

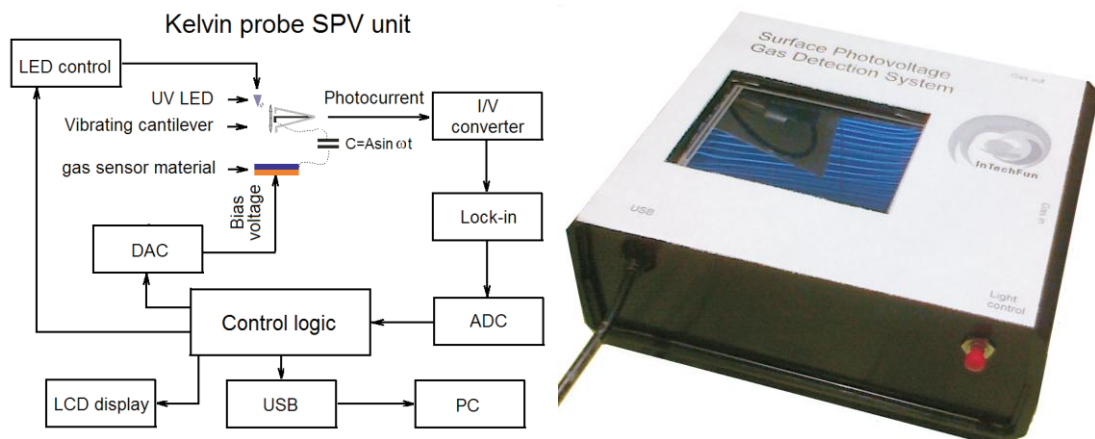


## Sensor gazów toksycznych oparty na zjawisku fotonapięcia powierzchniowego

### Opis osiągnięcia

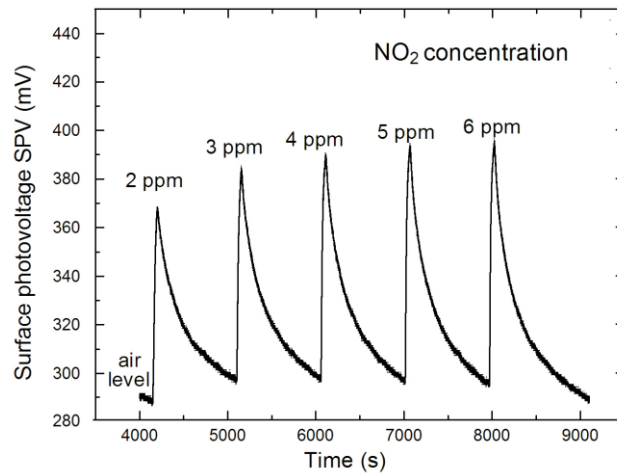
W Instytucie Elektroniki Politechniki Śląskiej w Gliwicach, we współpracy z firmą SemiInstruments w Zabrze, opracowano konstrukcję nowego typu sensora gazów toksycznych opartego na rejestracji efektu fotonapięcia powierzchniowego na bazie kontaktowej różnicy potencjałów w wersji tzw. odwrotnej sondy Kelvina (rys. 1).

W zaproponowanej konstrukcji sensorową warstwą aktywną są opracowane w Instytucie Technologii Elektronowej nanokoralowe warstwy ZnO.



Rys. 1. Schemat ideowy (po lewej) i zdjęcie (po prawej) demonstratora sensora.

Sensor charakteryzuje się wysoką czułością oraz bardzo szybką odpowiedzią już na niewielkie stężenie gazu toksycznego -  $\text{NO}_2$  w suchym powietrzu. Już osiągnięta maksymalna czułość, co pokazuje charakterystyka sensora na rys.2, jest na poziomie 2 ppm (przy wysokim stosunku sygnał/szum), przy czym w kolejnej generacji powinna zostać jeszcze poprawiona. Podobnie, już osiągnięte czasy odpowiedzi i regeneracji, odpowiednio kilkadziesiąt oraz kilkaset sekund, w kolejnej generacji przyrzędu powinny zostać skrócone, zwłaszcza czas regeneracji dzięki zastosowaniu dodatkowego podgrzewania warstwy sensorowej w celu usunięcia gazu zaadsorbowanego na jej powierzchni gazu toksycznego.



Rys. 2. Charakterystyka sensora SPV w atmosferze NO<sub>2</sub> w suchym powietrzu.

### Zastosowanie

Sensor NO<sub>2</sub> pozwala na wykrywanie w powietrzu atmosferycznym obecności NO<sub>2</sub> w stężeniach na poziomie pojedynczych ppm. Zasilany jest z komputera PC (lub laptopa) przez złącze USB. Jest urządzeniem kompaktowym i mobilnym, które bez dodatkowych urządzeń peryferyjnych jest gotowe do pracy.

### Znaczenie naukowe, ekonomiczne i społeczne

Wspomniany gaz toksyczny - dwutlenek azotu NO<sub>2</sub>, jest jednym z najbardziej powszechnych, szkodliwych zanieczyszczeń powietrza. Jego źródłem są w szczególności silniki benzynowe (ruch uliczny i drogowy) oraz procesy spalania paliwa, nafty, propanu, metanu i drewna. NO<sub>2</sub> w połączeniu z wodą tworzy kwas azotowy, prowadząc do powstawania kwaśnych deszczy. Ponadto dwutlenek azotu ogrywa znaczną rolę w tworzeniu się smogu.

Ze względu na negatywny wpływ wysokich stężeń NO<sub>2</sub> na zdrowie ludzkie, lokalny monitoring jego stężenia jest kluczowy, ponieważ ułatwia podejmowanie decyzji dotyczących planowania sieci transportowych czy strategii łagodzenia zanieczyszczeń powietrza, w aspekcie przeciwdziałania jego skutkom środowiskowym i epidemiologicznym.

W ramach opracowywania konstrukcji sensora konieczne było przeprowadzenie optymalizacji konstrukcji samego sensora, jego oprzyrządowania elektronicznego i oprogramowania, a także optymalizacji warunków wzrostu warstwy nanokoralowego ZnO.

Opracowany sensor jest przedmiotem zgłoszenia patentowego. Ponadto, sam sensor oraz wyniki jego badań testowych, były prezentowane na kilku konferencjach krajowych i międzynarodowych. Będą też przedmiotem publikacji w recenzowanych czasopiśmie naukowych o ogólnoświatowym zasięgu.

### Źródła finansowania

Prace nad opracowaniem demonstratora sensora SPV gazów toksycznych oraz nad wytwarzaniem nanokoralowego ZnO prowadzone były w ramach projektu strukturalnego InTechFun finansowanego przez Ministerstwo Infrastruktury i Rozwoju na podstawie umowy POIG.01.03.01-00-159/08.

### Twórcy osiągnięcia

J. Szuber (P.Śl.), P. Tomkiewicz (SemInstruments), A. Miera (P.Śl.), M. Kwoka (P.Śl.), M. Borysiewicz (ITE), A.Piotrowska (ITE).