

# Streszczenia Referatów:

*Michał Brajta*

NURKOWANIE W HIMALAJACH NA WYSOKOŚCI 4919 M N.P.M. - WYPRAWA „TILICHO LAKE AND PEAK 2007”

Nurkowanie na wysokości powyżej 4000 m n.p.m. różni się pod wieloma względami od nurkowania na poziomie morza.

Podstawowa różnica to mniejsze prawie o połowę ciśnienie parcjalne tlenu. Powoduje to zwiększenie ryzyka choroby ciśnieniowej oraz choroby wysokościowej.

Choroba wysokościowa może występować m.in. w postaci:

- Wysokościowy obrzęk płuc,
- Wysokościowy obrzęk mózgu,
- Obwodowe obrzęki wysokościowe,
- Wylewy krwawe do siatkówki
- Zakrzepica,
- Problemy ze snem i okresowy bezdech

Występować mogą także choroby spowodowane temperaturą i promieniowaniem UV.

Sposobem na zapobieżenie chorobie wysokościowej jest aklimatyzacja.

Aklimatyzacja w górach wysokich oznacza stopniowe przystosowywanie się organizmu ludzkiego do warunków panujących na dużych wysokościach, głównie do zmniejszonej ilości tlenu w powietrzu. Tempo aklimatyzowania się organizmu jest cechą indywidualną.

Obniżenie tlenu we krwi stymuluje nerki do produkcji erytropoetyny, hormonu, który pobudza szpik kostny do produkcji krwinek czerwonych (erytrocytów). Więcej erytrocytów we krwi oznacza możliwość transportu większej ilości tlenu. Po 4-5 dniach pojawiają się pierwsze nowe erytrocyty, dopiero po tygodniach przebywania na dużych wysokościach ich ilość jest optymalna.

W czasie wyprawy „Tilicho Lake Aned Peak 2007” aklimatyzacja odbywała się w czasie dojścia do jeziora z poziomu 800 m n.p.m. do wysokości 4919 m n.p.m. z przejściem przez przewyższenie na poziomie 5200 m n.p.m. w czasie 15 dni (w 8 dni do 4200 m n.p.m., tam 7 dni przymusowego pobytu z aklimatyzacyjnymi wyjściami na 5000 m n.p.m.).

Po dojściu wykonano 4 nurkowania na głębokość 15 m oraz 2 nurkowania na głębokość 30 m.

Nurkowania odbywały się wg procedur opracowanych przez Krajowy Ośrodek Medycyny Hiperbarycznej.

Przy określaniu procedur nurkowania należało brać pod uwagę wiele dodatkowych elementów, szczególnie w czasie desaturacji po nurkowaniu, takich jak zwiększona gęstość krwi, zwiększona krzepliwość krwi, zmniejszenie okienka tlenowego, niska temperatura, wysiłek fizyczny, odwodnienie.

Do nurkowania używano nitroksu i tlenu. Wynurzenie odbywało się z prędkością 4,8 m/min.

Głębokość nurkowania 30 m odpowiada głębokości 57 m na poziomie morza.

Po nurkowaniu przeprowadzono monitoring dopplerowski. Analiza pomiarów dokonywana jest aktualnie.

U żadnego z nurków nie stwierdzono objawów choroby ciśnieniowej.

*Dominik Graczyk, Zbigniew Jethon, Andrzej Magiera*

WPLYW NURKOWANIA NA STAN AUTONOMICZNEGO UKŁADU NERWOWEGO PARAPLEGIKÓW OKREŚLONY ZA POMOCĄ ANALIZY CZASOWEJ ZMIENNOŚCI RYTMU ZATOKOWEGO SERCA. (DONIESIENIE WSTĘPNE).

Coraz większą popularnością wśród osób niepełnosprawnych cieszy się nurkowanie. Ta forma aktywności pozwala swobodnie poruszać się w trzech wymiarach toni wodnej i tym samym przekroczyć barierę fizycznej niepełnosprawności.

Przebywanie w środowisku wodnym, znacznie upośledzającym percepcję zmysłów wywołuje stres, który powoduje m.in. aktywację autonomicznego układu nerwowego (AUN).

Po nurkowaniu stwierdza się m.in. rozluźnienie oraz spadek pobudzenia. Nie jest zbadane czy równoległe do tych zmian poprawia się równowaga w układzie autonomicznym.

W tym celu można zastosować analizę zmienności rytmu zatokowego serca (*heart rate variability – HRV*), nieinwazyjną metodę oceny wpływu autonomicznego układu nerwowego na czynność serca. Jej parametry określają współdziałanie współczulnego (*sympathetic nervous system – SNS*) i przywspółczulnego (*parasympathetic nervous system – PNS*) układu nerwowego w zakresie regulacji częstości pobudzenia węzła zatokowego. Jedną z najczęściej stosowanych metod oceny HRV jest analiza czasowa.

Badania nurków niepełnosprawnych wykonywane są sporadycznie, a wiele poglądów na temat przydatności nurkowania dla osób niepełnosprawnych – w tym dotyczących sprawności układu krążenia – nie jest popartych wystarczającymi wynikami dowodowymi.

Celem pracy jest zbadanie jak w wyniku nurkowania zachowuje się układ autonomiczny u osób z wyłączonym dolnym obszarem ciała oraz określenie ewentualnych różnic pomiędzy nurkami pełnosprawnymi i nurkami po uszkodzeniu rdzenia kręgowego (URK).

Zbadano 19 mężczyzn z niepełnym uszkodzeniem rdzenia kręgowego od poziomu Th-6 do L-1 oraz jako grupę kontrolną 19 pletwonurków pełnosprawnych.

Badanie obejmowało dwa 20-minutowe nurkowania powietrzne na głębokość 6 m: turystyczne, w pełni rekreacyjne i zadaniowe, podczas którego wykonywano ćwiczenia pod wodą.

Analizy HRV dokonano w oparciu o uproszczony zapis elektrokardiograficzny z rejestratora tętna sport-tester typu Polar Vantage. Każde badanie miało 3 fazy: 10 minut siedząc w spoczynku przed nurkowaniem, nurkowanie oraz 10 minut po

nurkowaniu. Analizowano zmianę wartości parametrów pomiędzy poszczególnymi fazami badania.

Oba rodzaje nurkowania powodują u osób z URK zwiększenie aktywności SNS i zmianę jakości napięcia PNS. U osób pełnosprawnych jednoznacznie wzrasta aktywność PNS. Osoby z URK podczas obu rodzajów nurkowania wykazują większe pobudzenie współczulne niż pełnosprawni, inaczej aniżeli przed nurkowaniami.

Nurkowanie wydaje się niekorzystnie wpływać na równowagę składowych AUN u osób z URK poprzez wzrost pobudzenia SNS.

*Dominik Graczyk , Zbigniew Jethon, Zdzisław Szwarz*

WPLYW NURKOWANIA NA STAN AUTONOMICZNEGO UKŁADU NERWOWEGO OKREŚLONY ZA POMOCĄ ANALIZY CZASOWEJ ZMIENNOŚCI RYTMU ZATOKOWEGO SERCA. RÓŻNICE POMIĘDZY NURKAMI POCZĄTKUJĄCYMI I DOŚWIADCZONYMI. DONIESIENIE WSTĘPNE.

Przebywanie w środowisku wodnym, znacznie upośledzającym percepcję zmysłów wywołuje stres, który powoduje m.in. aktywację autonomicznego układu nerwowego (AUN). Po nurkowaniu natomiast stwierdza się m.in. rozluźnienie oraz spadek pobudzenia. Nie jest zgłębione zagadnienie czy równoległe do tych zmian poprawia się równowaga w układzie autonomicznym.

W tym celu można zastosować analizę zmienności rytmu zatokowego serca (*heart rate variability – HRV*), nieinwazyjną metodę oceny wpływu AUN na czynność serca. Jej parametry określają współdziałanie współczulnego (*sympathetic nervous system – SNS*) i przywspółczulnego (*parasympathetic nervous system – PNS*) układu nerwowego w zakresie regulacji częstości pobudzenia węzła zatokowego. Jedną z najczęściej stosowanych metod oceny HRV jest analiza czasowa.

W piśmiennictwie wiele pisze się na temat różnic występujących pomiędzy płetwonurkami doświadczonymi i początkującymi. Prace te koncentrują się głównie na obszarach badań psychologicznych. Wynika z nich, iż u nurków początkujących występuje wyższy poziom stresu.

Celem pracy jest zbadanie jak w wyniku nurkowania zachowuje się układ autonomiczny u osób rozpoczynających swą przygodę z nurkowaniem i u płetwonurków doświadczonych oraz określenie ewentualnych różnic pomiędzy nimi.

Zbadano 15 początkujących i 15 doświadczonych nurków płci męskiej. Badanie obejmowało dwa 20-minutowe nurkowania powietrzne na głębokość 6 m: turystyczne, w pełni rekreacyjne i zadaniowe, podczas którego wykonywano ćwiczenia pod wodą.

Analizy HRV dokonano w oparciu o uproszczony zapis elektrokardiograficzny z rejestratora tętna sport-tester typu Polar Vantage. Każde badanie miało 3 fazy: 10 minut siedząc w spoczynku przed nurkowaniem, nurkowanie oraz 10 minut po nurkowaniu. Analizowano zmianę wartości parametrów pomiędzy poszczególnymi fazami badania.

Brak istotnych statystycznie różnic pomiędzy grupami. Płetwonurkowie doświadczeni charakteryzują się nieistotnie wyższym poziomem napięcia przywspółczulnego tak przed, w trakcie jak i po nurkowaniu. Zarówno nurkowanie turystyczne jak i zadaniowe powodują wzrost aktywności części przywspółczulnej autonomicznego układu nerwowego w obu badanych grupach.

*Dariusz Józwiak, Robert Łochowski*

**POWIĘKSZENIE BAZY SZKOLENIOWEJ OSN I P WP  
A MOŻLIWOŚCI ZABEZPIECZENIA MEDYCZNEGO  
SZKOLENIA NURKOWEGO.**

Przekazanie do użytkowania nowej bazy szkoleniowej OSNiP WP w budynku 113 na terenie Portu Wojennego Gdynia

planowane na 2008r. warunkuje zmianę organizacji zabezpieczenia medycznego nurkowań przez personel służby zdrowia. Praca przedstawia ocenę możliwości zabezpieczenia medycznego w nowych warunkach.

*Dariusz Józwiak, Robert Łochowski, Piotr Siermontowski,  
Maciej Konarski*

#### ELEKTRONICZNA KARTA ZDROWIA MARYNARZA - OCENA PRZYDATNOŚCI W SŁUŻBIE NURKOWEJ.

Celem pracy jest ocena użyteczności systemu informatycznego "KARTA ZDROWIA MARYNARZA" dla służby nurkowej. Przedstawiamy potencjalne możliwości programu, na podstawie doświadczeń z poligonu minerskiego w Giżycku, gdzie KZM była testowana.

*Zdzisław Kobos, Zbigniew Dąbrowiecki, Jacek Strauss, Joanna Łaszczyńska, Romuald Olszański*

#### ELEKTRONICZNA KARTA ZDROWIA LOTNIKA

Efektywne funkcjonowanie zawodowe w lotnictwie wymaga dobrego przygotowania fachowego i doskonałego zdrowia, którego aktualny stan powinien być monitorowany przez lekarza jednostki lotniczej oraz informacje takie winny być przekazywane Komisji Lekarskiej Sił Powietrznych oraz Wojskowej Komisji Lotniczo-Lekarskiej. Jednak aktualnie, ze względu na braki kadrowe lekarzy narasta problem rzetelnej oceny zdrowia personelu lotnictwa przez personel medyczny. Zlikwidowanie specjalizacji z medycyny lotniczej skutkuje tym, że dokumenty dla w/w komisji wypełniają osoby bez specjalizacji (np. stomatolodzy).

Ponadto aktualny sposób archiwizacji wyników badań lekarskich i analiz z zakresu diagnostyki klinicznej, posiada bardzo wiele niedoskonałości i wymaga posiadania wielkich kubatur na ich przechowywanie oraz wydłuża czas na wyszukiwanie wspomnianej dokumentacji.

Zatem, aby usprawnić działanie lotniczej służby zdrowia na poziomie oceny stanu psychofizycznego personelu lotnictwa Sił Zbrojnych niezbędne jest zastosowanie nowoczesnych form archiwizacji dokumentacji lotniczo-lekarskiej, która by umożliwiła:

- śledzenie on-line aktualnego stanu zdrowia podległego personelu lotniczego,
- podejmowanie adekwatnych decyzji profilaktycznych czy hospitalizacyjnych,
- podejmowania decyzji w zakresie planowania stanów osobowych do określonych zadań w określonych misjach w kraju i za granicą.

Tak więc, aby sprostać powyższym zadaniom należy wprowadzić Elektroniczną Kartę Zdrowia Pilota, co postulowano już w 1996 roku, ale ówczesne warunki m.in. techniczno-organizacyjne nie pozwoliły na realizację tego zamierzenia. Jednak obecnie, szczególnie przy szczupłych zasobach kadrowych personelu lotnictwa, wydłużaniu się cyklu szkolenia i doskonalenia zawodowego w lotnictwie, a więc i bardzo dużych nakładach finansowych jest to warunek sine qua none istnienia nowoczesnego lotnictwa. Lotnictwo to nie może efektywnie funkcjonować posiadając na swoim wyposażeniu nowoczesny sprzęt, który można kupić, jeśli się znajdzie środki, ale musi posiadać odpowiednie zasoby ludzkie.

Należy podkreślić, iż ci ludzie muszą posiadać odpowiedni stan zdrowia, aby inwestować w ich szkolenia. Ponadto dopiero na tej bazie można planować działania lotnicze, mając aktualną wiedzę o stanie zdrowia sprawności psychofizycznej określonych specjalistów do realizacji określonych zadań z użyciem sił powietrznych.

Elektroniczna Karta Zdrowia Pilota umożliwia:

- 1) Identyfikację badanych osób w laboratorium klinicznym, specjalistycznych gabinetach lekarskich, pracowniach diagnostycznych (KNC, KT, wirówce, symulatorach, itp.), a jest to szczególnie wtedy istotne, kiedy specjaliści nie znają osobiście pacjentów,
- 2) Ocenę obciążenia zawodowego zadaniami służbowymi (nalot na określony typie statku powietrznego i w określonych warunkach: DZWA, DTWA, NZWA, NTWA), a co rzutuje na decyzję diagnostyczną oraz na ewentualne dodatkowe badania „ze wskazań” celem uzupełnienia diagnostyki m.in. ze względu na badanie podmiotowe i przedmiotowe,
- 3) Śledzenie wykonania zaleceń lekarskich z poprzednich badań w komisjach lotniczo-lekarskich,
- 4) Ocenę przebytych chorób,
- 5) Ocenę używanych leków i ich wpływ na funkcjonowanie w poszczególnych zawodach w lotnictwie (dopuszczalne, zabronione wykonywanie zadań lotniczych),
- 6) Określenie danych pozamedycznych, które mogą wpływać na aktualny stan psychofizyczny (wykorzystane urlopy wypoczynkowe, urlopy zdrowotne, warunki pracy (narażenie na hałas, wibracje, promieniowanie elektromagnetyczne, przeciążenia lotnicze), warunki regeneracji i odpoczynku, stan cywilny, odległość od miejsca zamieszkania do miejsca pracy, aktywności zawodowej
- 7) Zabezpieczenie poufności zebranych informacji (aktualnie pacjent może usunąć z akt niewygodne dla niego dokumenty lekarskie, które przez cały cykl badania ma ze sobą, a które ani personel medyczny ani specjaliści nie są w stanie kontrolować). Ponadto do tych dokumentów ma wgląd wiele osób.

Od 2007 roku w Zakładzie Medycyny Morskiej i Tropikalnej Wojskowego Instytutu Medycznego prowadzone jest zadanie badawczo-wdrożeniowe „Elektroniczna Karta Zdrowia Marynarza (EKZM) „ mające na celu opracowanie, zbudowanie i przeprowadzenie prób informatycznego systemu gromadzenia,

przetwarzania i analizy danych medycznych i epidemiologicznych odnoszących się hierarchicznie i strukturalnie do poziomu :

- Marynarza ( elektroniczna karta zdrowia marynarza )
- Okrętu
- Ambulatorium
- Flotyli
- Całej Marynarki Wojennej RP

System zbudowany zostanie o zasadę formularzowego przeprowadzania badań przedmiotowych i podmiotowych, kodowania objawów, syndromów ,jednostek chorobowych i procedur w oparciu o ICD-10 oraz ICD9-CM. Kodowanie wyników badań laboratoryjnych przewidziano w oparciu o system HL-7

System będzie zgodny z § 1.1 rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 10 sierpnia 2001 roku w sprawie rodzajów dokumentacji medycznej ( Dz.U.01.88.966 ) , jak również rozporządzenia Ministra Obrony Narodowej z dnia 17 sierpnia 2000 roku ( Dz.U. 00.77.878)

Jedną z jednostek marynarki Wojennej RP wybranej do testowania systemu EKZM jest Brygada Lotnictwa MW. Instalując w ambulatorium służby zdrowia bazy lotniczej brygady lotnictwa MW podstawowe oprogramowanie uwzględniono dodatkowo specyfikę służby w lotnictwie wprowadzając do bazy danych odpowiednie formularze charakterystyki lotniczo-lekarskiej.

*Maciej Konarski, Piotr Siermontowski*

PO ROKU OD WPROWADZENIA – ROZPORZĄDZENIE  
MINISTRA ZDROWIA Z DNIA 17 WRZEŚNIA 2007 R. W  
SPRAWIE WARUNKÓW ZDROWOTNYCH  
WYKONYWANIA PRAC PODWODNYCH.

Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 17 września 2007 r. zostały wprowadzone w życie przepisy wykonawcze, dotyczące

szeroko rozumianych zagadnień medycznych (w tym: kwalifikacja zdrowotna nurków zawodowych oraz medyczne aspekty technologii prac podwodnych), wynikające z ustawy o wykonywaniu prac podwodnych z dnia 17 października 2003 r. (Dz. U. Nr 199, poz. 1936).

Po roku funkcjonowania Rozporządzenia, autorzy podejmują subiektywną próbę oceny wpływu Rozporządzenia na poprawę stanu zdrowia nurków i bezpieczeństwa wykonywania prac podwodnych oraz skutków jego oddziaływania na sektor działalności podwodnej.

*Karina Kowalska*

**POLSKI NUREK I PŁETWONUREK – GENIUSZ WYNAŁAZCZOŚCI W DOBIE KRYZYSU. (NA PODSTAWIE ZBIORÓW MUZEUM NURKOWANIA W WARSZAWIE)**

Tuż po drugiej wojnie światowej znajdujący się w Polsce sprzęt nurka klasycznego to: dostawy z jednego powojennego kontraktu, uplasowanego przez PRO w firmie Siebe, Gorman & Co., Ltd. w Wielkiej Brytanii, sprzęt rosyjski, sprzęt z dostaw UNRA oraz sprzęt, który Polakom pomagali nabyć na zachodzie lub zostawiali w Polsce po wykonaniu pracy kontrahenci odbudowujący polskie porty, przede wszystkim Duńczycy i Szwedzi. Były też nieliczne egzemplarze sprzętu pozostawionego przez okupanta. Produkcja Polska nie istniała. Zaradni Polacy kompletowali sprzęt z tego co było. Często nurek wchodził do wody w amerykańskim skafandrze, szwedzkim hełmie i niemieckich butach. Wszystko trzeba było spasać. I tu odzywał się geniusz wynalazczości. Podobny geniusz potrzebny był później przy sprzęcie do nurkowania swobodnego.

*Karina Kowalska*

THE POLISH STANDARD AND SCUBA DIVER – THE GENIUS OF INVENTION IN TIMES OF CRISIS. (BASED ON THE COLLECTION OF VINTAGE DIVING EQUIPMENT IN THE MUSEUM OF DIVING IN WARSAW).

After the second world war diving equipment which was available in Poland originated from: a single contract for delivery placed by PRO with the British manufacturer Siebe, Gorman; & Co., Ltd.; numerous Russian equipment supplied within the framework of government agreements; equipment supplied by UNRA and equipment acquired for Poles by western companies which were involved in the reconstruction of Polish ports, mainly Danes and Swedes who after the execution of the contract often left equipment behind. Not much was left by the retreating Germans and there was no production of such equipment in Poland. However the resourceful Poles learned how to cope with the situation. Very often divers would enter the water wearing American suits, Swedish helmets and German boots. Every part of the diving gear had to match, and here the genius of Polish invention immersed. The same inventiveness was later to be used for scuba diving.

*Mariusz Kozakiewicz, Kornelia Kędziora-Kornatowska, Piotr Siermontowski, Romuald Olszański, Zbigniew Dąbrowiecki, Józef Kędziora*

PEROKSYDACJA STRUKTUR KOMÓRKOWYCH PO EKSPOZYCJACH HIPERBARYCZNYCH 30 M I 60 M Z POWIETRZEM JAKO CZYNNIKIEM ODDECHOWYM

Generowanie reaktywnych form tlenowych (RFT) jest nieodłączną w warunkach fizjologicznych częścią metabolizmu tlenowego. RFT stają się niebezpieczne w momencie zachwiania

subtelnej równowagi pomiędzy procesem generacji a zdolnością organizmu do ich neutralizacji. W sytuacji osłabienia układu antyoksydacyjnego, ze względu na wolnorodnikowy charakter, RFT powodują utleniania struktur lipidowych i białkowych w komórce. Wolnorodnikowym atakom ulegają także kwasy nukleinowe. Zasadnym staje się przypisywanie patogenezy wielu schorzeń wolnym rodnikom. Oprócz negatywnych procesów niektóre RFT odgrywają także istotną rolę w wielu ważnych procesach fizjologicznych. Przykładem może być tlenek azotu, który odgrywa istotną rolę w regulacji i przebiegu wielu procesów. Uczestniczy w procesach związanych z hamowaniem adhezji i agregacji krwinek, odgrywa istotną rolę w procesach regulacji ciśnienia, jako podstawowy czynnik endogeny rozkurczający naczynia krwionośne. Wiele doniesień sugeruje, że NO spełnia funkcję neuroprzekaźnika. Badania na zwierzętach pokazały, że może także odgrywać istotną rolę w zapobieganiu powstawaniu mikropęcherzyków podczas dekompresji. Duża reaktywność NO sprzyja także procesom związanym z stresem oksydacyjnym. W pewnych warunkach NO może stać się źródłem nadtlenoazotynu (ONOO<sup>-</sup>), związku zdolnego do peroksydacji struktur komórkowych. Celem badań była ocena wpływu przebywania w warunkach hiperbarycznych na syntezę tlenu azotu oraz procesy peroksydacji lipidów w grupie kobiet i mężczyzn. W badaniu wzięło udział 40 mężczyzn i 25 kobiet. W badaniu wzięło udział 49 mężczyzn w wieku od 18 do 45 lat oraz 25 kobiet w wieku od 19 do 43 lat. Ochotnikom pobrano krew przed i po ekspozycjach na 30 i 60 metrów z powietrzem jako czynnikiem oddechowym. Plateau obu ekspozycji wynosiło 30 min. W surowicy oznaczono stężenie grup karbonylowych oraz stężenie azotanów/azotynów, które jest wyrazem syntezy tlenu azotu przez syntazę NOS. W przypadku procesów peroksydacji lipidów oznaczano stężenie związków reagujących z kwasem tiobarbiturowym (TBARS) oraz aktywność wybranych enzymów antyoksydacyjnych (dysmutaza ponadtlenkowa (SOD-1), katalaza, (CAT)). Zaobserwowano wzrost stężenia

azotanów/azotynów w zarówno w grupie kobiet jak i mężczyzn po ekspozycji hiperbarycznej. Zaobserwowano istotne statystycznie nasilenie procesów peroksydacji lipidów wywołane warunkami hiperbarycznymi. Powyższe rezultaty wskazują, że warunki hiperbaryczne powodują nasilenie stresu oksydacyjnego. Dokładne zbadanie procesów peroksydacji lipidów oraz procesów, w których uczestniczy NO może przyczynić się do wyjaśnienia patogenezy niekorzystnych następstw przebywania w warunkach hiperbarycznych.

*Anna Majchrzycka*

## WŁASNOŚCI CIEPLNO-FIZYCZNE MIESZANIN HELOWO-TLENOWYCH

W pracy przedstawiono równania regresji opisujące właściwości cieplno-fizyczne mieszanin helowo-tlenowych w zakresie ciśnienia  $p=0,1-1,8$  MPa, temperatury  $T=273,15-333,15$  K oraz udziału molowego helu  $x_{\text{He}}=0,65-0,98$ . Opracowane równania regresji umożliwiają obliczanie rzeczywistego ciepła właściwego, gęstości, dynamicznego współczynnika lepkości, współczynnika przewodzenia ciepła oraz współczynnika ściśliwości mieszanin HELIOX w zależności od ciśnienia, temperatury oraz udziału molowego helu w mieszaninie.

*Bartosz Morawiec, Maciej Konarski, Zbigniew Dąbrowiecki*

## SZCZEPHENIA OCHRONNE W PRZYGOTOWANIU DO PODRÓŻY DO TROPIKU

Liczba Polaków podróżujących w celach turystycznych do krajów tropikalnych wzrasta z roku na rok. Niektóre opracowania statystyczne wykazują, że od 20-50% turystów z krajów rozwiniętych spędza tam swoje 2-3 tygodniowe urlopy. Inni wyjeżdżają na nieco krótsze okresy w ramach organizowanych

wycieczek do różnych mniej lub bardziej atrakcyjnych miejsc tego regionu. W ofercie biur podróży pojawiają się również różnego rodzaju ekstremalne wyprawy, często w miejsca odległe od cywilizacji i trudno dostępne, gdzie znacznie zwiększone jest ryzyko zachorowania na endemiczne choroby zakaźne.

Prowadzenie prawidłowej profilaktyki przed i w czasie wyjazdu może istotnie zmniejszyć ryzyko zachorowania, a jest to niestety często zaniedbywane.

W prezentacji autorzy przedstawiają zasady przygotowania profilaktycznego do podróży w rejony występowania szczególnie niebezpiecznych chorób, ze szczególnym uwzględnieniem szczepień profilaktycznych wraz z kalendarzem ich wykonania.

*Marek Narewski*

## PORÓWNANIE MOŻLIWOŚCI URZĄDZEŃ ZDALNIE STEROWANYCH ORAZ NURKÓW W ASPEKCIE EFEKTYWNEGO I BEZPIECZNEGO CZYSZCZENIA POD WODĄ KADŁUBÓW STATKÓW

Porastanie kadłubów statków jest istotnym problemem dla armatorów, ze względu na pogorszenie charakterystyk oporowych statków i w konsekwencji zwiększenia zużycia paliwa jak również dodatkowych kosztów związanych z transportem morskim. Najpowszechniej stosowane w praktyce rozwiązanie polega na czyszczeniu kadłuba metodami mechanicznymi w czasie dokowania i malowaniu odpowiednim zestawem farb przeciwporostowych. Inna metoda polega na czyszczeniu kadłuba oraz śruby napędowej pod wodą przez nurków. W ciągu ostatnich 20 lat prowadzono szereg badań związanych z wykorzystaniem do tego celu urządzeń sterowanych zdalnie. Opublikowane informacje na temat zbudowanych prototypów robotów pokazują, że jest to jeszcze zadanie kosztowne i trudne do realizacji w praktyce. Aktualnie w UE realizowany jest projekt budowy robota przeznaczonego do czyszczenia kadłubów o akronimie HISMAR,

w którym uczestniczy także PRS. Celem projektu jest opracowanie urządzenia zdalnie sterowanego, które mogłoby wykonywać czyszczenie kadłuba z porostów pod wodą bez konieczności dokowania zgodnie z obowiązującymi w UE przepisami i w sposób ekonomicznie akceptowalny. Prace nad opracowaniem „robota” zdolnego do efektywnego czyszczenia powierzchni kadłuba bez uszkodzenia powłoki malarskiej są mocno zaawansowane i wkrótce urządzenie będzie poddane próbom. Jednym z celów projektu jest obniżenie kosztów budowy tego typu urządzeń oraz uzyskanie wysokiej wydajności czyszczenia. Alternatywą wykorzystania robota jest prowadzenie czyszczenia przez nurków z wykorzystaniem odpowiednich narzędzi. Referat przedstawia najważniejsze zagadnienia związane z oceną możliwości technicznych robota i człowieka z uwzględnieniem bezpieczeństwa wykonywania tego typu prac.

*Adam Olejnik*

METODYKA SZKOLENIA OPERATORÓW  
BEZZAŁOGOWYCH ZDALNIE STEROWANYCH  
POJAZDÓW PODWODNYCH

W związku z wprowadzeniem nowych przepisów odnoszących się do wykonywania prac podwodnych na terenie kraju (Ustawa z dn. 17.10.2003 roku, Dz.U. Nr 199 poz. 1936) Minister Obrony Narodowej Rozporządzeniem z dnia 13 lipca 2005 roku (Dz.U. Nr 185 poz. 1547) wprowadził szereg nowych specjalności wojskowych dotyczących nurkowania i prac podwodnych realizowanych przez jednostki wojskowe. Jedną z nowości jest specjalność operatora pojazdu podwodnego typu ROV (zdalnie sterowany pojazd podwodny). Zgodnie z powyższym rozporządzeniem kwalifikacje operatora pojazdu może uzyskać osoba, która posiada wykształcenie średnie i ukończyła odpowiednie przeszkolenie. Pierwszy tego typu kurs został przygotowany i zrealizowany w maju bieżącego roku. Szkolenie

wykonano na zlecenie Szefostwa Ratownictwa Morskiego MW natomiast jego przygotowanie i przeprowadzenie powierzono zespołowi kmdr por. dr inż. Adama Olejnika z Zakładu Technologii Prac Podwodnych Akademii Marynarki Wojennej w Gdyni.

Szkolenie jest realizowane trybem kursowym. Wyznaczeni przez Szefostwo Ratownictwa Morskiego MW żołnierze są oddelegowani do Akademii na dwu tygodniowy kurs. Pierwsze trzy dni szkolenia to zajęcia czysto teoretyczne, podczas których podawane są informacje dotyczące budowy i zasady działania pojazdu, ograniczeń i możliwości konstrukcji oraz zasad wykorzystania ROV podczas realizacji różnych prac podwodnych. W tym przypadku uczymy kursantów jak przeprowadzić inspekcję obiektu hydrotechnicznego, jednostki pływającej, w jaki sposób przygotować i wykonać prace poszukiwawcze z zastosowaniem pojazdu oraz na czym polega wspomaganie prac nurkowych za pomocą tego typu urządzenia. Są też zajęcia z nawigacji podwodnej z wykorzystaniem urządzeń hydroakustycznych. Ogólnie zajęcia teoretyczne trwają 22 godziny i oprócz wymienionych już zagadnień obejmują jeszcze zasady eksploatacji, obsługi i warunków bezpieczeństwa podczas pracy pojazdu. Uczymy też identyfikować i usuwać podstawowe usterki występujące podczas pracy, gdzie kursanci faktycznie dokonują demontażu i weryfikacji stanu technicznego podzespołów. Zajęcia praktyczne są realizowane trzy – etapowo.

Nauka sterowania urządzeniem zdalnym i orientacji przestrzennej tak potrzebnej w pracy pilota ROV zaczyna się od pracy z modelem. Ten model to po prostu pojazd kołowy sterowany radiowo i wyposażony w kamerę TV oraz kompas. Szkoleni wykonują szereg ćwiczeń manewrowych, których celem jest opanowanie zdolności sterowania urządzeniem na podstawie obrazu telewizyjnego i kompasu. Na przykład adept prowadzi model na określonym kursie, na komendę wykonuje zwrot w prawo lub w lewo i po przejechaniu kilku metrów na ponowną komendę prowadzącego ćwiczenie, musi zatrzymać pojazd

i obliczyć kurs powrotny po najkrótszej drodze do punktu wyjścia. Następnie musi doprowadzić pojazd do punktu startowego po wyznaczonym przez siebie kursie. Jeśli prawidłowo to wykona zalicza to ćwiczenie. Drugi etap to pierwszy kontakt z faktycznym pojazdem ROV. Ćwiczenia odbywają się na basenach nurkowych OSNiP WP. Szkoleni zapoznają się z budową konsoli sterowania i manewrują na małych głębokościach sterując na podstawie wskazań przyrządów pokładowych, przykładowo na podstawie wskazań echosondy utrzymują pojazd na zadanej głębokości. Inne ćwiczenie realizowane w tym etapie to proste prace manipulatorem pojazdu. Ćwiczenie polega na podejmowaniu pojazdem przedmiotów z dna i ich przenoszeniu w inne miejsce lub nakładanie na inne przedmioty. Trzeci etap szkolenia praktycznego to wykonanie zadań w morzu i opracowanie dokumentacji z ich realizacji. Kursanci podczas rejsu wykonują inspekcję wraku i przeglądu podwodnej części kadłuba jednostki pływającej. Dane zbierane za pomocą pojazdu są archiwizowane, po powrocie do portu są przez kursantów odpowiednio przetwarzane, tak że powstaje film, zdjęcia i raport z realizacji pracy. Oczywiście w ramach szkolenia są również zajęcia, podczas których szkoleni opanowują podstawy montażu nieliniowego materiału video i obsługi programów do cyfrowej obróbki zdjęć. Szkolenie kończy się egzaminem, na który kursant przychodzi z opracowanym przez siebie filmem i raportem z prac zawierającym zdjęcia oraz odrobionymi pracami domowymi, których podczas szkolenia jest bardzo dużo. Praktycznie po każdym wykładzie kursant otrzymuje zadanie do samodzielnego rozwiązania, niektóre z nich nie wymagają dużego nakładu sił jak na przykład krzyżówka, która ma utrwalić słownictwo. Inne to zadania problemowe wymagające dużo pracy, jak na przykład opracowanie szczegółowego harmonogramu prac poszukiwawczych na podstawie otrzymanych danych wyjściowych lub zadanie identyfikacyjne, diagnostyczne albo opracowanie harmonogramu zabezpieczenia nurkowania. Ponieważ w ostatnim czasie specjaliści MW służą również

pomocą na akwenach śródlądowych wszystkie zagadnienia związane z problematyką zastosowania pojazdów ROV w tych akwenach są także poruszane.

Program i metodyka szkolenia zostały opracowane w oparciu o przepisy krajowe i międzynarodowe oraz doświadczenia własne zespołu uzyskane podczas realizacji zadań jak i szkoleń na przykład we Francji, Wielkiej Brytanii czy też we Włoszech.

*Romuald Olszański, Krzysztof Korzeniewski*

## DERMATOZY TROPIKALNE U NURKÓW

Ulubionym celem podróży nurków, są przede wszystkim kraje tropikalne. Klimat tropikalny stwarza jednak wiele różnorodnych niebezpieczeństw dla życia i zdrowia człowieka, związanych zarówno ze specyficznym mikroklimatem, jak i z bogatą fauną i florą.

Najczęściej występującymi dermatozami u nurków w tropiku mogą być: zespół skórnej larwy wędrującej i schistosomoza.

Zespół skórnej larwy wędrującej wywołują larwy nicieni zwierzęcych. Jaja nicieni dostają się do piasku z kałem zarażonych zwierząt. Z jaj wylęgają się larwy, które po linieniu stają się inwazyjne i zarażają spacerujących boso lub opalających się na plaży ludzi.

Schistosomoza tzw. świąd pływaków można się zarazić podczas nurkowania w jeziorach, w stawach i wolno płynących rzekach. W zanieczyszczonej wodzie znajdują się ślimaki wodne, które są żywicielami pośrednimi pasożyta. Człowiek jest żywicielem ostatecznym. Jaja są wydalane przez człowieka z moczem lub kałem. W wodzie przeobrażają się miracidium, które w przewodzie pokarmowym ślimaka wodnego przechodzą kolejne etapy rozwoju. Jako cerkarie opuszczają ciało ślimaka, przechodząc do wody, gdzie swobodnie pływają. Cerkarie przenikając przez skórę wywołują pokrzywkę. Powikłaniami

zarażenia schistosomozą jest marskość wątroby, niewydolność nerek, splenomegalia.

*Romuald Olszański, Piotr Radziwon, Józef Kędziora*

## WPLYW HIPERBARII POWIETRZNEJ NA WYBRANE SKŁADNIKI HEMOSTAZY U NURKÓW

Badaniami zostało objętych 50 zdrowych ochotników poddanych krótkotrwałym ekspozycjom powietrznym. Ekspozycje przeprowadzono w habitacie DGKN - 120 Zakładu Sprzętu Nurkowego i Technologii Prac Podwodnych Akademii Marynarki Wojennej w Gdyni. Wykonano krótkotrwałe symulowane ekspozycje powietrzne do ciśnienia 400 kPa (grupa I) i 700 kPa odpowiadające nurkowaniu na głębokość 30 m i 60 m. Po 30 minutowym czasie plateau stosowano dekompresję stopniowaną zgodnie z tabelami Marynarki Wojennej. Czas dekompresji dla ekspozycji 400 kPa wyniósł 35 min a dla ekspozycji 700 kPa – 3 godziny i 41 min. U każdego z nurków wykonano po dekompresji badanie dopplerowskie żył podobojczykowych w celu wykrycia obecności bezobjawowych pęcherzyków azotowych w układzie krążenia.

W wyniku przeprowadzonych krótkotrwałych symulowanych hiperbarycznych ekspozycji powietrznych zaobserwowano istotny statystycznie wzrost stężenia kompleksu PAP zarówno po ekspozycjach do 400 kPa jak również do 700 kPa, przy czym ekspozycje do 700 kPa wywołały większy wzrost stężenia kompleksu PAP niż ekspozycje do 400 kPa. Badania wykazały także istotne statystycznie: spadek aktywności  $\alpha_2$ -AP, spadek aktywności i stężenia PAI-1 oraz wzrost aktywności czynnika XII. W wykonanych pomiarach zarówno przed jak i po ekspozycjach odpowiadających nurkowaniu na 30 m i 60 m nie stwierdzono mierzalnej aktywności t-PA i nie stwierdzono statystycznie istotnych zmian stężenia t-PA i aktywności kalikreiny. Nie

zaobserwowano także istotnych zmian stężenia elastazy granulocytów i stężenia białka Z.

W efekcie przeprowadzonych ekspozycji hiperbarycznych u żadnego z nurków nie wystąpiły objawy choroby dekompresyjnej. Porównanie zaobserwowanych zmian parametrów fibrynolizy, a w szczególności większego wzrostu stężenia kompleksu PAP i spadku stężenia PAI-1 odpowiednio po ekspozycjach odpowiadających nurkowaniu na 60 m niż na 30 m, oraz większego obniżenia stężenia  $\alpha_2$ -AP w trakcie ekspozycji odpowiadających nurkowaniu na 30 m niż na 60 m wykazało, że nie było między nimi istotnych różnic statystycznych.

Wyniki badań wykazały, że ekspozycje hiperbaryczne odpowiadające nurkowaniom na głębokość 30 i 60 m wraz powodują aktywację układu fibrynolizy u zdrowych osób. Układ fibrynolizy jest aktywowany u nurków najprawdopodobniej poprzez aktywację czynników kontaktu, a w patomechanizmie aktywacji fibrynolizy istotną rolę odgrywa obniżenie się stężenia i aktywności inhibitora tkankowego aktywatora plazminogenu.

*Aleksander Ostasz, Dariusz Szulc*

## WYPRAWA NA WRAK PANCERNIKA SCHLEZWIG – HOLSTEIN”

W referacie zostanie omówiona geneza, przygotowanie i przebieg wyprawy nurkowej na wrak hitlerowskiego pancernika.

*Stanisław Poleszak*

## ANALIZA WYBRANYCH ASPEKTÓW BEZPIECZEŃSTWA NURKOWANIA

W referacie przedstawiono charakterystykę śmiertelnych wypadków nurkowych, które wydarzyły się w Polsce w latach 1999-2006. Dokonano porównania z wypadkami nurkowymi ze

skutkiem śmiertelnym jakie wydarzyły się w innych krajach. Podjęto próbę analizy wybranych aspektów mających wpływ na bezpieczeństwo pletwonurkowania rekreacyjnego.

*Paweł Różański, Michał Sroka*

## ZAKRES WDROŻENIA JEDNOSTKI PŁYWAJĄCEJ WOPR DO RATOWANIA URAZOWYCH PŁETWONURKÓW W SYTUACJACH EKSTREMALNYCH

Prezentowany materiał o charakterze pogładowym oparto na 3-letnich obserwacjach oraz doświadczeniach wynikających z prowadzenia Szkoleń Centralnych WOPR.

Doniesienie ma charakter nowatorski, wskazujący praktyczne wdrożenie największej jednostki WOPR z uchylnym dziobem /Mariusz 520/ do interwencji ratowniczych pod kątem udzielania pomocy pletwonurkom. Obserwacje i testy jednostki motorowodnej prowadzone na wodach śródlądowych oraz morskich wykazały wysokie jej zdolności patrolowe, zabezpieczające i ratownicze. Znacznym atutem opisywanej łodzi jest jej zdolność szybkiego reagowania w warunkach trudnych operacyjnie, zwłaszcza niebezpiecznych dla drużyn ratowniczych, zajmujących się konwencjonalnymi technikami ratowania. Wypadki pojawiające się podczas pobytu pletwonurka pod wodą zwykle łączą się z potrzebą przeprowadzenia natychmiastowej interwencji, często w ekstremalnych warunkach środowiskowych i klimatycznych.

Na podstawie prezentowanego materiału autorzy starają się przybliżyć zarówno możliwości ratownicze jednostki pływającej wykorzystywane podczas udzielania pomocy pletwonurkom w stanach zagrożenia zdrowia i życia, jak i jej mankamenty eksploatacyjne, wymagające dalszych innowacji.

*Paweł Różański, Michał Sroka*

## SCOPE OF ACCUSTOMING A WOPR VESSEL TO SAVING TRAUMATIC SKIN DIVERS IN EXTREME SITUATIONS.

Presented material, demonstrative in character, was based on three-year observations as well as on experience resulting from incorporation of Central WOPR Trainings.

The report is innovative, showing practical implementation of the biggest WOPR vessel with pivoting bow /Mariusz 520/ for rescue intervention of skin divers. Observations and tests carried out on this powerboating vessel at inland and sea waters showed its high patrol, protecting and rescue abilities. Moreover, its ability of fast reacting is a considerable advantage in operationally difficult conditions, especially dangerous to rescue, dealing with conventional techniques of saving squads. Accidents occurring during skin diver's stay under water are usually associated with the need of immediate intervention, very often in difficult climate and environmental conditions.

On the basis of presented material, its authors are trying to introduce both rescue possibilities of a vessel used while comforting for skin divers in distresses of the health and living, and its exploitation lacks, requiring more distant innovations.

*Małgorzata Samborska*

## WSPÓŁCZESNE METODY LOKALIZACJI I EKSPŁORACJI WRAKÓW BAŁTYKU

Archeologia podwodna jest dziedziną stosunkowo młodą lecz intensywnie rozwijającą się. Stałe ulepszenie technik nurkowych oraz badawczych prowadzonych na stanowiskach podwodnych doprowadziły do pogłębienia wiedzy o kontaktach ludzi z morzem w przeszłości. Rozwój aparatury do swobodnego nurkowania otworzył ten tajemniczy i niedostępny świat, który intryguje swą niepowtarzalnością od czasów antycznych oraz uczynił możliwą

podwodną eksplorację zarówno dla miłośników nurkowania jak i dla naukowców. Techniki prowadzenia badań przez lata ewoluowały, dzięki czemu obecnie archeologia podwodna może poszczycić się wieloma spektakularnymi odkryciami, mającymi niewymierne znaczenie dla historii. Począwszy od czasów antycznych aż do obecnych, eksploracja środowiska wodnego przeszła wielkie przeobrażenia, co ma swoje uzasadnienie w gwałtownym rozwoju urządzeń technicznych, wykorzystywanych przez współczesnego człowieka.

Referat przedstawia w sposób przekrojowy większość obecnie stosowanych metod do lokalizowania oraz eksplorowania stanowisk wrakowych. Opisano metody najczęściej wykorzystywane, które stosuje np. Marynarka Wojenna Rzeczypospolitej Polskiej (MW RP) i inne instytucje działające na akwenach morskich. Referat stanowi także rozważanie nad przyszłością archeologii podwodnej w środowisku morskim w świetle wykorzystywanego sprzętu.

*Jan Sapieżko, Piotr Siermontowski, Romuald Olszański*

## MORFOLOGICZNA ILOŚCIOWA OCENA DYNAMIKI ZMIAN W BŁONIE ŚLUZOWEJ JELITA CIENKIEGO PO URAZIE Z PODMUCHU.

Doniesienia prasowe z ostatnich lat i miesięcy dowodzą, że obrażenia spowodowane podmuchem stanowią poważny problem czasów pokojowych największych aglomeracji miejskich świata, a to głównie za sprawą szerzących się działań terrorystycznych.

Celem badań była ilościowa mikrostereologiczna ocena wykładników zmian morfologicznych w najbardziej aktywnym odcinku przewodu pokarmowego, czyli w dwunastnicy i jelicie czczym, po doświadczalnym urazie z podmuchu.

Badania przeprowadzono na 36 królikach rasy mieszanej obojga płci, o ciężarze ciała od 3.00 do 5.40 kg. Grupę kontrolną (Km) stanowiło 4 zdrowych królików, których nie poddano urazowi falą

uderzeniową a wykonano badania mikrostereologiczne. Pozostałe 32 króliki poddano urazowi falą uderzeniową wykorzystując model doświadczalny opracowany w Instytucie Chirurgii WAM. W zależności od czasu przeprowadzania badań zwierzęta te podzielono na cztery grupy po 8 w każdej – grupa A – badania przeprowadzano w 3 godzinie, grupa B – w 72 godzinie, grupa C – w 120 godzinie oraz grupa D – w 158 godzinie po urazie.

Ocenę ilościową elementów komórkowych ściany jelita przeprowadzano w preparatach histologicznych z dwunastnicy i jelita czczego przy użyciu zestawu w układzie projekcyjnym MNPS-0001, przy powiększeniu obiektywu 40x.

Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, że zmniejszenie liczby komórek w stadium podziału w kryptach jelitowych stanowi charakterystyczny, chociaż nieswoisty dla urazu z poddmuchu wykładnik morfologiczny uszkodzenia błony śluzowej przewodu pokarmowego. W oparciu o przeprowadzone badania stwierdzono zwiększenie gęstości nacieku komórkowego w podścielisku błony śluzowej jelita cienkiego w stanach jej uszkodzenia, do czego niewątpliwie dochodzi wskutek zadziałania urazu z poddmuchu.

*Jan Sapieżko, Piotr Siermontowski, Romuald Olszański*

## ODDZIAŁYWANIE FALI UDERZENIOWEJ NA PROCES WCHŁANIANIA JELITOWEGO.

Uszkodzające działanie fali poddmuchu było obserwowane od początków szerszego zastosowania broni palnej i materiałów wybuchowych. W miarę doskonalenia środków rażenia wzbogacała się wiedza na temat urazowego wpływu fali poddmuchu na tkanki żywych organizmów. W 1768 r. Jors, a później Raynaud w 1887 r. zauważyli, że przyczyną obrażeń w następstwie każdego wybuchu, w tym również podwodnego, są nagle wahania ciśnienia. Jors jako pierwszy użył sformułowania

„uszkodzenia z podmuchu” i dostrzegł niszczące działanie fazy kompresji i dekompresji.

Pierwsze ukierunkowane badania doświadczalne związane z „urazowo – ciśnieniowym efektem wybuchu” wykonał szwajcarski lekarz Rusca w 1915 r. prowadząc eksperymenty na królikach i rybach. Amerykański fizjolog Hooker jako pierwszy opisał stłuczenie i pęknięcie płuc, uznając je za najgroźniejsze obrażenia z podmuchu.

Celem pracy było zbadanie procesu wchłaniania jelitowego u królików po doświadczalnym urazie z podmuchu.

Badania przeprowadzono na królikach rasy mieszanej obojga płci, o ciężarze ciała od 3.00 do 5.40 kg przy zastosowaniu testu obciążenia D-xylozą. Wchłanianie D-xylozy z przewodu pokarmowego badano na podstawie jej stężenia we krwi włośniczkowej, oznaczanego po upływie 30, 60 oraz 90 minut od momentu urazu falą uderzeniową. Stężenie D-xylozy oznaczano kolorymetryczną ultramikrometodą wg Rozentala. Grupę kontrolną (Kw) stanowiły wyniki stężenia D-xylozy we krwi 12 zwierząt, przed poddaniem ich urazowi falą uderzeniową a po obciążeniu D-xylozą. Średnie wartości wyników tych badań stanowiły punkt odniesienia podczas oceny dalszych wyników badań procesu wchłaniania. Zwierzęta poddano urazowi falą uderzeniową wykorzystując model doświadczalny opracowany w Instytucie Chirurgii WAM. W zależności od czasu przeprowadzania badań zwierzęta te podzielono na cztery grupy po 12 w każdej – grupa A – badania przeprowadzono w 3 godzinie, grupa B – w 72 godzinie, grupa C – w 120 godzinie oraz grupa D – w 158 godzinie po urazie.

Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, że uraz falą uderzeniową powoduje przejściowe zaburzenia wchłaniania jelitowego. Największe zaburzenia stwierdzono w 3 i 120 godzinie po urazie, co koreluje z wynikami badań mikrostereologicznych błony śluzowej dwunastnicy i jelita czczego, gdzie zachodzą najbardziej nasilone procesy wchłaniania cukrów.

*Marek Sehn, Jacek Piechocki*

## ZASTOSOWANIE TLENOTERAPII HIPERBARYCZNEJ W LECZENIU NAGŁEJ GŁUCHOTY

W latach 2004-2008 ( do czerwca) w Mazowieckim Centrum Terapii Hiperbarycznej leczono 59 chorych leczono z powodu nagłej głuchoty po urazie akustycznym (H83.3) oraz 264 pacjentów z powodu nagłej głuchoty idiopatycznej (H91.2).. Głuchota po urazie akustycznym występuje rzadziej, ale efekty leczenia konwencjonalnego są gorsze niż leczenia głuchoty idiopatycznej.

Celem pracy była ocena skuteczności HBO w leczeniu chorych z nagłą głuchotą .

Wszyscy pacjenci przebyli leczenie farmakologiczne według schematu Steinerta - steroidy , wazodilatatory, leki nootropowe i witaminy B.

W leczeniu stosowaliśmy profil 2,5 ata, 90 min, 60 min oddychania tlenem. Wykonywaliśmy do 15 zabiegów HBO.

Ocenialiśmy poprawę po wykonaniu 10 - 15 zabiegów w audiogramie.

W nagłej głuchocie po urazie akustycznym obserwowaliśmy u 34% pacjentów poprawę słuchu o co najmniej 20 dB.

Natomiast u 50% pacjentów z nagłą głuchotą idiopatyczną wystąpiła poprawa o co najmniej 20 dB.

*Marek Sehn, Jacek Piechocki*

## TLENOTERAPIA HIPERBARYCZNA W LECZENIU ZATRUCÍ TLENKIEM WĘGLA

W Polsce, zatrucie tlenkiem węgla jest wciąż znaczącą przyczyną zachorowalności i śmiertelności.. Szacuje się, że w Polsce dochodzi do 1400 zatrucí rocznie.

Celem naszej pracy jest analiza pacjentów z zatruciem tlenkiem węgla T 58 wg. ICD 10 w latach 2003 – 2008. Do czerwca 2008

leczyliśmy 332 pacjentów. Główną przyczyną zatruc w dalszym ciągu pozostają gazowe podgrzewacze wody instalowane w łazienkach.

Średni poziom karboksyhemoglobiny wyniósł 26% przed leczeniem i znacznie poniżej 10% po pierwszym zabiegu HBO.

W leczeniu stosowaliśmy profil 2,5 ata, 90 min, 60-80 min oddychania tlenem. Wykonywaliśmy do 5 zabiegów HBO, przeciętnie 3 zabiegi.

U wszystkich pacjentów zaobserwowano poprawę stanu neurologicznego po pierwszym zabiegu, oraz ustąpienie wszystkich dolegliwości po zakończeniu leczenia.

*Andrzej Siadek, Hubert Jando*

EKSPEDYCJA „ORZEŁ BALEXMETAL”  
W POSZUKIWANIU LEGENDARNEGO POLSKIEGO  
OKRĘTU PODWODNEGO

W referacie przedstawiono genezę i przebieg realizowanej przez Morską Agencję Poszukiwawczą ekspedycji, której celem było odnalezienie zaginionego podczas II Wojny Światowej okrętu podwodnego ORP „Orzeł”.

*Piotr Siermontowski, Maciej Konarski, Jan Sapieżko*

KONIECZNOŚĆ WNIOSKOWANIA ZESPOŁOWEGO –  
INTERDYSCYPLINARNEGO W WYPADKACH  
NURKOWYCH

Wykonanie badania pośmiertnego ofiary wypadku nurkowego przez lekarza nie posiadającego specjalistycznej wiedzy na temat medycyny nurkowej i nie znającego technik sekcyjnych niezbędnych w takich przypadkach niszczy bezpowrotnie materiał dowodowy. Jednak nawet przeprowadzona *lege artis* sekcja zwłok nie zawsze pozwala na jednoznaczne opisanie przebiegu

i kolejności zmian patologicznych w trakcie wypadku, a co za tym idzie określenie jednoznacznej przyczyny zgonu.

W wystąpieniu przedstawiono przypadek *concurrentio causarum mortis* w wypadku nurkowym, który niemożliwy jest do uściślenia bez pomocy innych opinii; technicznych itp.

*Stanisław Skrzyński*

## PRACE PODWODNE DŁUGOTRWALE I GŁĘBINOWE W POLSCE W OSTATNIM DZIESIĘCIOLECIU

Od ponad 30-tu lat na Morzu Bałtyckim pozyskuje się surowiec z dna morskiego, jakim jest ropa naftowa i gaz ziemny. Nie jest to wydobywanie na dużą skalę, ale dwie platformy są przodującymi w kraju „kopalniami” tego ważnego dla gospodarki kraju surowca. Zasadnicze problemy techniczne prac podwodnych, które są rozwiązywane na morskich platformach wydobywczych, dotyczą systemów transportu, montażu głowic do kontrolowanego wydobywania ropy i gazu oraz rurociągów transportujących do odbiorcy. Obie te operacje montażowe wymagają prowadzenia szerokiego zakresu prac podwodnych. W naszym kraju, przemysł ten nie był siłą napędową do rozwoju sprzętu i techniki nurkowej oraz technologii nurkowania i technologii prac podwodnych, tak jak jest to na świecie. Także w naszym kraju nie ma wyspecjalizowanej firmy, która mogłaby realizować te prace. Artykuł przedstawia, jak były rozwiązywane problemy techniczne, organizacyjne i medycznych prac podwodnych na polskim szelfie w ostatnim 10-leciu. Na tle realizacji tych prac rozpatruje się również problemy badań naukowych związanych z tymi pracami oraz określenia granicy, gdzie kończy się działalność naukowa, a gdzie działalność usługowa. W artykule porusza się także wpływ działalności administracji i instytucji państwowych oraz wymagań unijnych dotyczących strategicznego rodzaju działalności państwa morskiego, jakim są usługi podwodne. Autor dzieli się swoim doświadczeniem

z przygotowania i realizacji tych prac w których brał udział od samego ich początku.

*Michał Sroka, Paweł Różański*

## ANALIZA SYTUACJI AWARYJNYCH W NURKOWANIACH REKREACYJNYCH NA POJEZIERZU ŁĘCZYŃSKO-WŁODAWSKIM

Nurkowanie rekreacyjne wspólnie cieszy się coraz większym zainteresowaniem Polaków. Zbyt powszechny dostęp do sprzętu nurkowego jak również brak pełnej wiedzy i umiejętności z pływania, krótki okres szkolenia ma często swoje odbicie w pojawiających się sytuacjach awaryjnych pod wodą.

Podstawowym celem opracowania jest analiza zdarzeń mających miejsce podczas szkoleń pływania OWD odbywających się na otwartych zbiornikach wodnych Polesia. Prezentowany materiał zawiera opisy i diagnozę sytuacji awaryjnych, analizowanych od 2005-go roku. W opracowaniu zawarto treści z zakresu przyczyn i okoliczności zaistnienia zagrożenia jak również zastosowanych metod prewencyjnych i ratowniczych. Treścią zasadniczą są rodzaje spotykanych wypadków oraz sytuacji awaryjnych wśród pływających OWD. Ponadto autorzy skupili się na wskazaniu wytycznych z zakresu sposobów zapobiegania niebezpiecznym sytuacjom pod wodą jak również umiejętnego zabezpieczenia ratowniczego i asekuracyjnego miejsc do szkolenia pływających.

Ogólne wnioski:

1. Zasadnicze przyczyny sytuacji awaryjnych dotyczą niskiego poziomu przygotowania psychomotorycznego;
2. Istotnym wariantem minimalizowania zdarzeń zagrażających życiu pod wodą jest zabezpieczenie miejsc szkolenia nurków sprzętem asekuracyjnym i ratowniczym;

3. Stan przejrzystości wody zbiorników opisywanego pojezierza ma znaczny wpływ na poziom bezpieczeństwa szkolonych nurków.

*Michał Sroka, Paweł Różański*

## ANALYSIS OF CONTINGENCIES IN RECREATIONAL DIVING ON THE ŁĘCZYŃSKO-WŁODAWSKI LAKE DISTRICT.

Recreational diving has recently become of great interest among the Polish people. However, too universal access to the diving equipment as well as the lack of knowledge and abilities from the skin diving, together with too short preparation training, result in underwater contingencies.

The essential purpose of this study is the analysis of accidents taking place during trainings of OWD skin divers in the open bodies of water of Polesie.

Presented material contains descriptions and the diagnosis of contingencies, which have been analysed since the year 2005.

The scope of causes and circumstances accompanying contingencies as well as applied preventive and rescue methods were included in the study. Its main part are types of occurring accidents and contingencies among OWD skin divers. Moreover, the authors of the study concentrated on showing guidelines from the scope of ways of preventing dangerous situations underwater and also of competent rescue and safety protection of places for training skin divers.

General conclusions:

1. Fundamental causes of contingencies concern the low level of psychomotor preparation;
2. A crucial variant of minimizing life threatening events of skin divers is protecting places of their underwater trainings with proper safety and rescue equipment.
3. A considerable influence on the security level of trained divers has the state of the water transparency

in containers of the described lake district.

*Krzysztof Stopierzyński*

## MIĘDZYNARODOWE STANDARDY SZKOLENIA W NURKOWANIU ZAWODOWYM.

W trakcie prelekcji zostaną przybliżone stopnie nurkowe największych europejskich systemów krajowych. Zaprezentowane zostaną także międzynarodowe organizacje, które systematyzują stopnie krajowe i prowadzą samoregulację przemysłu nurkowego oraz certyfikacja dodatkowych umiejętności, które mają zastosowanie w pracach podwodnych.

*Barbara Wiśniewska, Romuald Olszański*

## WPLYW ŚRODOWISKA HIPERBARYCZNEGO NA WYBRANE FUNKCJE NARZĄDU WZROKU

Stan narządu wzroku u nurków a także skutki pracy i przebywania w środowisku hiperbarycznym zależne są z jednej strony od czynników osobniczych jak: stan refrakcji i prawidłowej jej korekcji, wiek, adaptacja i wytrenowanie organizmu. Z drugiej strony od czynników zewnętrznych takich jak: zmiany ciśnienia otoczenia, ciśnienia parcjalnego gazów (narkotyczne działanie azotu, toksyczne działanie tlenu), desaturacja tkanek z rozpuszczonych w nich gazów obojętnych, mogących prowadzić do choroby dekompresyjnej, zła widoczność pod wodą związana ze złym oświetleniem bądź z zanieczyszczeniem wody. Nie bez znaczenia jest także zmęczenie fizyczne, a także zmęczenie psychiczne spowodowane stresem lub znużeniem lub odwrotnie koniecznością koncentracji i uwagi.

Celem pracy była ocena wpływu krótkotrwałych powietrznych ekspozycji hiperbarycznych odpowiadających nurkowaniu na głębokości 30 m i 60 m na wybrane funkcje narządu wzroku.

## Materiał i metody

Przeprowadzono 102 symulowane nurkowania krótkotrwałe powietrzne, w których uczestniczyło 51 nurków, 30 mężczyzn i 21 kobiet. Wiek nurków wynosił 17 - 50 lat (średnia wieku 29,5 lat).

Nurkowania odbywały się z wykorzystaniem kompleksu hiperbarycznego – Habitat DGKN120 (Zakład Sprzętu Nurkowego i Technologii Prac Podwodnych Akademii Marynarki Wojennej w Gdyni– ZSNI TPP-AMW). Ekspozycje hiperbaryczne na głębokość 30 m i 60 m odbywały się w oparciu o tabele dekompresyjne Marynarki Wojennej. Czas pobytu na danej głębokości wynosił 30 min. Całkowity czas pobytu w komorze hiperbarycznej na 30 m wynosił - 1 godz. 6 min., na 60 m 4 godz. 11 min.

Przed i po każdej ekspozycji hiperbarycznej przeprowadzano badanie okulistyczne. Oceniano: ostrość wzroku do dali i do bliży, rozpoznawanie barw, test Amslera, przedni i tylny odcinek gałki ocznej, ciśnienie wewnątrzgałkowe, pole widzenia oraz refrakcję po cycloplegii.

## Wyniki

Wszyscy nurkowie mieli pełną ostrość wzroku do dali i do bliży zarówno przed jak i po każdej ekspozycji hiperbarycznej. Test Amslera oraz rozpoznawanie barw były prawidłowe i nie zmieniły się po ekspozycji. Ciśnienie wewnątrzgałkowe było w granicach normy.

Przedni i tylny odcinek gałek ocznych był w granicach normy i nie zaobserwowano żadnych zmian w badaniu po ekspozycji.

Zaobserwowano nieistotny statystycznie nieznaczny wzrost średniego ciśnienia wewnątrzgałkowego po każdej ekspozycji hiperbarycznej.

Analiza porównawcza pola widzenia przed i po ekspozycji hiperbarycznej na 30 i 60 m wykazała istotne statystycznie obwodowe zawężenie pola widzenia.

Aby ustalić wpływ czynników osobniczych i zewnętrznych na różnice średniego ciśnienia wewnątrzgałkowego i pola widzenia

przed i po ekspozycji hiperbarycznej zbadano istnienie zależności różnicy ciśnienia wewnątrzgałkowego i pola widzenia z następującymi parametrami: płeć, wiek, BMI, staż nurkowania, średnia głębokość nurkowania w roku, ilość godzin nurkowania w roku. Stwierdzono występowanie zależności istotnej statystycznie różnicy pola widzenia z płcią nurków po każdej ekspozycji. Większe zmiany w polu widzenia występowały w grupie kobiet. Zaobserwowano występowanie istotnej statystycznie różnicy średniego ciśnienia wewnątrzgałkowego po ekspozycji hiperbarycznej na 60 m jedynie z wiekiem nurków. U osób w grupie powyżej 33 roku życia wzrost ciśnienia wewnątrzgałkowego był większy niż w grupie młodszej.

Nieco większe zawężenie pola widzenia odnotowano w grupie nurków młodszych, bo do 33 roku życia. Różnice nie były jednak istotne statystycznie. Większe zawężenie obwodowego pola widzenia można było także zauważyć u nurków z krótszym stażem nurkowania, w grupie nurkujących krócej niż 7 lat. Po ekspozycji na 30 m różnica była istotna statystycznie. Po ekspozycji na 60 m nieznamienista statystycznie, być może dlatego, że dekompresja trwa dłużej po tej ekspozycji.

Po przeanalizowaniu wpływu BMI, stażu nurkowania, ilości godzin nurkowania w roku oraz średniej głębokości nurkowania w roku na różnice średniego ciśnienia wewnątrzgałkowego, nie stwierdzono różnic istotnych statystycznie. Natomiast istotne statystycznie zawężenie pola widzenia zaobserwowano u kobiet z mniejszą ilością godzin nurkowania w roku po każdej z ekspozycji zarówno po 30 jak i po 60 m. Może to świadczyć o większej wrażliwości kobiet. Podobnie istotną statystycznie zależność wykazała analiza statystyczna pola widzenia w grupie kobiet nurkujących na średnią głębokość do 20 m p.p.m. niż u kobiet nurkujących średnio powyżej 20 m p.p.m. Przedstawione badania potwierdzają indywidualną wrażliwość oraz konieczność badań okulistycznych u nurków.



