

# ZSYNCHRONIZOWANE POMIARY CHWILOWYCH WARTOŚCI WYBRANYCH PARAMETRÓW FIZJOLOGICZNYCH PODCZAS TERAPEUTYCZNEJ TORACENTEZY ORAZ ICH MATEMATYCZNA I FIZJOLOGICZNA ANALIZA.

**Promotor:** Dr hab. inż. Tomasz Gólczewski, prof. IBIB PAN, [tgol@ibib.waw.pl](mailto:tgol@ibib.waw.pl), tel. 22 592 59 93, p.201.  
**promotor pomocniczy:** dr inż. Krzysztof Zieliński, [kzielinski@ibib.waw.pl](mailto:kzielinski@ibib.waw.pl);

Instytut Biocybernetyki i Inżynierii Biomedycznej PAN  
Zakład Modelowania i Wspomagania Funkcji Narządów Wewnętrznych.  
Pracownia Wspomagania Diagnostyki i Terapii Układu Krążeniowo-Oddechowego

**Opis projektu badawczego:** Wysiłek opłucnowy jest relatywnie częstą przypadłością, np. jest diagnozowany rocznie u ok. 1.5 miliona osób w USA [1], a terapeutyczna toracenteza (TT) jest przeprowadzana tam u 124-178 tysięcy pacjentów rocznie [2]. Chociaż w dłuższym okresie (godzin, dni) TT ma pozytywne skutki, procesy zachodzące podczas wykonywania samej procedury mogą zagrażać zdrowiu; jednym z najważniejszych niekorzystnych czynników jest nadmierny spadek ciśnienia opłucnowego, który utrudnia oddychanie i może prowadzić do obrzęku płuc [3]. Ponadto, nie wszystkie zjawiska są do końca zrozumiałe. Z tego powodu ważnym zadaniem, tak z naukowego jak i praktycznego punktu widzenia, jest wyjaśnienie obserwowanych zjawisk oraz poszukiwanie sposobów uniknięcia tych z nich, które mogą stanowić zagrożenie dla zdrowia pacjenta. Mimo względnej masowości wysięku opłucnowego i wykonywania TT, konsorcjum naukowe WUM-IBIB PAN powołane do badań nad TT jest jednym z niewielu ośrodków na świecie prowadzących taką działalność, a nasz zespół jest chyba jedynym na świecie zespołem medyczno-inżynierskim. Dzięki temu jesteśmy w stanie robić to, czego ani zespoły jedynie medyczne ani zespoły jedynie inżynierskie nie byłyby w stanie dokonać. Rozpoczynający się obecnie projekt finansowany przez NCN jest kontynuacją wcześniejszej współpracy, w tym poprzedniego projektu (np. [4-8]).

## Zadania doktoranta:

- Udoskonalenie zbudowanego uprzednio w IBIB PAN systemu pomiarowego składającego się z zarówno urządzeń komercyjnych jak i własnej konstrukcji oraz jego dostosowanie do nowych zadań.
- Udział w pomiarach, jako asysta techniczna, podczas wykonywania TT w klinice Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego.
- Obróbka sygnałów surowych, w tym tworzenie pakietów danych gotowych do analiz.
- Analiza zależności pomiędzy zmianami poszczególnych parametrów fizjologicznych, w tym w relacji do stanu danego pacjenta, oraz próba interpretacji biomedycznej.

Zakłada się, że doktorant zdobędzie szerokie spektrum doświadczeń w dziedzinie inżynierii biomedycznej: od budowy aparatury pomiarowej, poprzez kontakt z lekarzami i pacjentami podczas pomiarów, po analizę matematyczną i fizjologiczną danych medycznych (w tym analizę za pomocą symulacji komputerowych, np. [6,8]).

## Bibliografia:

1. Light RW. Pleural Diseases. Lippincott Williams & Wilkins; 2007.
2. Duszak R Jr, Chatterjee AR, Schneider DA. National fluid shifts: fifteen-year trends in paracentesis and thoracentesis procedures. *J Am Coll Radiol.* 2010;7(11):859-864
3. Soberman MS. Large-volume thoracentesis and the risk of reexpansion pulmonary edema. *Ann Thorac Surg.* 2007;84(5):1661-1662
4. Krenke R, Guć M, Grabczak EM, et al. Development of an electronic manometer for intrapleural pressure monitoring. *Respiration.* 2011;82:377-385
5. Zielinska-Krawczyk M, Michnikowski M, Grabczak EM, et al. Cough during therapeutic thoracentesis: Friend or foe? *Respirology.* 2015;20(1):166-168
6. Gólczewski T, Stecka AM, Michnikowski M, et al. The use of a virtual patient to follow pleural pressure changes associated with therapeutic thoracentesis. *Int J Artif Organs* 2017;40:690-695.
7. Zielinska-Krawczyk M, Grabczak EM, Michnikowski M et al. Patterns of pleural pressure amplitude and respiratory rate changes during therapeutic thoracentesis. *BMC Pulm Med* 2018;18:36
8. Stecka AM, Gólczewski T, Grabczak EM, et al. The use of a virtual patient to follow changes in arterial blood gases associated with therapeutic thoracentesis. *Int J Artif Organs* 2018;41:690-697