

Na całym świecie blisko 347 milionów ludzi żyje ze zdiagnozowaną cukrzycą. W 2004 roku z powodu powikłań wywołanych przez cukrzycę zmarło ok. 3,4 miliona ludzi. Według przewidywań Światowej Organizacji Zdrowia (ang. *World Health Organization*) w 2030 roku cukrzyca będzie na siódmym miejscu w rankingu chorób bezpośrednio wywołujących śmierć. Szacunkowa liczba osób chorych na cukrzycę w Polsce oscyluje wokół 3 milionów, a liczba osób niezdiagnozowanych szacowana jest na ok. 750 tys. Powikłania wywołane przez nieleczoną cukrzycę to: powikłania sercowe (75%), udary mózgu (14%), choroby nerek (8%) czy choroby oczu (1%). Badania cukru, które wykonuje się tradycyjnymi metodami inwazyjnymi skutecznie odstraszaają od wykonywania badań kontrolnych (przesiewowych). Ze względu na coraz większe zainteresowanie diagnozowaniem cukrzycy na całym świecie trwają badania mające na celu opracowanie nieinwazyjnych metod oznaczania glukozy we krwi. Motywacją do prowadzenia takich badań jest fakt, że osoba chora, aby utrzymać glukozę na odpowiednim poziomie zmuszona jest wykonywać pomiary glukozy nawet kilkanaście razy w ciągu doby. Ponadto, osoby dotychczas niezdiagnozowane ze względu na inwazyjność pomiaru glukozy z krwi unikają wykonywania badań kontrolnych. Zastosowanie metod nieinwazyjnych w przypadku pierwszej grupy pomoże zwiększyć komfort życia, a w przypadku grupy drugiej pozwoli wcześniej zdiagnozować cukrzycę - zanim pojawią się jej pierwsze symptomy. Jedną z metod pozwalającą na diagnozowanie poziomu cukru w organizmie jest analiza wydychanego powietrza. Wydychane powietrze jest kompozycją gazów głównych (tlen, azot, dwutlenek węgla) oraz substancji mikrośladowych (m.in. aceton) o stężeniach w zakresie *ppt* – *ppm*. Detekcja gazów o takich stężeniach możliwa jest obecnie jedynie przy wykorzystaniu zaawansowanego sprzętu laboratoryjnego. Jednocześnie podejmowane są próby opracowania czujnika, który posiadałby **limit detekcji na poziomie ppm w przypadku acetonu**, którego stężenie w wydychanym powietrzu zawiera się w przedziale 0.2 ppm – 1.8 ppm dla osób zdrowych oraz powyżej 2.2 ppm dla osób chorych. Próby te bazują na wykorzystaniu różnych materiałów oraz technik pomiarowych a jedną z nich jest wprowadzenie techniki GLAD (ang. *Glancing Angle Deposition*), czyli osadzania pod kątem w magnetrionowym rozpylaniu katodowym. Technika ta pozwala na osadzanie cienkich warstw (nanowarstw) o strukturze kolumnowej, co pozwala na **zwiększenie stosunku powierzchni do objętości a tym samym poprawę czułości czujników**. Uzyskanie finansowania pozwoli wnioskodawcy na przeprowadzenie metodycznych badań nad wpływem parametrów techniki GLAD na własności czujników gazów. **Wyniki realizacji niniejszego projektu mają dostarczyć kompletnej informacji odnośnie parametrów używanych w technice GLAD, aby uzyskać czujniki (na bazie wybranych tlenków metali) o maksymalnych wartościach 3S do detekcji acetonu – biomarkera cukrzycy**. W niniejszym projekcie warstwy gazoczułe wykonane zostaną na bazie tlenków metali: m.in.  $\text{WO}_3$ ,  $\text{SnO}_2$ ,  $\text{ZnO}$ ,  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{MoO}_3$ ,  $\text{CuO}$ . Wybór tych materiałów podyktowany jest otrzymanymi wynikami wstępnymi, **które potwierdzają możliwość użycia czujników gazów do detekcji acetonu w stężeniach występujących w wydychanym powietrzu** oraz wynikiem badań literaturowych, w których tlenki te wykazują zwiększoną czułość na obecność acetonu, który uznawany jest za główny biomarker cukrzycy, choroby cywilizacyjnej naszych czasów. W ramach projektu przewidziane są badania nad wpływem parametrów używanych w technice GLAD, tj. kąt nachylenia pomiędzy podłożem a tarczą magnetrionu, prędkością obrotową oraz temperaturą podłoża a strukturą warstwy. Każdy materiał charakteryzuje się innym zestawem ww. parametrów, które pozwalają uzyskać najlepsze własności czujników, tj. czułość, selektywność czy stabilność. Parametry te możliwe są jedynie do wyznaczenia w sposób eksperymentalny, a dopiero na podstawie otrzymanych wyników możliwe są pewne badania symulacyjne. **Celem projektu jest opracowanie zestawu parametrów, które zastosowane do wybranych tlenków metali (głównie  $\text{WO}_3$ ,  $\text{CuO}$ ) pozwolą na uzyskanie czujników o zwiększonej czułości na aceton w wydychanym powietrzu**. Ponadto, zestaw parametrów opracowany zostanie na komercyjnie dostępnym systemie GLAD, tak aby zwiększyć możliwość wykorzystania otrzymanych wyników.