (ang. Laser Engineered Net Shaping):

- ♦ półprzemysłowy 850-R;
- ♦ laboratoryjny MR-7.

Urządzenia te umożliwiają druk 3D elementów części maszyn i urządzeń z proszków metalicznych, regenerację uszkodzonych oraz wytwarzanie szerokiej gamy wyrobów personalizowanych/indywidualizowanych.

Ponadto pracownia dysponuje następującymi drukarkami 3D:

- ♦ Zortrax M200 i M300 plus;
- ♦ Orignal Prusa XL, Bambu Lab X1 Carbon Combo, Makerbot Replicator 2X – nowoczesne drukarki wielofilamentowe;
- ♦ Creality Halot, Zortrax Inkspire – precyzyjne drukarki oferujące możliwość druku z żywic fotoutwardzalnych;



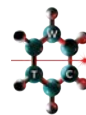
Drukarka Prusa XL



Przykładowe wydruki 3D



Urządzenie do mycia i utwardzania wydruków żywicznych CREALITY



- ♦ Intamsys (Funmat HT) – umożliwiająca wytwarzanie detali z wysokowytrzymałych polimerów (PEEK, PEI, PEI+CF, PEEK+CF itp.) przeznaczonych do aplikacji lotniczych i medycznych;
- ♦ Prusa MK 4 – umożliwia wydruki wielkogabarytowe.



SZKOLENIA

Pracownia oferuje szkolenia w obszarze druku 3D obejmujące projektowanie, wytwarzanie i odbiór jakościowy elementów wykonanych różnymi technikami przyrostowymi.



OFERTA

Pracownia oferuje możliwość:

- ♦ projektowania i wytwarzania pojedynczych, zindywidualizowanych/personalizowanych detali (na zamówienie);
- ♦ małoseryjnej produkcji elementów o złożonej geometrii z szerokiej gamy materiałów (w tym również niszowych) stosowanych w technikach przyrostowych;
- ♦ regeneracji wysokocennych elementów części maszyn i urządzeń;
- ♦ wytwarzania materiałów opartych na wiedzy, w tym funkcjonalnie gradientowych.

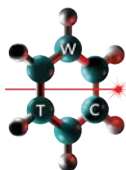


System LENS MR-7 i LENS 850R

KONTAKT

dr inż. Radosław Łyszkowski
radoslaw.lyszkowski@wat.edu.pl

tel. +48 261 839 446
<https://wtc.wat.edu.pl/>



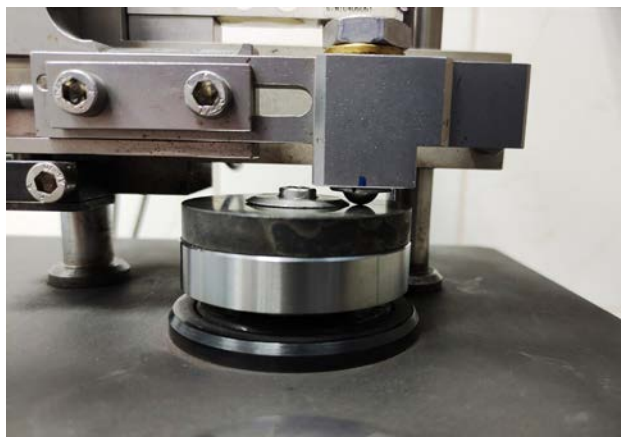
PRACOWNIA BADAŃ ZUŻYCIOWYCH



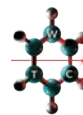
BADANIA

W pracowni prowadzi się badania w zakresie:

- ♦ oceny odporności na zużycie abrazyjne elementów części maszyn i urządzeń w luźnym ścierniwie;
- ♦ oceny właściwości tribologicznych materiałów używanych na ślizgowe elementy części maszyn i urządzeń, w tym modyfikowane powierzchniowo.



Tribotester T-10



WYPOSAŻENIE

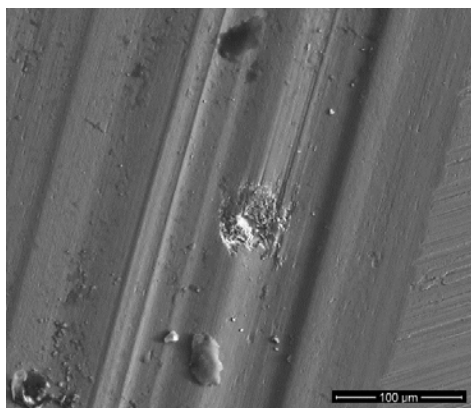
Pracownia dysponuje następującymi urządzeniami:

- ♦ tribotester T-07 do badań odporności na zużycie abrazyjne (w luźnym ścierniwie);
- ♦ tribotester T-10 typu kula – tarcza lub trzpień – tarcza (*ball on disc* lub *pin on disc*).



OFERTA

Pracownia oferuje możliwość wykonania badań zużyciowych dowolnych elementów części maszyn i urządzeń.

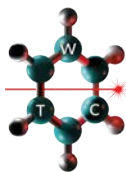


Tribotester T-07

KONTAKT

dr inż. Radosław Łyszkowski
radoslaw.lyszkowski@wat.edu.pl

tel. +48 261 839 446
<https://wtc.wat.edu.pl/>



PRACOWNIA KONTROLI JAKOŚCI WYROBÓW



BADANIA

Pracownia realizuje kompleksowe badania obejmujące m.in.:

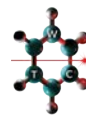
- ♦ pomiary cech geometrycznych (chropowatość, falistość i błędy kształtu) elementów urządzeń technicznych wytwarzanych różnymi metodami;
- ♦ ocenę całościową (metrologia 3D), prowadzoną z dużą dokładnością, wybranych cech geometrycznych mierzonych elementów części maszyn i urządzeń.



WYPOSAŻENIE

W wyposażeniu pracowni znajdują się następujące urządzenia:

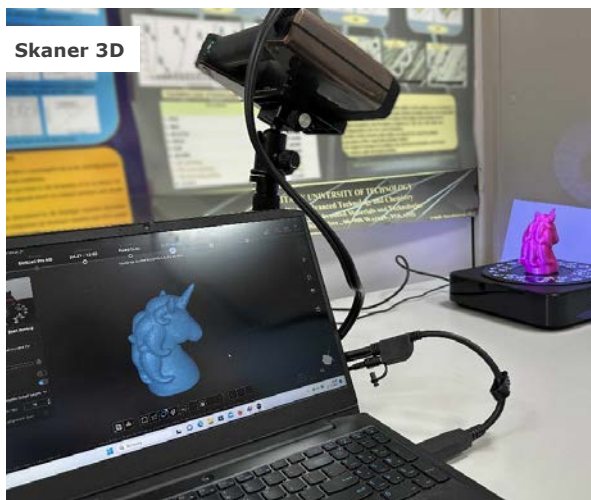
- ♦ współrzędnościowy system pomiarowy typu Scope Check 3D CNC firmy Werth Messtechnik GmbH – umożliwia automatyczne pomiary złożonych geometrycznie elementów za pomocą układu optycznego, skanującej sondy stykowej, sondy laserowej oraz sondy konturografu;
- ♦ optyczny system pomiarowy ARAMIS Adjustable 12M – służy do bezdotykowego pomiaru przemieszczeń i odkształceń próbek testowych o dowolnym kształcie i wymiarach z częstotliwością zapisu danych do 100 kl/s i rozdzielczością 12 mln pikseli. System ARAMIS może być sprzęgany z maszynami wytrzymałościowymi oraz systemami akwizycji danych HBM MGCplus;
- ♦ skaner 3D EinScan Pro HD – oferuje skanowanie 3D dużych i małych obiektów w trybie stacjonarnym oraz w trybie ręcznym z dokładnością do 0,04 mm, generując modele 3D wykorzystywane do wytwarzania elementów na obrabiarkach CNC lub drukarkach 3D;
- ♦ modułowy system TOPO 01 produkcji Instytutu Zaawansowanych Technologii Wytwarzania (dawniej IOS) – umożliwia kompleksową ocenę struktury geometrycznej powierzchni elementów części maszyn i urządzeń;
- ♦ profilometr optyczny Alti Surf 500 – przeznaczony do pomiaru chropowatości i falistości 2D i 3D powierzchni metodą bezstykową z rozdzielczością 8 nm (cyfrowo do 2 nm), co umożliwia ocenę stanu powierzchni (np. topografii) praktycznie wszystkich elementów, w tym wykonanych z materiałów transparentnych, zgodnie z normą ISO 4287 oraz normą ISO 25178.



OFFERTA

W ramach pracowni istnieje możliwość wykonania kompleksowych, wysoce precyzyjnych (w tym również w pełni zautomatyzowanych) pomiarów cech geometrycznych i GD&T wyrobów oraz oceny ich struktury geometrycznej powierzchni, umożliwiających odbiór jakościowy elementów części maszyn, w tym przeznaczonych dla przemysłu motoryzacyjnego i lotniczego.

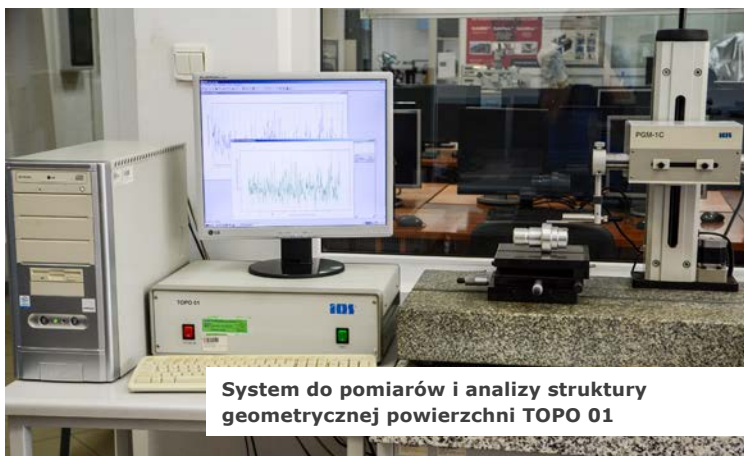
Skaner 3D



Optyczny system pomiarowy 3D Aramis



Profilometr optyczny AltiSurf 500

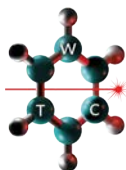


System do pomiarów i analizy struktury geometrycznej powierzchni TOPO 01

KONTAKT

dr inż. Radosław Łyszkowski
radoslaw.lyszkowski@wat.edu.pl

tel. +48 261 839 446
<https://wtc.wat.edu.pl/>



AKREDYTOWANE LABORATORIUM BADAŃ MATERIAŁOWYCH



BADANIA

Akredytowane Laboratorium Badań Materiałowych specjalizuje się w badaniach w zakresie:

- ♦ właściwości mechanicznych i strukturalnych materiałów konstrukcyjnych i gotowych wyrobów;
- ♦ szerokiego spektrum audytowanych metodyk badawczych w badaniach mikrostruktury, analizy składu chemicznego, pomiarów twardości oraz podstawowych właściwości wytrzymałościowych, poszerzone o pomiary chropowatości, falistości oraz innych cech geometrycznych obiektów, pozwala na rozwiązywanie wielu wyzwań związanych z eksploatacją części maszyn oraz urządzeń i doboru materiałów konstrukcyjnych.



AB 699

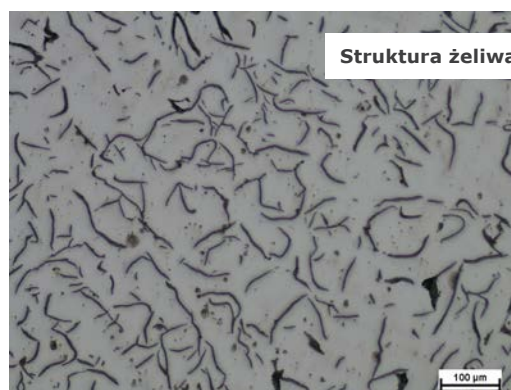


Klub Polskich
Laboratoriów
Badawczych
POLLAB

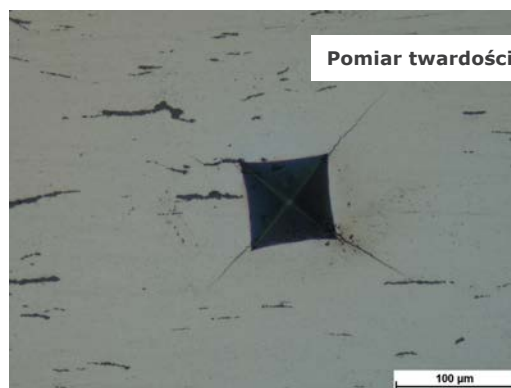


WYPOSAŻENIE

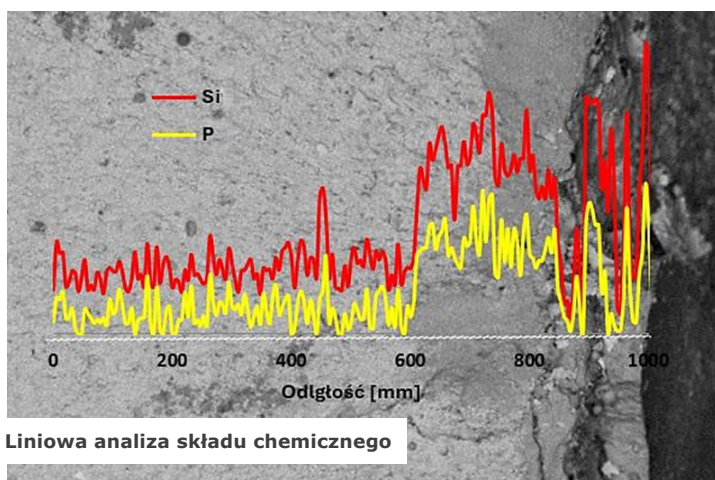
Badania prowadzone w Laboratorium Badań Materiałowych wykonywane są z wykorzystaniem urządzeń naukowo-badawczych będących w wyposażeniu Instytutu Inżynierii Materiałowej WTC.

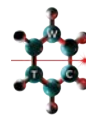


Struktura żeliwa



Pomiar twardości





OFERTA

Wprowadzenie i sprawne utrzymywanie systemu zarządzania jakością opartego na normie PN-EN ISO/IEC 17025, cechujące się wysoką elastycznością w stosunku do potencjalnego zleceniodawcy, pozwoliło na współpracę zarówno z potentatami przemysłowymi, takimi jak DELPHI Poland SA czy też PRATT & WHITNEY RZESZÓW SA, jak i klientami reprezentującymi grupę małych przedsiębiorstw oraz lokalnych społeczności reprezentowanych przez wspólnoty mieszkaniowe. Akredytacją objęte są następujące badania:

- ♦ mikrostruktura metodą mikroskopii świetlnej;
- ♦ wielkość ziarna z wykorzystaniem mikroskopii świetlnej;
- ♦ stopień zanieczyszczenia wtrąceniami niemetalicznymi;
- ♦ analiza jakościowa składu chemicznego metodą skaningowej mikroskopii elektronowej;
- ♦ mikrostruktura metodą skaningowej mikroskopii elektronowej;
- ♦ cechy przełomów metodą skaningowej mikroskopii elektronowej;
- ♦ mikrotwardość metodą Vickersa;
- ♦ twardość metodą Vickersa;
- ♦ statyczna próba rozciągania;
- ♦ udarność sposobem Charpy'ego;
- ♦ pomiary parametrów struktury geometrycznej powierzchni metodą profilometrii stykowej;
- ♦ współrzędnościowe pomiary cech geometrycznych wyrobów metodą optyczną i stykową.



Statyczna próba rozciągania



Przełom wału napędowego

KONTAKT

dr inż. Radosław Łyszkowski
radoslaw.lyszkowski@wat.edu.pl

tel. +48 261 839 446
<https://wtc.wat.edu.pl/>