



## Laboratorium BioMat

Kierownik Laboratorium prof. dr hab. inż. Piotr Ulański

**Laboratorium BioMat** jest zlokalizowane w Międzyresortowym Instytucie Techniki Radiacyjnej Wydziału Chemicznego PŁ (MITR, I-34, ul. Wróblewskiego 15, budynek C2, pracownie rozmieszczone na pierwszym piętrze (203, 205, 206, 207, 208, 214, 226, 230) i w piwnicy (01, laboratorium liniowego akceleratora elektronów)).

### 1. Krótki opis laboratorium

Gospodarzem Laboratorium BioMat jest Zespół Chemii Radiacyjnej Stosowanej (<https://mitr.p.lodz.pl/biomat>).

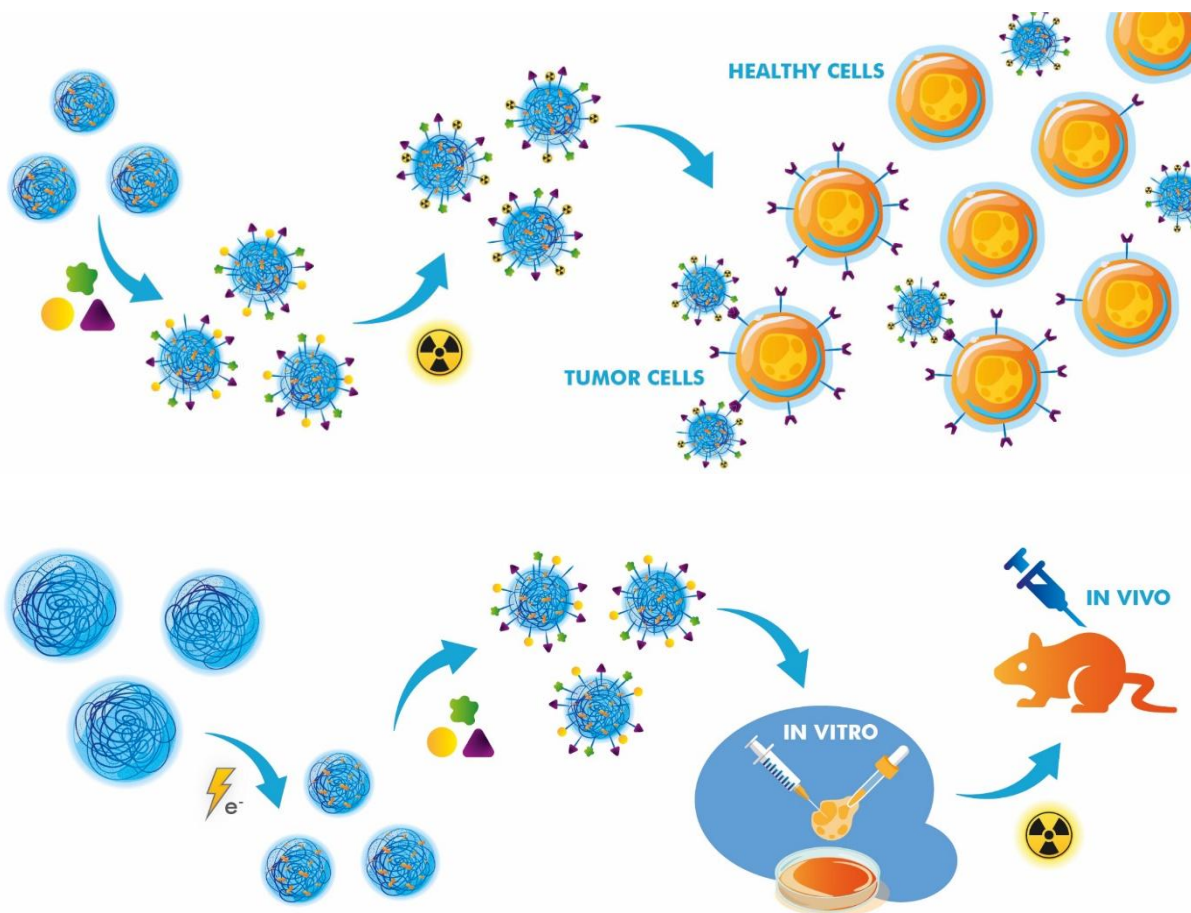


Działalność badawcza prowadzona w Laboratorium dotyczy **chemii radiacyjnej i sonochemii polimerów oraz nanotechnologii**, a także projektowania, wytwarzania, sterylizacji i badania **nowoczesnych biomateriałów polimerowych i wyrobów medycznych, w skali od makro do nano**.

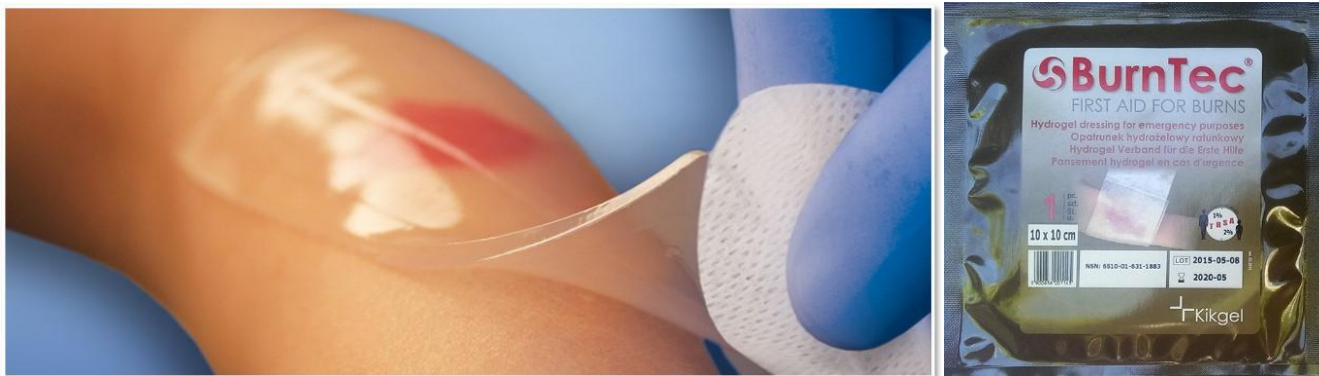
Dwa filary naszych działań to sprzężone ze sobą badania **podstawowe** i **stosowane**. Wychodzimy z założenia, że aby efektywnie pracować nad aplikacjami, musimy znać chemiczne i fizyczne podstawy właściwości materiałów oraz reakcji procesów, którymi one podlegają.

W dziedzinie **badania podstawowych** posługujemy się np. radiolizą impulsową. To metoda, w której próbki poddawane są działaniu ultrakrótkich impulsów elektronów o bardzo wysokiej energii, generowanych przez liniowy akcelerator, a następnie obserwuje się przebieg inicjowanych przez taki impuls energii bardzo szybkich reakcji chemicznych. W ten sposób można poznać mechanizmy reakcji, co pozwala łatwiej nimi kierować.

Prowadzone w Laboratorium **badania stosowane** to przede wszystkim otrzymywanie nowych biomateriałów polimerowych do zastosowań medycznych: opatrunki, układy do kontrolowanego uwalniania leków, nanocząstki do kontrolowanego dostarczania radioizotopów do tkanki nowotworowej, rurki do regeneracji nerwów, termosterowalne powierzchnie do hodowli komórkowych, układy do wiskosuplementacji stawów i matryce do inżynierii tkankowej. Stosujemy do tego celu zarówno biozgodne polimery syntetyczne, jak i naturalne. Opracowujemy metody sterylizacji wyrobów medycznych i badamy ich biozgodność. Prowadzimy badania dotyczące oddziaływania komórek z materiałami.



W dorobku zespołu są liczne **wynalazki**, w tym opatrunki hydrożelowe do leczenia oparzeń, dostępne w aptekach, ale znane również za granicą (mają je na wyposażeniu US Marines).



W Laboratorium sięgamy też w **kosmos**, poprzez badania materii pozaziemskiej, a konkretnie meteorytów. Pracujemy również na rzecz **obronności** (rozwój nowoczesnych materiałów balistycznych).

Nasza **działalność dydaktyczna** obejmuje szeroki zakres zagadnień. Pomagamy studentom opanować podstawowe dziedziny wiedzy chemicznej i materiałowej (Chemia fizyczna, Polimery). Dostarczamy również narzędzi i umiejętności przydatnych w studiowaniu chemii, nanotechnologii czy nauk o materiałach (Introduction to laboratory work, Learning, reporting and presenting). Studentów wyższych lat i studiów magisterskich wspieramy w opanowaniu bardziej specjalistycznych zagadnień, takich jak biomateriały, nanotechnologia i nanomateriały, zaawansowane techniki pomiarowe, chemia radiacyjna i sonochemia, aspekty biologiczne materiałów dla medycyny. Wiele zajęć ma charakter **projektowy**; studenci najpierw proponują rozwiązanie problemu, a następnie testują je doświadczalnie.



**Prace dyplomowe** wykonywane w Laboratorium nie idą do szuflady. Są fragmentami ambitnych, często międzynarodowych, projektów badawczych realizowanych przez naukowców i doktorantów Zespołu.

Nasze Laboratorium składa się z wielu **pracowni**. Niektóre są przeznaczone do klasycznej pracy chemicznej (przygotowywanie próbek, otrzymywanie materiałów), w innych mamy sprzęt do badania właściwości substratów i uzyskanych produktów oraz do ich sterylizacji różnymi metodami. W skład

Laboratorium wchodzą też pracownie biologiczne, w których można badać biogodność, biofunkcjonalność i sterylność materiałów. Unikalny charakter ma pracownia sonochemiczna wyposażona w reaktory ultradźwiękowe. Można tu badać reakcje chemiczne inicjowane falami akustycznymi. Laboratorium wykorzystuje też źródła promieniowania jonizującego, w tym liniowy akcelerator elektronów, zarówno do radiacyjnej modyfikacji materiałów, jak i do badań kinetyk i mechanizmów bardzo szybkich reakcji chemicznych, zachodzących w czasach nawet tak krótkich, jak nanosekundy.



## 2. Wyposażenie dydaktyczne i infrastruktura techniczna

(<https://mitr.p.lodz.pl/zespol-chemii-radiacyjnej-stosowanej-aparatura>)

Oprócz standardowego wyposażenia typowego dla pracowni chemicznych, Laboratorium Biomat dysponuje specjalistyczną aparaturą badawczą i pomiarową. Ciekawsze elementy wyposażenia to:

- Układy do wytwarzania wody o wysokiej czystości
- Zestaw wysokiej klasy reaktorów sonochemicznych
- Spektrofotometry UV-Vis i FT-IR
- Skaningowy mikroskop elektronowy z wyposażeniem dodatkowym
- Układ do pomiaru rozkładów wielkości cząstek metodą dyfrakcyjną
- Układ do chromatografii żelowej (HPLC-GPC) z potrójnym detektorem
- Chromatograf cieczowy (HPLC)
- Aparat do badania kątów zwilżania
- Profesjonalne urządzenia do sterylizacji różnymi metodami
- Układ do radiolizy impulsowej z wielokątową detekcją światła rozproszonego
- Refraktometr różnicowy
- Kompletnie wyposażenie pracowni biologicznych (cieplarki, mikroskopy, czytnik płytek, etc.)



- Urządzenie do wielokątowych statycznych i dynamicznych pomiarów rozpraszania światła
- Urządzenie do pomiaru rozkładów promieni hydrodynamicznych i potencjału Zeta (nano)cząstek i makrocząstek
- Wiskozymetr automatyczny
- Reometr
- Kalorymetr skaningowy (DSC)
- Urządzenie do pomiarów właściwości mechanicznych materiałów

### **3. Oprogramowanie i pracownie komputerowe**

Aparatura działająca w Laboratorium BioMat jest zaopatrzona w specjalistyczne, licencjonowane oprogramowanie.

### **4. Systemy IT wspierające dydaktykę**

Większość zajęć prowadzonych w Laboratorium jest obsługiwana poprzez system WIKAMP. Istnieje możliwość wykorzystania platform e-learningowych i narzędzi pracy grupowej.

### **5. Przestrzenie wspierające naukę projektową i kreatywną poza zajęciami:**

Studenci i dyplomanci zasadniczo pracują w małych grupach w laboratoriach badawczych, dzięki czemu mają możliwość poznania najnowszych, zaawansowanych technik badawczych, korzystania z wysokiej klasy aparatury pomiarowej i wdrożenia się do pracy w profesjonalnym laboratorium naukowym i/lub badawczo-rozwojowym.



Duża sala do pracy własnej, zespołowej lub wypoczynku (wiele zieleni, kanapy, fotele, stoliki z krzesłami) znajduje się na parterze budynku. Tam też są do dyspozycji automaty z napojami i przekąskami. Na pierwszym piętrze przed salą 230 (biblioteka) znajduje się mała strefa wypoczynkowa.

W pracowni jest wydzielona sala laboratoryjna, w której mogą pracować członkowie Koła Naukowego Nano, pod kierunkiem opiekuna lub innego pracownika I34.






#### Kontakt

Laboratorium BioMat

 [mitr.p.lodz.pl/biomat](http://mitr.p.lodz.pl/biomat)

 tel. 631 3184