

e-Pionier

KARTA PROBLEMU SPOŁECZNO-GOSPODARCZEGO

I. Metryka problemu	
1. Tytuł	Brak możliwości uniwersalnej analizy zawartości ditlenku węgla CO ₂ w aparatach o obiegu zamkniętym w warunkach ekstremalnych temperatur.
2. Zgłaszający	Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk Ul. Powstańców Warszawy 55, 81-712 Sopot
3. Opis problemu	Polacy mają znaczące osiągnięcia naukowe i odkrywcze w eksploracji obszarów polarnych, prowadzą tam wielowymiarowe badania m.in. nad efektami globalnego ocieplenia. Od wielu lat wykorzystują nurkowanie jako narzędzie do swoich celów badawczych. Nurkowanie sprawdza się idealnie jako główna metoda poboru próbek czy obserwacji zwierząt. Obecnie nurkowanie opiera się głównie na aparatach bez obiegu zamkniętego czynnika oddechowego (OC). Spowodowane jest to głównie ekstremalnymi warunkami termicznymi panującymi w warunkach polarnych. Aktualnie stosowane aparaty posiadają szereg wad m.in. zamarzanie w ujemnych temperaturach. Temperatura wdychanego gazu sięga nawet -30°C (jest to związane z rozprężającym się gazem). Od niedawna badacze z innych krajów głównie USA stosują aparaty o obiegu zamkniętym czynnika oddechowego (CCR). Pomimo większego ryzyka, jest on optymalny z powodu nie wydychania bąbelków gazowych i większej niezależności badawczej, dające możliwe dłuższe czasy pobytu pod wodą. Co najważniejsze nurek oddycha ciepłym gazem w granicach 25°C, podnosi to jego komfort termiczny. Aparat o obiegu zamkniętym działa na zasadzie pochłaniania chemicznie ditlenku węgla przez złożo wapna sodowanego (scrubber) i uzupełniania poziomu tlenu. Masa złoża determinuje długość czasu działania złoża co określa (ogranicza) czas pracy urządzenia CCR. Reakcja pochłaniania ditlenku węgla jest zależna od temperatury otoczenia, niska temperatura ogranicza lub zatrzymuje reakcję pochłaniania CO ₂ co w konsekwencji może doprowadzić do wypadku tzn. do zatrucia. W chwili obecnej nie ma bezpiecznego sprawdzonego uniwersalnego rozwiązania stosowanego do różnych platform aparatów o obiegu zamkniętym. Analiza stężenia ditlenku węgla w tych urządzeniach jest ciągle nieopracowaną prawidłowo technologią.
3. Koordynator	<i>Marcin Wichorowski, Naczelny Inżynier, cto@iopan.pl, +48 69302206</i> <i>Dr Piotr Bałazy, Zespół płetwonurków IOPAN, balazy@iopan.pl, (58) 73 11 600</i>
II. Kryteria dopuszczające (zgodność z celami e-Pionier)	
1. Potwierdzenie istotności problemu oraz możliwości spozycjonowania problemu w branży ICT	Jednym z podstawowych problemów społeczność gospodarczych są badania wspierające analizę efektu globalnego ocieplenia na Ziemi. Misją Instytutu jest prowadzenie badań pod stawowych środowiska morskiego oraz pogłębiania wiedzy na temat zjawisk i procesów w nim zachodzących. Instytut Oceanologii prowadzi badania na Bałtyku oraz w obszarze Arktyki Europejskiej. Zgodnie z decyzją Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego, Instytut posiada status Krajowego Naukowego Ośrodka Wiodącego w ramach <u>Centrum Studiów Polarnych</u> w dziedzinie Nauk o Ziemi na lata 2014-2018. Instytut i jego pracownicy badają m.in.: rolę oceanu w kształtowaniu klimatu i skutki zmian klimatu w morzach europejskich, współczesne zmiany ekosystemów u brzegów mórz szelfowych czy genetyczne i fizjologiczne mechanizmy funkcjonowania organizmów morskich; podstawy biotechnologii morskiej. Należy dodać że

	<p>Instytut ma jako jeden z nielicznych zespół nurków naukowców w którym w sposób profesjonalny uregulowano zasady pracy nurków w instytucie, powołano Scientific Diving team. Rozwiązanie opisywanego problemu umożliwiłoby zwiększenie bezpieczeństwa i efektywności podczas realizacji celów statutowych, wprowadzając nowoczesne technologie do badań. Rozwiązanie problemu może być zrealizowane jedynie przy wykorzystaniu technologii ICT. Zadanie zdalnego pomiaru stężenia gazu w czasie rzeczywistym, z odpowiednio wysoką dokładnością, nie jest możliwe bez zastosowania technologii wpisujących się w obszar ICT.</p>
<p>2. Potwierdzenie unikalności problemu (braku rozwiązania) oraz konieczności prowadzenia prac rozwojowych</p>	<p>Człowiek podczas swojego funkcjonowania pobiera tlen z atmosfery i wydala ditlenek węgla (CO₂), podobnie jest wówczas kiedy nurkuje w aparatach o obiegu zamkniętym, wówczas systemy elektroniczne w urządzeniu odpowiadają za regulację poziomu O₂ w pętli oddechowej, natomiast nie są wyposażone w systemy kontroli poziomu CO₂. Unikalność problemu polega na tym, iż większość produkowanych aparatów o obiegu zamkniętym (rebreatherow CCR) nie jest wyposażona w czujnik dwutlenku węgla. Aktualnie na rynku jest około 10 firm produkujących urządzenia o obiegu zamkniętym. Dwie firmy posiadają w swoim wyposażeniu czujniki CO₂ ale ich konstrukcja powoduje ich niepoprawne działanie. Głównym problemem jest brak odpowiednich sensorów lub systemów czujnikowych. Te, które są aktualnie wykorzystywane nie pracują stabilnie, najczęściej z powodu dużego wpływu wilgotności, co sprawia, że nie można liczyć na obiektywny pomiar. A czas działania ciągle określa się znając masę złoża. Problemem jest to, że aparat jest narażony na stałą obecność dużego poziomu wilgotności i często trudno go wysuszyć. Awaria, zalanie lub inne dysfunkcje pochłaniacza nie są sygnalizowane alarmem. Nie istnieje żaden produkt analizujący stężenie CO₂ zapewniający jednocześnie możliwość zdalnego przesyłu danych pomiarowych i wyposażony w stabilne, niezależne zasilanie oraz dostosowany do pracy w szerokim zakresie temperatury i warunkach ekstremalnie dużej wilgotności czy zalania. Nie ma aktualnie takiego rozwiązania w produkowanych modelach. Brakuje integracji wskazań z innymi odczytami np. temperatury oraz zapisywania statystyk i wartości w pamięci.</p> <p>Były próby prowadzenia testów w warunkach arktycznych aparatów o obiegu zamkniętym, powodowało to nieprzewidywalne działanie w niskich temperaturach. Jak pokazały doświadczenia, nurkowania były możliwe tylko przy zapewnieniu do tego specjalnie zbudowanych ogrzewanych stacji z wyjściem do nurkowania pod lodem, problematyczne stało się nurkowanie z małych łodzi czy innej logistyce wejścia do wody. Aparaty nurkowe CCR podlegają procesowi certyfikacji CE oraz testom poprzedzającym wprowadzenie produktu do sprzedaży. Późniejsza ingerencja czy wprowadzanie zmian w aparacie CCR musi być minimalna. Dlatego też opisywany problem wymaga stworzenia systemu nie ingerującego w integralne części aparatu, i potwierdza konieczność prowadzenia prac badawczo - rozwojowych.</p>
<p>III. Parametry poszukiwanego rozwiązania problemu</p>	
<p>1. Kryteria oceny MVP</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zapewnienie możliwości stabilnego pomiaru ppCO₂ w urządzeniach różnych producentów. 2. Zapewnienie możliwości przesyłu danych pomiarowych. 3. Zapewnienie pewnej pracy MVP w szerokim zakresie temperatur. 4. Zapewnienie możliwości pracy bez zasilania sieciowego w warunkach zanurzenia w wodzie.
<p>2. Wartości progowe kryteriów</p>	<p>Problem zostanie uznany za rozwiązany jeżeli:</p>



	<ol style="list-style-type: none"> 1. MVP zapewni pomiar poziomu ppCO₂ z dokładnością \pm 100 ppm w zakresie : 400 ppm – 5.000 ppm. 2. MVP zapewni możliwość przesyłu danych na odległość nie mniejszą niż: 0.5 m. 3. MVP zapewni możliwość poprawnych pomiarów w zakresie temperatur: od -10 do +50°C. 4. Minimalny czas pracy urządzenia bez ładowania wynosi: 6 godzin.
<p>3. Procedura i warunki testu akceptacyjnego MVP</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dokładność pomiaru zawartości CO₂ zostanie zweryfikowana trzykrotnym powtarzalnym testem powierzchniowym z użyciem gazów wzorcowych w infrastrukturze jednostki zgłaszającej problem. Gazami wzorcowymi będą gazy zawierające: 400 i 5000ppm CO₂. 2. Sprawdzenie komunikacji bezprzewodowej w warunkach wód basenowych temperatura wody 25°C oraz otwartego morza w temperaturze wody poniżej 6°C (czas testu przynajmniej 1 godzina). 3. Sprawdzenie poprawności działania w niskiej temperaturze powietrza poniżej 0°C z czasem przynajmniej 6 godzin. Test może być przeprowadzony w warunkach przechowywania w zamrażarce lub podczas odpowiednich warunków atmosferycznych. 4. Test maksymalnego czasu pracy w warunkach wodnych w temperaturze poniżej 6°C przynajmniej 6 godzin. Test może być przeprowadzony w wodach otwartych lub w zanurzeniu w naczyniu w lodówce.

* Wypełnienie wszystkich pól jest obowiązkowe

Oświadczenia

1. Niżej podpisany/a jest osobą uprawnioną do reprezentowania instytucji zgłaszającej problem w zakresie dotyczącym realizacji projektu e-Pionier.
2. Instytucja zgłaszająca problem zobowiązuje się do wydelegowania przedstawiciela do uczestnictwa w Komitecie Inwestycyjnym, który ocenia koncepcje rozwiązania przygotowane w toku postępowania konkursowego.
3. Złożenie niniejszego zgłoszenia oznacza, że w przypadku znalezienia rozwiązania problemu instytucja zgłaszająca rozważy zakup rozwiązania wytworzonego na bazie MVP.
4. Instytucja zgłaszająca problem posiada infrastrukturę techniczną umożliwiającą przeprowadzenie testu akceptacyjnego MVP zgodnie z procedurą opisaną w punkcie III.3. niniejszego zgłoszenia.
5. Instytucja zgłaszająca problem zobowiązuje się umożliwić zespołom wykonawczym przeprowadzenie testów MVP w jej infrastrukturze, zgodnie z procedurą opisaną w punkcie III.3. niniejszego zgłoszenia.

Data i podpis osoby uprawnionej: