



## MIKRO- I NANO-SYSTEMY W CHEMII I DIAGNOSTYCE BIOMEDYCZNEJ MNS-DIAG



PROJEKT KLUCZOWY WSPÓLFINANSOWANY PRZEZ UNIĘ EUROPEJSKĄ Z EUROPEJSKIEGO FUNDUSZU ROZWOJU REGIONALNEGO; UMOWA Nr. POIG.01.03.01-00-014/08-00

### RAPORT CZĄSTKOWY PROJEKTU MNS DIAG 4B

System do pomiaru nacisku stopy na podłoże w warunkach dynamicznych,  
wyposażony w system czujników opartych na folii PVDF

Raport 4B - 3. Eksploatacja i upowszechnianie  
wyników projektu, stan na koniec 2013 r.

**E.Klimiec**

Zatwierdził:

Dr inż. Piotr Grabiec, prof. ITE  
Koordynator Projektu MNS DIAG

Data: ...31.01.2014....

## 1. Planowana eksploatacja wyników projektu.

Nawiązano współpracę z Katedrą i Kliniką Ortopedii i Rehabilitacji i Uniwersyteckim Szpitalem Ortopedyczno Rehabilitacyjny w Zakopanem w osobie pani dr medycyny, Barbary Jasiewicz, ortopedy. Jest ona zainteresowana zastosowaniem demonstratora przy diagnostyce wad stóp i postawy a także przy badaniach stanów pooperacyjnych. Zaproponowała wspólne wystąpienie na konferencji – 5 SPOTKANIE NA TEMAT STOPY I STAWU SKOKOWO – GOLENIOWGO – Kongres Polskiego Towarzystwa Stopy i Stawu Skokowo – Golenioweg, jaka odbyła się w Jastarni od 11 do 13 kwietnia 2013. Wygłoszono referat pt. „Badania rozkładu nacisku stopy na podłoże w warunkach dynamicznych – system pomiarowy i analiza danych.

Opracowany demonstrator do badania rozkładu nacisku stopy na podłoże w warunkach dynamicznych wzbudził zainteresowanie ortopedów, i nie tylko, o czym świadczyły pytania zadawane na wystąpieniu konferencyjnym.

## 2. Zrealizowane działania upowszechniające.

### Wystąpienia konferencyjne:

1. Referat: Klimiec E., Zaraska K., Zaraska W., Kuczyński Sz.: "Micropower Generators and Sensors Based on Piezoelectric Polypropylene PP and Polyvinylidene Fluoride Films - Energy Harvesting from Walking", 2011 2nd International Conference on Mechanical, Industrial, and Manufacturing Technologies (MIMT 2011) (MIMT11), Singapur 26-28.02.2011
2. Referat: Klimiec E., Zaraska W., Piekarski J.: "Badania rozkładu nacisku stopy na podłoże w warunkach dynamicznych – Diagnostyka Płaskostopia", Special Forum & Exhibition on Best of East - for Eastern Partnership. Challenges and Opportunities for Collaboration European Union - Poland - Eastern Europe Countries (ITMED11), Warszawa 28-30.11.2011
3. Referat: Klimiec E., Zaraska K., Zaraska W., Piekarski J., Jasiewicz B., Czyrnek G.: "Piezoelectric Polymer Sensors for Posture Diagnostic", Eurosensors XXVI (EUROS 12), Kraków 09-12.09.2012
4. Referat Klimiec E., Zaraska W., Piekarski J., Zaraska K., Czyrnek G., Jasiewicz B.: "Development of a Sensor System for Applications in Ergonomics and Cardiology", Innovative Technologies for Medicine ITMED 2012, Białystok 21-23.11.2012
5. Referat: Klimiec E., Zaraska W., Piekarski J., Jasiewicz B., Zaraska K., Czyrnek G.: "Measurement System for Investigation of Foot Pressure Distribution on the Ground in Dynamic Conditions", 1st Advanced Technology Workshop on Microelectronics, Systems and Packaging for Medical Applications (ATWMS12), Paryż 04-05.12.2012
6. Referat: Klimiec E., Zaraska W., Zaraska K., Piekarski J., Jasiewicz B., Czyrnek G.: „Piezoelectric Polymer Sensors for Posture Diagnostic”, Smart Frame, Warszawa, 20-22 luty, 2013
7. Referat: Jasiewicz B, Klimiec E., Zaraska W., Piekarski J., Zaraska K., Czernek G., „Badania rozkładu nacisku stopy na podłoże w warunkach dynamicznych – system pomiarowy i analiza danych” 5 SPOTKANIE NA TEMAT STOPY I STAWU SKOKOWO – GOLENIOWGO – Kongres Polskiego Towarzystwa Stopy i Stawu Skokowo – Golenioweg, jaka odbyła się w Jastarni od 11 do 13 kwietnia 2013.

### Publikacje:

1. Klimiec E., Zaraska K., Zaraska W., Kuczyński Sz.: "Micropower Generators and Sensors Based on Piezoelectric Polypropylene PP and Polyvinylidene Fluoride Films - Energy Harvesting from Walking", Proceedings of the 2nd Int. Conf. on Mechanical, Industrial and Manufacturing Technologies (MIMT 2011), Singapur, 26-28.02.2011, 501-504.
2. Klimiec E., Zaraska W., Kuczyński Sz.: "Badania właściwości piezoelektrycznych folii z politetrafluorku etylenu PET pod kątem jej zastosowania na sensory ściskania i rozciągania", Materiały konferencyjne X Krajowej Konferencji Elektroniki, Darłówko Wschodnie, 5-09.06.2011, CD, 22-27.
3. Klimiec E., Zaraska W., Kuczyński Sz.: "Wpływ kierunku mechanicznego odkształcenia folii PVDF na wartość sygnału elektrycznego", Materiały konferencyjne X Krajowej Konferencji Elektroniki, Darłówko Wschodnie, 5-09.06. 2011, CD, 495-500.
4. Klimiec E., Zaraska W., Kuczyński Sz.: "Badanie właściwości piezoelektrycznych folii z politetrafluorku etylenu PET pod kątem jej zastosowania na sensory ściskania i rozciągania", Przegląd Elektrotechniczny, vol. 87, nr. 10, 68-71 (2011), [F].
5. Klimiec E., Zaraska W., Kuczyński Sz.: "Wpływ kierunku mechanicznego odkształcenia folii PVDF na wartość sygnału elektrycznego", Elektronika, vol. LII, nr. 10, 72-75 (2011),
6. Klimiec E., Zaraska W., Kuczyński Sz.: "Dynamic Research of Foot Pressure Distribution - the Four-Points Shoe Insert with PVDF Sensors", Proceedings of the 35th Int. Conf. of IMAPS - CPMT IEEE Poland, Gdańsk Sobieszewo, 21-24.09.2011, 247-251.
7. Klimiec E., Zaraska K., Zaraska W., Kuczyński Sz.: "Micropower Generators and Sensors Based on Piezoelectric Polypropylene PP and Polyvinylidene Fluoride PVDS Films - Energy Harvesting from

- Walking", *Mechanical and Aerospace Engineering*, [w serii: Applied Mechanics and Materials: tom 110-] Trans Tech Publ., 2011, 1245-1251.
8. Klimiec E., Zaraska W., Kuczyński Sz.,: "Dynamic Research of Foot Pressure Distribution - the Four-Points Shoe Insert with PVDF Sensors", *Elektronika*, nr. 1, 25-27 (2012).
  9. Klimiec E., Piekarski J., Zaraska W.: "Zastosowanie folii PVDF w czujnikach wad postawy - model napięciowy i ładunkowy", *Materiały konferencyjne XI Krajowej Konferencji Elektroniki, CD, Darłówko Wschodnie, 11-14.06.2012*, str. 474-479.
  10. Klimiec E., Zaraska W., Piekarski J., Jasiewicz B.: "PVDF Sensors - Research on Foot Pressure Distribution in Dynamic Conditions", *Advances in Science and Technology*, vol. 79, str. 94-99 (2013).
  11. Klimiec E., Zaraska W., Piekarski J., Zaraska K., Czyrnek G., Jasiewicz B.: "Development of a Sensor System for Applications in Ergonomics and Cardiology", *Materiały konferencyjne ITMED 2012 Innovative Technologies for Medicine, Białystok, 21-23.11.2012*, , , 2012, str. 1-4.
  12. Klimiec E., Piekarski J., Zaraska W.: "Zastosowanie folii PVDF w czujnikach wad postawy - model napięciowy i ładunkowy", *Elektronika*, vol. LIII, nr. 12, str. 130-132 (2012)
  13. Klimiec E., Piekarski J., Zaraska W., Jasiewicz B.: "Electronic Measurement System for Examination of the Kinetics of Foot Working in Natura", *Proceedings of the 37th International Microelectronics and Packaging IMAPS-CPMT Poland Conference, Kraków, 22-25.09.2013*, , , 2013, str. 1-5.

## **Patenty i zgłoszenia patentowe**

1. Klimiec E., Zaraska K., Zaraska W.: "Sposób wytwarzania elektrostrykcyjnego konwertera przemiennych naprężeń mechanicznych na energię elektryczną", numer zgłoszenia: P387370; data zgłoszenia do UPRP: 2009-03-02 – patent uzyskano 2012 kwiecień
2. Zgłoszenie do Urzędu Patentowego RP, Klimiec E., Zaraska W., Piekarski J., Zaraska K., Cichocki A., Czyrnek G., Jasiewicz B.: "Wkładka diagnostyczna do obuwia", numer\_zgłoszenia: P.402006; data zgłoszenia do UPRP: 2012-12-11
3. Klimiec E., Zaraska W., Piekarski J., Cichocki A., Jasiewicz B., Tęsiorowski M.: "Sposób pomiaru nacisku stopy na podłoże", forma ochrony: patent; numer\_zgłoszenia: P404016; numer\_patentu: data zgłoszenia do UPRP: 2013-05-22