



## 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 2A „Profem” - Instrument diagnostyczny do analizy nanolitrowych próbek wydzielin ustrojowych

Raport 2. Uzyskane rezultaty projektu

**M. Borecki**

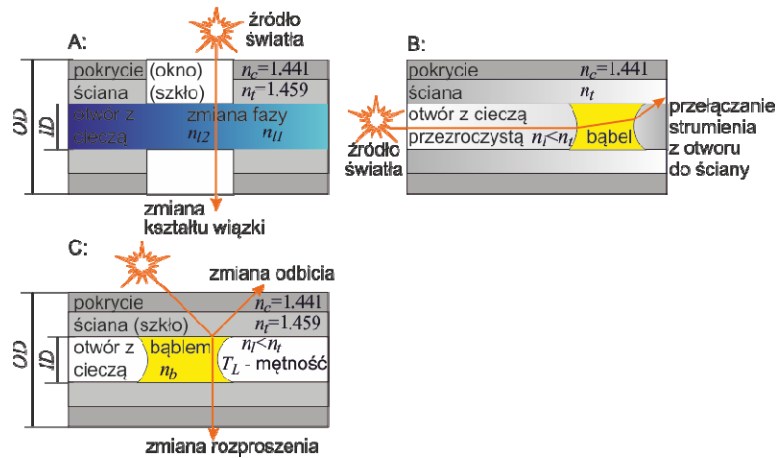
Zatwierdził:

Dr inż. Piotr Grabiec, prof. ITE

Data: ...31.03.2014....

## 1. Pomiar sygnału optycznego oddziałującego z próbką cieczy biologicznej umieszczonej w optrodzie kapilarnej

W ramach realizacji projektu opracowano metodologię pomiaru sygnału optycznego oddziałującego z próbką cieczy biologicznej umieszczonej w optrodzie kapilarnej, rysunek 1.



**Rysunek 1.** Metoda pomiaru sygnału optycznego oddziałującego z próbką cieczy biologicznej umieszczonej w optrodzie kapilarnej: A – układy elektroforetyczne, B – znany układ z przejściem fazowym, C – opracowana konfiguracja.

## 2. Metoda oddziaływania na próbkę cieczy biologicznej umieszczonej w optrodzie kapilarnej

Opracowana metoda oddziaływania na próbkę cieczy biologicznej polega na lokalnym ogrzewaniu próbki umieszczonej w optrodzie kapilarnej i obserwacji zmian fazowych w cieczy. Do tego celu opracowano specjalistyczne podzespoły łoża głowic i mikrogrzejników oraz ich technologię wykonania.

## 3. Układy interfejsów pomiarowych

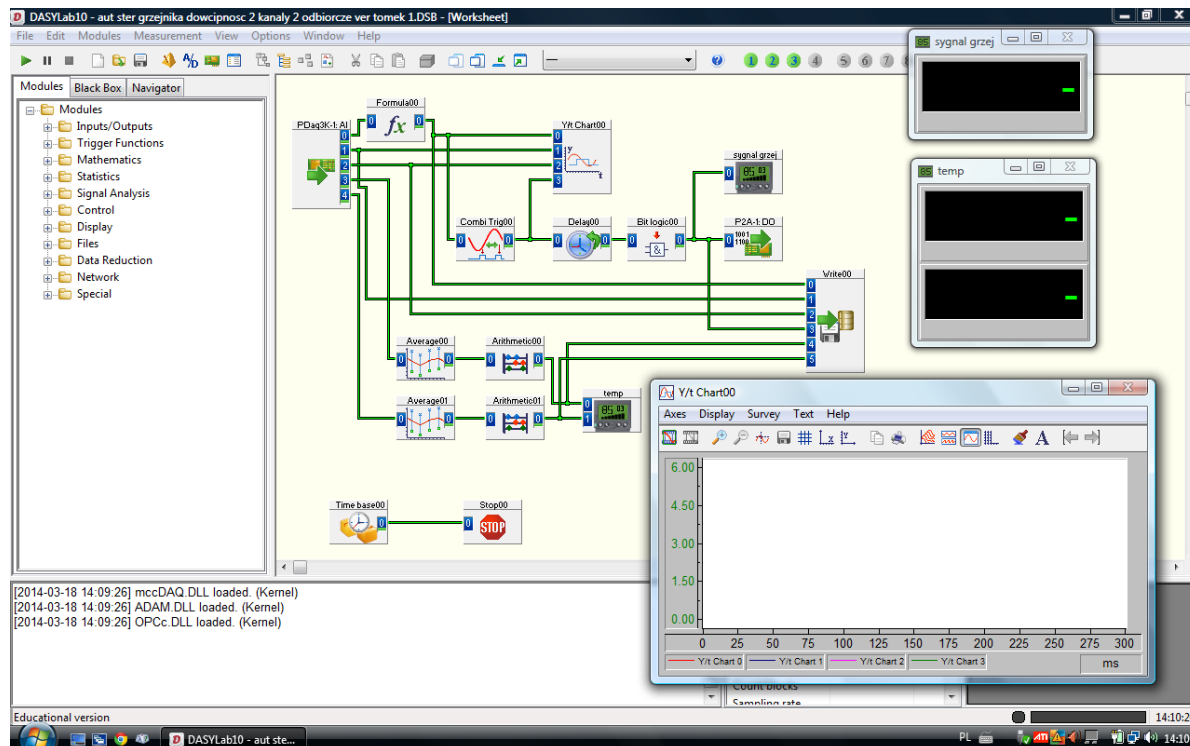
Do prowadzenia pomiarów w warunkach in-situ niezbędne okazało się opracowanie interfejsów pomiarowych. Działają one w oparciu o demodulację obwiedni sygnałów optoelektronicznych z wykorzystaniem przetworników optoelektronicznych, filtrów elektronicznych i procesorów RMS, rysunek 2.



**Rysunek 2.** Wykonany interfejs optoelektroniczny z dwupunktową regulacją wzmocnienia

## 4. Algorytm sterowania i akwizycji czujnika wykorzystującego techniki mikrosystemowe

Wykorzystując zakupione oprogramowanie opracowano algorytm sterowania i akwizycji czujnika wykorzystującego techniki mikrosystemowe, rysunek 3.



Rysunek 3. Algorytm sterowania i akwizycji czujnika wykorzystującego techniki mikrosystemowe

## 5. Wyniki diagnostyki stanu funkcjonalnego najwyższej płodności

Diagnostykę stanu płodności prowadzono dla wysokowydajnych krów mlecznych. Kilkakrotnie zbadano sygnały dla kilkunastu próbek pochodzących od różnych krów. Diagnozowano weterynaryjnie i z zastosowaniem opracowanego czujnika stany:

- ruja - najwyższej płodności (dokładność 5 godzin),
- ruja - brak jajczkowania,
- zapalenie pochwy (dokładność stan podkliniczny).

Zakładając 100% poprawność diagnostyki weterynaryjnej dla opracowanego czujnika uzyskano następującą korelację diagnostyczną, dla wskazanego powyżej stanu):

- 0.998,
- 0.997,
- 0.999.

Podczas badania serii wydzielin wyznaczono dla stanu wyjść sensora błąd RMS 5% obliczony względem stanów zakładanych dla znanego zbioru diagnostycznego. Dla nierozpoznanego wcześniej zbioru osobników błąd RMS nie przekraczał 21% podczas wyznaczania stanu funkcjonalnego najwyższej płodności i 15% dla diagnozowania stanu funkcjonalnego dróg rodnych. Wynik ten należy uznać za wyjątkowo satysfakcjonujący.