

**POLSKIE TOWARZYSTWO
INŻYNIERII BIOMEDYCZNEJ**
02-109 Warszawa, ul.Ks.Trojdena 4, Tel.(+22) 658-28-84,
Fax: (+22) 659-70-30
e-mail: info@ptib.ibib.waw.pl www: <http://ptib.ibib.waw.pl>

BIULETYN INFORMACYJNY Nr 1/2006

Komitet Redakcyjny: Andrzej Chwojnowski, Ludomira Granicka, Piotr Ładyżyński,
Ewa Łukowska, Aleksander Sobieszek, Adam Liebert

SIEĆ INŻYNIERII BIOMEDYCZNEJ W POLSCE (BIOMEN)

Sieć inżynierii biomedycznej (BIOMEN) została utworzona z inicjatywy Komitetu Biocybernetyki i Inżynierii Biomedycznej Polskiej Akademii Nauk podjętej w dniu 1 grudnia 2004 r. Myślą przewodnią tej inicjatywy jest połączenie wysiłków aktywnych jednostek badawczych, rozpoznawalnych w skali krajowej i międzynarodowej, w ramach jednej struktury, obejmującej siedem obszarów inżynierii biomedycznej reprezentowanych przez siedem grup roboczych, stanowiących podstawowe jednostki organizacyjne Sieci.

Utworzona Sieć ma docelowo reprezentować badania naukowe prowadzone w dziedzinie inżynierii biomedycznej w Polsce.

Głównym celem sieci BIOMEN jest ułatwianie i promowanie współpracy i koordynacja aktywności badawczej, w celu stymulowania konkurencji i osiagania lepszej alokacji zasobów w dziedzinie inżynierii biomedycznej w Polsce, przy czym planuje się, że wspólne prace i projekty badawcze w ramach sieci BIOMEN prowadzone będą zarówno w obrębie poszczególnych grup roboczych, jak również w ramach współpracy pomiędzy grupami.

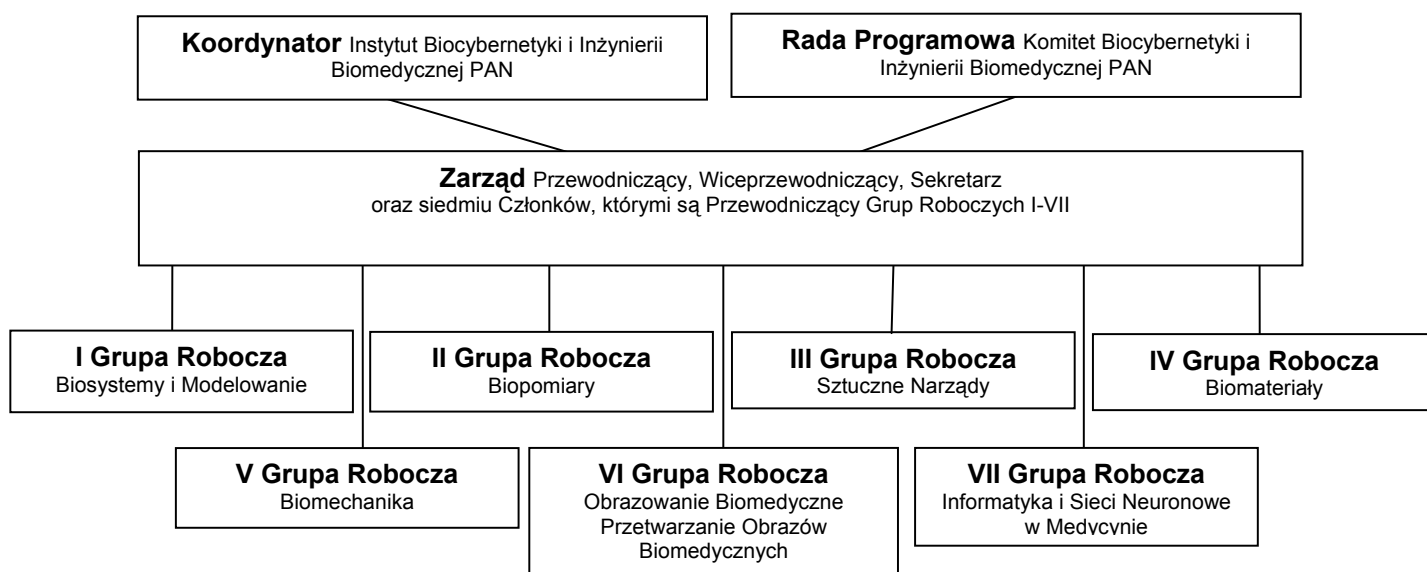
Istotnym kierunkiem działania Sieci jest również ustanawianie i utrzymywanie kontaktów z innymi ośrodkami i organizacjami krajowymi i europejskimi w celu promowania inżynierii biomedycznej w procesie tworzenia Europejskiego Obszaru Badawczego i Innowacyjnego oraz w celu większego zaangażowania środowisk związanych z inżynierią biomedyczną w proces formułowania europejskiej polityki naukowej.

Działania sieci BIOMEN będą się koncentrować na:

- prowadzeniu wspólnych badań naukowych i / lub prac rozwojowych,
- koordynacji realizowanych programów badawczych,
- systematycznej wymianie informacji i najlepszych praktyk (wymiana informacji na temat realizowanych projektów, priorytetów badawczych itp.),
- przygotowywaniu działań strategicznych w odniesieniu do rozwoju inżynierii biomedycznej,
- prowadzeniu działań mających na celu ułatwienie krajowym grupom badawczym udziału w międzynarodowych projektach badawczych,

- aktywnym współdziałaniu z European Alliance for Medical Biological Engineering and Sciences (EAMBES),
- promowaniu najciekawszych, najistotniejszych i najbardziej praktycznych osiągnięć inżynierii biomedycznej w Polsce poprzez serwis internetowy sieci BIOMEN, a w Europie poprzez serwis internetowy EAMBES,
- umożliwianiu szerokiego wykorzystania unikatowych metod i laboratoriów,
- organizowaniu wspólnych konferencji,
- polepszaniu wzajemnych relacji organizacji badawczych i przedsiębiorstw przemysłu medycznego.

Strukturę organizacyjną sieci BIOMEN przedstawia poniższy rysunek:



Jak wynika z powyższego rysunku funkcję Koordynatora sieci BIOMEN spełnia Instytut Biocybernetyki i Inżynierii Biomedycznej PAN, a jej Radę Programową tworzą członkowie Komitetu Biocybernetyki i Inżynierii Biomedycznej PAN.

Zarząd sieci BIOMEN składa się z dziesięciu osób, którymi są:

Przewodniczący: Prof. dr hab. inż. Jan M. Wójcicki
 Wiceprzewodniczący: *vacat*
 Sekretarz: Dr inż. Piotr Ładyżyński
 Członkowie: Przewodniczący Grup Roboczych I-VII

Siedem grup roboczych sieci BIOMEN tworzonych jest obecnie przez przedstawicieli 61 placówek i instytucji badawczych. Jednym z pierwszych zadań sieci BIOMEN będzie poszerzenie składu sieci w taki sposób, aby stała się ona, zgodnie z intencją Komitetu Biocybernetyki i Inżynierii Biomedycznej PAN, rzeczywistym reprezentantem wszystkich badań naukowych prowadzonych w dziedzinie inżynierii biomedycznej w Polsce.

Poszczególne Grupy Robocze BIOMEN kierowane są przez Zarządy w następujących składach:

I. Biosystemy i Modelowanie (GR-I)

Przewodniczący: Prof. dr hab. inż. Andrzej Weryński
 Sekretarz: Dr hab. Jacek Waniewski

Członkowie: Prof. dr hab. Katarzyna Cieślak-Blinowska
Prof. dr hab. inż. Andrzej Świerniak
Prof. dr hab. Remigiusz Tarnecki
Prof. dr hab. n. med. Zofia Wańkiewicz
Prof. dr hab. inż. Wojciech Zmysłowski

II. Biopomiary (GR-II)

Przewodniczący: Prof. dr hab. inż. Roman Maniewski
Sekretarz: Dr hab.inż. Adam Liebert
Członkowie: Dr inż. Adam Gacek
Prof. dr inż. Maciej Nałęcz
Prof. dr hab. inż. Andrzej Nowicki
Prof. dr hab. inż. Tadeusz Pałko
Prof. dr hab. inż. Grzegorz Pawlicki
Prof. dr hab. inż. Władysław Torbicz

III. Sztuczne Narządy (GR-III)

Przewodniczący: Prof. dr hab. Jan M. Wójcicki
Sekretarz: Dr inż. Piotr Ładyżyński
Członkowie: Prof. dr hab. inż. Marek Darowski
Dr Zbigniew Nawrat
Prof. dr hab. n. med. Leszek Pączek
Prof. dr hab. n. med. Henryk Skarżyński
Prof. dr hab. n. med. Andrzej Więcek

IV. Biomateriały (GR-IV)

Przewodniczący: Prof. dr hab. inż. Stanisław Błażewicz
Sekretarz: Dr inż. Elżbieta Pamuła
Członkowie: Prof. dr hab. inż. Jan Chłopek
Prof. dr hab. inż. Leon Gradoń
Prof. dr hab. Janusz Komender
Prof. dr hab. inż. Krzysztof J. Kurzydłowski
Prof. dr hab. inż. Jan Marciniak
Prof. dr hab. n. med. Stanisław Pielka
Prof. dr hab. inż. Leszek Stoch

V. Biomechanika (GR-V)

Przewodniczący: Prof. dr hab. inż. Krzysztof Kędzior
Sekretarz: Prof. dr hab. inż. Konstanty Skalski
Członkowie: Prof. dr hab. inż. Romuald Będziński
Prof. dr hab. inż. Marek Dietrich
Prof. dr hab. n. med. Jerzy Kiwerski
Prof. dr hab. Andrzej Wit

VI. Obrazowanie Biomedyczne i Przetwarzanie Obrazów Biomedycznych (GR-VI)

Przewodniczący: Prof. dr hab. inż. Ryszard Tadeusiewicz
Sekretarz: Dr inż. Marek Gorgoń
Członkowie: Prof. dr hab. inż. Witold Kosiński
Prof. dr hab. inż. Juliusz Lech Kulikowski
Prof. dr hab. inż. Andrzej Materka

Prof. dr hab. inż. Konrad Wojciechowski

VII. Informatyka i Sieci Neuronowe w Medycynie (GR-VII)

Przewodniczący:	Prof. dr hab. inż. Antoni Nowakowski
Sekretarz:	Prof. dr hab. inż. Leon Bobrowski
Członkowie:	Prof. dr hab. inż. inż. Andrzej Czyżewski
	Prof. dr hab. inż. Marek Kurzyński
	Prof. dr hab. inż. Robert Rudowski
	Prof. dr hab. inż. Leszek Rutkowski

W roku 2006 do najważniejszych planowanych do wykonania w ramach działalności Sieci zadań należeć będą:

- rozpoznanie i zaproszenie do udziału kolejnych wyróżniających się ośrodków badawczych z dziedziny inżynierii biomedycznej,
- ustalenie wspólnych prac badawczych pomiędzy członkami grup roboczych na rok 2007,
- rozpoznanie potrzeb i przygotowanie się do tworzenia studium doktoranckiego w ramach Sieci,
- utworzenie strony internetowej sieci BIOMEN i jej podłączenie do serwera europejskiego towarzystwa EAMBES,
- opracowanie informatora sieci BIOMEN,
- przeprowadzenie dwóch seminariów dotyczących problematyki sieci BIOMEN.

Do powstania sieci BIOMEN w dużej mierze przyczynili się członkowie Polskiego Towarzystwa Inżynierii Biomedycznej. Wystarczy wspomnieć, że członkami PTIB są: Przewodniczący Komitetu Biocybernetyki i Inżynierii Biomedycznej PAN – Prof. Maciej Nałęcz oraz duża grupa profesorów zasiadających w Komitecie, a także Przewodniczący Zarządu BIOMEN – Prof. Jan Wójcicki, jak również sześciu z siedmiu Przewodniczących Zarządów poszczególnych grup roboczych Sieci.

Piotr Ładyżyński

PREZENTACJE ZESPOŁÓW BADAWCZYCH

Instytut Biocybernetyki i Inżynierii Biomedycznej Polskiej Akademii Nauk
Zakład III Bioniki
Kierownik: Prof. dr hab. Wojciech Zmysłowski
ul. Trojdena 4
02-109 Warszawa
Tel.: (22) 659 7200, e-mail: wojciech.zmyslowski@ibib.waw.pl

Modelowanie struktury molekularnej włókna mięśniowego Dr hab. Ludmiła Skubiszak

Badania są prowadzone metodami modelowania matematycznego i symulacji komputerowej. Celem badań jest uzyskanie danych umożliwiających określenie zasad budowy włókna mięśnia z uwzględnieniem rozkładu molekuł i ich organizacji przestrzennej oraz wyjaśnienie mechanizmów procesu generacji siły podczas skurczu mięśnia. Zbudowano i zweryfikowano

model trzonu aktywnego filamentu cienkiego oraz model trzonu miozynowego filamentu grubego Wykazano, że zaproponowany model rozkładu filamentów i wchodzących w ich skład molekuł jest wystarczający dla zapewnienia takiego ich oddziaływania, które jest niezbędne dla realizacji skurczu włókna mięśnia.

Badanie procesu sterowania czynnością motoneuronów w skurczu dowolnym mięśnia w normie i patologii

Dr hab. Maria Piotrkiwicz i mgr Jolanta Mierzejewska

Badania są prowadzone metodami modelowania i symulacji komputerowej oraz metodami rejestracji i analizy czynności bioelektrycznej jednostek ruchowych mięśnia. Celem badań jest uzyskanie danych o zmianach procesu rekrutacji jednostek ruchowych w wybranych schorzeniach nerwowo mięśniowych oraz uzyskanie danych wyjaśniających mechanizm tych zmian. Opracowano metodę wyznaczania czasu hiperpolaryzacji następującej po generacji potencjału czynnościowego przez motoneuron na podstawie analizy statystycznej ciągów potencjałów czynnościowych generowanych przez jednostki ruchowe mięśnia oraz metodę wyznaczania oddziaływań pomiędzy układami neuronalnymi rdzenia kręgowego sterującymi poszczególnymi jednostkami ruchowymi. Zastosowanie tych metod pozwoliło wykryć zmiany własności motoneuronu w dystrofii mięśniowej, to jest w schorzeniu uważanym pierwotnie za schorzenie dotyczące jedynie mięśnia. Obecnie prowadzone są badania mające na celu ustalenie zmian czynności i zmian własności motoneuronów zachodzących w stwardnieniu zanikowym bocznym (ALS).

Badanie potencjałów czynnościowych jednostek ruchowych w schorzeniach nerwowo mięśniowych

Dr Ewa Zalewska

Badania są prowadzone metodami analizy struktury potencjału czynnościowego jednostki ruchowej oraz metodami modelowania i symulacji komputerowej. Celem badań jest uzyskanie danych o zmianach struktury jednostki ruchowej w schorzeniach nerwowo mięśniowych na podstawie danych o strukturze jej potencjału czynnościowego. Badania są ukierunkowane na wspomaganie diagnostyki klinicznej. Uzyskano wyniki pozwalające wyjaśnić mechanizm powstawania potencjałów o złożonych i nietypowych kształtach oraz ustalić związki pomiędzy cechami kształtu a cechami rozkładu włókien jednostki a także ustalić znaczenie diagnostyczne potencjałów nietypowych w stwardnieniu zanikowym bocznym (ALS) i rdzeniowym zaniku mięśni (SMA).

Badanie mechanizmów komórkowych generacji wzorców czynności w sieciach neuronalnych

Dr hab. Tiaza Bem, dr hab. Aleksander Sobieszek, dr Ewa Zalewska mgr Leszek Kowalczyk

Badania są prowadzone metodami modelowania matematycznego i fizycznego oraz symulacji komputerowych a także metodami analizy struktury wybranych wzorców czynności rejestrowanej w doświadczeniach elektrofizjologicznych. Badania doświadczalne są prowadzone na danych pochodzących z rejestracji wykonywanych elektrodami implantowanymi u zwierząt oraz na danych pochodzących z rejestracji wykonywanych

elektrodami powierzchniowymi (EEG) u człowieka. Celem badań jest ustalenie mechanizmów generacji wzorców w małych układach złożonych z kilku do kilkudziesięciu komórek nerwowych jak i wzorców występujących w systemach sieci neuronalnych zwierząt i człowieka. Szczegółowym celem badań jest wykrycie sposobu kodowania informacji w ciągach potencjałów czynnościowych generowanych przez sieci komórek nerwowych o znanej zasadzie budowy jak i wykrycie mechanizmu powstawania w systemach sieci neuronalnych wzorców o cechach czynności napadowej. Wyznaczono warunki generacji ciągów potencjałów czynnościowych w fazie, „prawie w fazie” i w przeciwfazie. Warunki wyznaczone metodami analitycznymi zostały zweryfikowane metodami symulacji oraz metodami elektrofizjologicznymi. Zbadano strukturę wzorców czynności napadowej wywoływanej sztucznie u zwierząt oraz strukturę wzorców rejestrowanych u chorych podczas napadu padaczkowego i wzorców czynności rzekomopadaczkowej rejestrowanej u ludzi zdrowych. Określono cechy różnicujące analizowane wzorce oraz cechy różnicujące procesy ich uogólniania się. Wykazano, że specyficzne cechy wzorców czynności napadowej mogą być uwarunkowane zjawiskiem generacji ciągów potencjałów czynnościowych w fazie lub „prawie w fazie”.

Badanie, na modelu zwierzęcym, metod diagnostycznych i terapeutycznych dla wybranych uszkodzeń OUN

Prof. dr hab. Wojciech Zmysłowski, mgr Anna Cabaj, Katarzyna Maleszak

Celem badań jest ustalenie ilościowych miar deficytu funkcji ruchowych i miar ich spontanicznego powrotu występujących po uszkodzeniach rdzenia kręgowego i uszkodzeniach nerwów oraz zbadanie skuteczności wybranych metod terapeutycznych. Badania są prowadzone metodą analizy ruchów kończyn podczas lokomocji swobodnej i podczas wykonywania wybranych odruchów oraz analizy czynności elektrycznej mięśni (EEG) i analizy sił rozwijanych przez mięśnie. Zbadano zmiany ilościowe lokomocji swobodnej u szczura po częściowych uszkodzeniach rdzenia kręgowego. Wykazano, że po około 15 tygodniach od operacji pomimo uszkodzeń części grzbietowej rdzenia kręgowego obejmujących od około 50 do 90% przekroju poprzecznego rdzenia lokomocja zwierząt operowanych różni się od lokomocji zwierząt nieoperowanych tylko obniżoną prędkością i wydłużonym czasem podparcia kończyn tylnych. Stwierdzono że zmiany ilościowe lokomocji zależą liniowo od stopnia uszkodzenia szlaków siatkowo rdzeniowych. Wykazano, że transplant tkanki serotonergiczej u szczura rdzeniowego integruje się z układami neuronalnymi biorąc tworząc nową strukturę funkcjonalną z udziałem receptorów 5-HT₂ o własnościach umożliwiających częściową restytucję funkcji ruchowych kończyn tylnych. Uzyskano wyniki pokazujące, że po zmiążdżeniu nerwu kulszowego terapia z zastosowaniem Riluzole zmniejsza ilość obumierających motoneuronów.

Badanie metod przetwarzania dużych i bardzo dużych zbiorów danych i ich zastosowania praktyczne

Prof. Jerzy Janecki, dr hab. Leon Bobrowski, dr Adam Józwik

Celem badań jest opracowanie nowych metod analizy danych przeznaczonych do badania „norm” biologicznych w oparciu o tak zwane normy populacyjne oraz metod wykrywania związków przyczynowo skutkowych w zbiorach danych przeznaczonych przede wszystkim do wspomagania diagnostyki medycznej.

Przeprowadzone badania populacyjne na bardzo dużych zbiorach danych dla 18 najczęściej wykonywanych badań biochemicznych umożliwiły stwierdzenie zjawiska niedobiałczenia i zjawiska niedoczynności tarczycy w znacznej części populacji. Analiza porównawcza danych uzyskiwanych z dużych laboratoriów umożliwiła sformułowanie szeregu wytycznych określających sposób organizacji kontroli jakości pracy laboratorium oraz postępowań umożliwiających wykrywanie niektórych przyczyn występowania błędnych oznaczeń.

Zaproponowano metodę projektowania liniowych modeli regresji rangowej opartą na separowaniu za pomocą hiperpłaszczyzny zbiorów wektorów różnicowych. Przeprowadzono eksperymentalną ocenę metody indukcji miar podobieństwa poprzez liniowe transformacje i wizualizację danych dla wspomaganie diagnozy schorzeń wątroby („Hepar”). Wyniki tej oceny wskazują na możliwość poprawy jakości reguł decyzyjnych typu K-NN poprzez liniowe transformacje danych i ich wizualizacje na mapach diagnostycznych.

Opracowano algorytmy kondensacji i redukcji zbiorów odniesienia dla klasyfikatora 1-NS oraz metodę szacowania wiarygodności decyzji w zależności od cech klasyfikowanego obiektu. Wykazano, że dla rozwiązania zadania redukcji zbioru odniesienia dla rozmiaru <1000 należy stosować algorytm kondensacji a następnie algorytmu redukcji, a przy rozmiarze >1000 należy stosować tylko algorytm redukcji. Wykazano możliwość rozwiązania zadania szacowania wiarygodności klasyfikacji przy założeniu, że miara wiarygodności jest oparta na pojęciu rangi.

Prowadzone są badania nad zastosowaniem ontologii do wspomaganie diagnostyki klinicznej schorzeń sutka. Opracowano model mammografii zawierający 149 klas i 143 cechy (atrybuty) reprezentujące opis badania mammograficznego.