

Laboratorium Starzenia Materiałów Polimerowych

Laboratorium Starzenia Materiałów Polimerowych to specjalistyczna jednostka badawcza i dydaktyczna działająca w ramach Instytutu Technologii Polimerów i Barwników Wydziału Chemicznego Politechniki Łódzkiej (budynek A8, ul. Stefanowskiego 16). Laboratorium prowadzi zaawansowane badania dotyczące trwałości i starzenia tworzyw sztucznych i elastomerów, wyznaczania czasu życia polimerów, analizy procesów stabilizacji oraz oceny podatności na degradację termiczną, fotochemiczną i biologiczną. Działa również, jako jednostka usługowa, świadcząc analizy na zlecenie podmiotów gospodarczych.

Główne obszary działalności dydaktycznej i badawczej:

- starzenie klimatyczne materiałów polimerowych (promieniowanie UV/Vis/IR, wilgotność, temperatura, opady deszczowe),
- starzenie ozonowe - ocena degradacji powierzchni elastomerów i tworzyw,
- badanie odporności na szoki termiczne w zakresie -60°C do $+200^{\circ}\text{C}$,
- wyznaczanie stopnia podatności na biodegradację w warunkach tlenowych i beztlenowych (kompost, gleba, osad czynny),
- projektowanie nowych, odpornych na starzenie materiałów polimerowych.

Znaczenie laboratorium w procesie kształcenia:

W laboratorium realizowane są zajęcia praktyczne i projektowe dla studentów kierunków Nanotechnologia, Chemia w Kryminalistyce, ABIOM, Analityka Chemiczna, Technologia Chemiczna (specjalizacja Technologia Polimerów) oraz Technologie Nowoczesnych Materiałów Funkcjonalnych. Studenci zdobywają tu kompetencje praktyczne z zakresu obsługi specjalistycznej aparatury, samodzielnego projektowania eksperymentów, doboru parametrów starzenia oraz interpretacji wyników zgodnie z międzynarodowymi normami (ISO, ASTM, EN). Laboratorium umożliwia studentom udział w rzeczywistych projektach naukowych i przemysłowych.

Aktywne metody kształcenia:

- zajęcia problemowe - studenci samodzielnie formułują hipotezy badawcze i planują eksperymenty,
- metoda projektowa - praca w grupach nad zleceniami zbliżonymi do rzeczywistych zadań przemysłowych,
- metoda symulacyjna - przyspieszane testy starzenia, jako symulacja długookresowej eksploatacji materiałów.

Wyposażenie - infrastruktura techniczna:

- **ATLAS CI 4000 Xenon Arc Weather-Ometer**

Komora klimatyczna do starzenia pogodowego; symulacja promieniowania słonecznego lampą ksenonową (300-400 nm); regulacja wilgotności (do 100%), temperatury (czarna płytką do 120°C) oraz symulacja opadów deszczu; natężenie $29-141\text{ W/m}^2$ (300-400 nm).

- **Atlas UV 2000**

Komora UV do przyspieszonego starzenia promieniowaniem ultrafioletowym; 8 lamp UVA-340 nm; cykl: 8 h światło / 4 h kondensacja wilgoci; regulacja temperatury i natężenia UV.

- **Anseros Nonnenmacher SIM 6050 T**

Komora ozonowa; maks. stężenie ozonu 300 pphm; wbudowany analizator i generator ozonu; badanie przy odkształceniu statycznym i dynamicznym próbek.

- **Komora szoków termicznych Espeg**

Zakres temperatur: -60°C do $+200^{\circ}\text{C}$; zmiana temperatury w czasie poniżej 30 sekund; szczególnie istotna dla badań materiałów stosowanych w lotnictwie i motoryzacji.

- **Komora klimatyczna Solar (Atlas) SC 340**

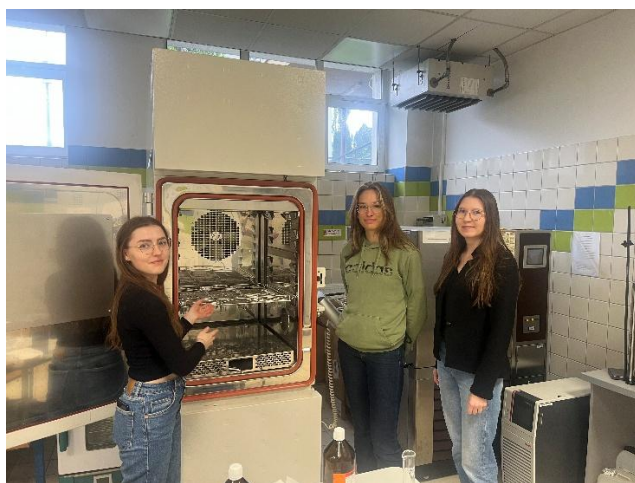
Lampy halogenowe ziem rzadkich pokrywające pełny zakres UV, Vis, IR ($800\text{-}1200\text{ W/m}^2$); temp. od -30°C do $+100^{\circ}\text{C}$; wilgotność 10-90% RH; umożliwia symulację warunków zimowych.

- **Respirometr Micro-oxymax (Columbus Instruments)**

Pomiar podatności na biodegradację w warunkach tlenowych i beztlenowych; detekcja CO_2 z czułością $0,2\ \mu\text{L/h}$; środowiska: kompost, gleba, osad czynny; zgodność z ISO 14855, EN 13432, ASTM D5338 i in.


- **Goniometr**

Urządzenie służy do pomiaru kąta zwilżania cieczy na powierzchni materiałów polimerowych, co umożliwia ocenę ich właściwości powierzchniowych, takich jak hydrofilowość, hydrofobowość oraz energia powierzchniowa. Wykorzystywane jest w badaniach modyfikacji powierzchni, procesów starzenia oraz adhezji. Kluczowe parametry obejmują zakres pomiaru kąta zwilżania (np. $0\text{-}180^{\circ}$), wysoką dokładność wyznaczania kąta ($\pm 0,1^{\circ}$), system optyczny z kamerą wysokiej rozdzielczości oraz oprogramowanie do analizy obrazu kropli (metody Younga-Laplace'a lub tangent method). Możliwość analizy dynamicznej (kąt narastający i cofający) oraz kontroli objętości kropli zwiększa precyzję oceny właściwości powierzchniowych materiałów.



Rezerwacje

Stanowiska laboratoryjne wchodzące w skład Laboratorium badań powierzchni można rezerwować poprzez kontakt:

 prof. dr hab. inż. Anna Masek, e-mail: anna.masek@p.lodz.pl