

# Bąbelki w błękicie?

Są chwile, w których, zwłaszcza jeśli jesteś kimś pracującym w obszarze badań w DAN, potrzebujesz zatrzymać się i zastanowić na pewnych sytuacjach, by odpowiedzieć sobie na ważne pytania.

## Fakty

Wiosna 2013... spokojne nurkowanie w ciepłym morzu. Wszystkie znane parametry i ograniczenia są zachowane. Nurkowanie kończy się wynurzeniem z prędkością 10m/min, utrzymując się w ramach krzywej bezpieczeństwa. Podczas wykonywania przystanku bezpieczeństwa nurek zaczyna się źle czuć. Gdy wyszedł z wody symptomy pogorszyły się i podano mu tlen. Na szczęście z pomocą DAN wszystko udało się szybko rozwiązać problem. Ale pojawiło się jedno pytanie: czy te symptomy, które wystąpiły pod wodą, mogły być wywołane obecnością pęcherzyków, które uformowały się *przed* wynurzeniem?

## Refleksje

Podczas naszych badań zidentyfikowaliśmy powstawanie po nurkowaniu ukrytych pęcherzyków, które osiągały maksimum w ciągu 15 do 60 minut po nurkowaniu. W rzadkich przypadkach pęcherzyki wykrywano już w czasie zero, czyli w chwili wyjścia z wody. Zatem jak to jest możliwe, że nurek już poczuł problem na głębokości 3 metrów, podczas przystanku bezpieczeństwa?

## Projekt

Przypadki takie jak ten są dla nas, badaczy, impulsem do zastanowienia się i występowania z projektami, które obejmują badanie potencjalnej 'fazy gazowej' podczas wynurzania.

Mimo, że nie jest łatwo zabrać pod wodę dopplerowski ultrasonograf i zapisywać wyniki badania. No i ultrasonografy i woda niezbyt dobrze ze sobą współpracują. W tym momencie potrzebowaliśmy burzy mózgow, aby zdecydować o naszym nowym projekcie. Wraz z naszymi ekspertami zaczęliśmy studiować prototyp skafandra nurkowego, który pozwoli nam zapisywać sygnał z ultrasonografu podczas nurkowania. A potem, dwa miesiące później... mieliśmy nas pierwszy prototyp dopplerowskiego nurka.

## Badanie

Pod nadzorem Prof. Alessandro Marroni, prezesa DAN Europe, i Dr. Danilo Cialoni, European Research Area Supervisor, został zdefiniowany protokół badawczy, który obejmował nurkowania w komorze hiperbarycznej, w celu sprawdzenia prawidłowego działania urządzeń pomiarowych. Zapewne pytanie 'co to ma wspólnego z komorą hiperbaryczną? Tam przecież nie ma wody!' To prawda, ale doświadczenie to pokaże nam, czy wyższe ciśnienie powietrza może uszkodzić instrumenty pomiarowe. Jest to bardziej efektywne badanie, bardziej niż w wodzie!

Nowy projekt badawczy zawsze wywołuje wiele emocji. Minione dni poświęcone były na opracowanie założeń badań, a teraz dochodzimy do kluczowego momentu... Czy wszystko będzie działało prawidłowo? W tej fazie projektu strategia DAN Europe zawsze stosowana w przypadku badań bardzo nam pomogła: silna wiara w zespół i pasja badaczy w swojej najczystszej postaci!

Skontaktowaliśmy się z [centrum hiperbarycznym w Padova](#)'ie i uzyskaliśmy ich pomoc. Rozpoczęliśmy nasze próby: nurkowanie na 40 metrów by poddać nurków i instrumenty ciśnieniu powietrza, jakie będzie podczas testów.

Podczas tego nurkowania skafander nurkowy sprawdził się. Również ultrasonograf działał bez zarzutu i

pierwsze odczyty podczas nurkowania w komorze hiperbarycznej były doskonałe. Byliśmy bardzo zadowoleni z rezultatów tej próby. Przeprowadziliśmy dalsze próby, aby ustalić najlepsze rozwiązanie do zapisu sygnału z ultrasonografu dopplerowskiego. Centrum kontrolne prowadziło nurkowania zgodnie z planem skorelowanym z tabelami nurkowymi. Nurkowanie było przeprowadzone z najwyższą dokładnością osiągalną przy pomocy przyrządów pomiarowych komory hiperbarycznej.

Pierwsza faza projektu zakończyła się pozytywnie. A my posiadamy jedyny przyrząd na świecie, który pozwala zapisywać sygnał ultrasonografu dopplerowskiego podczas nurkowania. Ale wciąż nie przeprowadziliśmy testów w wodzie.

Innym ważnym partnerem działu badań DAN Europe Research jest najgłębszy basen na świecie, Y-40. Ten basen wydaje się być specjalnie zbudowany do przeprowadzania badań.

Nasz projekt zbliża się do końcowej fazy testów. Dzięki temu, że woda ma odpowiednią temperaturę nurek nie musi używać kombinezonu nurkowego. Dzięki temu rejestrator ultrasonograficzny jest widoczny i jest do niego dostęp. Nasz nowy aparat rozpoczyna nurkowanie i osiąga głębokość 42 metrów. I wciąż działa prawidłowo. Jest to sukces w każdym calu. Poruszając się tak wolno jak strumień bąbelków z automatu oddechowego wynurzamy się do głębokości wskazanej w teście (6 metrów). Włączamy ultrasonograf dopplerowski i nasze odtwarzacze MP3. Nurek przyjmuje pozycję 'dopplerowskiego nurka' i nasza wizja materializuje się jak muzyka dla naszych uszu... Dźwięk jest czysty i dobrze słyszalny! ([obejrzyj wideo](#))

Kolejny mały krok w kierunku przyszłych odkryć został wykonany. Teraz pojawia się nowa kwestia: czy pęcherzyki pojawiły się podczas wynurzania się nurka? Jak zwykle DAN Europe daje bardzo naukową odpowiedź. Nasi eksperci medyczni poddają analizie protokół badawczy i wyniki i w 2015 roku dowiemy się więcej na temat pęcherzyków.

Massimo Pieri

*European Research Area Supervisor*

*Data Collection Coordinator*

Serdeczne podziękowania dla naszych ochotników do badania: *Davide Bastiani, Natasha Bertozzi, Claudio Corsale, Andrea Covelli, Aldo Ferrucci, Gisberto Ianni*

*Zdjęcia Aldo Ferrucci*