



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 6 MNT-REAL: Opracowanie i realizacja symulacji, projektowania i procesów technologicznych dla potrzeb mikro- i nano-systemów w chemii i diagnostyce biomedycznej

Raport 6 - 3. Eksploatacja i upowszechnianie
wyników projektu, stan na koniec 2013 r.

K. Domański

Zatwierdził:

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

Data: ...31.01.2014....

1. Planowana eksploatacja wyników projektu.

W wyniku realizacji projektu opracowano nowe, niedostępne dotychczas w Instytucie Technologii Elektronowej, rozwiązania technologiczne w dziedzinie wytwarzania mikrosystemów. Opracowania te dotyczą zarówno opanowania cząstkowych procesów technologicznych, jak i opracowania pełnych sekwencji technologicznych służących wytwarzaniu czujników i mikrosystemów do zastosowań interdyscyplinarnych. Wśród opracowanych w wyniku realizacji projektu MNS-DIAG cząstkowych procesów technologicznych można wymienić: opracowanie procesu plazmowego trawienia warstw platyny, opracowanie procesów galwanicznego wytwarzania warstw Ag i AgCl, opracowanie procesu wykonywania otworów w podłożach szklanych oraz opracowanie procesu łączenia (bondingu) płytek podłożowych. Realizacja projektu przyniosła również szereg wyników w postaci opracowania metod wytwarzania przyrządów takich jak: matryce elektrod do pomiarów amperometrycznych, matryce dźwigni pomiarowych przeznaczonych dla systemów detekcji mikrobiologicznej, detektory temperatury punktu rosy z wielopoziomową metalizacją Pt czy prekoncentratory gazów. Wszystkie prace prowadzone w podprojekcie 6 służyły wspieraniu innych zespołów badawczych w wykonaniu zaprojektowanych przez nie demonstratorów. Dlatego też poszukiwanie możliwości wdrożenia uzyskanych wyników jest związane z możliwościami komercyjnego wykorzystania wyników prac w pozostałych podprojektach. Na obecnym etapie zaawansowania prac możliwe jest poszukiwanie przedsiębiorstw, które będą mogły wspierać proces wdrażania wyników i doprowadzenie demonstratorów do etapu komercyjnego produktu.

Niezależnie od możliwości wdrażania opracowanych w ITE rozwiązań technicznych w związku z ewentualnym uruchamianiem produkcji mikrosystemów opracowanych przez partnerów istnieje ograniczona możliwość niezależnej komercjalizacji wyników projektu przeprowadzonej przez ITE. Produktami, które mogą być niezależnie udostępniane przez ITE na zasadach rynkowych są niektóre czujniki opracowane w ramach projektu MNS-DIAG, np. zmodyfikowane struktury ISFET, detektory temperatury punktu rosy wielopoziomową metalizacją Pt, elektrody do pomiarów amperometrycznych, mikrosondy z belkami krzemowymi czy struktury prekoncentratorów gazu. Należy jednak zaznaczyć, że czujniki te nie są produktem końcowym przeznaczonym dla masowego odbiorcy ale komponentami, które mogą być wykorzystane w bardziej zaawansowanych systemach oferowanych rynku przez dostawców gotowych urządzeń. Dlatego też działania podejmowane przez ITE w zakresie będą dotyczyły wykonania w ITE partii specjalizowanych czujników i ich sprzedaży zainteresowanym podmiotom a nie wdrożenia rozumianego jako transfer opracowanych technologii wytwarzania tych czujników. Komercjalizacja wyników prac prowadzonych w ITE będzie uwzględniała prawa partnerów współpracujących z ITE przy opracowaniu poszczególnych czujników (np. prawa do projektu topografii przyrządu).

2. Zrealizowane działania upowszechniające.

Wyniki prac realizowanych w ramach podprojektu 6 przedstawiano zarówno w formie wystąpień konferencyjnych (referaty i plakaty), jak i w formie publikacji w czasopiśmie i książkach. Ponadto promocja projektu MNS-DIAG obejmowała również organizację

podczas konferencji wystaw i specjalnych sesji poświęconych promocji rezultatów projektu. Dodatkowe działania promocyjne dotyczyły audycji radiowej dotyczącej projektu oraz publikacji dwóch artykułów na temat projektu Gazecie Prawnej.

Działania promujące projekt MNS-DIAG:

- prezentacja projektu w trakcie audycji radiowej 1 Programu Polskiego Radia „Czujniki widzą wszystko” w cyklu Nauka dla gospodarki- 26 lipca 2011
- publikacja artykułu „Świat Mikro- i Nano Technologii” ; Gazeta Prawna –Biznes Raport 30.04.2010
- publikacja artykułu “Nowatorskie koncepcje w praktyce” w Gazecie Prawnej nr 22/2013 z 31.01.2013 [dodatek: Biznes Raport BIZNES RAPORT - SIŁA INNOWACJI, str. 7]
- organizacja sesji “MNS-DIAG Symposium” podczas międzynarodowej konferencji EUROSENSORS 2012, 11.09.2012, Kraków, w czasie sesji wygłoszono 9 referatów i prezentowano 4 plakaty dotyczące projektu MNSDIAG,
- organizacja konferencji “MNSDIAG/SMART FRAME Micro- and nano- systems technology for modern industrial applications”, która odbyła się 20-21.02.2013 w Warszawie
- organizacja sesji panelowej poświęconej projektowi MNS–DIAG w trakcie konferencji BEST OF EAST – FOR EASTERN PARTNERSHIP Challenges and Opportunities for Collaboration European Union – Poland – Eastern Europe Countries, Warszawa, 30.11.2011
- Prezentacja projektu na stoisku wystawowym w trakcie IV Forum Dni Nauki i Technologii, Polska-Wschód, Białowieża, 12-14.04.201, na którym wystawiano demonstratory opracowywane w projekcie i prezentowano 6 plakatów dotyczących projektu
- prezentację projektu MNS DIAG w Instytucie Fizyki Astronomii i Informatyki Stosowanej, Uniwersytet Mikołaja Kopernika (26.10.2009) oraz w Gimnazjum nr 91 w Warszawie (15.12.2009),

Lista wystąpień konferencyjnych:

- prezentacja plakatowa oraz referat pt. “Microfabrication for Biochemical Microdevices” przedstawiające wyniki projektu podczas 3rd International Forum on Innovative Technologies for Medicine, ITMED 2009, Białystok 01- 03. 12. 2009
- prezentacja plakatu Microfabrication for Biochemical Microdevices; III Forum Dni Nauki i Technologii Polska-Wschód, Białowieża, 20-22.04.2010
- referat MNS DIAG Project for the New Biochemical Microdevices Development wygłoszony podczas Forum Dni Nauki i Technologii Polska-Wschód, Białowieża, 20-22.04.2010
- referat Microfluidic Devices for Biomedical Applications, 107 Seminarium Międzynarodowego Centrum Biocybernetyki “Mikro i Nanosystemy w Diagnostyce Biochemicznej - Podstawy i Zastosowania” Warszawa 13-15 maja 2010,
- referat Bio-medical Applications of Microsystem Technology, 107 Seminarium Międzynarodowego Centrum Biocybernetyki “Mikro i Nanosystemy w Diagnostyce Biochemicznej - Podstawy i Zastosowania” Warszawa 13-15 maja 2010,
- prezentacja plakatu „Modelowanie i wytwarzanie mikrosystemów dla zastosowań w chemii i diagnostyce biomedycznej” na konferencji Czujniki optyczne i optoelektroniczne (COE 2010) w Nałęczowie 21-23.06.2010r.
- referat „Opracowanie technologii wytwarzania mikroprzrządów biochemicznych” wygłoszony na konferencji Czujniki optyczne i optoelektroniczne (COE 2010) w Nałęczowie 21-23.06.2010r.

- prezentacja plakatu Domański K., Baraniecka A., Ekwińska M., Janus P., Jaroszewicz B., Prokaryn P., Sierakowski A., Szmigiel D., Zaborowski M., Grabiec P.: "Procesy wytwarzania mikrosystemów dla zastosowań w diagnostyce biomedycznej", II Konferencja Nano i Mikromechaniki (NANOMI10), Krasiczyn 06-08.07.2010
- prezentacja plakatu Baraniecka A., Rozum B., Dawgul M., Pijanowska D., Górská M., Dobrowolski R., Karbownik P., Domański K., Grabiec P., Łysko J.: "Microelectrodes for Amperometric Psychotropic Drug Detection", 10th Conference "Electron Technology" (ELTE10), Wrocław 22-25.09.2010
- prezentacja plakatu Prokaryn P., Sierakowski A., Domański K., Grabiec P.: "Bonding Processes for Technology Development in ITE", 10th Conference "Electron Technology" (ELTE10), Wrocław 22-25.09.2010
- referat Domański K., Baraniecka A., Ekwińska M., Janus P., Prokaryn P., Sierakowski A., Szmigiel D., Zaborowski M., Dobrowolski R., Grabiec P.: "Procesy wytwarzania mikrosystemów dla zastosowań w diagnostyce biomedycznej", 10th Conference "Electron Technology" (ELTE10), Wrocław 22-25.09.2010
- prezentacja i publikacja w materiałach konferencyjnych International Conference „Knowledge Flow in Innovation System: From Idea to Action”, Riga 2010, pp 155-161 wystąpienia pt. „Micro- and nano-systems for chemistry and biomedical diagnostics (MNSDIAG) – a scientific cooperation network for innovative interdisciplinary solutions”
- referat „Micro- and nano-systems for chemistry and biomedical diagnostics: oraz trzy prezentacje plakatowe „Silicon sensors for biomedical applications”, “Micromechanical cantilevers for investigating of adsorption of biomolecules”, “Lab-on-chip quality classification for porcine/bovine oocytes” w trakcie IV Forum Dni Nauki i Technologii, Polska-Wschód, Białowieża, 12-14.04.2011
- prezentacja plakatu “Transcutaneous blood capnometry sensor head based on a back-side contacted ISFET” w trakcie konferencji Mechatronics 2011, Warszawa, 21-24 .09.2011
- prezentacja plakatu: Sierakowski A., Janus P., Dobrowolski R., Domański K., Grabiec P., Gotszalk T., Nieradka K., Kopiec D.: "Design and Technology of Cantilevers for Non-Standard Bio-Medical Diagnostic Assay", XII Ogólnopolskie Seminarium "Techniki Jonowe", Szklarska Poręba 02-05.03.2011
- referat: Domański K., Prokaryn P., Sierakowski A., Szmigiel D., Ekwińska M., Jaroszewicz B., Zaborowski M., Łysko J., Baraniecka A., Janus P., Dumania P., Grabiec P.: "Micro- and Nano-Systems for Biomedical Applications", 5th Int. Forum on Innovative Technologies for Medicine & 5th Int. Forum Science & Technology Days Poland-East (IFIT11), Warszawa 28-30.11.2011
- referat: Piotr Prokaryn, Krzysztof Domański, Piotr Grabiec More than Moore technology in ITE Warsaw perspective application of electrochemical processing, Expert Days, Neustadt 17.04.2012
- prezentacja plakatu: Zaborowski M., Domański K., Prokaryn P., Wawrzyniak U., Ciosek P., Wróblewski W., Grabiec P.: "Wytwarzanie miniaturowych sensorów elektrochemicznych i matryc sensorów na podłożu krzemowym", XII Konferencja Naukowa Czujniki Optoelektroniczne i Elektroniczne (COE12), Karpacz 24-27.06.2012
- prezentacja plakatu: Prokaryn P., Domański K., Ekwińska M., Pijanowska D., Grabiec P.: "Procesy elektrochemiczne w technologii wytwarzania mikroelektrod", III Krajowa Konferencja Nano i Mikromechaniki (KKNM12), Warszawa 04-06.07.2012
- referat: Ekwińska M., Jaroszewicz B., Domański K., Grabiec P., Zaborowski M., Tomaszewski D., Pałko T., Przytulski J., Łukasik W., Dawgul M., Pijanowska D.: "BSC ISFET as Transcutaneous Blood Capnometry Sensor", III Krajowa Konferencja Nano i Mikromechaniki (KKNM12), Warszawa 04-06.07.2012
- referat Piotr Grabiec Micro- and nano-systems for chemical/bio-medical analysis and diagnostics, wygłoszony podczas konferencji Eurosensors XXVI, September 9-12, 2012, Kraków, Poland

- referat, Grabiec P., Domański K.: "Microsystems for Chemical/Bio-Medical Analysis and Diagnostics", 127th ICB Seminar "Micro- and Nanosystems in Biochemical Analysis" (ICBS12), Warszawa 18-19.10.2012
- referat: "Micro/Nano-Systems technology for Chemical and Biomedical Diagnostics, podczas tej konferencji "MNSDIAG/SMART FRAME Micro- and nano- systems technology for modern industrial applications", która odbyła się 20-21.02.2013 w Warszawie

Lista publikacji:

- Domański K., Baraniecka A., Ekwińska M., Janus P., Prokaryn P., Sierakowski A., Szmigił D., Zaborowski M., Grabiec P.: "Modelowanie i wytwarzanie mikrosystemów dla zastosowań w chemii i diagnostyce biomedycznej", *Przegląd Elektrotechniczny*, vol. **86**, nr. 10, str. 17-20 (2010),
- Sierakowski A., Domański K., Janus P., Grabiec P., Gotszalk T., Kopiec D.: "Maskless Laser Lithography for Fast Micro- and Nanotechnology Devices Prototyping in ITE", *Elektronika*, vol. LII, nr. 3, str. 38-40
- Grabiec P., Domański K.: "Microsystems for Chemical/Bio-Medical Analysis and Diagnostics", Lecture Notes of the ICB Seminar Micro- and Nanosystems in Biochemical Analysis, 2012, str. 53-57
- Piotr Gabiec Micro- and nano-systems for chemical/bio-medical analysis and diagnostics, *Procedia Engineering* Volume 47, 2012, pp 1502–1505
- Zaborowski M., Domański K., Prokaryn P., Wawrzyniak U., Ciosek P., Wróblewski W., Grabiec P.: "Wytwarzanie miniaturowych sensorów elektrochemicznych i matryc sensorów na podłożu krzemowym", *Elektronika*, vol. LIII, nr. 6, str. 21-22, 2012
- Sierakowski A., Janus P., Kopiec D., Nieradka K., Domański K., Grabiec P., Gotszalk T.: "Optimization Method of Photolithography Process by Means of Atomic Force Microscopy", 28th European Mask and Lithography Conference, [w serii: Proceedings of SPIE: tom 8352] SPIE Digital Library, , 2012, str. 83520B1-8.
- rozdział w książce: Ekwińska M., Jaroszewicz B., Domański K., Grabiec P., Zaborowski M., Tomaszewski D., Pałko T., Przytułski J., Łukasik W., Dawgul M., Pijanowska D.: "Transcutaneous Blood Capnometry Sensor Head Based on a Back-Side Contacted ISFET", *Mechatronics - Recent Technological and Scientific Advances*, Springer, , 2011, str. 607-614.