

# Biuletyn informacyjny nr 4/2009

## Polskie Towarzystwo Inżynierii Biomedycznej



*Komitet redakcyjny: Ewa Zalewska, Hanna Goszczyńska, Piotr Ładyżyński, Sławomir Latos, Janusz Cwanek, Magda Gałach, Jakub Pałko*

Polskie Towarzystwo Inżynierii Biomedycznej, ul. ks. Trojdena 4, 02-109 Warszawa, tel. +48 (0) 22 658 28 84, fax. +48 (0) 22 659 70 30, e-mail: info@ptib.ibib.waw.pl, http://ptib.ibib.waw.pl

*Astronomia zrodziła się z przesądów, elokwencja z ambicji, nienawiści, fałszu i pochlebstwa, geometria z chciwości, fizyka z próżnej ciekawości, nawet filozofia moralna z ludzkiej pychy. Tak więc sztuki i nauki zawdzięczają swoje powstanie naszym wadom.*

*Jan Jakub Rousseau*

### Porządek wśród nanocząstek

Nowa technika pozwala na precyzyjne uporządkowywanie nanocząstek w macierzy polimerowej, co skutkuje polepszeniem właściwości materiałów modyfikowanych nanododatkami – donosi „Nature Materiale”.

Dodatek nanocząstek, czyli drobinek o wielkości miliardowej części metra, do różnego typu polimerowych materiałów prawie zawsze skutkuje pojawieniem się nowych, ciekawych właściwości poddanych nanomodyfikacji polimerów. Niestety, często zdarza się, iż nanocząstki nierównomiernie układają się w matrycy polimerowej, co powoduje całkowitą lub częściową utratę nowych cech polimeru.

Naukowcy z University of California (Berkeley, USA) opracowali prostą technikę, która pozwala nie tylko na równomierne rozłożenie nanododatków w syntetyzowanym polimerze, ale również umożliwia kontrolę sposobu ich dystrybucji.

Cel osiągnięto dzięki użyciu podczas syntezy polimerowego materiału dodatkowej molekuly o kształcie do złudzenia przypominającym grzebień. Nanocząstki w kontakcie z grzebieniokształtną cząsteczką łączą się z zębami grzebienia. Uporządkowane, połączone z grzebieniową cząsteczką drobinek zostają następnie wbudowane w ściśle określony (dający się modyfikować) sposób w strukturę polimeru. Zastosowanie nowej techniki pozwala na równomierne rozłożenie nanocząsteczkowego dodatku w polimerowej masie, dzięki czemu polimer w każdym miejscu zawiera dokładnie taką samą ilość nanomodifikatora.

Co więcej, manipulując stężeniem polimeru, nanocząstek oraz grzebieniowego dodatku można w prosty sposób tworzyć ściśle określone wzory z nanocząstek (np. grubsze lub cieńsze linie).

Obecnie trwają testy, mające na celu określenie uniwersalności nowej metody równomiernej dystrybucji nanocząstek w polimerach. Jak na razie wiadomo, iż metoda ta sprawdza się w przypadku modyfikacji polimeru nanocząstkami złota, selenku kadmu, siarczku miedzi, kobaltu oraz tlenku żelaza.

*Nature Materials, 18 October 2009*

### Nanotechnologiczny dozownik leków

Nowo opracowana kompozytowa membrana zbudowana z kilku typów nanocząstek funkcjonuje jako bardzo precyzyjny nanozawór, wydzielający w określonych warunkach fizykochemicznych zmagazynowaną wewnątrz kapsułki substancję chemiczną (np. lek). Nowy system do-

starczania leków nie jest toksyczny dla żywych komórek, co umożliwia wykorzystanie tej technologii w przyszłości w medycynie – informuje „Nano Letters”.

Nanotechnolodzy coraz częściej udowadniają swymi odkryciami tezę, iż tradycyjne metody dostarczania leków, np. pastylki czy zastrzyki, niebawem przejdą do historii. Przykładem nowo opracowanej technologii, która może zdetrzonizować tabletki oraz zrewolucjonizować medycynę, jest technologia opracowana przez międzynarodowy zespół naukowców, łączący badaczy z McMaster University (Kanada), University of Zaragoza (Hiszpania), Massachusetts Institute of Technology oraz Harvard Medical School (USA).

Naukowcy wykorzystali nanocząstki do stworzenia membran zawierających miniaturowe zaworki, które w ściśle określonych warunkach otwierają się, umożliwiając wydostanie się na zewnątrz substancji chemicznej, np. leku, zmagazynowanej w środku kapsułki utworzonej z takiej membrany.

Kapsułki zbudowane są z membran celulozowych – etylowanej celulozy, wewnątrz struktury której zawarte są magnetyczne nanocząstki. Celulozowa membrana – niczym błona komórkowa żywych komórek – przepuszczalna jest nanozaworkami, czyli elementami zbudowanymi z polimerowego hydrożelu PNIPAM, ang. poly(N-isopropylacrylamide), który pełni funkcję nanozatyczki zaworu. PNIPAM w zależności od temperatury otoczenia kurczy się lub pęcznieje, ograniczając możliwość wydostania się na zewnątrz membrany związków chemicznych zmagazynowanych wewnątrz kapsułki.

Włączenie zmiennego pola magnetycznego w otoczeniu kapsułki wywołuje ruch nanomagnesów (nanocząstek magnetycznych, które zawarte są w celulozowej membranie) i wydzielanie ciepła, co w efekcie zmienia lokalnie warunki termiczne, powodując, iż hydrożel zamykający nanozaworki kurczy się. W tych warunkach zawartość kapsułki może swobodnie wydostać się na zewnątrz miniaturowego magazynu. Po wyłączeniu pola magnetycznego hydrożel ponownie pęcznieje, zamykając szczelnie nanozawór. Powtarzając cykl wielokrotnie, można partiami, w ściśle określonym odstępnie czasu, wydelać dawkę substancji chemicznej – leku.

Naukowcy wykazali w testach laboratoryjnych brak toksyczności nowego nanomateriału w stosunku do żywych komórek zwierzęcych, co pozwala sądzić, iż technologia ta może z powodzeniem być w przyszłości stosowana również u ludzi, np. jako nowy sposób regularnego wprowadzania do organizmu środków znieczulających (PAP).

### „Koszulka” dla nanorurek

Otoczając nanorurki węglowe specjalnie zaprojektowaną „chemiczną koszulką”, można modyfikować właściwości węglowego nanomateriału, by ten stał się bardziej biokompatybilny, między innymi poprzez doskonałą rozpuszczalność nanorurek węglowych w wodzie. Odkrycie może być kluczowe dla nowo opracowywanych metod dostarczania leków za pomocą nanorurek węglowych – donosi „Chemical Communications”.

Nanorurki węglowe oprócz swych niezaprzeczalnych właściwości, wytrzymałości mechanicznej oraz doskonałego przewodzenia prądu elektrycznego, które można wykorzystać przy tworzeniu nowoczesnych urządzeń elektronicznych oraz w nowych kompozytowych materiałach, od kilku lat stanowią źródło inspiracji dla naukowców zajmujących się badaniem nowych metod dostarczania leków do chorych komórek – wyjaśnia doktor Sangyong Jon z Gwangju Institute of Science and Technology (Korea).

Naukowcy z Gwangju Institute of Science and Technology opracowali nową technikę modyfikacji nanorurek węglowych, tak by te stały się bardziej rozpuszczalne w wodzie, tym samym bardziej przydatne w zagadnieniach o charakterze biomedycznym. Nanorurki węglowe to, najprościej mówiąc, zwinięte w rulon płaszczyzny utworzone z atomów węgla, które ze względu na swoją naturę słabo rozpuszczają się w wodnych roztworach, co limituje ich wykorzystanie w nowoczesnej medycynie.

By zminimalizować ten problem, koreańscy naukowcy „ubrali” nanorurkę węglową w specjalną chemiczną „koszulkę”, która zmienia właściwości powierzchni, pozwalając nanorurkom węglowym na niemal całkowite, swobodne rozpuszczenie się w wodzie.

Chemiczna „koszulka” to polimerowy związek o właściwościach amfifilowych, czyli zarówno hydrofilowych, jak i hydrofobowych, który zawiera również fragment umożliwiający przyłączenie do polimeru substancji chemicznej o charakterze terapeutycznym.

Część hydrofobowa polimerowej „koszulki” ściśle przylega do nanorurki węglowej, natomiast fragment hydrofilowy uniemożliwia przyłączenie do powierzchni nanorurki jakichkolwiek białek (jakie w dużej ilości zawarte są w płynach ustrojowych organizmów żywych). Tak zmodyfikowana nanorurka węglowa wykazuje znacznie większą stabilność w warunkach fizjologicznych, dzięki czemu może skuteczniej dostarczać silnych terapeutyków do zmienionych nowotworowo komórek (w porównaniu z dotąd znanymi metodami wykorzystującymi nanorurki węglowe).

Według naukowców, opracowana modyfikacja nanorurek węglowych stanowi wielki krok w kierunku nanomedycyny, jak również nanofarmacji (PAP).

## Nobel z chemii



Tegoroczni laureaci Nagrody Nobla z chemii przyczynili się do zrozumienia sposobu, w jaki informacja genetyczna jest wdrażana w życie. Wyjaśnili oni strukturę i sposób działania rybosomów, które w komórce tworzą fabrykę wytwarzającą białka niezbędne do powstania i funkcjonowania komórek – wynika z uzasadnienia Komitetu Noblowskiego. Odkrycia te znalazły

szybkie praktyczne zastosowanie – np. wiele antybiotyków działa poprzez blokowanie rybosomów bakteryjnych.

**Venkatraman Ramakrishnan** urodził się w 1952 r. w Chidambaram (Indie). Obecnie jest obywatelem USA. Pracuje w Wielkiej Brytanii w MRC Laboratory of Molecular Biology w Cambridge.

**Thomas A. Steitz**, urodzony w 1940 r. w Milwaukee (USA), wykłada na Uniwersytecie Yale w New Haven (stan Connecticut, USA) oraz w Instytucie Medycznym Howarda Hughesa w Chevy Chase (stan Maryland).

**Ada E. Yonath** urodziła się w 1939 r. w Jerozolimie, w Izraelu. Jest pracownikiem Naukowego Instytutu Weizmanna w Rehovot (Izrael).

Nagroda w wysokości 10 mln koron (ok. 1,4 mln USD) zostanie rozdzielona równo między laureatów (PAP).

opracowanie: dr inż. Ewa Łukowska, IBIB PAN

## II Ogólnopolska Konferencja Inżynieria Biomedyczna – Edukacja (OKIBEDu)

Badacze inżynierii biomedycznej, Wykładowcy inżynierii biomedycznej, Producenty inżynierii biomedycznej, Użytkownicy inżynierii biomedycznej, Studenci inżynierii biomedycznej, Sympatycy inżynierii biomedycznej, spotkajmy się wszyscy w Krakowie!

Trzy lata minęły zaledwie od wprowadzenia rozporządzeniem ministra nauki i szkolnictwa wyższego kierunku studiów *Inżynieria biomedyczna*. O tym, jak potrzebny i trafny był ten krok, świadczy znaczna ilość uczelni wyższych, które włączyły ten kierunek do swojej oferty kształcenia. W przeważającej większości przypadków jest on oblegany i to przez kandydatów o ponadprzeciętnych zdolnościach. Przykładowo, w AGH o 150 indeksów Międzywydziałowej Szkoły Inżynierii Biomedycznej walczyło aż 885 kandydatów, a 150 z nich przekroczyło próg 885 punktów na 1000 możliwych.

Szczególnie uzdolniona młodzież, powierzająca swe kariery zawodowe w nasze ręce, cieszy, ale i zobowiązuje. Czy będziemy potrafili wykorzystać ich zapał, ambicję i ponadprzeciętne predyspozycje? Czy dzisiejsze perspektywy zaowocują jutro poprawą jakości technicznego wsparcia medycyny, a przez to poziomu życia nas wszystkich? Ta troska towarzyszy nam codziennie, gdy układamy plany studiów, rozwiązujemy problemy organizacyjne kształcenia, przygotowujemy wykłady, egzaminujemy. Szczęśliwie, nie jesteśmy sami; w wielu ośrodkach w Polsce są liczni znakomici uczeni prowadzący badania w zakresie inżynierii biomedycznej oraz specjaliści, mający doniosłe wdrożenia w tym obszarze.

W 2010 roku miną dwa lata od Pierwszej Ogólnopolskiej Konferencji Inżynieria Biomedyczna – Edukacja. Konferencji, której plonem był przegląd wariantów „implementacji” inżynierii biomedycznej w Polsce, ale także wiele mocnych przyjaźni, które przetrwały próbę czasu, wbrew stawianemu z obawą pytaniu: „Czy spotkamy się jeszcze?”. Zachęceniu sukcesem poprzedniej konferencji oraz zmotywowani potrzebą nowego spotkania ponawiamy dziś zaproszenie:

### Spotkajmy się wszyscy w Krakowie!

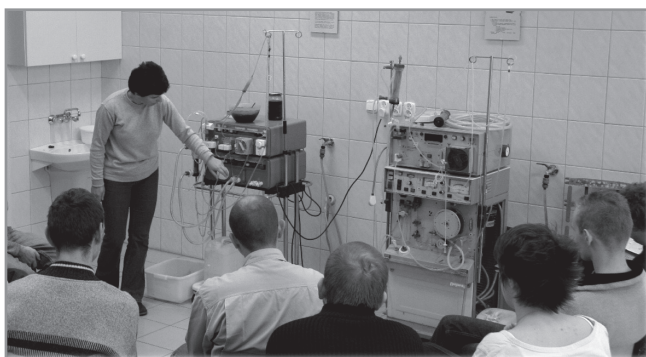
Pod tym hasłem organizujemy II Ogólnopolską Konferencję Inżynieria Biomedyczna – Edukacja (OKIBEDu), która odbędzie się w 27-28 maja 2010 r. w Krakowie. Organizatorzy, Rada Programowa i Samorząd Studentów MSIB mają nadzieję, że konferencja stanie się platformą wymiany doświadczeń edukacyjnych oraz wspólnego kreowania wizerunku inżyniera biomedycznego. Zapraszamy tych, którzy już kształcą na kierunku inżynieria biomedyczna, tych, którzy zamiast kierunku studiów mają na razie tylko specjalność albo specjalizację, a także tych, którzy dopiero zamierzają powołać nowy kierunek na swej macierzystej uczelni. Poinformujemy się nawzajem, kto co robi, jakie osiąga efekty, na jakie napotyka przeszkody, jak je przezwycięża. Porównamy programy nauczania i sposoby ich realizacji.

Liczymy na to, że w konferencji wezmą udział liczni przedstawiciele studentów inżynierii biomedycznej z całego kraju, a także członkowie kół naukowych działających w tym obszarze oraz dyplomanci, piszący prace dotyczące inżynierii biomedycznej – chociaż bronione na innych kierunkach studiów. Przewidujemy dla nich odrębne sesje studenckie, ponieważ chcemy zaprosić właśnie studentów do współuczestnictwa od podstaw w procesie kształcenia na kierunku *Inżynieria biomedyczna*.

W kształtowaniu dydaktyki inżynierii biomedycznej nie powinno zabraknąć głosu pracodawców, dla których przewidziano specjalne sesje. To od ich oczekiwań i wymagań będzie zależała ścieżka dydaktyczna poszczególnych specjalności. Spełnienie tych wymagań przez uczelnie

gwarantuje równocześnie wysokie szanse na zatrudnienie naszych absolwentów w zawodzie. Mamy nadzieję, że zechcą Państwo przyjąć nasze zaproszenie i już dziś zarezerwują sobie czwartek i piątek 27-28 maja na odwiedzenie nas i naszego miasta. Kraków w maju jest najpiękniejszy. Są wtedy Dni Krakowa i „...tutaj wiosną wiersze rodzą się najlepsze...”, a wszak po pracowitym piątku 28 maja jest kuszący weekend...

**Program Konferencji oraz bieżące informacje na**  
[www.biomed.agh.edu.pl/okibedu](http://www.biomed.agh.edu.pl/okibedu)



*dr hab. inż. Piotr Augustyniak, prof. nadzw. AGH,  
kierownik Międzywydziałowej Szkoły Inżynierii Biomedycznej AGH  
prof. zw. dr hab. inż. Ryszard Tadeusiewicz,  
przewodniczący Rady Programowej OKIBEDu  
Marcin Urbański  
przewodniczący Wydziałowej Rady Samorządu Studenckiego MSIB*

## Zaproszenie na OKIBEDu

Międzywydziałowa Szkoła Inżynierii Biomedycznej AGH organizuje Ogólnopolską Konferencję Inżynieria Biomedyczna – Edukacja, która odbędzie się 27-28 maja 2010 roku. Podobnie jak poprzednia edycja konferencji OKIBEDu, będzie to okazja do spotkania profesorów – dydaktyków w zakresie inżynierii biomedycznej, ale także studentów, twórczo zaangażowanych w tę nową dziedzinę kształcenia. Nowością tegorocznej konferencji będzie sesja studenckich kół naukowych z całej Polski, co zachęci młodych ludzi do podejmowania wspólnie z pracownikami nauki projektów badawczych i dzielenia się osiągniętymi rezultatami. Zakładając, że w każdym z 15 ośrodków akademickich w Polsce prowadzących inżynierię biomedyczną jako kierunek studiów działa koło naukowe skupiające 15 studentów szczególnie zainteresowanych pracami badawczymi, można sobie wyobrazić potencjał ponad 200 młodych osób pragnących w ramach przygody naukowej zrealizować znacznie więcej niż zakłada plan studiów.

Wzorem niektórych konferencji światowych, a także przedstawicielstw handlowych dostawców oprogramowania zapraszam Państwa do rzucenia wyzwania młodym naukowcom, którzy przyjadą do nas w maju przyszłego roku, oraz do ufundowania nagrody za jego rozwiązanie. Założenia tego wyzwania są następujące:

- fundator przedstawia do rozwiązania konkretny problem techniczny w zakresie inżynierii biomedycznej, którego rozwiązanie uzna za istotne w swojej działalności,
- fundator określa liczbę i wysokość nagród oraz deleguje osobę odpowiedzialną do merytorycznej oceny przedstawionych projektów,
- wykonawcy zgłaszający się na konferencję OKIBEDu zaznaczają, że ich referat kierowany jest do kategorii „wyzwanie”, a tym samym deklarują gotowość przekazania praw w zakresie własności intelektualnej projektu fundatorowi,
- wszystkie projekty dotyczące rozwiązania konkretnego zadania prezentowane są podczas konferencji we wspólnej sesji, w której uczestniczy przedstawiciel fundatora decydujący o przyznaniu nagród,
- wręczenie nagród następuje podczas ceremonii zamknięcia konferencji.

Serdecznie zapraszam Państwa do zaproponowania konkretnych zagadnień, które mogłyby rozwiązać studenci w ramach swojej działalności w kołach naukowych, podczas przygotowań do konferencji. Głęboko wierzę, że rozwiązania zaproponowane przez młodych ludzi (nierzadko pracujących pod okiem wybitnych naukowców) okażą się Państwu przydatne. Znaczącą wartością dodaną tego przedsięwzięcia będzie możliwość poznania najlepszych w Polsce studentów inżynierii biomedycznej oraz możliwość dalszej ich motywacji do rozwijania zainteresowań i pielęgnowania talentów. Przewidując termin zgłaszania referatów konferencyjnych do 31 marca 2010 r., uprzejmie proszę o ogłoszenie zadania do realizacji (wraz z wszystkimi niezbędnymi materiałami, np. sygnałami testowymi) w terminie do 15 grudnia br.

*Opracowanie: dr hab. inż. prof. Piotr Augustyniak*

KOMITET BIOCIBERNETYKI I INŻYNIERII BIOMEDYCZNEJ  
POLSKIEJ AKADEMII NAUK  
POLSKIE TOWARZYSTWO INŻYNIERII BIOMEDYCZNEJ  
oraz INSTYTUT BIOCIBERNETYKI  
I INŻYNIERII BIOMEDYCZNEJ  
POLSKIEJ AKADEMII NAUK  
mają zaszczyt zaprosić do udziału w **XVI Krajowej Konferencji**

## **BIOCIBERNETYKA I INŻYNIERIA BIOMEDYCZNA**

*która odbędzie się 26-29 kwietnia 2010 r. w Warszawie*

### • **Komitet Naukowy:**

Przewodniczący: prof. Andrzej Weryński

Zastępca przewodniczącego: prof. Roman Maniewski

Zastępca przewodniczącego: prof. Jan M. Wójcicki

- **Członkowie:** prof. Romuald Będziński, dr hab. Andrzej Chwojnowski, prof. Marek Darowski, prof. Marek Dietrich, dr hab. Adam Gacek, dr hab. Ludomira Granicka, prof. Jerzy Janecki, prof. Edward Kaćka, prof. Krzysztof Kędzior, prof. Jerzy Kiwerski, prof. Janusz Komender, dr Maciej Kozarski, prof. Leszek Królicki, prof. Juliusz Kulikowski, prof. Marek Kurzyński, dr hab. Adam Liebert, dr hab. Piotr Ładyżyński, prof. Antoni Nowakowski, prof. Andrzej Nowicki, prof. Tadeusz Pałko, prof. Grzegorz Pawlicki, dr hab. Dorota Pijanowska, prof. Halina Podbielska, prof. Leszek Rutkowski, prof. Konstanty Skalski, prof. Walerian Staszkiwicz, prof. Ryszard Tadeusiewicz, prof. Dagmara

Tejszerska, prof. Władysław Torbicz, dr hab. Jacek Waniewski, prof. Andrzej Wit, dr hab. Ewa Zalewska, prof. Wojciech Zmysłowski

Celem konferencji jest dokonanie przeglądu osiągnięć w zakresie biocybernetyki i inżynierii biomedycznej.

Przedmiotem obrad będą następujące zagadnienia: biopomiary, sztuczne organy, biomechanika i inżynieria biomedyczna, obrazowanie medyczne i obróbka obrazu, fizyka medyczna, systemy komputerowe i telemedycyna, sieci neuronowe i systemy komputerowe, biosystemy, biomateriały i produkty farmaceutyczne, biomanipulatory medyczne i roboty medyczne.

Przewidywane formy prezentacji: referat i plakat.

Komitet Naukowy zastrzega sobie prawo zmiany zadeklarowanej przez uczestników formy prezentacji.

- **Ważne daty:** nadsyłanie jednostronicowych streszczeń: 15 stycznia 2010 r., akceptacja streszczeń: 15 lutego 2010 r., wniesienie obniżonej opłaty konferencyjnej: 28 lutego 2010 r.

- **Nadsyłanie streszczeń:**

Streszczenie powinno być 1-stronicowe, marginesy 2,5 cm z każdej strony. W skład streszczenia powinny wchodzić: tytuł pracy (czcionka Times New Roman 14 pkt), autorzy (czcionka Times New Roman 12 pkt pogrubiona), afiliacja (czcionka Times New Roman 12 pkt kursywa), tekst zawierający wstęp, materiały i metody, wyniki i wnioski (czcionka Times New Roman 12 pkt). Odstęp między wierszami pojedyncze, 1 linijka odstepu między tytułem a afiliacją oraz między wymienionymi autorami a tekstem streszczenia.

Przewiduje się zaproszenie autorów streszczeń, które uzyskają akceptację Komitetu Naukowego, do opisanie wyników prac w formie artykułu, który zostanie zrecenzowany w „Biocybernetics and Biomedical Engineering”, w „Acta Bio-Optica et Informatica Medica” lub „Acta of Bioengineering and Biomechanics”.

Koszt uczestnictwa w konferencji:

\* Od studentów wymagane jest potwierdzenie uprawnienia do opłaty obniżonej.

	Opłata obniżona do 28 lutego 2010 r.	Opłata pełna od 1 marca 2010 r.
Uczestnicy	550 zł	650 zł
Członkowie PTIB	470 zł	600 zł
Studenci*	350 zł	450 zł
Opłata jednodniowa	300 zł	300 zł

Opłata konferencyjna obejmuje: materiały konferencyjne, uczestnictwo we wszystkich sesjach, przerwy kawowe, pakiet lunchowy, przyjęcie powitalne.

Opłata konferencyjna dla osób towarzyszących wynosi 300 zł (włącznie z przyjęciem powitalnym).

- **Komitet organizacyjny**

Przewodniczący: dr hab. Ludomira Granicka

Członkowie: dr Hanna Goszczyńska, mgr Paweł Hoser, mgr Filip Ilnicki, dr Bożena Kuraszkiewicz, mgr Piotr Sawosz, mgr Arkadiusz Tokarz

- **Adres do korespondencji:**

sekretariat naukowy (sprawy związane ze streszczeniami)

Ludomira Granicka

Instytut Biocybernetyki i Inżynierii Biomedycznej PAN

ul. Księcia Trojdena 4, 02-109 Warszawa

tel.: 022 659 91 43, w. 126, fax: 022 65970-30

e-mail: kbib@ibib.waw.pl

### III edycja Konkursu PTIB na najlepszą pracę magisterską z dziedziny inżynierii biomedycznej w roku 2009.

*Termin nadsyłania prac upływa  
31 stycznia 2010 roku.*

Informacje i regulamin konkursu podane są na stronie:  
[http://ptib.ibib.waw.pl/PTIB\\_KONKURS\\_Prace\\_Mgr\\_2009.pdf](http://ptib.ibib.waw.pl/PTIB_KONKURS_Prace_Mgr_2009.pdf)

Wesołych Świąt  
i Szczęśliwego Nowego  
Roku 2010  
życzy Zarząd Główny  
Polskiego Towarzystwa  
Inżynierii Biomedycznej  
i Redakcja Biuletynu.



#### Laboratorium badawcze LAB-ITAM

Laboratorium badawcze LAB-ITAM stanowi dział Instytutu Techniki i Aparatury Medycznej ITAM w Zabrze. Prowadzi działalność badawczą już około 35 lat. Jego pracownicy specjalizują się w prowadzonych badaniach od równie wielu lat. Laboratorium ma akredytację Polskiego Centrum Akredytacji (certyfikat nr AB 401 z 14.08.2002 r.). Wykonuje badania urządzeń elektrycznych medycznych oraz ich systemów pod względem bezpieczeństwa elektrycznego, mechanicznego, termicznego, funkcjonalnego itp. przy zróżnicowanych, unormowanych narażeniach środowiskowych. Badania te są związane najczęściej z dopuszczaniem urządzeń medycznych do użytku w ramach prawnych Unii Europejskiej. Mogą także być bardzo użyteczne w różnych badaniach naukowych, ze względu na unikatową aparaturę wyposażenie pomiarowo-badawcze oraz kompetencje swoich specjalistów.

Najczęściej badane urządzenia to np.: defibrylatory serca, elektroencefalografy, urządzenia ultradźwiękowe diagnostyczne i monitorujące, urządzenia do fizyoterapii ultradźwiękowej, pompy infuzyjne i sterowniki infuzji, kardiostymulatory zewnętrzne, urządzenia lub systemy do pomiaru EKG, urządzenia monitorujące wiele funkcji pacjenta, urządzenia do monitorowania ciśnienia krwi metodą nieinwazyjną z automatycznym powtarzaniem cyklu pomiarowego, a także: fotele stomatologiczne, unity stomatologiczne, łóżka szpitalne z napędem elektrycznym, stoły operacyjne, wózki inwalidzkie z napędem ręcznym i elektrycznym, inne urządzenia fizyioterapeutyczne, jednorazowe elektrody EKG napełniane żelem.

Laboratorium oferuje także badanie odporności na impuls defibrylujący różnych urządzeń elektromedycznych, takich jak: elektrokardiografy, mo-

nitory EKG, urządzenia do nadzorowania wielu funkcji pacjenta, stymulatory serca itp.

Laboratorium LAB-ITAM stosuje 125 procedur badawczych i jest akredytowane na 38 norm. Fundament systemu normatywnego stanowi tu obecnie zarówno dopuszczona jeszcze do stosowania norma generalna PN-EN 60601-1:1999 z późniejszymi poprawkami, jak i jej nowe (trzecie) wydanie z 2006 roku. To 400-stronicowe wydanie normy-matki dotyczy tradycyjnego „bezpieczeństwa podstawowego” oraz wprowadzonego ostatnio tzw. funkcjonowania zasadniczego (*essential performance*), związanego z bezpieczeństwem wykonywania swoich funkcji przez urządzenia elektromedyczne.

Na szczególną uwagę zasługuje fakt, że Laboratorium LAB-ITAM jako jedyne w Polsce wykonuje tzw. badania pełne medycznych ultradźwiękowych urządzeń diagnostycznych i monitorujących, urządzeń do fizykoterapii ultradźwiękowej, a także defibrylatorów serca oraz elektroencefalografów.

Laboratorium LAB-ITAM dysponuje wieloma wyspecjalizowanymi stanowiskami badawczo-pomiarowymi, np.: do badania parametrów wyjściowych ultrasonografów, do określania pól ultradźwiękowych, do badania pomp infuzyjnych, do badania ochrony przed porażeniem elektrycznym, do badania ochrony przed nadmiernymi temperaturami, do prób wilgotnościowego stabilizowania wstępnego, prób środowiskowych itp.

Wszystkie stosowane w badaniach przyrządy kontrolno-pomiarowe są wzorcowane w Głównym Urzędzie Miar lub w akredytowanych laboratoriach wzorcujących i mają odpowiednie świadectwa.

Dzięki ścisłej współpracy z innymi laboratoriami laboratorium LAB-ITAM jest w stanie kompleksowo zrealizować potrzeby szerokiej grupy indywidualnych badaczy, konstruktorów, jak i jednostek projektujących, producentów oraz dystrybutorów sprzętu medycznego, wykonując badania pełne wyrobów, a także badania techniczne w fazie badawczo-rozwojowej.

## Wybrana aparatura badawcza stanowiąca wyposażenie laboratorium LAB-ITAM

### 1. Uniwersalny kalibrator FLUKE 5500A

Kalibrator FLUKE 5500A oferuje szeroki zakres kalibracji DC i niskoczęstotliwościowej, która obejmuje wszystkie funkcje tradycyjnego miernika – napięcie, prąd, rezystancję i pojemność. Kalibrator umożliwia także symulację mocy, wykorzystując podwójne wyjścia DC lub AC. Istnieje więc możliwość jednoczesnego zadawania dwóch napięć lub napięcia i prądu z precyzyjną regulacją fazy do kalibracji watomierzy lub analizatorów harmonicznych mocy.

Kalibrator 5500A symuluje ponadto szeroki wybór temperatur i czujników termorezystancyjnych do kalibracji temperatury. Ma wbudowaną wkładkę oscyloskopową SC300, umożliwiającą kalibrację oscyloskopów o paśmie do 300 MHz.

### 2. Komora klimatyczna VC 4034 firmy Vötsch

Komora klimatyczna VC 4034 z programem SimPaTi, przeznaczonym do sterowania i rejestracji warunków badań w komorze podczas prób środowiskowych. Możliwości układu sterowania komory pozwalają na: sterowanie i monitorowanie pracy urządzenia, pracę w trybie ręcznym i automatycznym, przedstawienie wartości zadanej i aktualnej w postaci wykresu, programowanie ograniczników parametrów i określenie tolerancji, sygnalizację błędów, graficzną edycję programów, wyświetlenie aktualnego stanu pracy urządzenia.

### 3. Komora klimatyczna CW-40/10

Komora klimatyczna typu „cela” o objętości 10 m<sup>3</sup>, przeznaczona do sterowania i rejestracji warunków badań podczas prób środowiskowych. Wymiary tej w pełni zautomatyzowanej komory pozwalają na przeprowadzanie badań urządzeń o dużych rozmiarach typu: unity stomatologiczne, fotele ginekologiczne, stoły operacyjne, łóżka szpitalne itp.

### 4. Precyzyjny termometr cyfrowy F 250

Precyzyjny termometr cyfrowy F 250 opiera się na technologii mostka prądu zmiennego. Współpracuje z czteroprzewodowym platynowym termometrem rezystancyjnym Pt 100, Pt 25.5 i Pt 10, zapewniając pomiar temperatury w jednostkach °C, °F i K. Zapewnione są dwa wejścia pomiarowe A i B, umożliwiające pomiar z kanału A, z kanału B bądź pomiar różnicowy (A-B). Obydwa wejścia mogą współpracować z 8- lub 16-kanałowym skanerem, pozwalając na odczyt temperatur nawet z 32 PRT.

### 5. Hydrofon do pomiaru gęstości mocy ultradźwięków oraz stanowisko do badania parametrów wyjściowych ultrasonografów

Hydrofon typ MH 28-05 (produkcji Force Institute) służy do badania gęstości mocy ultradźwięków.

Stanowisko do pomiaru parametrów wyjściowych ultrasonografów jest przeznaczone do badania wzorcowych obiektów za pomocą ultrasonografów z głowicami mechanicznymi i elektronicznymi w zakresie:

- geometrii obrazu: określenie dokładności pomiarów głębokości w funkcji odległości fantomu od głowicy ultradźwiękowej, określenie dokładności wymiarów poprzecznych przez ultrasonograf w funkcji odległości badanego obiektu (fantomu) od głowicy ultradźwiękowej,
- wymiarów punktu: badanie zniekształceń obrazu punktu wzdłuż i w poprzek wiązki ultradźwiękowej w funkcji odległości od głowicy,
- rozdzielczości poprzecznej i podłużnej.

### 6. Rodzina automatycznych testerów wytrzymałości elektrycznej izolacji

Przyrządy te są urządzeniami umożliwiającym kompleksowe wykonanie prób wytrzymałości elektrycznej izolacji, łącznie z wykonaniem dokumentu w postaci wydruku protokołu z przeprowadzonej próby.

### 7. Tester bezpieczeństwa wyrobów medycznych

Wielkości mierzone wg PN-EN 60601-1:

rezystancja izolacji, rezystancja izolacji części aplikacyjnej, rezystancja uziemienia, prąd upływu uziomowy, prąd upływu obudowy, prąd upływu pacjenta, prąd pomocniczy pacjenta, prąd upływu pacjenta (napięcie sieciowe na części aplikacyjnej).

### 8. Stanowisko do badania pomp infuzyjnych, w skład którego wchodzi:

- 1) waga analityczna, elektroniczna, dwuzakresowa, typ: PRECISA 100A/300M, klasa dokładności I, wytwórca: PAG OERLIKON, Szwajcaria;
- 2) miernik ciśnienia, typ: WW-10, wytwórca: Aplisens, Warszawa;
- 3) program komputerowy do badania dokładności pomp infuzyjnych i sterowników infuzji wg normy PN-EN 60601-2-24;
- 4) zestaw konsoli ruchomych służący do ustawienia na odpowiedniej wysokości wagi oraz badanego obiektu (uzyskiwanie różnych wartości ciśnień wstecznych).

### 9. Pomiar mocy/energii lasera miernikiem firmy Coherent typ FM

zakres długości fali 0,25 μm do 10,6 μm.

### 10. Pomiar natężenia światła, Luksomierz L-20-A

zakres 0 do 200 000 lx.

### 11. Pomiar parametrów elektrycznych elektrod żelowych, jednorazowych według ANSI/AAMI EC 12

### 12. Tester ciśnienia krwi metodą nieinwazyjną (NIBP BP PUMP)

zakres: od 20 mm Hg do 400 mm Hg.

Zainteresowanych współpracą i usługami Laboratorium LAB-ITAM prosimy o kontakt z:

kierownikiem laboratorium – Tadeuszem Młynarczykiem, tel.: (0-32) 271-60-13 wewn. 155, e-mail: tadeusz@itam.zabrze.pl  
kierownikiem technicznym laboratorium – Mirosławą Stelengowską, tel.: (0-32) 271-60-13 wewn. 153, e-mail: mstel@itam.zabrze.pl

opracowanie: inż. Sławomir Latos, ITAM Zabrze