

INSTYTUT OPTOELEKTRONIKI



BADANIA

Laboratorium oferuje przeprowadzenie badań w zakresie:

- ♦ pomiarów promieniowania o długości fali 1-130 nm (VUV-SXR):
 - ◇ badania spektralne źródeł promieniowania;
 - ◇ wyznaczanie współczynników transmisji i odbicia materiałów oraz elementów optycznych;
- ♦ odporności materiałów na:
 - ◇ promieniowanie VUV-SXR;
 - ◇ plazmę nisko- i wysokotemperaturową;
- ♦ mikroskopii:
 - ◇ pomiary mikroskopowe SEM;
 - ◇ obrazowanie w zakresie EUV i SXR;
- ♦ pomiarów czasowo-przestrzennych:
 - ◇ optyczne z zastosowaniem kamery smugowej;
 - ◇ cieniografia impulsowa.

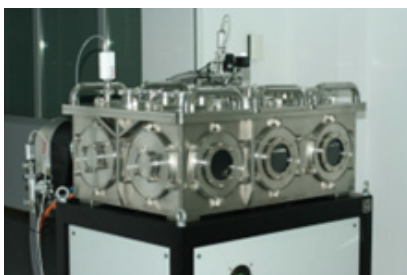


WYPOSAŻENIE

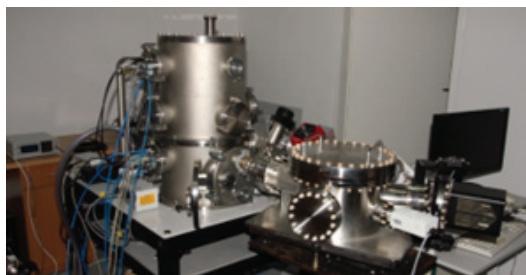
Laboratorium wyposażone jest w specjalistyczny sprzęt, w skład którego wchodzi:

- ♦ laserowo-plazmowe źródła promieniowania VUV-SXR;

a)



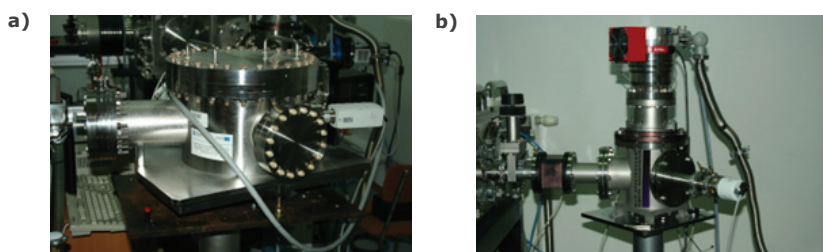
b)



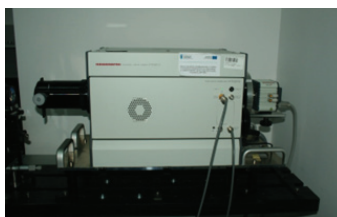
a) Komora próżniowa eksperymentalnego systemu laserowo-plazmowego źródła promieniowania VUV-SXR bazującego na nanosekundowym systemie laserowym Nd:YAG o energii impulsu do 10 J

b) Komora próżniowa eksperymentalnego systemu laserowo-plazmowego źródła promieniowania EUV bazującego na nanosekundowym systemie laserowym Nd:YAG o energii impulsu 0,8 J

- ♦ spektrografy: spektrograf McPherson model 251 (zakres pomiarowy: 10-100 nm, rozdzielczość: $\lambda/\Delta\lambda = 500$); spektrograf Dr. Hoerlein + Partner GbR (zakres pomiarowy: 40-250 nm, rozdzielczość: $\lambda/\Delta\lambda = 500$);

**a) Spektrograf McPherson model 251****b) Spektrograf Dr. Hoerlein + Partner GbR**

- ♦ kamera smugowa Hamamatsu C10910 – jest wyposażona w dwa układy przemiatania M10912 (zakres pomiarowy: 100 ps-50 ns, rozdzielczość czasowa: <1ps) i M10913 (zakres pomiarowy: 1,2 ns-1 ms, rozdzielczość czasowa: <20ps);

**Kamera smugowa Hamamatsu C10910**

- ♦ mikroskop elektronowy – skaningowy mikroskop elektronowy (SEM) Quanta 3D FEG firmy FEI wyposażony dodatkowo w kolumnę jonową FIB oraz spektrometry rentgenowskie EDS i WDS. Rozdzielczość mikroskopu dla wiązki elektronowej wynosi 1,2 nm, a dla wiązki jonowej 7 nm. Spektrometr EDS służy do detekcji wszystkich pierwiastków, poczynając włącznie od berylu. Rozdzielczość wynosi ok. 130 eV. Spektrometr WDS LambdaSpec LEXS charakteryzuje się wysoką rozdzielczością spektralną wynoszącą 8 eV dla linii Be K α . Posiada 5 wymiennych kryształów analizujących obejmujących zakres energetyczny od 90 eV do 2700 eV.

**Skaningowy mikroskop elektronowy (SEM)
Quanta 3D FEG firmy FEI****KONTAKT****Andrzej Bartnik**

andrzej.bartnik@wat.edu.pl

tel. +48 261 839 612
<https://ioe.wat.edu.pl/>



BADANIA

Laboratorium oferuje przeprowadzenie badań w dziedzinie:

- ♦ laserów dużej mocy:
 - ◇ badania rozkładów przestrzennych wiązek laserowych dużej mocy w ujęciu spektralnym do 1100 nm;
 - ◇ badania widma emisji w zakresie 500-1100 nm;
 - ◇ badania mocy średniej w zakresie 0,5-30 kW;
 - ◇ badania niszczące oddziaływania promieniowania laserowego z materiają;
 - ◇ badania wpływu promieniowania dużej mocy na elementy optyczne;
- ♦ laserów bliskiej i średniej podczerwieni:
 - ◇ badania rozkładów przestrzennych wiązek laserowych w zakresie spektralnym średniej podczerwieni;
 - ◇ badania widma emisji w zakresie do 12 μm ;
 - ◇ badania mocy średniej do 150 W.



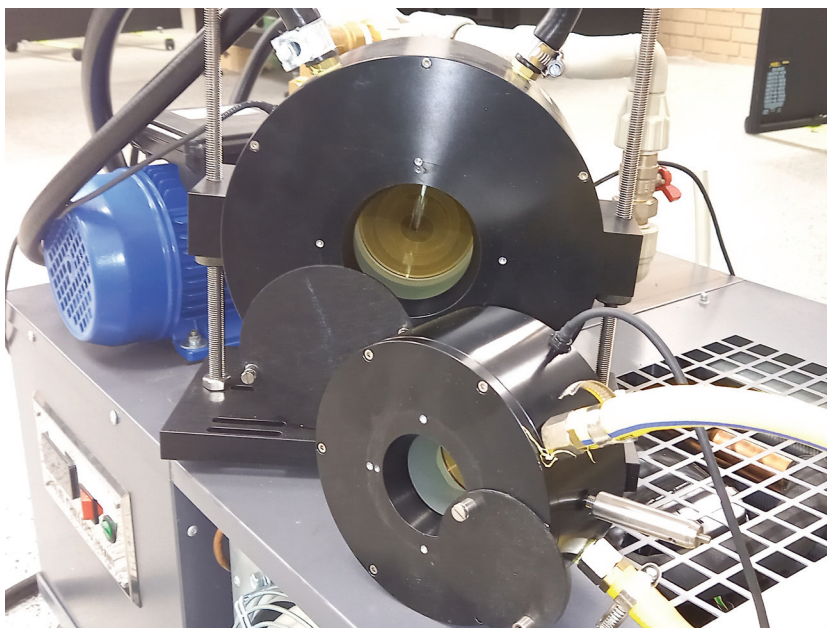
WYPOSAŻENIE

Laboratorium wyposażone jest w specjalistyczny sprzęt, w skład którego wchodzi:

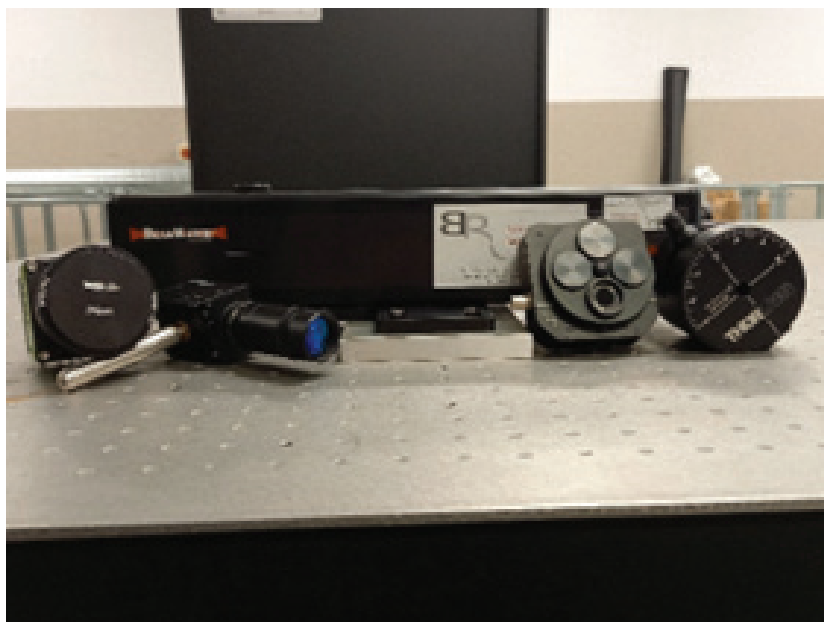
- ♦ układy laserowe dużej mocy: 1 kW, 10 kW;



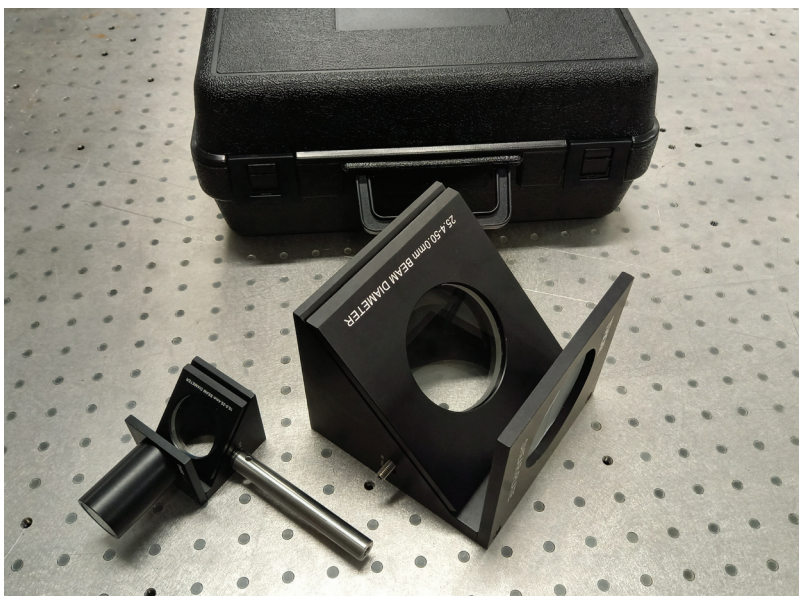
- ♦ przyrządy do pomiaru mocy: zakresy do 10 kW, 30 kW, 150 W;



- ♦ przyrządy do charakteryzacji rozkładu wiązki laserowej: profilometry szczelinowe i kamery pomiarowe;



- ♦ przyrządy do charakteryzacji optyki: interferometry, miernik frontu falowego Shacka–Hartmana.



SZKOLENIA

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

- ♦ budowy i działania laserów;
- ♦ optyki laserowej z uwzględnieniem efektów termooptycznych i nieliniowych;
- ♦ zasad działania broni laserowej.



OFERTA

Laboratorium oferuje usługi dotyczące:

- ♦ projektowania laserów objętościowych w zakresie bliskiej i średniej podczerwieni;
- ♦ projektowania elementów optycznych do urządzeń laserowych;
- ♦ kompleksowych badań nowych ośrodków laserowych;
- ♦ diagnostyki parametrów wiązek laserowych dużych mocy w zakresie widzialnym i podczerwieni;
- ♦ oddziaływania promieniowania laserowego dużej mocy średniej z materiałami;
- ♦ ekspertyz i analiz w zakresie:
 - ◇ zasad działania, konstrukcji, parametrów broni laserowej;
 - ◇ wpływu atmosfery na propagację wiązek laserowych;
 - ◇ odporności materiałów i elementów mechanicznych, optycznych i optoelektronicznych na duże gęstości mocy promieniowania.

KONTAKT

prof. dr hab. inż. Jan Jabczyński
jan.jabczynski@wat.edu.pl

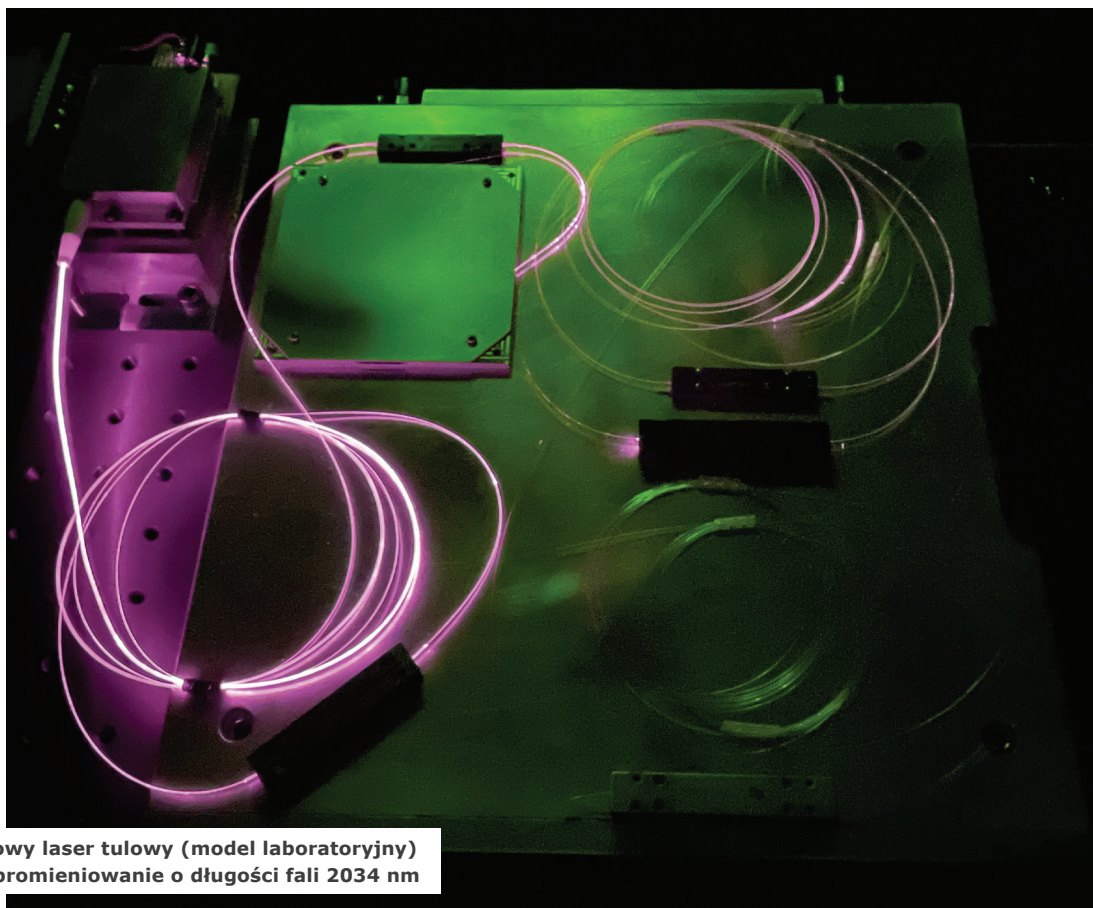
tel. +48 261 839 617
<https://ioe.wat.edu.pl/>



BADANIA

Baza sprzętowa oraz know-how zespołu naukowego pozwalają na prowadzenie badań w zakresie:

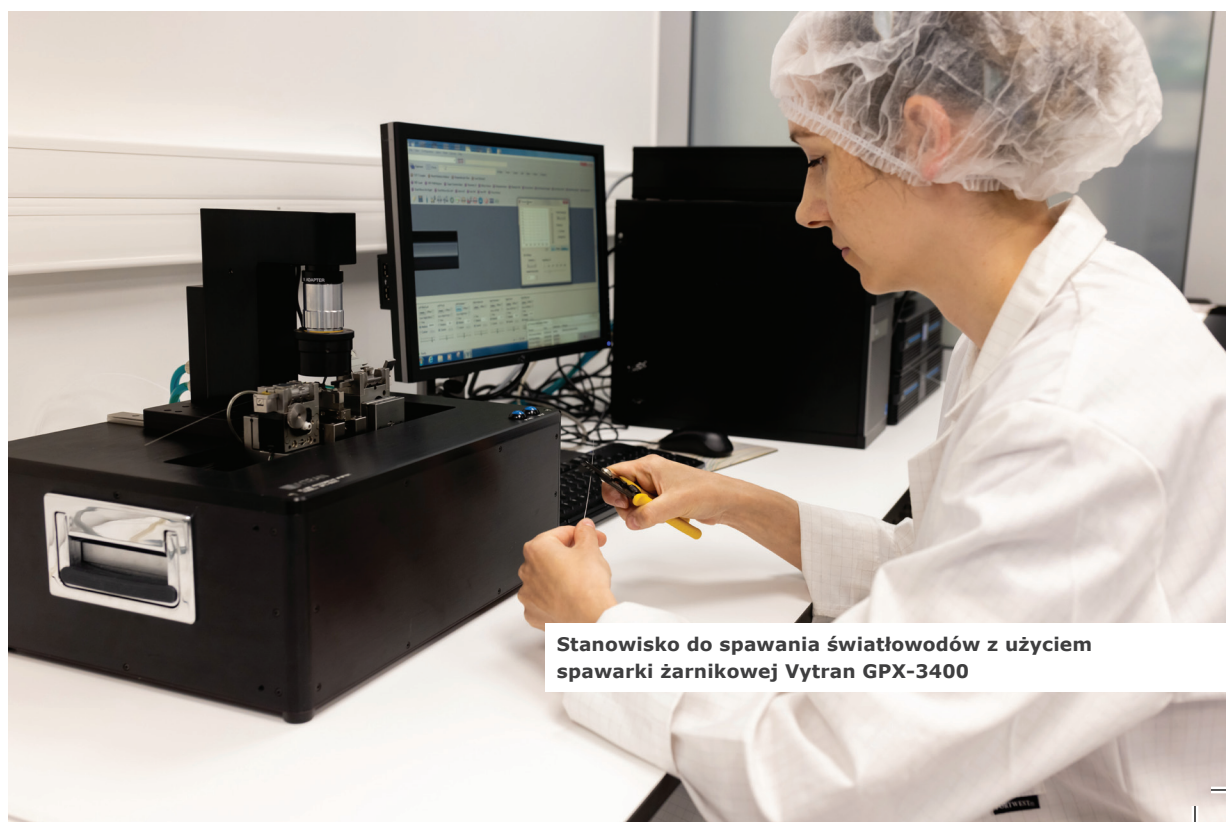
- ♦ laserów i wzmacniaczy światłowodowych generujących promieniowanie w paśmie widmowym bliskiej i średniej podczerwieni, w tym układów generujących impulsy promieniowania o czasie rzędu femtosekund, pikosekund i nanosekund;
- ♦ światłowodowych źródeł promieniowania supercontinuum zakresu widmowego bliskiej i średniej podczerwieni;
- ♦ budowy układów laserowych w technice całkowicie światłowodowej;
- ♦ konstrukcji układów zasilania, chłodzenia oraz układów sterowania przeznaczonych do urządzeń laserowych;
- ♦ prac badawczo-konstrukcyjnych dotyczących wdrażania opracowanych rozwiązań do zastosowań docelowych (m.in. w wojsku, medycynie).



Światłowodowy laser tulowy (model laboratoryjny)
generujący promieniowanie o długości fali 2034 nm



Stanowisko do badania impulsowych światłowodowych układów laserowych (pomiar parametrów widmowych i czasowych)



Stanowisko do spawania światłowodów z użyciem spawarki żarnikowej Vytran GPX-3400



WYPOSAŻENIE

Na bazę laboratoryjną składają się cztery pomieszczenia o powierzchni ok. 200 m² z zainstalowanymi systemami chłodzenia i wentylacji, w tym pomieszczenie typu clean room o klasie czystości co najmniej ISO6. Laboratorium wyposażone jest w stoły optyczne i specjalny system zasilania. Stano-wiska pomiarowe przystosowane są do kompleksowej charakteryzacji parametrów promieniowania laserowego w obszarze bliskiej i średniej podczerwieni, budowy światłowodowych układów laserowych oraz prowadzenia testów końcowych konstruowanych urządzeń laserowych. Wyposażenie laboratorium obejmuje m.in.:

- ♦ oscyloskop cyfrowy 1 GHz, Agilent;
- ♦ oscyloskop cyfrowy 6 GHz, 25 GSa/s, Tektronix;
- ♦ zestaw fotodetektorów EOT do pomiaru impulsów piko- i nanosekundowych w zakresie widmo-wym 1,5 μm i 2 μm ;
- ♦ analizator widma optycznego Yokogawa AQ6375 (pasmo pomiarowe: 1200-2400 nm);
- ♦ spektrometr Spiricon SP2300i (pasmo pomiarowe: 650-5500 nm);
- ♦ analizatory widma optycznego Thorlabs OSA305C oraz OSA207C (pasmo pomiarowe: 1000-12000 nm);
- ♦ autokorelator Femtochrome FR 103MC do pomiaru impulsów o czasie trwania 5 fs-15 ps w za-kresie widmowym 1200-2200 nm;
- ♦ mierniki mocy optycznej Ophir z zestawem głowic pomiarowych do pomiaru mocy od 15 μW do 1 kW;
- ♦ autokorelator Femtochrome FR 103WS do pomiaru impulsów o czasie trwania 15 fs - 300 ps, w paśmie widmowym 850-3100 nm;
- ♦ różne układy zasilania (0-120V, 0-85 A) i chłodzenia do diod laserowych;
- ♦ kamerę pyroelektryczną Pyroam III;
- ♦ drukarkę 3D Raise3D E2;
- ♦ elektrodową spawarkę światłowodową ARC Master Fujikura FSM-100P+;
- ♦ żarnikową spawarkę światłowodową Vytran GPX-3400 wraz z dodatkowym wyposażeniem (re-coatery serii PTR, obcinarki światłowodowe serii LDC, stripper FPS301) umożliwiającą obróbkę światłowodów o średnicy od 80 μm do 1,25 mm;
- ♦ analizator jakości wiązki promieniowania laserowego LBA M2-200;
- ♦ kamerę OMA V firmy Princeton Instruments.



OFERTA

Laboratorium oferuje usługi dotyczące:

- ♦ projektowania elementów i systemów elektronicznych przeznaczonych do techniki laserowej;
- ♦ konstrukcji układów laserowych według wymagań zainteresowanych podmiotów zewnętrznych;
- ♦ współpracy z innymi podmiotami naukowymi w zakresie wykorzystania urządzeń laserowych, know-how oraz bazy laboratoryjnej celem prowadzenia badań interdyscyplinarnych;
- ♦ współpracy z podmiotami biznesowymi w zakresie wdrażania opracowanych rozwiązań do przemysłu (np. zastosowania laserów w medycynie, zastosowania laserów w komunikacji optycznej).



Pomieszczenie clean-room dedykowane
do spawania światłowodów

KONTAKT

płk dr hab. inż. Jacek Świderski
jacek.swiderski@wat.edu.pl

tel. +48 261 839 842
<https://ioe.wat.edu.pl/>



BADANIA

Laboratorium oferuje przeprowadzenie badań dotyczących techniki podczerwieni i termowizji oraz technologii elementów optycznych w zakresie:

- ♦ pomiarów hiperspektralnych w zakresie średniej i dalekiej podczerwieni:
 - ◇ wykrywanie i identyfikacja gazowych skażeń chemicznych;
 - ◇ analiza stężeń gazowych skażeń chemicznych;
- ♦ pomiarów elementów optycznych:
 - ◇ średnica $\Phi < 220$ mm;
 - ◇ pomiary powierzchni płaskich, pomiary równoległości powierzchni płaskich;
 - ◇ pomiary powierzchni sferycznych, również półsfery wypukłych;
 - ◇ pomiary powierzchni asferycznych;
 - ◇ pomiary układów w transmisji;
- ♦ pomiarów parametrów urządzeń optoelektronicznych wykonywanych w ramach laboratorium akredytowanego:
 - ◇ kamer podczerwieni: NETD, SiTF, MRTD, MTF, CTF, FoV, szum 1/f;
 - ◇ kamer na zakres widzialny: MRC, rozdzielczość, MTF, CTF, FoV, szum 1/f;
- ♦ pomiarów termowizyjnych:
 - ◇ pomiary radiometryczne;
 - ◇ zdalne pomiary temperatury.



WYPOSAŻENIE

Laboratorium wyposażone jest w specjalistyczny sprzęt, w skład którego wchodzi:

- ♦ Fourierowskie spektrometry obrazowe:

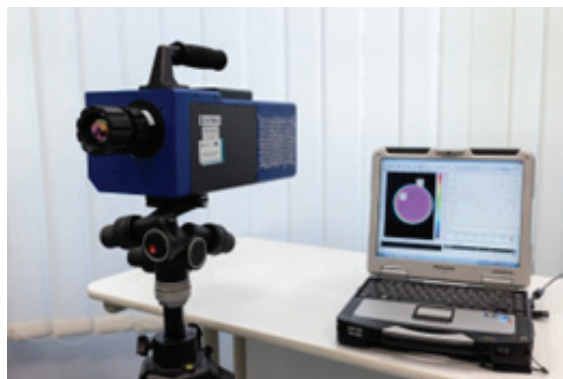


Obrazujące spektrometry Fourierowskie na zakres średniej (MWIR) i dalekiej (LWIR) podczerwieni

- ◇ HyperCam MWIR-E:
 - ◆ FPA: 320 x 256 InSb;
 - ◆ zakres spektralny: 1,5-5,5 μm ;
 - ◆ rozdzielczość spektralna: 0,25-150 cm^{-1} ;
 - ◆ pole widzenia: 6,4° x 5,1°;
- ◇ HyperCam LWIR:
 - ◆ FPA: 320 x 256 HgCdTe;
 - ◆ zakres spektralny: 7,7-11,75 μm ;
 - ◆ rozdzielczość spektralna: 0,25-150 cm^{-1} ;
 - ◆ pole widzenia: 6,4° x 5,1°;
- ◆ pomiarowe kamery termowizyjne FLIR:



Kamera FLIR SC5600



Kamera FLIR SC7900LV

- ◇ SC2200N:
 - ◆ o FPA: 320 x 256 HgCdTe;
 - ◆ o zakres spektralny: 0,8-2,2 μm ;
 - ◆ o NETD: 1,12 Me;
 - ◆ o zakres pomiaru temperatury: 0-2000°C;
 - ◆ o pole widzenia: 22° x 17°, 11° x 9°, 7° x 6°, 5° x 4°;
- ◇ SC5600:
 - ◆ FPA: 640 x 512 InSb;
 - ◆ zakres spektralny: 2,5-5,1 μm ;
 - ◆ NETD: 25 mK;
 - ◆ zakres pomiaru temperatury: -20-1500°C;
 - ◆ pole widzenia: 22° x 17°, 11° x 8°, 2,75° x 2,2°;

- ◇ SC7900LV:
 - ◆ FPA: 320 x 256 HgCdTe;
 - ◆ zakres spektralny: 7,7-11,5 μm ;
 - ◆ NETD: 25 mK;
 - ◆ zakres pomiaru temperatury: -20-1500°C;
 - ◆ pole widzenia: 45° x 36°, 20° x 16°, 10° x 8°, 5,5° x 4,4°;
- ◆ interferometr stitchingowy SSI-A;



Interferometr QED SSI-A

- ◆ stanowisko do pomiaru parametrów kamer termowizyjnych CI-Systems METS L-12”:



Stanowisko do pomiaru parametrów kamer termowizyjnych

- ◇ pole widzenia: 2,9°;
- ◇ apertura: 300 mm;
- ◇ ogniskowa kolimatora: 1780 mm;
- ◇ testy paskowe;
- ◆ powierzchniowe wzorce promieniowania CI-Systems:



Ciała czarne CI-Systems 12"

- ◇ powierzchnia promiennika 12":
 - ◆ zakres temperatury: od -20°C do 150°C;
 - ◆ zakres różnicowy temperatury: od -45°C do 125°C;
- ◇ powierzchnia promiennika 14":
 - ◆ zakres temperatury: od -40°C do 80°C;
 - ◆ zakres różnicowy temperatury: od -10°C do 40°C;
- ◇ powierzchnia promiennika 20":
 - ◆ zakres temperatury: od 10°C do 80°C;
- ◆ wewnętrzne wzorce promieniowania CI-Systems:
 - ◇ apertura: od 0,8 mm do 22,2 mm;
 - ◇ zakres temperatury: od 50°C do 1200°C;

- ◆ napyłarka PE-CVD do nanoszenia warstw DLC.



Napyłarka DLCcs



SZKOLENIA

Laboratorium oferuje szkolenia w następujących obszarach:

- ◆ analiza danych pomiarowych z kamer termowizyjnych oraz hiperspektralnych spektrometrów obrazowych;
- ◆ wykonywanie pomiarów termowizyjnych.



OFERTA

Laboratorium oferuje następujące usługi dotyczące:

- ♦ projektowania układów optycznych w zakresie podczerwieni;
- ♦ projektowania układów cyfrowych i mikroprocesorowych, w szczególności do analizy przetwarzania sygnałów i obrazów;
- ♦ projektowania i programowania systemów wbudowanych z zastosowaniem układów mikroprocesorowych, programowalnych i SoC;
- ♦ opracowania i implementacji algorytmów przetwarzania danych w językach VHDL, Verilog oraz języku C/C++ i Python;
- ♦ pomiarów termowizyjnych;
- ♦ pomiarów parametrów kamer termowizyjnych;
- ♦ projektowania eksperymentalnych, obserwacyjnych i pomiarowych urządzeń termowizyjnych;
- ♦ nanoszenia warstw DLC dla techniki podczerwieni.

KONTAKT

dr inż. Sławomir Gogler

slawomir.gogler@wat.edu.pl

tel. +48 261 837 579
<https://ioe.wat.edu.pl/>

**BADANIA**

Laboratorium oferuje przeprowadzenie badań w zakresie:

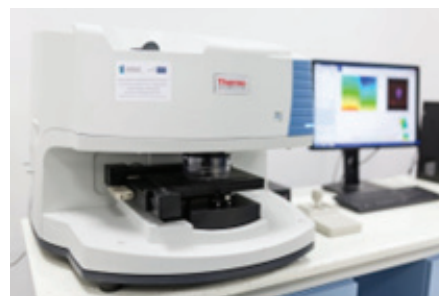
- ◆ spektroskopii optycznej:
 - ◇ pomiary widm UV-Vis-NIR:
 - ◆ mierzony zakres spektralny: 170-3300 nm;
 - ◆ pomiary widm transmitancji oraz reflektancji;
 - ◆ analiza ciał stałych, proszków i cieczy;
 - ◇ pomiary barwy;
 - ◇ pomiary widm FT-IR:
 - ◆ mierzony zakres spektralny: 2,5-25 μm (400-4000 cm^{-1});
 - ◆ pomiary widm transmitancji, DRIFT, ATR;
 - ◆ analiza ciał stałych, proszków i cieczy;
 - ◇ pomiary widm fluorescencji:
 - ◆ zakres długości fali wzbudzenia: 200-900 nm;
 - ◆ zakres długości fali emisji: 200-900 nm;
 - ◆ pomiary widm emisyjnych, wzbudzeniowych oraz map emisyjno-wzbudzeniowych;
 - ◆ pomiary czasów zaniku fluorescencji z wykorzystaniem techniki TCSPC i stroboskopowej;
 - ◆ pomiary laserowo wzbudzonej fluorescencji 224, 266, 375 i 405 nm;
 - ◆ analiza ciał stałych i cieczy;
- ◆ spektroskopii ramanowskiej:
 - ◇ pomiary widm Ramana:
 - ◆ mierzony zakres spektralny: 400-4000 cm^{-1} ;
 - ◆ laser wzbudzający: długość fali 1064 nm;
 - ◆ analiza ciał stałych, proszków i cieczy, a także roztworów wodnych;
- ◆ pomiarów termowizyjnych;
- ◆ pomiarów pyłów i bioaerozoli w powietrzu:
 - ◇ pomiar stężenia pyłów zawieszonych w powietrzu w zakresie 0,3-40 μm ;
 - ◇ pomiar obecności i stężenia cząstek biologicznych w powietrzu;
- ◆ pomiarów chropowatości powierzchni.



WYPOSAŻENIE

Laboratorium wyposażone jest w komercyjną aparaturę badawczą oraz opracowaną zgodnie z indywidualnymi potrzebami:

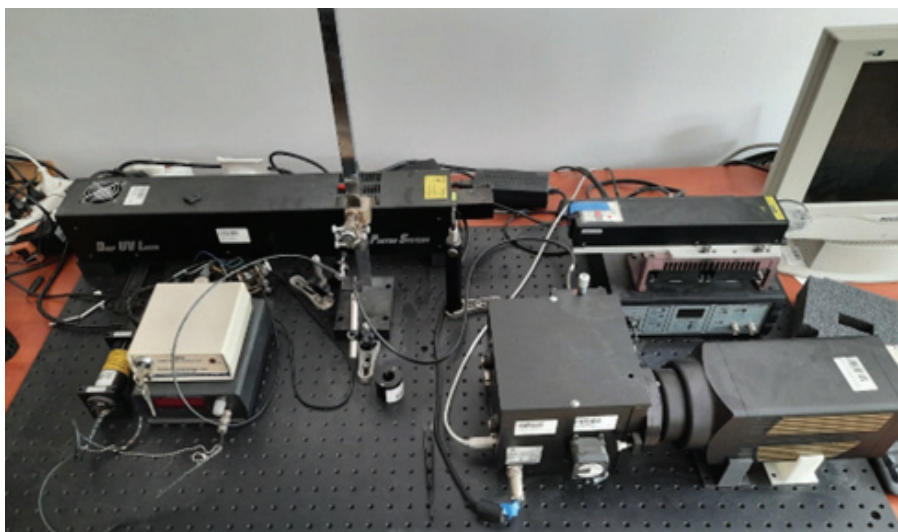
- ♦ spektrometry podczerwieni i Ramana;



- ♦ fluorymetr Edinburgh Instruments do pomiarów widm wzbudzeniowych, emisyjnych, map wzbudzeniowo-emisyjnych, charakterystyk zaniku fluorescencji;



- ♦ unikatowy układ do pomiaru laserowo wzбудzonej fluorescencji wyposażony w wysokoczułą kamerę ICCD Princeton Instruments;



- ♦ układ do pomiarów czasów życia fluorescencji EasyLife LS z czterema źródłami wzbudzenia: 280, 297, 340, 460 nm;



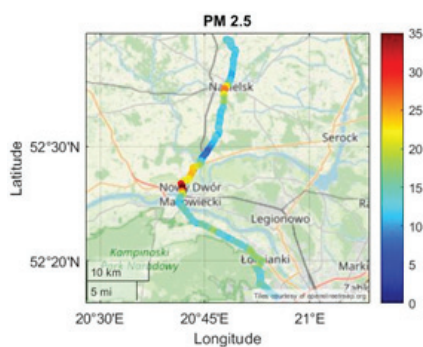
- ♦ układy do badania pojedynczych cząstek w powietrzu z możliwością określania wielkości, kształtu i fluorescencyjnej detekcji cząstek biologicznych;



- ♦ mobilny czujnik bioaerozoli – BARDet (konstrukcja własna). Biotetektor zamontowany na robocie PIAP;



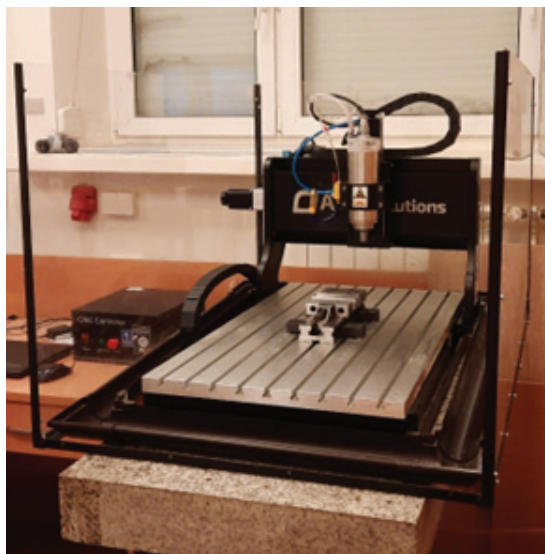
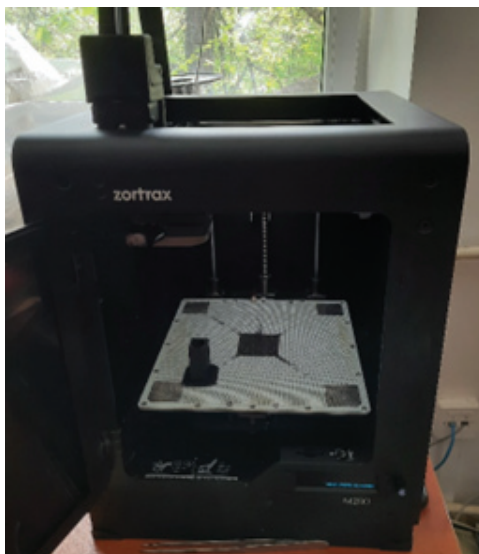
- ♦ mobilny czujnik pyłów zawieszonych PM₁, PM_{2.5} i PM₁₀ z możliwością korelowania danych z położeniem oparty na module Alphasense OPC-N3 (konstrukcja własna);



- ♦ stanowisko do badania rozkładu temperatury i emisyjności względnej materiałów elektronicznych, konstrukcyjnych, budowlanych;



- ♦ stanowiska do prototypowania: drukarka 3D, frezarka CNC;



OFERTA

Laboratorium oferuje następujące usługi:

- ♦ pomiary charakterystyk spektralnych w zakresie UV-Vis-IR oraz Ramana;
- ♦ pomiary charakterystyk fluorescencyjnych w zakresie UV-Vis-IR (widma i zanik fluorescencji), ciał stałych, proszków i cieczy;
- ♦ pomiary widm emisyjnych wzbudzonych laserowo;
- ♦ pomiary właściwości absorpcyjnych ciał stałych i cieczy w zakresie UV-Vis-IR;
- ♦ szybkie prototypowanie – druk 3D i frezarka CNC;
- ♦ projektowanie czujników chemicznych i biodektorów stacjonarnych oraz do użycia na platformach naziemnych i latających.

KONTAKT

dr hab. inż. Krzysztof Kopczyński
krzysztof.kopczynski@wat.edu.pl

tel. +48 261 839 717
<https://ioe.wat.edu.pl/>

**BADANIA**

Laboratorium oferuje przeprowadzenie badań w zakresie:

- ◆ spektroskopii ramanowskiej:
 - ◇ pomiary widm Ramana:
 - ◆ mierzony zakres spektralny: $150\text{-}3200\text{ cm}^{-1}$;
 - ◆ możliwość wyboru lasera wzbudzającego: długość fali – 532 nm, 633 nm lub 785 nm;
 - ◆ analiza ciał stałych, proszków i cieczy, a także roztworów wodnych;
 - ◇ obrazowanie ramanowskie (mikroskopia ramanowska):
 - ◆ mierzony zakres spektralny: $150\text{-}3200\text{ cm}^{-1}$;
 - ◆ możliwość wyboru lasera wzbudzającego: długość fali 532 nm, 633 nm lub 785 nm;
 - ◆ rozdzielczość przestrzenna: od $0,5\text{ }\mu\text{m}$ do kilku mikrometrów;
 - ◆ analiza powierzchni ciał stałych;
 - ◇ pomiary widm Ramana (fononowych) w zakresie niskich częstotliwości:
 - ◆ mierzony zakres spektralny: $10\text{-}3200\text{ cm}^{-1}$;
 - ◆ długość fali lasera wzbudzającego: 532 nm;
 - ◆ analiza ciał stałych;
- ◆ spektroskopii optycznej:
 - ◇ pomiary widm UV-Vis-NIR:
 - ◆ mierzony zakres spektralny: $170\text{-}3300\text{ nm}$;
 - ◆ pomiary widm transmitancji zwierciadlanej i dyfuzyjnej oraz refleksyjności zwierciadlanej i dyfuzyjnej przy różnych kątach i dla różnych polaryzacji światła;
 - ◆ analiza ciał stałych, proszków i cieczy;
 - ◇ pomiary widm FT-IR:
 - ◆ mierzony zakres spektralny: $2,5\text{-}25\text{ }\mu\text{m}$ ($400\text{-}4000\text{ cm}^{-1}$);
 - ◆ pomiary widm transmitancji, refleksyjności zwierciadlanej i dyfuzyjnej oraz ATR;
 - ◆ analiza ciał stałych, proszków i cieczy;
 - ◇ pomiary widm fluorescencji:
 - ◆ zakres długości fali wzbudzenia: $200\text{-}900\text{ nm}$;
 - ◆ zakres długości fali emisji: $200\text{-}900\text{ nm}$;
 - ◆ pomiary widm emisyjnych, wzbudzeniowych oraz map emisyjno-wzbudzeniowych;
 - ◆ analiza ciał stałych i cieczy;
- ◆ rentgenowskiej spektrometrii fotoelektronów (XPS):
 - ◇ pomiary składu chemicznego w kwestii wykonywania analizy ilościowej pierwiastków oraz analizy jakościowej form chemicznych, stopni utlenienia i wiązań chemicznych:
 - ◆ rejestrowanie widm XPS w przedmiocie energii wiązania od 0 keV do $1,5\text{ keV}$;

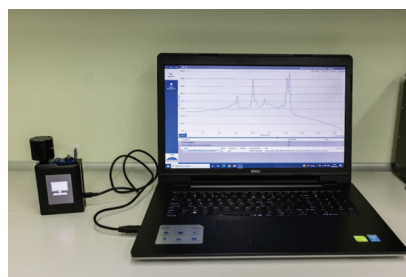
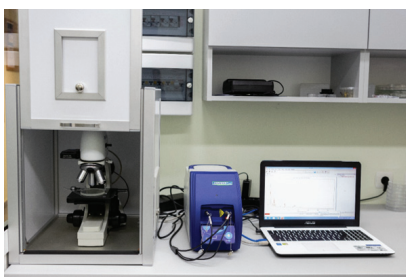
- ◆ dostępne dwa źródła X-raz – bez monochromatora dla pomiarów ogólnych oraz z monochromatorem dla pomiarów wysokorozdzielczych;
- ◆ powierzchnia badana od około 1 mm² do około 3 mm²;
- ◆ głębokość zbierania sygnału od 3 nm do 10 nm;
- ◆ analiza ciał stałych oraz proszków;
- ◆ wymiar badanych próbek nie większych niż 10 x 10 x 2 mm dla ciał stałych;
- ◇ pomiary profili wgłębnych:
 - ◆ możliwość naprzemiennego trawienia powierzchni próbki oraz rejestracji widm XPS z dowolną liczbą powtórzeń;
 - ◆ trawienie wykonywane z zastosowaniem wiązki jonów Ar o regulowanych w szerokim zakresie parametrach energetycznych jonów;
 - ◆ możliwość dostosowania rozmiarów trawionego obszaru oraz głębokości trawienia;
- ◆ mikroskopii sił atomowych:
 - ◇ badanie morfologii oraz składu fazowego powierzchni ciał stałych;
 - ◇ maksymalny obszar pomiaru: 100 x 100 μm;
 - ◇ wysokość badanych struktur: do 10 μm;
 - ◇ pomiary w trybie kontaktowym lub bezkontaktowym;
 - ◇ wyznaczanie chropowatości powierzchni ciał stałych;
- ◆ analizy cząstek:
 - ◇ badania wielkości oraz rozkładu wielkości nano- i mikrocząstek w postaci zawiesin oraz układów koloidalnych,
 - ◇ badania stabilności (potencjału elektrokinetycznego) zawiesin oraz układów koloidalnych;
 - ◇ badania gęstości proszków;
- ◆ zwilżalności powierzchni:
 - ◇ pomiary kąta zwilżalności powierzchni ciał stałych;
 - ◇ pomiary energii swobodnej powierzchni ciał stałych;
- ◆ wytwarzania cienkich warstw:
 - ◇ osadzanie cienkich warstw z zastosowaniem lasera impulsowego (PLD);
 - ◇ osadzanie cienkich warstw z zastosowaniem rozpylania magnetronowego;
 - ◇ czyszczenie plazmowe powierzchni ciał stałych;
- ◆ syntezy nano- i mikrocząstek metalicznych i dielektrycznych:
 - ◇ synteza nanocząstek Au i Ag w wodzie i rozpuszczalnikach organicznych;
 - ◇ synteza submikro- i mikrocząstek SiO₂ i TiO₂ w formie zawiesin w wodzie i rozpuszczalnikach organicznych.



WYPOSAŻENIE

Laboratorium wyposażone jest w specjalistyczny sprzęt, w skład którego wchodzi:

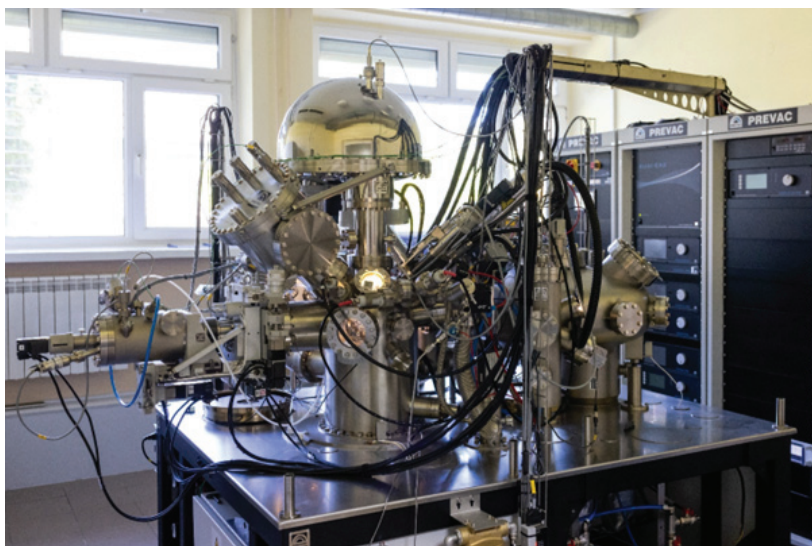
- ♦ mikroskop ramanowski oraz spektrometry ramanowskie;



- ♦ spektrofotometry oraz spektrofluorymetr;



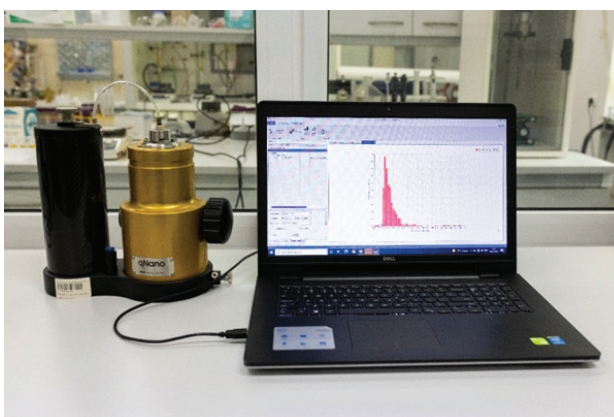
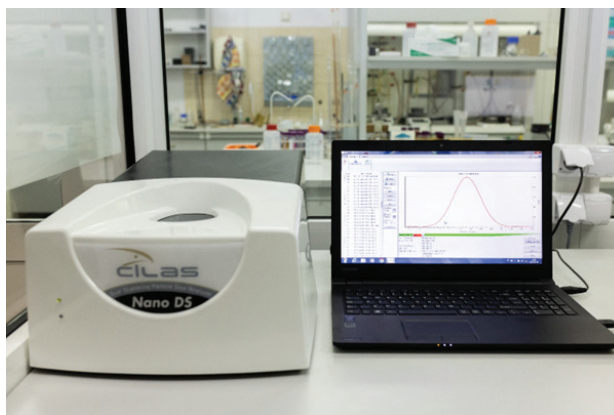
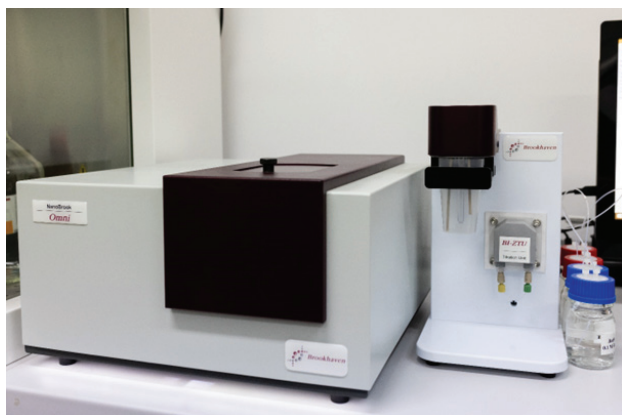
- ♦ spektrometr XPS;



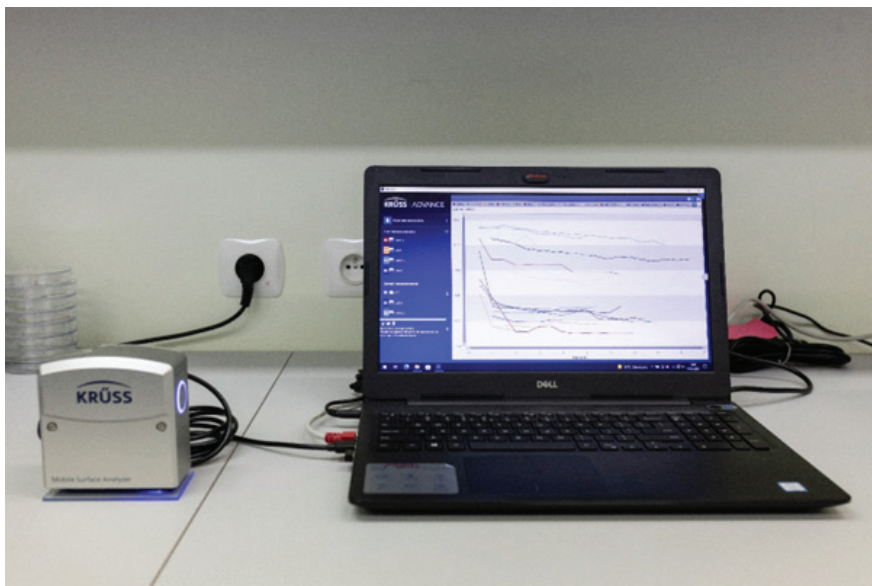
- ♦ mikroskop sił atomowych;



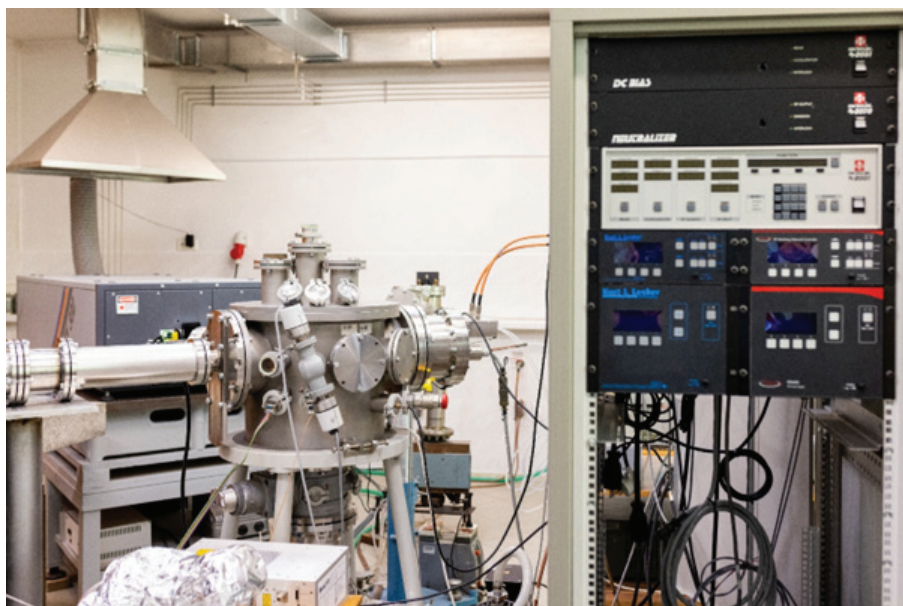
- ♦ analizatory cząstek oraz piknometr gazowy;



- ♦ goniometr;



- ♦ system osadzania cienkich warstw metodami plazmowymi (PLD i magnetron);



- ♦ system czyszczenia plazmą.



SZKOLENIA

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

- ♦ spektroskopia optyczna – UV-Vis-NIR, FT-IR, Raman, fluorymetria;
- ♦ spektrometria fotoelektronów rentgenowskich (XPS);
- ♦ mikroskopia sił atomowych (AFM);
- ♦ pomiary wielkości, rozkładu wielkości oraz stabilności nano- i mikrocząstek – spektroskopia UV-Vis, DLS, SLS, DCS, TRPS.



OFERTA

Laboratorium oferuje następujące usługi:

- ♦ pomiary charakterystyk spektralnych w zakresie UV-Vis-IR oraz Ramana;
- ♦ pomiary właściwości optycznych ciał stałych w zakresie UV-Vis-IR;
- ♦ pomiary charakterystyk fluorescencyjnych w zakresie UV-Vis;
- ♦ obrazowanie powierzchni ciał stałych;
- ♦ badanie składu chemicznego powierzchni ciał stałych;
- ♦ badanie zwilżalności powierzchni ciał stałych;
- ♦ badanie chropowatości powierzchni ciał stałych;
- ♦ wytwarzanie i analiza cienkich warstw;
- ♦ wytwarzanie i analiza nano- i mikrocząstek.

KONTAKT

ppłk dr inż. Bartłomiej Jankiewicz
bartlomiej.jankiewicz@wat.edu.pl

tel. +48 261 837 639
<https://ioe.wat.edu.pl/>



BADANIA

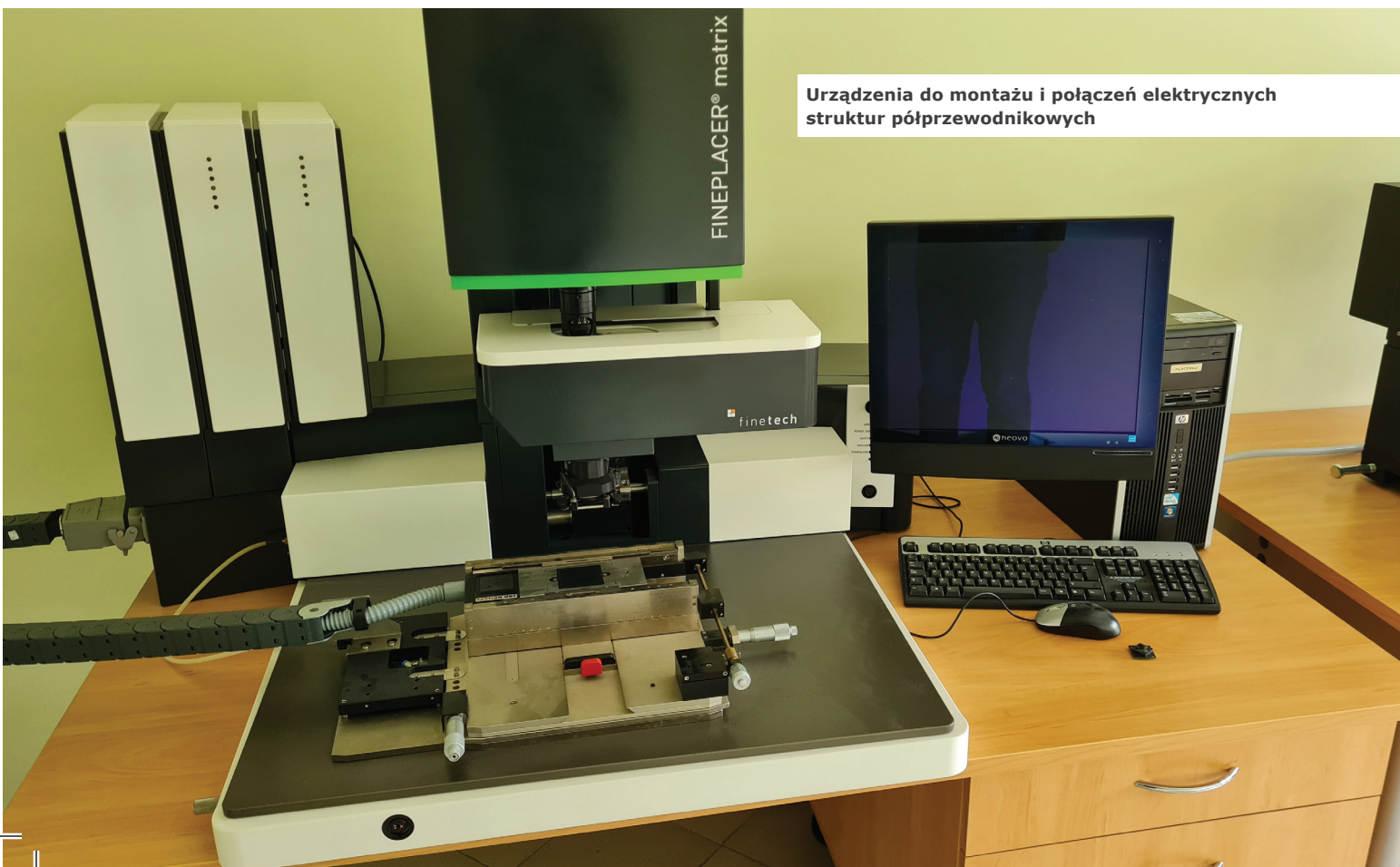
Laboratorium oferuje przeprowadzenie badań w zakresie aktywnej oraz pasywnej teledetekcji realizowanej w optycznym zakresie promieniowania obejmujących:

- ♦ technologie lidarowe (dalmierze laserowe z odbiorem bezpośrednim oraz podsumowym, lidary fluorescencyjne, rozproszeniowe, prędkościomierze laserowe itp.);
- ♦ technologie skaningu laserowego;
- ♦ technologie optycznej transmisji danych w otwartej przestrzeni.



WYPOSAŻENIE

W wyposażeniu laboratorium znajdują się urządzenia do montażu i połączeń elektrycznych struktur półprzewodnikowych.





OFERTA

Laboratorium oferuje usługi dotyczące:

- ♦ projektowania pasywnych i aktywnych systemów optoelektronicznych;
- ♦ projektowania elementów i układów optycznych obrazujących i nieobrazujących;
- ♦ projektowania układów elektronicznych analogowych i cyfrowych;
- ♦ montażu struktur półprzewodnikowych „bonding” i „wire bonding”.



KONTAKT

dr inż. Marek Zygmunt
marek.zygmunt@wat.edu.pl

tel. +48 261 839 205
<https://ioe.wat.edu.pl/>



BADANIA

Laboratorium oferuje przeprowadzenie badań w zakresie:

- ♦ projektowania, opracowywania procesów i wytwarzania pokryć cienkowarstwowych w obrębie UV-Vis-IR (200 nm - 14 μ m);
- ♦ wytwarzania filtrów, zwierciadeł, warstw antyreflekcyjnych itp.;
- ♦ wytwarzania transparentnych warstw przewodzących z tlenku indowo-cynowego ITO;
- ♦ wytwarzania struktur plazmonicznych w postaci nieciągłych warstw metalicznych na powierzchniach szklanych i półprzewodnikowych.



WYPOSAŻENIE

Systemy próżniowe umożliwiają osadzanie warstw technikami termiczną i e-beam oraz z asystą działu jonowego. Laboratorium wyposażone jest w specjalistyczny sprzęt, w skład którego wchodzi:

- ♦ urządzenia próżniowe do osadzania dielektrycznych i metalicznych cienkich warstw;
- ♦ spektrometry do pomiaru transmitancji;
- ♦ lasery do modyfikacji powierzchni.



Urządzenia do próżniowego
osadzania warstw



OFERTA

Laboratorium oferuje następujące usługi:

- ♦ technologie pokryć cienkowarstwowych w zakresie UV-VIS-IR (200 nm - 14 μ m);
- ♦ projektowanie, opracowywanie procesów technologicznych i wytwarzanie pokryć cienkowarstwowych o wysokim upakowaniu materiału i wysokiej stabilności czasowej (asysta działa jonowego);
- ♦ projektowanie i wytwarzanie elementów o zadanych charakterystykach widmowych, np. filtrów pasmowych dolno- i górnoprzepustowych, zwierciadeł laserowych, zwierciadeł metalicznych, warstw AR na różnych podłożach (szkło, kwarc, szafir, krzem, german, kryształy laserowe itp.);
- ♦ wytwarzanie przezroczystych elektrod z tlenku indowo-cynowego ITO;
- ♦ wytwarzanie struktur plazmonicznych w postaci nieciągłych warstw metalicznych – warstw wyspowych, np. ze złota, srebra i z glinu;
- ♦ wytwarzanie elementów optycznych z różnych materiałów, w tym sferycznych i płasko-równoległych: soczewek, zwierciadeł oraz innych elementów.

KONTAKT

dr inż. Piotr Nyga
piotr.nyga@wat.edu.pl

tel. +48 261 839 981
<https://ioe.wat.edu.pl/>

**BADANIA**

Laboratorium prowadzi badania systemów bezpieczeństwa w zakresie:

- ◆ techniki terahercowej:
 - ◇ badania spektralne materiałów w zakresie 0,1-3 THz oraz wyznaczanie ich współczynników załamania, absorpcji, transmisji i odbicia;
 - ◇ wyznaczanie charakterystyk źródeł i detektorów terahercowych;
 - ◇ transmisyjne i odbiciowe badania nieniszczące w zakresie terahercowym;
 - ◇ badania terahercowe elementów i prototypów;
- ◆ czujników światłowodowych:
 - ◇ badania czujników światłowodowych przeznaczonych do ochrony obiektów infrastruktury krytycznej;
 - ◇ badania systemów komunikacji kwantowej;
- ◆ systemów wizyjnych:
 - ◇ pomiary geometrii obiektów i modelowania 3D z użyciem systemów wizyjnych;
 - ◇ pomiary szybkozmiennych procesów metodami wizyjnymi;
 - ◇ obrazowanie w pasmach spektralnych UV, VIS, NIR, SWIR, IR;
 - ◇ pomiary z użyciem systemu Motion Capture;
- ◆ systemów rzeczywistości rozszerzonej:
 - ◇ badania dotyczące śledzenia obiektów rzeczywistych/wirtualnych w systemach Extended Reality;
 - ◇ badania trackerów systemu Steam VR;
 - ◇ analiza biosygnałów użytkowników immersyjnych aplikacji VR;
- ◆ technik biometrycznych i sztucznej inteligencji.



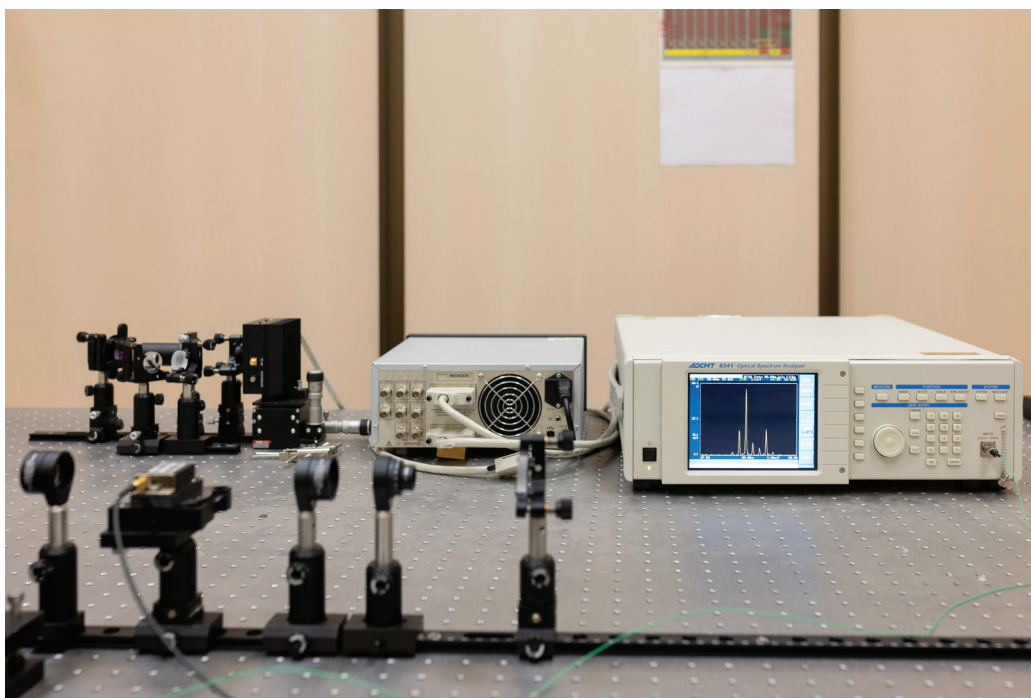
WYPOSAŻENIE

Laboratorium wyposażone jest w specjalistyczny sprzęt, w skład którego wchodzi:

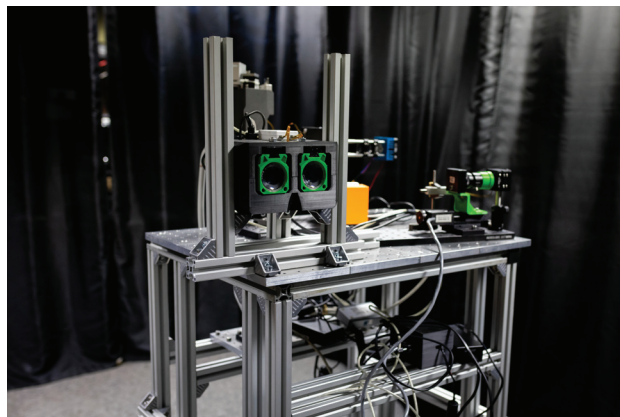
- ♦ układy terahercowe: spektrometry, skanery, kamery, nadajniki, detektory;



- ♦ układy światłowodowe: nadajniki, odbiorniki, spawarki, analizator widma, reflektometr;



- ♦ systemy wizyjne i rzeczywistości rozszerzonej;



- ♦ układy technik biometrycznych i sztucznej inteligencji.



SZKOLENIA

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

- ♦ techniki terahercowej;
- ♦ techniki światłowodowej;
- ♦ techniki komunikacji kwantowej w zakresie systemów dystrybucji klucza kwantowego oraz kwantowych generatorów liczb losowych;
- ♦ systemów ochrony infrastruktury krytycznej;
- ♦ wizyjnych systemów pomiarowych i obserwacyjnych (pomiar geometryczny, analiza ruchu i dynamiki zjawisk, fuzja obrazów i metadanych);
- ♦ wykorzystania środowiska wirtualnego w symulacjach;
- ♦ wykorzystania systemów rzeczywistości rozszerzonej w przemyśle i w badaniach naukowych;
- ♦ techniki biometrycznej;
- ♦ metod sztucznej inteligencji w systemach widzenia komputerowego.



OFERTA

Laboratorium umożliwia zdobycie wiedzy w zakresie:

- ♦ projektowania elementów i systemów terahercowych;
- ♦ projektowania systemów ochrony obiektów infrastruktury krytycznej;
- ♦ nadzoru autorskiego realizacji projektów dotyczących systemów ochrony obiektów infrastruktury krytycznej;
- ♦ ekspertyzy systemów ochrony obiektów infrastruktury krytycznej;
- ♦ audytu systemów ochrony obiektów infrastruktury krytycznej;
- ♦ projektowania eksperymentalnych, obserwacyjnych i pomiarowych systemów wizyjnych;
- ♦ projektowania eksperymentalnych systemów rzeczywistości rozszerzonej (Extended Reality – XR): Augmented Reality, Virtual Reality, Mixed Reality, Assisted Reality;
- ♦ ekspertyz i analiz w wymienionych obszarach

KONTAKT

płk dr hab. inż. Norbert Pałka
norbert.palka@wat.edu.pl

tel. +48 261 839 936
<https://ioe.wat.edu.pl/>



BADANIA

Zespół oferuje prowadzenie badań w zakresie:

- ♦ parametrów energetyczno-czasowych detektorów promieniowania optycznego;
- ♦ konstrukcji i optymalizacji fotoodbiorników na zakresy UV, Vis oraz IR;
- ♦ implementacji zaawansowanych układów przetwarzania sygnałów optycznych oraz systemów kontrolno-pomiarowych;
- ♦ parametrów różnych źródeł promieniowania optycznego pod kątem zastosowania w spektroskopii absorpcyjnej i systemach łączności;
- ♦ specjalizowanych układów zasilania, sterowania i stabilizacji pracy laserów półprzewodnikowych, w tym kaskadowych;
- ♦ konstrukcji systemów bezprzewodowej łączności laserowej;
- ♦ widm absorpcyjnych i transmisyjnych elementów optycznych i substancji w stanie ciekłym, stałym i gazowym w zakresie od UV (200 nm) do FIR (500 μm) z rozdzielczością do $0,0016\text{ cm}^{-1}$;
- ♦ kondycjonowania próbek gazowych dla czujników optoelektronicznych;
- ♦ konstrukcji ultraczułych czujników gazów, zanieczyszczeń powietrza, biomarkerów gazowych w oddechu oraz śladowych ilości materiałów wybuchowych.



WYPOSAŻENIE

Laboratorium wyposażone jest w specjalistyczną aparaturę, w skład której wchodzi m.in.:

- ♦ stanowisko badawcze iLABS (integrated Laboratory of the Applied laser absorption Spectroscopy):
 - ◇ przestrajalne pikosekundowe źródło promieniowania laserowego PG711-DFG-SH firmy Ekspla unikatowo skonfigurowane do zastosowań w spektroskopii absorpcyjnej gazów;
 - ◇ precyzyjny miernik długości fali (do 0,2 pm) w zakresie od 2 μm do 12 μm model WS6-200 IR3 firmy High Finesse z kontrolerem PID;
 - ◇ system generacji mieszanin gazów firmy KIN-TEK, którego właściwa konfiguracja umożliwia precyzyjne wytwarzanie referencyjnych próbek gazów o zadanym stężeniu, wilgotności i ciśnieniu;
 - ◇ unikatowy system spektrometryczny FTIR składający się z próżniowego spektrometru IHR125 (BRUKER) z komórką wieloprzejściową o drodze optycznej 40 m i akcesoriami umożliwiającymi pomiary w zakresie UV-FIR z rozdzielczością do $0,0016\text{ cm}^{-1}$;

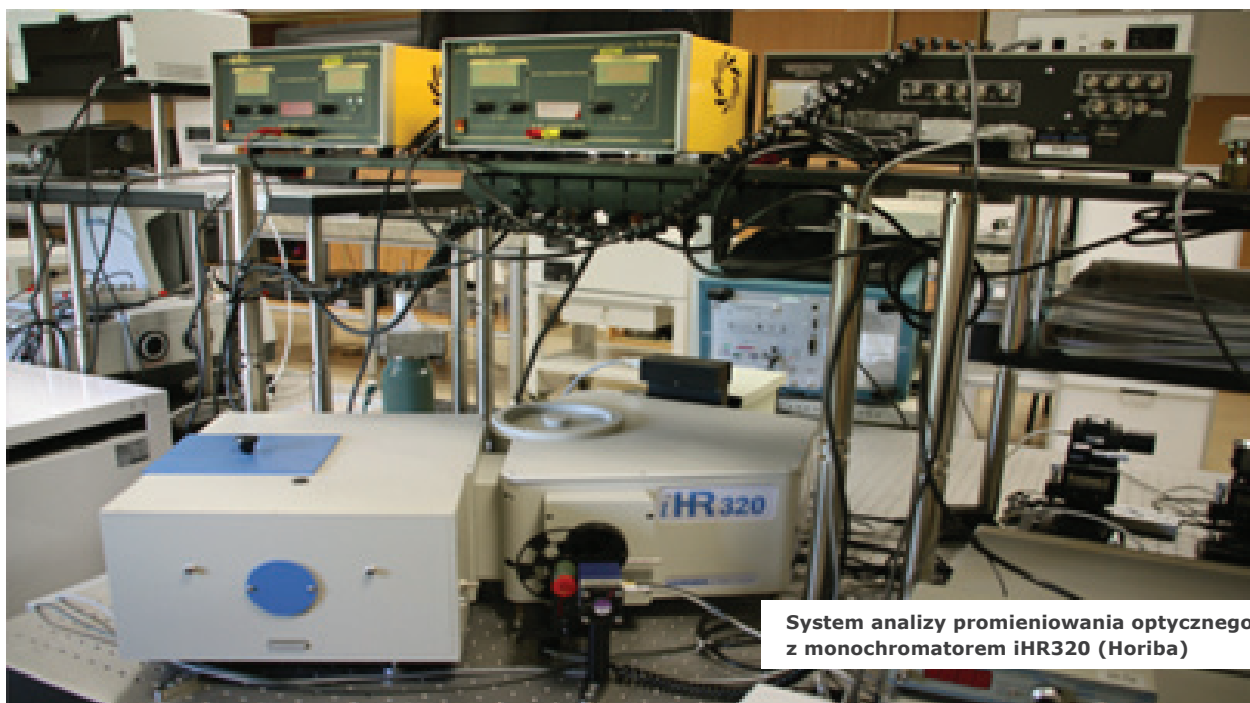
- ◇ spektrometr FTIR Nicolet IS50 (Thermo Fisher Scientific Inc.) z wyposażeniem, które umożliwia m.in. widmowe pomiary czasowo-rozdzielcze z rozdzielczością poniżej 50 ns oraz szybką identyfikację substancji gazowych o małych stężeniach, nawet poniżej 1 ppm, z wieloprzeźściową komórką absorpcyjną o drodze optycznej 10 m;
- ◇ analizatory sygnałów w czasie rzeczywistym o szybkości próbkowania 25 GS/s dla czterech kanałów jednocześnie (m.in. MSO64 oraz DSA 70404 firmy Tektronix Inc.) wraz z sondami;
- ◇ analizatory i mierniki stężeń gazów CH₄, O₂, NO i CO (Dräger X-am® 8000), NH₃, NO₂, NO, CO, CO₂ (iBRID MX6 firmy Industrial Scientific), H₂ (TLD 50 firmy VULKAN LOKRING), ultraczuły do NO₂ (autorski IOE), ultraczuły do NO (410X, 2B Technologies);
- ◇ nowoczesna instalacja do transportu czystych i ultraczystych gazów – klasy TCC i ULTRON;



Infrastruktura stanowiska badawczego iLABS



- ♦ stanowisko badawcze iLODS (Integrated Laboratory of Optical Detection Systems):
 - ◇ zautomatyzowany system analizy promieniowania optycznego z monochromatorem iHR320 firmy Horiba z zestawem siatek dyfrakcyjnych i wzorcowych źródeł promieniowania;
 - ◇ zestaw mierników mocy promieniowania optycznego firmy Standa i Gentech;
 - ◇ analizatory sygnałów i zestaw wzmacniaczy typu lock-in firmy Stanford Research Inc. (modele: SR 770, SR 510; SR 530; SR 844 RF; SR 850 DSP) oraz FEMTO (LIA-150);
 - ◇ zestaw specjalizowanych generatorów funkcji (AFG, PRBS, DGD) oraz precyzyjnych laboratoryjnych źródeł zasilania (NEWPORT, Thorlabs, ILX Lightwave, Picosecond, DEI IXYS);
 - ◇ moduły detekcyjne i fotodetektory (firm, takich jak VIGO System SA, Hamamatsu, Roithner Lasertechnik, Thorlabs) pokrywające zakres od 150 nm do 12 μm i pasmo częstotliwościowe do 800 MHz, w tym fotodetektory kalibrowane;
 - ◇ źródła promieniowania, w tym lasery półprzewodnikowe: 405-420 nm, 635 nm, 650 nm, 4,54 μm , 4,67 μm , 5,25 μm , 5,40 μm , 8,2 μm , 9,6 μm , 10,1 μm ;
 - ◇ kamera z matrycą piroelektryczną Pyrocam III Series (model PY-III-C-B) firmy Ophir Optonics Solutions Ltd, umożliwiająca profilowanie wiązek promieniowania z możliwością pracy w trybie ciągłym oraz impulsowym z zewnętrzną synchronizacją, z odpowiednim oprogramowaniem (LBAPC-PIII) oraz filtrem germanowym z powłoką antyrefleksyjną na zakres 3-5,5 μm ;
 - ◇ analizator impedancji MFIA umożliwiającej pomiary w zakresie od 1 m Ω do 1 T Ω (do 5 MHz);
 - ◇ analizator transmisji sygnałów PicoScope® 9311-15, 15 GHz, TDR/TDT (60 ps/2,5 do 7 V) oraz oka transmisji RZ/NRZ;
 - ◇ drukarka 3D B-50 BLIXET.





SZKOLENIA

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

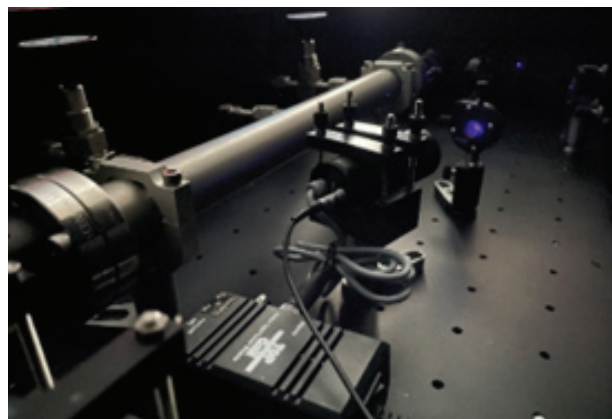
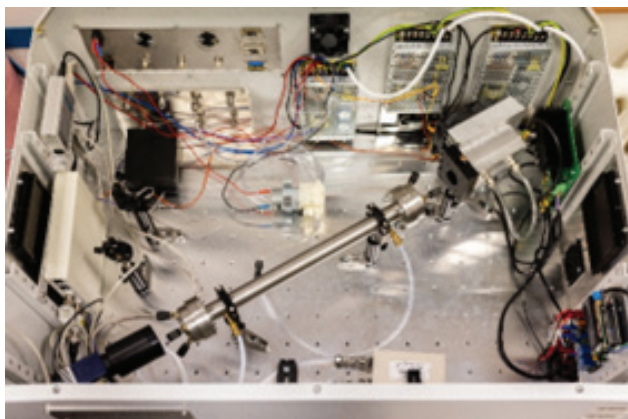
- ♦ detekcji sygnałów optycznych;
- ♦ absorpcyjnych czujników gazów;
- ♦ systemów bezprzewodowej łączności laserowej;
- ♦ projektowania instalacji fotowoltaicznych.



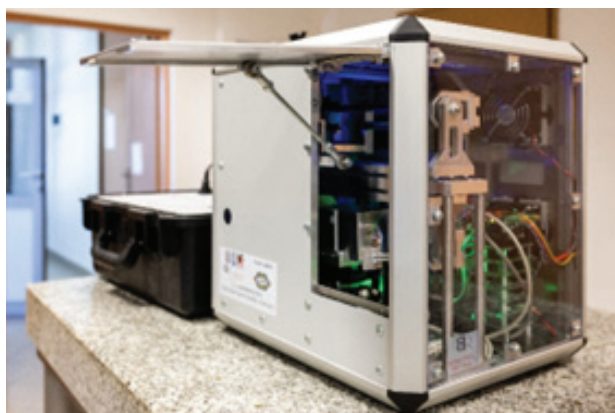
OFERTA

Laboratorium oferuje następujące usługi:

- ♦ optymalizacji układów detekcji promieniowania optycznego z zakresu UV, widzialnego i podczerwieni, miernictwa optoelektronicznego (energia, moc, długość fali, gęstość widmowa szumów, charakterystyka prądowo-napięciowa detektorów i źródeł promieniowania);
- ♦ opracowywania wbudowanych systemów pomiarowych, optoelektronicznych czujników gazów oraz laserowych systemów łączności bezprzewodowej;
- ♦ projektowania układów zasilania i sterowania laserów (stabilizacja temperatury 1 mK i prądu 1 pA, generowanie impulsów cw lub sub-ns);
- ♦ pomiarów spektralnych w zakresie UV-FIR z rozdzielczością do $0,0016 \text{ cm}^{-1}$;
- ♦ badania oddziaływania promieniowania laserowego z materią z wykorzystaniem systemu laserowego OPO (rozdzielczość 0,01-1 nm; zakres długości fali: 0,75-16 μm , energia: 8-370 μJ dla 70 ps/1 kHz);
- ♦ pomiarów BER oraz testów zasięgów systemów FSO (transmisja sub-Gbps);
- ♦ adjustacja czujników gazów w zakresie stężeń od sub - ppb do ppm (ponad 500 związków);
- ♦ projektowanie stopni wejściowych fotoodbiorników oraz przyrządów i systemów pomiarowych.



Ultraczułe sensory tlenku węgla oraz ditlenku azotu



System łączności laserowej FSO LasBITer

KONTAKT

płk dr hab. inż. Jacek Wojtas
jacek.wojtas@wat.edu.pl

tel. +48 261 837 943
<https://ioe.wat.edu.pl/>



BADANIA



Centrum Inżynierii Biomedycznej realizuje prace badawcze i rozwojowe w obszarze inżynierii biomedycznej i inżynierii materiałowej. W ramach tych prac opracowywane są innowacyjne technologie materiałowe i tworzone są urządzenia diagnostyczne i terapeutyczne dla medycyny.

Centrum Inżynierii Biomedycznej prowadzi prace naukowo-badawcze w zakresie:

- ♦ zastosowania mikrosit w diagnostyce i leczeniu chorób nowotworowych;
- ♦ badań nad bakteriobójczym działaniem grafenu;
- ♦ zastosowań grafenu w technologiach medycznych;
- ♦ wpływu pól elektromagnetycznych na komórki nowotworowe, macierzyste i zdrowe;
- ♦ oddziaływania impulsów promieniowania pola magnetycznego na mózg człowieka;
- ♦ zastosowania pól elektromagnetycznych w rehabilitacji medycznej;
- ♦ zastosowania nanocząstek w zwalczaniu chorób nowotworowych;
- ♦ zastosowania laserów niskiej energii w oddziaływanie na proliferację komórek macierzystych;
- ♦ diagnostyki i terapii fotodynamicznej w leczeniu chorób nowotworowych i chorób układu krążenia;
- ♦ zastosowania technologii laserowych w wykrywaniu zakażeń szpitalnych;
- ♦ absorberów promieniowania elektromagnetycznego tłumiących impulsy HPM, promieniowanie jonizujące, w tym promieniowanie kosmiczne.



Wielolaserowy sorter komórkowy BD FACSria Fusion oparty na cytometrii przepływowej



**Mikroskop FTIR Nicolet iN10MX
firmy Thermo Fisher Scientific**

**Sekwenator MiSeq firmy Illumina Inc.
wraz z wyposażeniem**

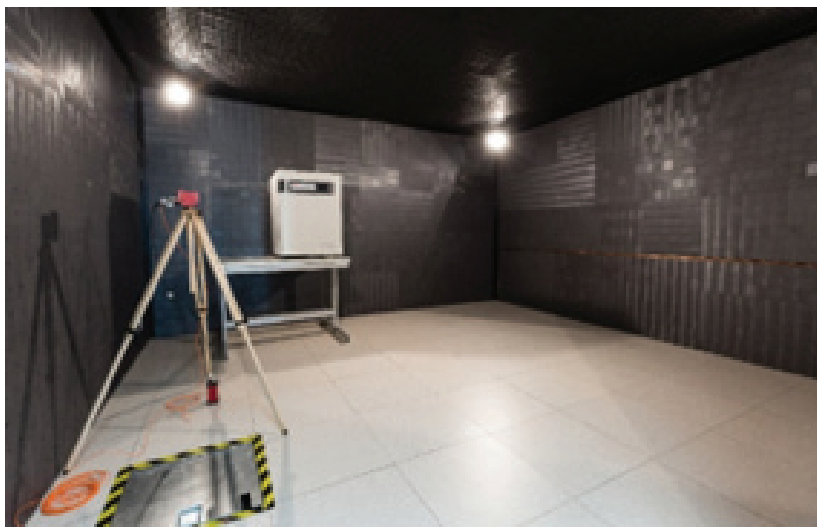




WYPOSAŻENIE

Centrum Inżynierii Biomedycznej wyposażone jest w specjalistyczny sprzęt, w skład którego wchodzi:

- ◆ wielolaserowy sorter komórkowy BD FACSAria Fusion oparty na cytometrii przepływowej;
- ◆ spektrometr Elektronowego Rezonansu Paramagnetycznego EMXplus na pasmo X firmy Bruker;
- ◆ wysokorozdzielczy skaningowy mikroskop elektronowy ze spektrometrem EDS Quanta 250 FEG firmy FEI;
- ◆ system spektrofluorymetryczny Quanta Master QM 400 firmy Horiba;
- ◆ mikroskop FTIR Nicolet iN10MX firmy Thermo Fisher Scientific;
- ◆ spektrometr ICP – OES iCAP 7000 firmy Thermo Fisher Scientific;
- ◆ sekwenator MiSeq firmy Illumina Inc. wraz z wyposażeniem;
- ◆ ultrakompaktowa komora bezodbiciowa (UCC-L) 5105 x 5105 x 3000 mm (tłumienie promieniowania E-M do 120 dB);
- ◆ generator impulsów HPM – MAGNETRON (3 GHz, 4 μ s, 2 MW);
- ◆ generator Marksa (300 MHz, 1 MV/m);



Ultrakompaktowa komora bezodbiciowa (UCC-L)
5105 x 5105 x 3000 mm (tłumienie promieniowania E-M do 120 dB)



Generator impulsów HPM – MAGNETRON
(3 GHz, 4 μ s, 2 MW)



SZKOLENIA

Centrum Inżynierii Biomedycznej oferuje szkolenia obejmujące zajęcia teoretyczne, obliczeniowe oraz praktyczne w następujących obszarach:

- ♦ rozpoznanie biologiczne, w tym pobieranie próbek biologicznych, detekcja, identyfikacja i charakterystyka zagrożeń biologicznych;
- ♦ rozpoznanie i ochrona przed zagrożeniami CBRN;
- ♦ monitorowanie systemów ochrony infrastruktury krytycznej przed zagrożeniami CBRN;
- ♦ podstawowe techniki molekularne w biomedycynie;
- ♦ hodowla i charakterystyka fizjologii ssaków;
- ♦ podstawowe techniki mikrobiologiczne;
- ♦ zastosowanie technik mikroskopowych w inżynierii biomedycznej;
- ♦ zastosowanie technik mikroskopowych w inżynierii materiałowej.





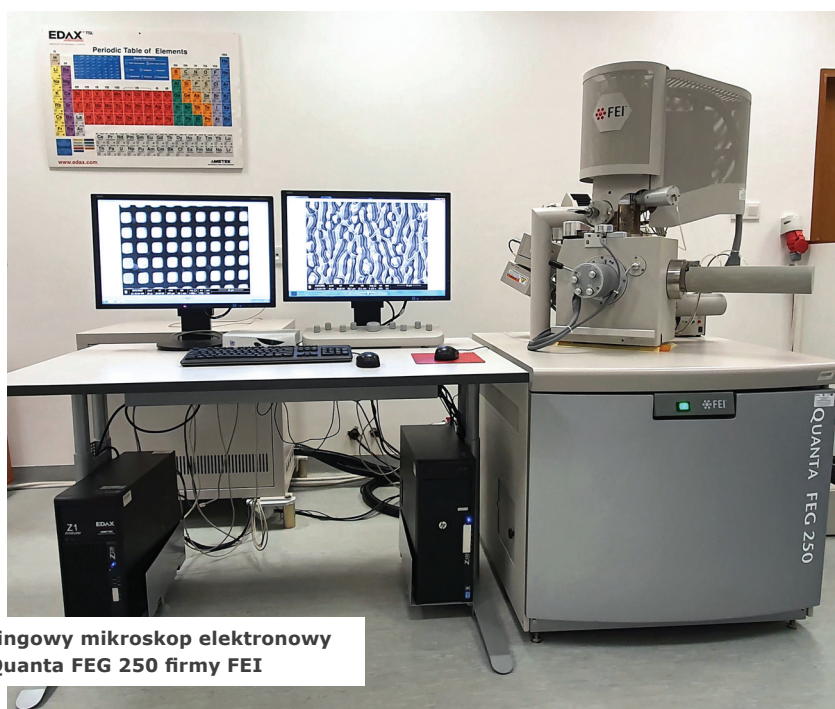
OFERTA

Centrum Inżynierii Biomedycznej oferuje dla przemysłu usługi w zakresie:

- ♦ badania mikrobiomów – sekwencjonowanie nowej generacji (np. zgodnie z technologią i standardami firmy ILLUMINA) i nanoporowe (zgodnie z technologią i standardami firmy Oxford Nanopore Technologies);
- ♦ oceny zmian w ekspresji genów w komórkach zdrowych i nowotworowych technikami mikromacierzy DNA i ilościowego PCR;
- ♦ analizy zmian w homeostazie komórek ssaków technikami immunofluorescencji: cytometria przepływowa i mikroskopia konfokalna;
- ♦ obrazowania morfologii komórek za pomocą nowoczesnych technik mikroskopowych: skaningowa mikroskopia elektronowa, mikroskopia sił atomowych i mikroskopia kontaktowa w zakresie miękkiego promieniowania rentgenowskiego;
- ♦ zastosowania komórek macierzystych w medycynie regeneracyjnej – optymalizacja sposobów hodowli komórek dla celów terapeutycznych;
- ♦ biogodnych biomateriałów dla medycyny naprawczej: wszczepy i opatrunki;



Spektrometr Elektronowego Rezonansu Paramagnetycznego EMXplus na pasmo X firmy Bruker



Wysokorozdzielczy skaningowy mikroskop elektronowy ze spektrometrem EDS Quanta FEG 250 firmy FEI

- ♦ mikrosit do izolacji krążących komórek nowotworowych;
- ♦ fotouczulaczy i systemów optoelektronicznych do fotodynamicznej metody diagnostyki i terapii nowotworów;
- ♦ badań wpływu pól fizycznych na procesy fizjologiczne w komórkach ssaków, wpływu czynników mechanicznych, termicznych, promieniowania elektromagnetycznego, pól elektrycznych i magnetycznych oraz promieniowania jonizującego na efekty biomolekularne;
- ♦ analizy składu pierwiastkowego materiałów:
- ♦ ICP – atomowa spektrometria emisyjna z wzbudzaniem plazmowym;
- ♦ LIBS – laserowo indukowana spektroskopia atomowa;
- ♦ spektrometrii Elektronowego Rezonansu Paramagnetycznego EPR;
- ♦ spektrometrii UV-Vis-IR-THz.



**Spektrometr ICP – OES iCAP 7000
firmy Thermo Fisher Scientific**

KONTAKT

prof. dr hab. inż. Zygmunt Mierczyk
zygmunt.mierczyk@wat.edu.pl

tel. +48 261 839 820
<https://ioe.wat.edu.pl/>



BADANIA

Laboratorium prowadzi badania urządzeń laserowych, termowizyjnych oraz materiałów optycznych w zakresie:

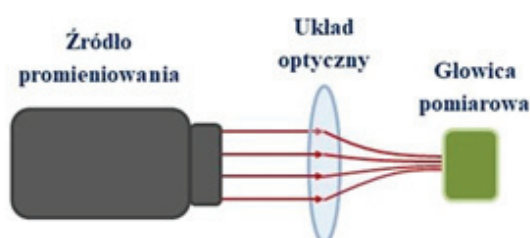
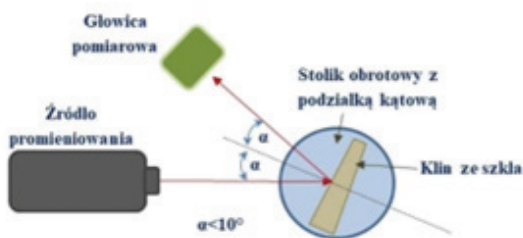
- ♦ pomiaru energii impulsu promieniowania laserowego;
- ♦ pomiaru mocy promieniowania laserowego;
- ♦ wyznaczania współczynnika korekcyjnego mierników energii/mocy promieniowania laserowego;
- ♦ pomiaru wielkości transmisji materiałów optycznych;
- ♦ wyznaczania klasy bezpieczeństwa urządzeń emitujących promieniowanie laserowe;
- ♦ pomiaru całkowitej reflektancji solarnej, emisyjności względnej i wyznaczania współczynnika reflektancji solarnej (SRI) materiałów stałych;
- ♦ pomiarów parametrów urządzeń termowizyjnych;
- ♦ pomiarów parametrów kamer TV, LLLTV i przyrządów noktowizyjnych;
- ♦ pomiaru widm emisyjnych nielaseryjnych źródeł światła.



WYPOSAŻENIE

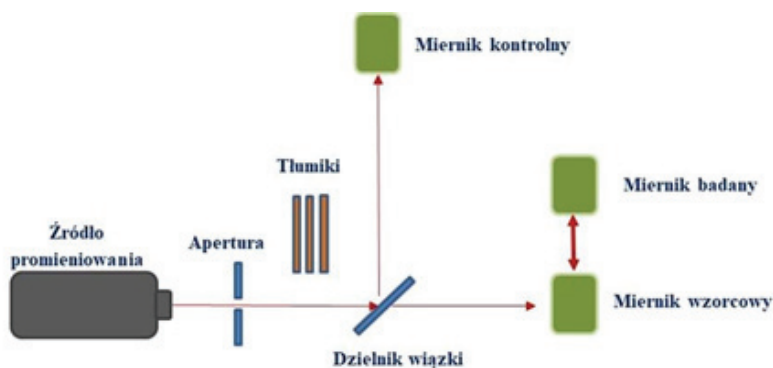
Laboratorium wyposażone jest w specjalistyczny sprzęt i stanowiska pomiarowe, takie jak:

- ♦ stanowiska do pomiaru mocy i energii impulsu promieniowania laserowego;



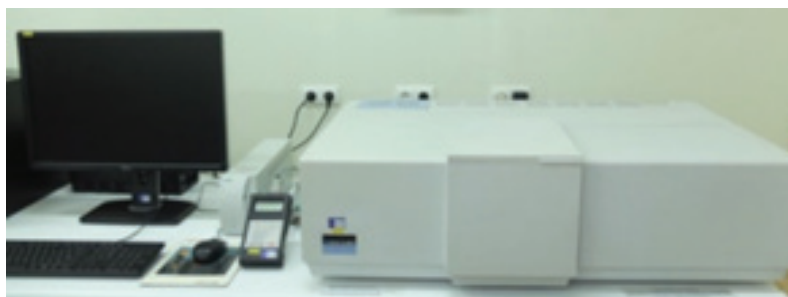
Stanowiska do pomiaru mocy i energii impulsu promieniowania laserowego

- ♦ stanowisko do wyznaczania współczynnika korekcyjnego mierników energii/mocy promieniowania laserowego;



Stanowisko do wyznaczania współczynnika korekcyjnego mierników energii/mocy promieniowania laserowego

- ♦ stanowisko do pomiaru wielkości transmisji materiałów optycznych;



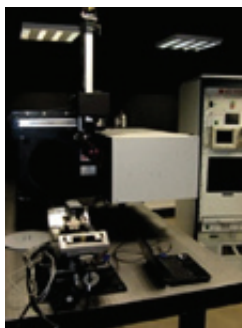
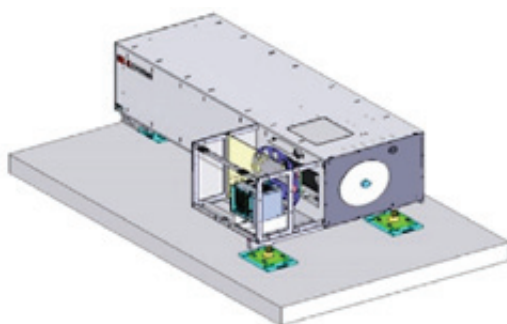
Stanowisko do pomiaru wielkości transmisji materiałów optycznych

- ♦ stanowisko do pomiaru całkowitej reflektancji solarnej, emisyjności względnej i wyznaczania współczynnika reflektancji solarnej (SRI) materiałów stałych



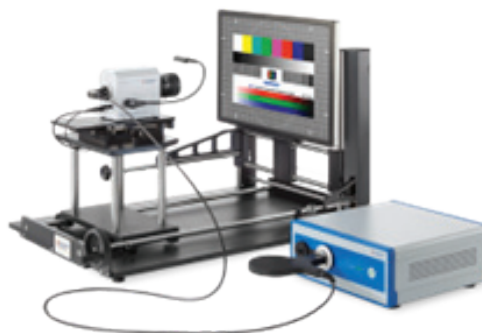
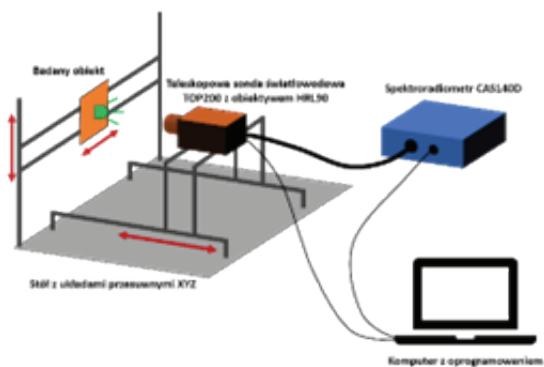
Stanowisko do pomiaru całkowitej reflektancji solarnej, emisyjności względnej i wyznaczania współczynnika reflektancji solarnej (SRI) materiałów stałych

- ♦ stanowisko do pomiaru parametrów urządzeń termowizyjnych oraz parametrów kamer TV, LLLTV i przyrządów noktowizyjnych;



Stanowisko do pomiaru parametrów urządzeń termowizyjnych oraz parametrów kamer TV, LLLTV i przyrządów noktowizyjnych

- ♦ stanowisko do pomiaru widm emisyjnych nielaseryowych źródeł światła.



Stanowisko do pomiaru widm emisyjnych nielaseryowych źródeł światła



SZKOLENIA

Laboratorium oferuje szkolenia z zakresu bezpieczeństwa laserowego.



OFERTA

Laboratorium Badawcze IOE WAT posiada akredytację Polskiego Centrum Akredytacji od 1998 roku (certyfikat akredytacji AB 109), a akredytację OiB (Obronność i Bezpieczeństwo) Wojskowego Centrum Normalizacji, Jakości i Kodyfikacji od roku 2016 (certyfikat akredytacji nr 51/MON/2019) na wszystkie przedstawione pomiary. LB IOE WAT jest członkiem rzeczywistym nr 458 Klubu Polskich Laboratoriów Badawczych POLLAB.



Wszystkie badania w LB IOE WAT wykonywane są zgodnie z wymaganiami normy PN-EN ISO/IEC 17025. Laboratorium Badawcze IOE WAT jako jedyne w Polsce posiada akredytację na wyznaczanie klasy bezpieczeństwa urządzeń laserowych.

KONTAKT

dr hab. inż. Jarosław Młyńczak
jaroslaw.mlynczak@wat.edu.pl

tel. +48 261 837 310
<https://ioe.wat.edu.pl/>