

# *Streszczenia referatów*

(kolejność alfabetyczna według nazwiska pierwszego autora)

*Hubert Białasiewicz, Romuald Olszański*

## BADANIA NURKÓW METODĄ DOPPLERA W CZORAJ, DZIŚ I JUTRO

W wystąpieniu przedstawione zostaną podstawy fizyczne, historia, możliwości i przyszłość badań z zastosowaniem ultradźwięków oraz ich zastosowanie w diagnostyce choroby dekompresyjnej.

*Zbigniew Dąbrowiecki<sup>1</sup>, Robert Ejsmont<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Zakład Medycyny Morskiej, Wojskowy Instytut Medyczny, Gdynia

<sup>2</sup>Speed Sp. z o.o. Gdynia

## ZASTOSOWANIE TESTU SPRAWNOŚCI OPERACYJNEJ (TSO) DO WYKRYWANIA OBNIŻENIA ZDOLNOŚCI DO WYKONYWANIA PRACY W WARUNKACH WYSOKIEJ ODPOWIEDZIALNOŚCI

Odporność na stres, zmęczenie, brak snu jest integralną składową funkcji związanej z pełnieniem zawodu wysokiego ryzyka i odpowiedzialności. Piloci, kontrolerzy lotów, kierowcy zawodowi, żołnierze misji specjalnych, pracownicy ochrony, pracownicy firm farmaceutycznych, dyżurujący lekarze itd., przystępując do wykonywania swoich zadań muszą być zdolni do pełnej koncentracji i uwagi, nie rzadko przez wiele godzin.

Celem projektu jest stworzenie prototypu Testu Sprawności Operacyjnej (TSO) programu komputerowego, który w oparciu o 15 minutowy test umożliwi natychmiastową ocenę zdolności badanej osoby do pracy (w danym dniu) w warunkach wysokiej odpowiedzialności i stresu. System ma wykrywać obniżoną czasowo zdolność do koncentracji wywołaną

silnym stresem, chorobą, czy też ukrywanym uzależnieniem.

*Katarzyna van Damme-Ostapowicz<sup>1</sup>, Elżbieta Krajewska-Kułała<sup>1</sup>, Romuald Olszański<sup>2</sup>, Piotr Siermontowski<sup>2</sup>,  
Maciej Konarski<sup>2</sup>*

OCENA POZIOMU ZAGROŻENIA CHOROBA  
DEKOMPRESYJNĄ U NURKÓW. DONIESIENIE WSTĘPNE.

1. Zakład Zintegrowanej Opieki Medycznej, Uniwersytet Medyczny Białystok

2. Zakład Medycyny Morskiej i Hiperbarycznej, Wojskowy Instytut Medyczny, Gdynia

W ostatnich latach w Polsce jesteśmy świadkami dynamicznego rozwoju zainteresowań nurkowaniem, zarówno w aspekcie rekreacyjnych, jak i zawodowym. Niestety, szybkiemu rozwojowi techniki nurkowej i technologii prac podwodnych, nie zawsze towarzyszy znajomość problemów fizjologii nurkowania, możliwości korzystania z mieszanin oddechowych, czy też istniejących zagrożeń występujących szczególnie podczas dekompresji. Bezwzględnie brak wiedzy w powyższym zakresie, może być często przyczyną wypadków i chorób nurkowych, w tym choroby dekompresyjnej.

Cel: ocena poziomu zagrożenia chorobą dekompresyjną u nurków.

Materiał i metody: Badanie przeprowadzono w Zakładzie Technologii Prac Podwodnych Akademii Marynarki Wojennej w Gdyni, w grupie nurków. Do realizacji przyjętych celów wykorzystano metodę sondażu diagnostycznego z wykorzystaniem autorskiego

kwestionariusza ankiety, specjalnie skonstruowanego do realizacji badania.

Wyniki: Większość nurków wykonywało wysiłek fizyczny przed i po nurkowaniu oraz odczuwało zmęczenie i znużenie po nurkowaniu. Samoocena wiedzy nurków na temat choroby dekompresyjnej była zróżnicowana. Głównym źródłem wiedzy o wypadkach i chorobach nurkowych, był dla większości ankietowanych internet. Wszyscy badani wykazali chęć uczestnictwa w szkoleniu na powyższy temat.

Wnioski:

1. Istnieje duże prawdopodobieństwo zagrożenia chorobą dekompresyjną u nurków.

2. Wiedza nurków na temat choroby dekompresyjnej jest zróżnicowana.

3. Nurkowie pragną poszerzyć swoją wiedzę na temat choroby dekompresyjnej.

Postulaty:

1. Wskazana jest kontynuacja powyższych badań w większej grupie nurków

2. Wskazane jest prowadzenie systematycznych szkoleń nurków w zakresie zagrożeń związanych z możliwością wystąpienia choroby dekompresyjnej

*Krzysztof Gadomski, Romuald Olszański,*

ALERGIA KONTAKTOWA NA SKŁADNIKI GUMY  
U PŁETWONURKÓW

Składniki gumy cechują się znacznym potencjałem uczulającym, co wiadomo z obserwacji pracowników różnych grup zawodowych narażonych na przewlekły kontakt z gumą. Jednak bardzo mało wiadomo na temat skali tego zjawiska wśród nurkujących. W literaturze światowej można znaleźć zaledwie kilka doniesień na temat uczuleń zawodowych wśród nurków. Zakładamy przebadanie alergicznymi testami płatkowymi kilku grup osób nurkujących oraz grupy porównawczej nie nurkującej. Testy alergiczne będą przeprowadzone u płetwonurków profesjonalnych i hobbistów. Zastosowane zostaną standardowe produkty do diagnostyki alergii kontaktowej z 40 substancji do testów płatkowych.

Rozpoczęto badania pilotażowe - 10 osób.

*Dariusz Józwiak*

WSTĘPNE DONIESIENIE NA TEMAT OCENY BEZPIECZEŃSTWA NURKOWANIA Z WYKORZYSTANIEM RÓŻNYCH CZYNNIKÓW ODDECHOWYCH NA PODSTAWIE EKSPOZYCJI HIPERBARYCZNYCH W OSN I P WP.

Uwarunkowania ogólne mające wpływ na bezpieczeństwo nurkowania. Wstępna analiza przyczyn występowania wypadków nurkowych na tle zmian w organizacji nurkowań i postępu technicznego. Dyskusja na temat przesłanek do wystąpienia incydentów nurkowych z uwzględnieniem głównych czynników sprawczych. Wypadek nurkowy jako konsekwencja uwarunkowań fizjologicznych i zawodności czynnika ludzkiego.

*Dorota Kaczerska, Karolina Kaczerska, Marcin Orłowski*

## ŻYWIENIE NURKÓW W KLIMACIE TROPIKALNYM

Odmienne warunki klimatyczne oraz zagrożenia zdrowotne jakie niesie ze sobą przebywanie w klimacie tropikalnym wymuszają zmianę sposobu odżywiania. Zawsze, niezależnie od warunków, trzeba dostarczyć organizmowi odpowiedniego pod względem energetycznym i odżywczym pożywienia. Jednak w odmiennych warunkach środowiskowych podstawowym warunkiem jest, aby żywność i woda były bezpieczne, wolne od zanieczyszczeń mikrobiologicznych i chemicznych. Również zadbanie o stan zdrowia przed planowanym wyjazdem do krajów tropikalnych ma niebagatelne znaczenie czy wyjazd będzie udany i wolny od problemów żołądkowo-jelitowych. Świadomość zagrożeń i odpowiednie przygotowanie, bez popadania w skrajności, pozwoli w pełni cieszyć się wyjazdem.

*Ryszard. Kłós*

### SYMULATOR NURKOWANIA DGKN – 120

W latach siedemdziesiątych XX wieku decyzją Dowódcy Marynarki Wojennej powołano w strukturach Akademii Marynarki Wojennej Zakład Technologii Prac Podwodnych. Głównym stanowiskiem badawczym przez wszystkie lata istnienia Zakładu była Pracownia Komór Hiperbarycznych wyposażona w Doświadczalny Głębokowodny Kompleks Nurkowy DGKN – 120. Staraniem kolejnych kierowników Zakładu utrzymywano i udoskonalano to urządzenie badawcze, które zawsze było dość unikalnym w skali kraju laboratorium, a po ostatniej modernizacji stało się również takim w skali Europy. Obecnie DGKN - 120 to symulator nurkowania umożliwiający prowadzenie badań sprzętu nurkowego i

technologii nurkowania z symulacją pływania nurka w wodzie. W referacie przedstawiono zakres prac modernizacyjnych oraz możliwości techniczne laboratorium po ich wykonaniu.

*Maciej Konarski, Ryszard Kłós*

WSTĘPNA ANALIZA BEZPIECZEŃSTWA WYKORZYSTANIA TABELI DEKOMPRESYJNEJ 3 MW PODCZAS DŁUGOTRWAŁYCH EKSPOZYCJI POWIETRZNYCH W PRZEDZIALE GŁĘBOKOŚCI 9-15 mH<sub>2</sub>O

Na podstawie danych z piśmiennictwa oraz własnych obserwacji podczas zabezpieczania różnych typów nurkowań można stwierdzić, że do epizodów choroby dekompresyjnej dochodzi znamiennej częściej podczas działań w granicznym dla ekspozycji powietrznych zakresie głębokości ponad 50 mH<sub>2</sub>O, ale także przy długotrwałych nurkowaniach na małych głębokościach.

Większość badaczy skupia swoją uwagę na ekspozycjach głębokich, zaś problematyka długotrwałych nurkowań na małych głębokościach – choć to ilościowo największa liczebnie grupa ekspozycji hiperbarycznych – nie doczekała się wielu wiarygodnych opracowań.

Zastosowanie powietrza jako czynnika oddechowego podczas nurkowania oraz dekompresji powietrznej jako zasadniczej metody dekompresji nurka niesie za sobą ryzyko wystąpienia choroby dekompresyjnej. Podobnie czas pobytu pod ciśnieniem, jako czynnik warunkujący wysycenie tkanek ładunkiem gazu obojętnego (azotu), ma decydujące znaczenie dla rozwinięcia się, bądź nie, objawów choroby dekompresyjnej. Najlepszym sposobem weryfikacji

zagrożenia wystąpieniem choroby dekompresyjnej jest wykrycie wolnych pęcherzyków gazowych (a właściwie wielkości gradientu) w krwioobiegu z zastosowaniem metody Dopplera. Uzupełniające dla tej metody są badania parametrów hemostazy, które pozwalają na ilościowe określenie obserwowanych zmian.

W 2010 r., w ramach realizacji tematu statutowego, w Zakładzie Medycyny Morskiej WIM w kooperacji z Zakładem Technologii Prac Podwodnych AMW przeprowadzono serię długotrwałych powietrznych ekspozycji hiperbarycznych w zakresie głębokości 9-15 metrów, z określeniem zagrożenia wystąpienia choroby dekompresyjnej metodą Dopplera. Detekcja wolnej fazy gazowej uzupełniona została o ocenę wybranych parametrów hemostazy po ekspozycjach hiperbarycznych.

Przeprowadzono łącznie 22 osoboekspozycje nurkowe, w tym:

- 4 osobonurkowania na głębokość 9 mH<sub>2</sub>O z maksymalnym czasem pobytu, określonym w tabeli 3 MW (360 min) i dekompresją powietrzną

- 5 osobonurkowań na głębokość 12 mH<sub>2</sub>O z maksymalnym czasem pobytu, określonym w tabeli 3 MW (360 min) i dekompresją powietrzną

- 5 osobonurkowań na głębokość 15 mH<sub>2</sub>O z maksymalnym czasem pobytu, określonym w tabeli 3 MW (300 min) i dekompresją powietrzną

- 4 osobonurkowania na głębokość 12 mH<sub>2</sub>O z maksymalnym czasem pobytu, określonym w tabeli 3 MW (360 min) i dekompresją powietrzną zmodyfikowaną wg algorytmu ZHL<sub>12</sub>

- 4 osobonurkowania na głębokość 15 mH<sub>2</sub>O z maksymalnym czasem pobytu, określonym w tabeli

3 MW (300 min) i dekompresją powietrzną zmodyfikowaną wg algorytmu ZHL<sub>12</sub>.

W 7 przypadkach na zrealizowane 22 osobonurkowania wystąpił krytyczny z punktu bezpieczeństwa nurka gradient saturacji organizmu ładunkiem gazu obojętnego, w związku z czym przeprowadzono 7 osoboekspozycji leczniczych „płukania” tlenem w warunkach hiperbarycznych (komorze ciśnieniowej) o parametrach: 100% O<sub>2</sub>/6 mH<sub>2</sub>O/30 min, uzyskując po ekspozycji gradient=0 we wszystkich 7 przypadkach.

Uzyskane wyniki badań mogą wskazywać na zwiększone zagrożenie wystąpienia incydentu dekompresyjnego u nurka, pomimo prawidłowego zastosowania powszechnie znanej i uważanej za bezpieczną tabeli dekompresyjnej 3 MW.

*Maciej Konarski, Piotr Siermontowski*

NOWELIZACJA ROZPORZĄDZENIA MINISTRA ZDROWIA Z DNIA 17 WRZEŚNIA 2007 R. W SPRAWIE WARUNKÓW ZDROWOTNYCH WYKONYWANIA PRAC PODWODNYCH – W KTÓRYM MIEJSCU JESTEŚMY ?

W prezentacji przedstawiono aktualny stan zaawansowania prac nad nowelizacją Rozporządzenia, ze szczególnym uwzględnieniem efektów wypracowanych podczas konferencji uzgodnieniowej, która odbyła się w Ministerstwie Zdrowia w dniu 18.11.2010 r.

*Bartosz Morawiec*

SCHISTOSOMOZA – ZARAŻENIE Z WODY

Schistosomoza jest chorobą pasożytniczą związaną z bytowaniem i rozmnażaniem w splotach żylnych jelit i miednicy małej przywr z rodzaju *Schistosoma*. Występowanie ograniczone jest do rejonów międzyzwrotnikowych, w Polsce występuje jedynie jako zarażenie zawleczone. Do zarażenia dochodzi w wodzie – wolno pływające cerkarie wnikają aktywnie przez skórę rozpoczynając proces chorobowy. Powikłania schistosomozy w rejonach endemicznych są jedną głównych przyczyn zachorowalności na nowotwory pęcherza moczowego i jelit, marskości wątroby oraz nadciśnienia płucnego. Diagnostyka choroby jest stosunkowo prosta, jednak z powodu braku występowania endemicznego w rejonach umiarkowanych często rozpoznanie jest opóźnione. Leczenie przyczynowe nie powoduje ustąpienia powikłań, niekiedy trwałych, powodujących inwalidztwo lub zgon.

W prezentacji przedstawiono epidemiologię, klinikę i patologię choroby oraz podstawy rozpoznania i leczenia zarażenia.

*Adam Olejnik*

DZIAŁALNOŚĆ ZAKŁADU TECHNOLOGII PRAC PODWODNYCH  
AKADEMII MARYNARKI WOJENNEJ W GDYNI W ZAKRESIE  
PODWODNYCH TECHNIK TELESTEROWANYCH

Akademia Marynarki Wojennej w Gdyni ma dość długie tradycje w zakresie realizacji prac badawczo-rozwojowych w dziedzinie różnego rodzaju pojazdów podwodnych. Pierwsze prace związane z tą tematyką rozpoczął w Akademii zespół pod kierownictwem prof. Władysława Wojnowskiego już w połowie lat siedemdziesiątych XX wieku. W 1979 roku powstał

długoletni plan rozwoju technik głębokowodnych obejmujący okres do roku 1995. Plan podzielono na dwa etapy. W pierwszym okresie (do 1985) zakładano opracowanie i zbudowanie:

- habitatu podwodnego – podwodnego laboratorium (bazy nurków) bez napędu własnego, opuszczanego ze statku bazy do głębokości 60 metrów z zewnętrznym zasilaniem w energię elektryczną i czynniki oddechowe, z maksymalną załogą do 10 osób i z możliwością jej wymiany w położeniu podwodnym,
- samodzielnego pojazdu podwodnego typu mokrego z bateriami i własnym napędem o ciężarze około 1 tony, dla dwóch płetwonurków o głębokości operacyjnej do 60 metrów z czasem pobytu pod wodą do 10 godzin,
- samodzielnego pojazdu podwodnego typu suchego dla 2 – 3 osób o wyporności 4 – 8 ton, z własnym źródłem w energię elektryczną oraz czynniki oddechowe o czasie przebywania pod wodą do 3 dni, wyposażonego w służbę dla nurków umożliwiającą im wielokrotne opuszczanie i powrót nurków do pojazdu w położeniu podwodnym na głębokościach do 100 metrów oraz posiadającego przedział ciśnieniowy do realizacji procedur dekompresyjnych i o konstrukcji umożliwiającej zanurzenie i wykonywanie zadań obserwacyjnych i badawczych na głębokościach do 200 lub 400 metrów.

Drugi etap rozwoju technik głębokowodnych planowano realizować w okresie 1990 – 1995 i zakładano opracowanie oraz zbudowanie w tym czasie mini okrętu podwodnego – pływającego laboratorium z załogą 12 do 16 osób (w tym personel naukowy) o wyporności do 150 ton. Okręt miał być wyposażony we własny napęd, źródła energii i czynników oddechowych oraz zapasy wody

słodkiej. Jego konstrukcja miała zapewniać możliwość dokowania dzwonu nurkowego i częściową wymianą załogi w położeniu podwodnym oraz służowanie nurków do wody i z powrotem na głębokościach do 150 metrów. Ponadto, okręt miał być wyposażony w przedział ciśnieniowy pozwalający na prowadzenie dekompresji. Jednostka miała wykonywać zadania naukowo – badawcze do głębokości 400 metrów.

Trzeba przyznać, że plan ten był realizowany i opracowano prawie wszystkie zakładane konstrukcje w formie zaawansowanych projektów technicznych. Niektóre z tych rozwiązań podczas realizacji ewoluowały, a zespół realizował poszczególne zadania cząstkowe doprowadzając w niektórych przypadkach do zbudowania i wdrożenia konstrukcji. To między innymi efektem tych działań jest pojazd „Błotniak”. W innych przypadkach zmodyfikowano zakres planu, opracowując projekt pierwszego polskiego bezzałogowego pojazdu autonomicznego (patent PL Nr 45081/89). Niestety historia nie pozwoliła na całkowitą realizację tych zamierzeń, zawirowania gospodarcze i zmiany ustrojowe doprowadziły do zaniechania dalszych prac i pozostałe przedsięwzięcia nie wyszły poza deski kreślarskie. A jednak część z tych zamierzeń, choć w innej postaci udało się zrealizować. Istniejący od 1976 roku Zakład Technologii Prac Podwodnych (początkowo Pracownia Sprzętu Nurkowego, potem Zakład Sprzętu Nurkowego i Technologii Prac Podwodnych a następnie Zakład Technologii Nurkowań i Prac Podwodnych) kierowany najpierw przez kmdr Medarda Przyłipiaka (1976 – 1986), potem kmdr Mariana Pleszewskiego (1986 – 1990) oraz kmdr dr inż. Stanisława Skrzyńskiego (1990 – 2003) i obecnie kmdr dr hab. inż. Ryszarda Kłosa (od 2003), opracował i wdrożył krajową technologię nurkowań

saturowanych. A od roku 2000 Zakład intensywnie zajmuje się także technikami telesterowanymi.

Na przełomie XX i XXI wieku Zakład pozyskał w drodze inwestycji aparaturowej finansowanej przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, zdalnie sterowany pojazd głębinowy typu Super Achille produkcji francuskiej firmy COMEX. Wraz z zakupem zakontraktowano szkolenie personelu obsługi w ośrodku szkoleniowym firmy w Marsylii i nawiązano współpracę w zakresie technologii remontu tych urządzeń. Była to jakościowa zmiana w działalności Zakładu prowadząca do dywersyfikacji obszarów zainteresowań naukowych jednostki. Od tego czasu działalność Zakładu w zakresie podwodnych technik telesterowanych zaowocowała opracowaniem technologii remontu pojazdów typu ROV na którą Zakład uzyskał akredytację od firm COMEX (Francja) i Benthos Inc. (obecnie Teledyne Benthos – USA). Technologię wykorzystano realizując szereg remontów pojazdów eksploatowanych przez marynarkę wojenną, a procedury remontowe zostały wdrożone w krajowym segmencie MSP<sup>1</sup>. Ponadto opracowano metodykę poszukiwania i identyfikacji obiektów podwodnych z wykorzystaniem pojazdów ROV w warunkach śródlądowych i morskich. Z wykorzystaniem powyżej metodyki prowadzono szereg prac na zlecenie prokuratur i sądów w całej Polsce w ramach postępowań przygotowawczych w sprawach karnych. Oprócz tego realizowano prace na rzecz marynarki wojennej w zakresie identyfikacji oraz inspekcji wraków i wspomagania ratowania okrętów podwodnych, a we współpracy z Państwową Strażą Pożarną poszukiwania zatopionych obiektów. Potrzeby zrodziły również inny

---

<sup>1</sup> MSP – małych i średnich przedsiębiorstw

kierunek badań, opracowano podstawy diagnostyki wizyjnej obiektów podwodnych z wykorzystaniem pojazdu ROV. Jej weryfikacji dokonano w oparciu o prace realizowane na rzecz PPZRIg Petrobaltic S.A. i przeglądy podwodnych części kadłubów jednostek pływających. A skutkiem tych działań było rozwinięcie tematyki badawczej związanej z zagadnieniami fotogrametrii podwodnej. W tym zakresie została też opracowana i wdrożona technologia przestrzennej obserwacji obiektów podwodnych w czasie rzeczywistym (system ARGOOS 3D), którą zaimplementowano do sektora MSP. Oprócz działalności czysto naukowej, prowadzono też intensywną działalność szkoleniową. W pierwszej kolejności starano się o odpowiednie przygotowanie własnego personelu. W ten sposób pracownicy Zakładu oprócz wcześniej ukończonych szkoleń w firmie COMEX, odbyli też szereg szkoleń w innych ośrodkach, najczęściej zagranicznych.

Przykładowo

z zakresu budowy i eksploatacji pojazdów ROV w firmach SAAB SeaEye, nawigacji podwodnej w firmie Sonardyne Ltd., w zakresie zastosowań i eksploatacji oraz budowy pojazdów AUV i ROV w Lerici International School, obsługi pojazdów i metodyki szkolenia pilotów w Seabed. W roku 2006 w ramach kolejnej inwestycji aparaturowej wzbogacono posiadany system ROV o hydroakustyczny system nawigacji podwodnej typu USBL (ultra short base line). Działalność dydaktyczna zaowocowała trzema pracami magisterskim tematycznie związanymi z budową i eksploatacją pojazdów głębinowych oraz czterema pracami studyjnymi w ramach realizowanych studiów podyplomowych w Akademii. W toku realizacji jednej z prac magisterskich opracowano i zbudowano prototyp mini pojazdów ROV „Gammarus”, który z powodzeniem

wykorzystano do inspekcji kadłubów jednostek pływających. Opracowano też metodykę szkolenia operatorów pojazdów głębinowych typu ROV, którą wdrożono w marynarce wojennej. Na jej podstawie są obecnie szkoleni wszyscy specjaliści MON odpowiedzialni za eksploatację pojazdów typu ROV w armii.

### Podsumowanie

W roku 2010 mija dokładnie dziesięć lat od chwili, gdy w Zakładzie Technologii Prac Podwodnych podjęto się realizacji zagadnień związanych z podwodnymi technologiami telesterowanymi, w tym czasie osiągnięto następujące cele:

- ✓ pozyskanie pojazdu typu ROV w drodze inwestycji aparaturowej,
- ✓ opracowanie i wdrożenie technologii remontów pojazdów ROV,
- ✓ opracowanie i wdrożenie metodyki poszukiwania i identyfikacji obiektów podwodnych w warunkach śródlądowych z wykorzystaniem pojazdu typu ROV,
- ✓ opracowanie i wdrożenie metodyki poszukiwania i identyfikacji obiektów podwodnych w warunkach morskich z wykorzystaniem pojazdu typu ROV,
- ✓ pozyskanie systemu nawigacji podwodnej w drodze inwestycji aparaturowej,
- ✓ opracowanie podstaw diagnostyki wizyjnej obiektów podwodnych z wykorzystaniem pojazdu typu ROV,
- ✓ opracowanie i wdrożenie technologii przestrzennej obserwacji obiektów podwodnych w czasie rzeczywistym,
- ✓ opracowanie i zbudowanie prototypu własnej konstrukcji pojazdu miniROV,

- ✓ opracowanie i wdrożenie metodyki szkolenia operatorów pojazdów głębinowych typu ROV.

Obecnie Zakład stał się jedynym w kraju ośrodkiem naukowym zajmującym się kompleksowo technologią wykorzystania zdalnie sterowanych pojazdów głębinowych. Aktualnie prowadzone prace badawcze ukierunkowane są na zastosowania pojazdów do oceny stanu technicznego obiektów podwodnych metodami wizyjnymi z wykorzystaniem fotogrametrii dwuśrodkowej w czasie rzeczywistym i nowymi konstrukcjami pojazdów zaliczanych do klasy miniROV i microROV.

*Adam Olejnik*

Problematyka wizyjnej diagnostyki obiektów podwodnych

Wydaje się, że tematyka diagnostyki wizyjnej obiektów podwodnych oparta o metody fotogrametryczne to temat, który w powszechnej świadomości nie jest tematem priorytetowym. Okazuje się jednak, że również wśród specjalistów jest to także zagadnienie niszowe. Z analiz przeprowadzonych przez autora referatu wynika, że fotogrametria podwodna nie jest w Polsce rozwijana od prawie 30 lat. Analizy te oparto o przegląd baz danych o tematyce projektów badawczych (SYNBA) oraz zasoby internetowej bazy danych polskich czasopism naukowo-technicznych (BazTech) i archiwa wybranych czasopism naukowych.

Aktualny brak zainteresowania podwodnymi metodami fotogrametrycznymi może wynikać z kilku powodów. Przede wszystkim są to działania typu *actio in distans*, a podstawową trudność stanowi dotarcie do obiektu badań, szczególnie wtedy, gdy jest on położony

na znacznej głębokości. Analiza przyczyn pozwala na wyodrębnienie trzech głównych powodów:

- ✓ uwarunkowania środowiska realizacji badań,
- ✓ koszty zakupu sprzętu,
- ✓ brak zainteresowania przedsiębiorstw.

Nie oznacza to jednak, że fotogrametria podwodna jako metoda oceny stanu technicznego nie może się rozwijać i nie jest dziedziną potrzebną. Najwyraźniej uwidaczniają to zdarzenia, z którymi mamy ostatnio do czynienia w rejonie Zatoki Meksykańskiej. Brak odpowiedniego nadzoru eksploatacyjnego oraz pośpiech przyczyniły się do katastrofy, która ma kilka wymiarów. Najgorszy to tragedia ludzka – 11 pracowników firmy British Petroleum straciło życie, wymiar drugi to ekologia – skażenie połaci wybrzeży Luizjany i Florydy oraz wód oceanu na ogromnej przestrzeni, również wód głębinowych do głębokości 1400 metrów. Ostatni z możliwych do zaobserwowania wymiarów to wymiar merkantylny – w ciągu miesiąca od daty katastrofy wartość akcji British Petroleum spadła o 52%. To, że ta katastrofa ma miejsce na innej półkuli nie oznacza wcale, że nie dotyka nas bezpośrednio. Również w rejonie naszego wybrzeża 40 mil morskich na północ od Przylądka Rozewie pracują platformy wiertnicze. Nie dalej jak kilka lat temu miała tam miejsce usterka i tylko szczęściu należy przypisać fakt, że akurat na nieeksploatowanym złożu. Przykłady te dobitnie pokazują, że diagnostyki wizyjnej obiektów podwodnych nie wolno lekceważyć, gdyż jej brak może być przyczyną nieubłaganych skutków. Najprawdopodobniej będzie to dziedzina rozwijająca się w kierunku wykorzystania technik telesterowanych, a przede wszystkim zdalnie sterowanych pojazdów podwodnych. Prawie 60% wszystkich obecnie

eksploatowanych pojazdów tego typu na świecie, to jednostki głębinowe obserwacyjne, czyli ich podstawowym zadaniem jest ocena sytuacji na podwodnym stanowisku pracy za pomocą systemu wizyjnego. Ten system spełnia dwie bardzo ważne role. Pierwsza to zamknięcie pętli decyzji, operator orientuje urządzenie w przestrzeni i podejmuje decyzje o dalszym z nim postępowaniu w przestrzeni roboczej. Rola druga, ale nie mniej ważna, to możliwość wizyjnej oceny stanu technicznego obserwowanego obiektu. Rozwój fotogrametrii dwuośrodkowej wydaje się być związany przede wszystkim z tego typu zastosowaniami, a ponadto wykorzystaniem systemów nawigacji hydroakustycznej i czujników inercyjnych do georeferencji danych obrazowych oraz fotogrametrii czasu rzeczywistego opartej o obrazy cyfrowe. Między innymi w takim kierunku prowadzone są obecnie realizowane w Zakładzie Technologii Prac Podwodnych Akademii Marynarki Wojennej prace badawcze.

*Romuald Olszański, Piotr Rądziwon*

#### WERYFIKACJA TABEL NA PODSTAWIE WYBRANYCH PARAMETRÓW HEMOSTAZY.

Dotychczas powszechnie uznane i niemal wyłączne kryterium oceny przebiegu dekompresji to brak objawów choroby dekompresyjnej typu I, popularnie nazywane bends oraz badania Dopplera. Obie te metody są niewystarczające do weryfikacji tabel, ponieważ bends jest objawem choroby dekompresyjnej, zaś pęcherzyki śródnaczyniowe metodą Dopplera są wykrywane prawie po każdym nurkowaniu.

Takim czułym wskaźnikiem określającym zagrożenie chorobą dekompresyjną i ocenę bezpiecznej dekompresji mogą być zmiany w aktywacji krzepnięcia krwi i fibrynolizy. Pęcherzyki śródnaczyniowe powodują aktywację krzepnięcia krwi i fibrynolizy, a stopień aktywacji u nurków po dekompresji może być przydatny do określenia zagrożenia chorobą dekompresyjną. Ma to ogromne znaczenie w prawidłowej ocenie zagrożeń występujących podczas nurkowania. Dotychczas w świecie nie stosowano oceny hemostazy zarówno do weryfikacji istniejących, jak i do oceny nowych tabel dekompresyjnych na świecie.

Metoda określania zagrożenia chorobą dekompresyjną za pomocą oceny hemostazy została na świecie uznana jako nowa metoda i od roku 2007 uznawaną za granicę za jedną z metod do weryfikacji obowiązujących tabel oraz do opracowania nowych tabel dekompresyjnych (patrz cytowania).

*Jacek **Piechocki**<sup>1,2,3</sup>, Janusz Sołowski<sup>1,3</sup>, Kinga Niewińska<sup>1,3</sup>,  
Juliusz Jakubaszko<sup>1,3</sup>.*

#### O CZYM NALEŻY PAMIĘTAĆ LECZĄC DZIECI W KOMORACH HIPERBARYCZNYCH.

1. Katedra Medycyny Ratunkowej Akademii Medycznej we Wrocławiu.
2. Mazowieckie Centrum Terapii Hiperbarycznej w Warszawie.
3. Ośrodek Tlenoterapii Hiperbarycznej Creator we Wrocławiu.

Wzrastająca liczba ośrodków tlenoterapii hiperbarycznej, a przez to większa ilość leczonych pacjentów powoduje, że coraz częściej stajemy przed problemem leczenia w komorach hiperbarycznych dzieci. Wskazania dotyczące zastosowania tlenoterapii hiperbarycznej u dzieci są podobne jak u dorosłych i

ustalone przez UHMS, oraz ECHM. Zwraca natomiast na uwagę fakt pierwotnego zastosowania tlenoterapii hiperbarycznej w wybranych jednostkach chorobowych u dzieci. Należą tu szczególnie: krwotoczne zapalenie pęcherza moczowego (dzieci po przeszczepach szpiku kostnego), ropnie mózgu, plamica piorunująca, neuroblastoma (IV stopień zaawansowania). Warto zwrócić także uwagę na coraz częstsze uprawianie nurkowania przez dzieci i związana z tym możliwość wystąpienia choroby dekompresyjnej, oraz współwystępowanie zatrucia tlenkiem węgla u całych rodzin – w tym u dzieci.

Leczenie w komorach hiperbarycznych – przestrzeni zamkniętej- jest szczególnym wyzwaniem dla personelu medycznego. W wielu przypadkach wymagana jest współpraca lekarzy ratunkowych, pediatrów, anestezjologów, czy specjalistów w dziedzinie tlenoterapii hiperbarycznej.

Wrodzone wady układu krążenia, czy oddechowego wymagają szczególnej uwagi przy kwalifikacji pacjentów do zabiegów (wrodzone pęcherze rozedmowe, wady serca – przewodozależne). U wcześniaków istnieje ryzyko wystąpienia retinopatii wcześniaczej. Małe dzieci, niepotrafiące wyrównać ciśnienia w uchu środkowym mogą wymagać myringotomii, lub nawet założenia dreników tympanostominy.

Szczególnym problemem pozostaje wybór komory. Komory wieloosobowe pozwalają na obecność rodzica (też musi być zbadany i zakwalifikowany), ale stosowane w terapii maski, i kaptury tlenowe ograniczają ruchy dziecka. Komory jednoosobowe nie wiążą się z koniecznością zakładania masek, ale znacznie ograniczają możliwość poruszania się dziecka, a ich wymiary nie zawsze pozwalają na obecność rodzica.

Tlenoterapia hiperbaryczna u dzieci stosowana jest obecnie skutecznie u coraz większej liczby dzieci, a związane z tym problemy wymagają współpracy wielu lekarzy, oraz indywidualizacji terapii.

*Piotr Radziwon, Romuald Olszański,*

#### AKTYWACJI KRZEPNIĘCIA KRWI I FIBRYNOLIZY PO NURKOWANIACH.

W badaniach przyżyciowych i autopsyjnych osób z wypadków nurkowych stwierdzano przypadki krwotoków do OUN, okolicy podokostnowej oczodołów, ucha wewnętrznego oraz płuc, które nie powstały na skutek urazów czy też koincydencji innych jednostek chorobowych. Opisano także występowanie skrzeplin i agregatów płytkowych w naczyniach żylnych rdzenia kręgowego oraz zatokach żylnych kości udowych u nurków którzy zmarli w przebiegu DCS. Powstawanie mikropęcherzyków gazu podczas dekompresji jest główną przyczyną rozwoju choroby dekompresyjnej (DCS). Mikropęcherzyki gazu tworzą we krwi niefizjologiczną powierzchnię, która wchodzi w interakcje z płytkami krwi i białkami osocza. Spadek liczby płytek krwi i ich aktywacja u nurków opisana została przez wiele grup badawczych. Nieliczne są jednak doniesienia dotyczące aktywacji krzepnięcia krwi i fibrynolizy. Kontakt białek osocza z powierzchnią mikropęcherzyków może mieć wpływ na układ hemostazy. W badaniach własnych wykazaliśmy, że nurkowanie powoduje wzrost stężenia kompleksu plazmina-antyplazmina (PAP), spadek stężenia czynnika XIIIa, wzrost stężenia alfa<sub>2</sub>-antyplazminy oraz spadek stężenia i aktywności inhibitora tkankowego aktywatora fibrynolizy-1 (PAI-1). Zaobserwowane zmiany występowały nawet u tych

nurków, u których metodą Dopplera nie wykrywane były po dekompresji pęcherzyki gazu. Wyniki badań mogą, przy najmniej częściowo, wyjaśnić przyczynę opisywanych powikłań krwotocznych w przebiegu choroby dekompresyjnej. Pomiar liczby płytek krwi oraz parametrów układu fibrynolizy są wiele obiecującymi nowymi, czułymi wskaźnikami wpływu nurkowania i dekompresji na homeostazę nurków. Wskazują one także na potrzebę rozszerzenia panelu badań osób kwalifikowanych do nurkowania o czynniki ryzyka wystąpienia powikłań krwotocznych oraz badania liczby płytek krwi i wskaźników aktywacji fibrynolizy.

*Adam Rapiętko*

Pracownia Badań Gdańskich, Muzeum Archeologiczne w Gdańsku

## PODWODNE BADANIA ARCHEOLOGICZNE W AKWENACH ŚRÓDLĄDOWYCH EUROPY ŚRODKOWEJ

Prezentowany temat, przedstawiony w formie komunikatu multimedialnego, obejmuje zwięzły zarys historii podwodnych badań archeologicznych prowadzonych w głównej mierze w akwenach śródlądowych Polski północnej oraz byłych Niemiec Wschodnich. Ramy geograficzne, pokrywają się z zasięgiem występowania słowiańszczyzny wczesnośredniowiecznej, a prezentowany przekrój badawczy dotyczy przede wszystkim reliktyw wczesnośredniowiecznych budowli mostowych, oraz wraków łodzi. Niniejszy komunikat ujmuje historię badań ośrodka toruńskiego (Zakład Archeologii Podwodnej Instytutu Archeologii U.M.K. - kier. Prof.dr hab. A. Kola), oraz ośrodka gdańskiego (Centralne Muzeum Morskie

w Gdańsku - kier. dr.inż. J. Litwin). Prezentowane materiały fotograficzne zaczerpnięto z dotychczasowej literatury tematu, jak również ze zbiorów prywatnych uczestników ekspedycji badawczych.

*Dagmara Rogowska*

METODYKA PRZEGLĄDÓW PODWODNEJ CZĘŚCI KADŁUBA  
STATKU W ŚWIETLE WYMAGAŃ TOWARZYSTW  
KLASYFIKACYJNYCH

Wymagania dotyczące okresowych przeglądów podwodnej części konstrukcji kadłuba statku pochodzą z przepisów budowy statków wydanych przez Towarzystwa Klasyfikacyjne lub inne organizacje sprawujące nadzór nad bezpieczeństwem jednostek pływających oraz bezpośrednio z wymagań międzynarodowych konwencji dotyczących bezpieczeństwa na morzu. Konwencja SOLAS'74 (Safety of Life at Sea 1974) obecnie jest podstawowym dokumentem konwencyjnym określającym minimalne wymagania dotyczące budowy oraz wyposażenia statków uprawiających żeglugę międzynarodową. Jest ona zbiorem przepisów wydanych przez IMO (International Maritime Organization) wprowadzającą ujednoczone standardy budowy, wyposażenia oraz certyfikacji statków. Część I poświęcona certyfikacji statków określa, że statki powinny podlegać okresowym przeglądom w celu potwierdzenia stanu technicznego konstrukcji oraz wyposażenia zainstalowanego w podwodnej części statku. W myśl jej postanowień, podwodna część kadłuba każdej jednostki powinna być poddawana okresowym przeglądom w odstępach pięcioletnich co najmniej dwukrotnie. Okresy pomiędzy dwoma kolejnymi przeglądami nie powinny być jednak dłuższe niż 36

miesiący (Cz.I Prawidło 10 (a)v, Cz. I Prawidło 10(b)v). W przypadku statków pasażerskich przeglądy podwodnej części kadłuba wykonywane są w odstępach rocznych.

Towarzystwa klasyfikacyjne zwłaszcza te stowarzyszone w IACS (International Association of Classification Societies) na bazie swoich doświadczeń opracowały wymagania dotyczące zakresów oraz sposobów dokonywania przeglądów podwodnych części kadłubów statków. Wraz z rozwojem oraz udoskonaleniem sprzętu wykorzystywanego do prac podwodnych, wychodząc naprzeciw oczekiwaniom Armatorów jednostek wprowadzono w przepisach zapis, że przeglądy mogą być przeprowadzane na wodzie przez nurków jednak nie mogą to być przeglądy pięcioletnie tzw. przeglądy odnowieniowe. Przegląd taki musi jednak odbywać się pod bezpośrednim nadzorem inspektora towarzystwa klasyfikacyjnego sprawującego nadzór nad daną jednostką.

W referacie zostanie przedstawiony cel i zakres przeglądu podwodnej części kadłuba statku na wodzie, sposób jego przygotowania do przeglądu oraz zakres dokumentacji przeglądu wykonywanego za pomocą ekipy nurkowej.

*Piotr Siermontowski, Adam Olejnik,*

OCENA RYZYKA, SKUTECZNOŚCI I KOSZTÓW  
PROWADZENIA PODWODNYCH PRAC POSZUKIWAWCZYCH  
I WYDOBYWCZYCH W POSTĘPOWANIACH PROCESOWYM I TZW.  
HUMANITARNYM.

Co raz częściej na całym świecie w czasie prowadzenia czynności procesowych związanych z odszukaniem zwłok lub szczątków ludzkich (podwodnych obiektów humanoidalnych) w wodzie wykorzystywane są metody oraz urządzenia dotychczas

stosowane zazwyczaj w aplikacjach wojskowych. Postęp techniczny, a w związku z nim postępujący spadek cen specjalistycznego sprzętu przyczynia się do upowszechnienia tego typu metod i urządzeń właśnie do realizacji poszukiwań w celach procesowych. Niestety, w Polsce dalej najpowszechniej stosowane „urządzenie” poszukiwawcze pod wodą to nurek, najczęściej Państwowej Straży Pożarnej. W wystąpieniu przedstawiono wpływ i zalety metod technicznych na efektywność i wzrost standardu bezpieczeństwa prac poszukiwawczych.

*Piotr Siermontowski, Maciej Kulig, Agnieszka Pedrycz –  
Wieczorska, Maciej Konarski, Stanisław Machowski*

#### IŁOŚCIOWE BADANIA WPŁYWU TLENU NORMO- I HIPERBARYCZNEGO NA DROGI ODDECHOWE – TCHAWICA

Obserwacje kliniczne oraz wyniki badań doświadczalnych dowodzą toksycznego działania tlenu na drogi oddechowe zarówno w normo-, jak i hiperbarii. Niekorzystnemu działaniu tlenu w warunkach normobarii można stosunkowo łatwo przeciwdziałać, natomiast toksyczne jego działanie w hiperbarii jest wysoce trudne do uniknięcia. Konieczność stosowania tlenu zarówno pod ciśnieniem atmosferycznym jak i w hiperbarii do leczenia licznych chorób, jak również stosowanie tlenu i/lub mieszanek oddechowych wzbogaconych w tlen w nurkowaniu, uzasadniają szczegółowe badania wykładników morfologicznych zmian w drzewie oskrzelowym w tlenoterapii.

Celem pracy była ocena wpływu tlenu na drzewo oskrzelowe w zależności od ciśnienia i czasu działania hiperbarii tlenowej.

Badania przeprowadzono u 120 szczurów dorosłych, obu płci. Zwierzęta podzielono na 4 grupy doświadczalne w zależności od stosowanego nadciśnienia (HBT) 5, 10, 20 i 40 metrów słupa wody, oraz grupy porównawcze. Zwierzęta grup porównawczych oddychały tlenem w normobarii (NBT), oraz powietrzem w hiperbarii (HBP). Szczury uśmiercano natychmiast po ekspozycji hiperbarycznej.

Do badania morfologicznego pobierano całe płuca. Materiał utrwalano w 10% roztworze zobojętnionej formaliny. Skrawki tkankowe sporządzone metodą parafinową, obejmujące przekrój całego płuca barwiono HE. Rutynową ocenę histologiczną poszerzono o badania morfometryczne. Do badań morfometrycznych wykorzystano 121-o punktową siatkę Hauga.

Badania ujawniły obecność zmian morfologicznych w obrębie błony śluzowej oskrzeli. Zależały one od wielkości nadciśnienia, jak i czasu ekspozycji na tlen. Różnice miały charakter zarówno jakościowy jak i ilościowy. Te ostatnie zweryfikowano w analizie statystycznej.

*Piotr Siermontowski, Tomasz Markiewicz,  
Wojciech Kozłowski, Katarzyna Pleskacz, Piotr Murawski*

ZASTOSOWANIE SIECI NEURONOWYCH W BADANIACH  
ZMIAN W SERCU PO DOŚWIADCZALNYM URAZIE CIŚNIENIOWYM

Z powodu braku doniesień w piśmiennictwie na temat ewentualnych zmian morfologicznych w tkance mięśnia sercowego po przebytych urazach ciśnieniowych płuc (UCP), podjęto badania doświadczalne na modelu zwierzęcym.

W doświadczeniu użyto królików, które podzielono na 2 grupy: porównawczą i doświadczalną. Grupę doświadczalną podzielono na 2 podgrupy: zwierzęta z pierwszej podgrupy po doznanym urazie były obserwowane przez 3 tygodnie, natomiast drugiej podgrupy bezpośrednio po urazie leczono hiperbarią powietrzną, a następnie obserwowano 3 tygodnie. Po upływie 3 tygodni zwierzęta wszystkich grup uśmiercano, wypreparowano między innymi serca, z których sporządzano skrawki tkankowe (po 3 poprzeczne przekroje całego serca) metodą parafinową i wybarwiono metodą van Giesona.

Następnie z poszczególnych przekrojów wykonywano zdjęcia, które zapisano w formacie RGB i poddano analizie za pomocą sieci neuronowej. Zdjęcia wykonywane były z losowo wybranych pól widzenia i nie były poddawane obróbce za pomocą jakiegokolwiek programu graficznego. Automatyczna ocena ilościowa zwłóknień wykonana została przy pomocy sieci neuronowej typu Support Vector Machine (SVM) z radialną funkcją jądra (parametry  $C=100$ ,  $\gamma=0.2$ ).

Wynik klasyfikacji pozwalał ocenić, jaki udział w obrazie mają piksele reprezentujące poszczególne klasy, czyli mięśnie i tkanka włóknista.

Wyniki klasyfikacji poddano analizie statystycznej, która potwierdziła opisywane we wcześniejszych, wykonywanych innymi metodami badaniach zmiany. U zwierząt grupy doświadczalnej ilość tkanki włóknistej w mięśniu sercowym, na każdym poziomie przekroju była większa niż w pozostałych grupach. Podobną tendencję obserwowano także w odniesieniu do badania mięśnia komory lewej. Natomiast różnice pomiędzy grupą kontrolną a doświadczalną leczoną nie były już tak

znaczne. Podobnie różnice dotyczące mięśnia komory prawej i przegrody międzykomorowej.

*Aleksander Sieroń<sup>1,2</sup>, Marek Kawecki<sup>1</sup> Grzegorz Knefel<sup>1</sup>,  
Mariusz Nowak<sup>1</sup>, Justyna Gliki<sup>1</sup>, Grzegorz Cieślar<sup>2</sup>,  
Agata Stanek<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Centrum Leczenia Oparzeń, ul. Jana Pawła II 2, 41-100 Siemianowice Śląskie

<sup>2</sup> Oddział Kliniczny Chorób Wewnętrznych, Angiologii i Medycyny Fizykalnej Katedry Chorób Wewnętrznych w Bytomiu Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach, ul. Batorego 15, 41-902 Bytom.

#### EFEKTY LECZNICZE HIPERBARYCZNEJ TERAPII TLENOWEJ U CHORYCH ZE STOPĄ CUKRZYCOWĄ – DOŚWIADCZENIA WŁASNE

Stopa cukrzycowa stanowiąca zespół przewlekłych objawów klinicznych wynikających z uszkodzenia w obrębie układu naczyniowego i nerwowego stopy u chorych na cukrzycę stanowi poważny problem terapeutyczny wymagający poszukiwania nowych efektywniejszych form leczenia, w tym także metod niefarmakologicznych. Zgodnie z zaleceniami European Committee of Hyperbaric Medicine oraz Undersea and Hyperbaric Medicine Society zespół stopy cukrzycowej stanowi wskazanie do leczenia za pomocą hiperbarycznej terapii tlenowej (HBO) prowadzonej w komorze hiperbarycznej. W pracy przedstawiono własne doświadczenia kliniczne odnośnie stosowania HBO w skojarzonym leczeniu chorych zespołem stopy cukrzycowej. Badania prowadzono u chorych obojga płci w wieku od 33 do 76 lat z zespołem stopy cukrzycowej w przebiegu wieloletniej cukrzycy, poddanych hiperbarycznej terapii tlenowej (HBO) w Pracowni Hiperbarii Tlenowej Centrum Leczenia Oparzeń.

Kwalifikacja do programu terapeutycznego prowadzona była na podstawie wyników oksymetrii przeskrónej. W ramach kompleksowej procedury terapeutycznej u chorych wyrównywano glikemię i zaburzenia metaboliczne związane z cukrzycą, wykonywano chirurgiczne opracowanie rany (debridement), oraz prowadzono celowaną antybiotykoterapię i cykl zabiegów hiperbarii tlenowej, który obejmował od 30 do 60 ekspozycji na tlen hiperbaryczny wykonywanych codziennie przez 5 dni w tygodniu. Czas trwania jednej ekspozycji wynosił 70 minut przy ciśnieniu 2,5 ATA, w tym 60 minut inhalacji 100% tlenem i 2 przerwy powietrzne trwające 5 minut. Efektywność gojenia się ran oceniano przy użyciu systemu planimetrii komputerowej, poprzez dokonywanie pomiarów obwodu i powierzchni rany oraz odległości pomiędzy dwoma najbardziej oddalonymi od siebie punktami na obrzeżu rany. W wyniku stosowanej terapii u wszystkich pacjentów obserwowano redukcję objawów infekcji w ranie. U 28% pacjentów uzyskano całkowite wygojenie ran, u 39% chorych doszło do zmniejszenia powierzchni rany średnio o 34%, a jedynie u 5% chorych do nieznacznego wzrostu powierzchni rany. U 9,6% pacjentów terapia HBO zapobiegła planowanym u tych chorych (z uwagi na stopień zaawansowania zmian miejscowych w chwili podjęcia terapii) amputacjom w obrębie przodostopia i palców. Uzyskane wyniki wskazują, że zastosowanie HBO w ramach skojarzonego leczenia stopy cukrzycowej powoduje intensyfikację procesu gojenia się ran oraz umożliwia ograniczenie rozległości uszkodzenia tkanek sprzyjając, zmniejszeniu częstości występowania infekcji tkanek miękkich i kości oraz ilości wykonywanych amputacji.

*Stanisław Skrzyński*

*IN MEMORIAM* KMDR MARIAN PLESZEWSKI

Wkład śp. kmdr Mariana Pleszewskiego w rozwój polskiej techniki hiperbarycznej jest widoczny do dziś. W czasach, gdy zajmował się on tą problematyką była to stosunkowo młoda dziedzina. Paradoksalnie do zajęcia się to tematyką kmdr Pleszewskiego zmusiła administracja wojskowa.

Komandor Pleszewski służbę wojskową rozpoczął w 1963 roku studiami w WSMW na Okywiu. Po jej ukończeniu pełnił szereg obowiązków na stanowiskach oficerskich

w Dywizjonie Niszczycieli Marynarki Wojennej (OORP Wicher, Grom i Warszawa). Następnie w pierwszej połowie lat 70-tych wdrażał w MW RP nowe typy jednostek pływających. W 1976 roku będąc w stopniu kapitana powrócił w mury macierzystej uczelni. Tu początkowo brał udział w pracach realizowanych w Instytucie Konstrukcji i Eksploatacji Okrętów. Najbardziej widocznym i spektakularnym efektem pracy tego zespołu jest pojazd podwodny „Błotniak”. Po nagłej śmierci kmdr Medarda Przylipiaka, komandor Pleszewski podjął trud prowadzenia i kierowania pracami badawczymi realizowanymi w Zakładzie Technologii Prac Podwodnych i Sprzętu Nurkowego (obecnie Zakład Technologii Prac Podwodnych). Zespół Zakładu realizował w tym czasie niespotykany w historii Akademii zakres badawczy, poczynszyszy od skonstruowania po budowę bazy badawczej oraz budowę podstawowych elementów kompleksów hiperbarycznych, po przygotowanie technologii nurkowań saturowanych. Prace te realizowano na zamówienie Stoczni Szczecińskiej, a w jego ramach znajdowało się również przygotowanie odpowiedniej ekipy nurkowej. Wszystkie

zadania zostały zrealizowane w ciągu czterech lat, a ich zwieńczeniem były próby zdawcze dla armatora rosyjskiego podczas, których wykonano nurkowanie saturowane na głębokości 100 metrów.

Komandor Pleszewski kierował Zakładem przez ten okres (1986 – 1990), efekty jego pracy są widoczne do dziś, chociażby w postaci kompleksu hiperbarycznego wykorzystywanego przez Krajowy Ośrodek Medycyny Hiperbarycznej w Gdyni Orłowie. Obecnie wykorzystywana baza laboratoryjna Zakładu była dopracowywana również w tym okresie: system produkcji i dystrybucji mieszanin oddechowych, zespół komór hiperbarycznych DGKN-120 i inne. Podczas realizacji tych prac wykształciła się także kadra, przykładowo to w tym czasie do pracy przygotowywali się między innymi: R. Olszański, R. Kłos i Z. Sićko oraz grupa konstruktorów i inżynierów jak na przykład B. Jakus i R. Pisula. Aby zrealizować ten ambitny projekt kmdr Pleszewski stosował niespotykane w ówczesnej sytuacji gospodarczej rozwiązania organizacyjne i techniczne, które potrafił jak jego poprzednik (M. Przyłipiak) połączyć z tytaniczną pracą własną. Miał zdolność skupienia wysiłków wszystkich środowisk naukowych, technicznych i wykonawczych z którymi współpracował do realizacji zadania, mimo że w niektórych przypadkach przez krajowe i zagraniczne środowiska naukowe był skazany na porażkę. W czasie służby w Zakładzie był awansowany na kolejne stopnie oficerskie, aż do stopnia komandora porucznika włącznie. Przełożeni doceniali jego wysiłki nagradzając go odznaczeniami państwowymi i resortowymi: Złotym Krzyżem Zasługi (1987), Złotym Medalem Siły Zbrojne w Służbie Ojczyzny (1987) i inne.

We wrześniu 1990 roku kmdr M. Pleszewski zakończył swoją służbę wojskową, opuścił Zakład w

przekonaniu, że jego misja została wykonana. Od tego momentu rozpoczął nowy rozdział w swoim zawodowym życiu – mechanika pokładowego we flocie handlowej. Przez 19 lat pełnił szereg obowiązków na statkach różnych bander, gdzie dał się poznać jako wysokiej klasy specjalista i wymagający ale sprawiedliwy przełożony załogi maszynowej. Pod koniec życia bohatersko zmagał się z chorobą. Odszedł na wieczną wachtę we wrześniu 2010 roku.

*Robert Szymaniuk*

#### WYKORZYSTANIE GRUP PŁETWONURKÓW GŁĘBOKOWODNYCH MW RP DO INSPEKCJI WRAKÓW

Jednym z podstawowych zadań ekipy nurków głębokowodnych funkcjonujących w strukturach Marynarki Wojennej RP jest utrzymywanie gotowości do interwencyjnych prac ratowniczych na dużych głębokościach. Główny nacisk kładziony jest na działania prowadzone na rzecz bezpieczeństwa okrętów podwodnych. Wyznaczeni nurkowie cyklicznie poddawani są treningom ciśnieniowym w komorach hiperbarycznych AMW oraz uczestniczą w nurkowaniach na akwenach otwartych.

Dzięki przychylności Dowódcy Marynarki Wojennej, nurkowania treningowe na akwenach otwartych są od jakiegoś czasu prowadzone na rzecz instytucji pożytku publicznego tj. właściwych Urzędów Morskich czy też Centralnego Muzeum Morskiego.

W prezentacji przedstawione zostaną krótkie, relacje z inspekcyjnych prac podwodnych na wrakach realizowanych przez nurków głębokowodnych z Marynarki Wojennej RP w 2010r. Do najciekawszych można zaliczyć prace na wraku kutra WŁA 127, CHY-8,

wraku żaglowca „Zbożowiec” oraz ze względu na zebranie bardzo szczegółowego materiału prace podwodne realizowane na wraku tankowca „FRANKEN”.