

OCENA WARUNKÓW SANITARNO-EPIDEMIOLOGICZNYCH SŁUŻBY NA OKRĘCIE PODWODNYM

Michał Żychliński, Piotr Siermontowski, Romuald Olszański

Zakład Medycyny Morskiej i Hiperbarycznej Wojskowego Instytutu Medycznego w Gdyni

STRESZCZENIE

Służba na okręcie podwodnym jest najbardziej stresującą i wymagającą psychologicznie formą służby wojskowej. Posiada swoiste, odmienne od typowych warunki bytowe oraz sanitarno-epidemiologiczne.

Praca została przygotowana w oparciu o analizy raportów badań laboratorium środowiska pracy i protokołów kontroli zespołu nadzoru i kontroli sanitarnej WOMP Gdynia, w roku 2014 i 2015 okrętów podwodnych typu Kobben. Wojskowe Ośrodki Medycyny Prewencyjnej kontrolują Jednostki Wojskowe na podstawie przepisów obowiązujących powszechnie w środowisku cywilnym oraz wystandardyzowanych norm NATO. Pomiary dotyczą poziomu hałasu, drgań mechanicznych, czynników chemicznych, promieniowania elektromagnetycznego, fizykochemicznych i biologicznych badań wody oraz przedmiotów kuchennych. Celem tego badania jest ocena warunków służby na okręcie podwodnym pod kątem sanitarno-epidemiologicznym, jako narażenie na choroby zakaźne i zawodowe.

Odnotowuje się zwiększony na wybranych stanowiskach poziom hałasu, promieniowania elektromagnetycznego, nadmierną ilość kolonii bakterii na przyrządach kuchennych.

Słowa kluczowe: środowisko pracy, okręt podwodny, promieniowanie elektromagnetyczne, hałas, wibracje, czynniki chemiczne.

ARTICLE INFO

PolHypRes 2017 Vol. 57 Issue 1 pp. 51 - 62

ISSN: 1734-7009 eISSN: 2084-0535

DOI: 10.1515/phr-2017-0004

Strony: 12, rysunki: 1, tabele: 6

page **www** of the periodical: www.phr.net.pl

Typ artykułu: oryginalny

Termin nadestania: 12.06.2016r.

Termin zatwierdzenia do druku: 27.02.2017r.

Publisher

Polish Hyperbaric Medicine and Technology Society



WSTĘP

Marynarze służący w nietypowych warunkach są narażeni na inne, niż w normalnym środowisku zagrożenia higieniczne i epidemiologiczne. Wiąże się to z ryzykiem wystąpienia chorób zakaźnych lub zawodowych w trakcie służby lub po jej zakończeniu. Służba na okręcie podwodnym jest jedną z najbardziej stresujących i wymagających psychologicznie form służby wojskowej. Okręt podwodny jest zamkniętą, wentylowaną przestrzenią, o zmiennej temperaturze i wilgotności. Temperatura wewnątrz kadłuba waha się od 15-27 stopni Celsjusza, natomiast wilgotność od 40 do 70 % [1].

Służba ta związana jest z wyrzeczeniami takimi jak: niewielka przestrzeń socjalna i stanowiskowa, zanik rytmu dobowego, przeludnienie na okręcie, brak możliwości ucieczki, izolacja od świata zewnętrznego, czy brak możliwości kontaktu z osobami bliskimi. Do tych czynników dochodzi stres związany z pracą na kosztownym sprzęcie w warunkach istotnie odbiegających od standardowych.

W Wojskowych Ośrodkach Medycyny Prewencyjnej prowadzi się nadzór sanitarno-epidemiologiczny nad jednostkami podległymi Ministrowi Obrony Narodowej. Jednostki Wojskowe w Województwie pomorskim i zachodniopomorskim, w tym jednostki Marynarki Wojennej znajdują się w jurysdykcji Ośrodka Gdyńskiego.

Wojskowe Ośrodki Medycyny Prewencyjnej kontrolują Jednostki Wojskowe na podstawie przepisów obowiązujących powszechnie w środowisku cywilnym oraz wystandaryzowanych norm NATO. Dokumenty, o których mowa to Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 18 grudnia 2002 r. w sprawie szczegółowych zasad orzekania o stałym lub długotrwałym uszczerbku na zdrowiu, trybu postępowania przy ustalaniu tego uszczerbku oraz postępowania o wypłatach jednorazowego odszkodowania, Rozporządzenie ministra pracy i polityki społecznej z dnia 29 listopada 2002 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stref i natężenia czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy.

Normy Natowskie STANAG 1379 oraz STANAG 2345 regulują przepisy dotyczące promieniowania elektromagnetycznego, metody mierzenia i ich normy. Natomiast dyrektywa 2004/40/EC z 29 kwietnia 2004 r. o minimalnych wymaganiach w zakresie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia pracowników podlegających ekspozycji na pola elektromagnetyczne. Główny Urząd Miar wytworzył grupę dokumentów PN ISO, który jest zbiorem norm szkodliwych warunków środowiska pracy i higienicznych, definiuje poziom ich przekroczenia. Czynniki sanitarne określa, art. 20a ustawy z dnia 14 marca 1985 r. Państwowej Inspekcji Sanitarnej (t.j. Dz. U. z 2011 r. Nr 212, poz. 1263, z późn. zm.), rozporządzenia Ministra Obrony Narodowej z dnia 14 czerwca 2002 r. w sprawie organizacji oraz warunków i trybu wykonywania zadań przez Wojskową Inspekcję Sanitarną (Dz.U.02.97.872).

ZAGROŻENIA

Badanie szkodliwych warunków środowiska pracy obejmuje kontrolę poziomu narażenia na:

- hałas,
- promieniowanie elektromagnetyczne,
- drgania mechaniczne,
- czynniki chemiczne.

Oddziaływanie hałasu: przy małych poziomach dźwięku A (nazwa solmizacyjna) - powyżej ok. 55 dB, obserwuje się: skargi na występujący hałas na stanowiskach pracy umysłowej, wzmogłą pobudliwość nerwową, uczucie stałego rozdrażnienia, a także trudności natury intelektualnej, wyrażające się osłabieniem pamięci, niemożnością koncentracji uwagi oraz małą chłonnością nowego materiału; przy większych poziomach dźwięku A (do ok. 75 dB) hałas oddziałuje głównie jako stresor, co w konsekwencji może spowodować obniżenie systemu równowagi biologicznej, ponadto hałas taki utrudnia odbieranie i identyfikację dźwięków (np. porozumiewanie się), przy dużych poziomach dźwięku A (powyżej 80 dB) i długim czasie oddziaływania hałas może powodować uszkodzenia słuchu. Przy bardzo dużych poziomach dźwięku A (powyżej 115 dB) hałas może powodować uszkodzenia słuchu nawet w przypadku bardzo krótkich czasów jego oddziaływania [2,3].

Hałas o dużym natężeniu wywołuje w początkowym okresie trwałe ubytki słuchu z niemożnością słyszenia cichszych dźwięków, a późniejszym okresie głuchotę zawodową objawiająca się brakiem słyszenia dźwięków głośniejszych np. mowy. Początkowe objawy nadmiernej ekspozycji na hałas to zmęczenie, trudności w skupieniu uwagi, zaburzenia orientacji, drażliwość, podwyższone ciśnienie krwi, ból i zawroty głowy, czasowe lub trwałe uszkodzenia słuchu, występowaniem szumów usznych.

Długotrwałe odczuwanie hałasu może objawić się zaburzeniami ze strony układów i narządów. Może wystąpić nadciśnienie tętnicze, zaburzenia rytmu serca, umiarkowana niedokrwistość, podwyższone OB i eozynofilia, wzmogone wydzielanie soku żołądkowego, nadczynność kory nadnerczy, nadczynność tarczycy, wzrost ciśnienia wewnątrzczaszkowego, zmiany w przebiegu krzywej EEG, znużenie, rozdrażnienie, kłótność, stany niepokoju i lęku, upośledzenia koncentracji uwagi, zaburzeń oraz trudności pełnego i spokojnego wypoczynku i snu. Logiczne się wydają także kłopoty ze snem [2,3,4,5,6].

U osób narażonych na działanie wibracji ogólnej obserwuje się zmiany w układzie ruchu, zmiany w ośrodkowym i obwodowym układzie nerwowym, zaburzenia w narządach zmysłu (równowaga, słuch, wzrok), a także zaburzenia w układzie pokarmowym i u kobiet w układzie rozrodczym.

Drgania mechaniczne, to niskoczęstotliwościowe drgania akustyczne rozprzestrzeniające się w ośrodkach stałych i przekazywane do organizmu pracownika przez określoną część jego ciała będącą w bezpośrednim kontakcie z drgającym ośrodkiem (źródłem drgań). Inaczej wibracje, są zjawiskiem fizycznym charakteryzującym się naprzemiennymi ruchami punktów materialnych wobec ich przyspieszenia i częstotliwości. Zespołem wibracyjnym nazywa się nieswoiste zmiany w obrębie układu naczyniowego, nerwowego, kostno-stawowego spowodowane wpływem drgań mechanicznych na organizm ludzki.

Źródło drgań może być ogólne, lub miejscowe. Miejscowe dotyczą pracy narzędziami taki jak wiertarka, młot pneumatyczny, ogólne zaś dotyczą środków transportu. Okres jaki musi ubyc od początku objawów do rozpoznania zespołu wibracyjnego wynosi od 1 roku do trzech lat [7,8].

Czynniki chemiczne badane przez WOMP jako zagrożenie w środowisku pracy to benzyna i dwutlenek węgla. Wdychanie niebezpiecznych substancji chemicznych jest najczęstszym narażeniem w warunkach zawodowych [9].

Objawy zatrucia benzyną nie odbiegają od typowych objawów toksykologicznych. Żołądkowo-jelitowe, ze strony układu krążenia, uszkodzenia skóry, błon śluzowych. Wdychanie niebezpiecznych substancji chemicznych jest najczęstszym narażeniem w warunkach zawodowych [10,11].

Radiostacje obecne na okręcie są głównym czynnikiem wytwarzającym promieniowanie elektromagnetyczne. Obserwuje się wzrost ryzyka białaczki u radioamatorów i u personelu wojsk radiolokacyjnych. Podejrzewa się również, że sieciowe pola magnetyczne mają także inny niż rakotwórczy szkodliwy wpływ na organizm człowieka, np. na ośrodkowy układ nerwowy - stwardnienie boczne zanikowe i choroba Alzheimera, układ sercowo-naczyniowy objawiający się zwiększeniem ryzyka względnego zgonu z powodu zaburzeń rytmu i zawału serca, wzrost odsetka osób z podwyższonym ciśnieniem tętniczym i zaburzoną dziennie-nocną regulacją ciśnienia krwi, wzrost ryzyka zaburzenia zmienności rytmu serca, czy na funkcje rozrodcze. Objawy dermatologiczne to zaczerwienienie skóry, uczucie mrowienia na powierzchni skóry, lokalne uczucie ciepła czy przegrzania skóry [12].

Innym czynnikiem obecnym bez wątplenia w środowisku okrętu podwodnego są mikroorganizmy. Należą do nich takie bakterie jak Legionella, Pseudomonas oraz E. coli. Gatunki bakterii badane w WOMP kolonizują szyby wentylacyjne, rurociągi wodne i sanitariaty. W zamkniętym obiegu drogą kropelkową przenoszą się bakterie kolonizujące drogi oddechowe oraz skórę; bakterie z grupy paciorkowców i gronkowców. Bakterie te w większości kolonizują drogi oddechowe. Niektóre z nich mogą dawać odczyny zapalne skóry, lub stać się przyczyną powikłań po doznanym urazie.

Jako profilaktykę wykonuje się badania wody pod kątem jej przydatności do spożycia. Marynarze posiadają praktycznie nieograniczony dostęp do wody bieżącej ze względu na systemy odsalające. Jednak konieczność zachowania ciszy podczas rejsu wymusza zakaz kąpieli. Codziennie kąpać może się tylko kucharz ze względów higienicznych. Badania wody wykonywane są pod kątem fizykochemicznym i biologicznym.

Najważniejszą z diagnostycznego punktu widzenia dla badań czystości wody jest Escherichia Coli. W badaniach sanitarnych wody i żywności stanowi bakterię wskaźnikową dla zanieczyszczenia fekalnego i ewentualnej obecności drobnoustrojów patogennych. Obecność co najmniej jednej bakterii w wodzie pitnej jest uważana za wskaźnik skażenia odchodami i w takich przypadkach woda nie jest zdatna do picia. Escherichia Coli jest wszechobecnym drobnoustrojem. Przewlekłe bytowanie w jelicie grubym ludzi zdrowych. Jej szczepy chorobotwórcze to enterotoksyczny (ETEC) odpowiedzialny za biegunkę podróżnych, szczep Enterohemolityczny (EHEC) wywołujący biegunki krwotoczne i zespół hemolityczno-mocznicy, oraz szczepy Enteropatogenne (EPEC) odpowiedzialne za biegunki. Z kolei gram dodatnie bakterie z rodzaju Enterococcus należące do grupy Paciorkowców, (podgatunki E. Faecalis i E. Faecium) należą do naturalnych składników flory bakteryjnej jelit i jamy ustnej. Są to bakterie cechujące się niską chorobotwórczością. wywołują zakażenia oportunistyczne, zakażenia dróg moczowych oraz zapalenie wsierdzia [13,14].

Pseudomonas aeruginosa jest pałeczką gram ujemną, zdolną do wytwarzania barwników, bakterią pierwotnie tlenową, ale może wzrastać w warunkach beztlenowych. Czynnikiem ryzyka zakażenia są zaburzenia odporności w przebiegu operacji – dla marynarzy okrętu podwodnego, natomiast dla populacji ogólnej nowotworów, neutropenii, cukrzycy, obecności cewników i rurek intubacyjnych. Wywołuje stan zapalny dróg oddechowych, skóry, tkanek miękkich, układu moczowego i ucha zewnętrznego [13,14].

DZIAŁANIA PREWENCYJNE

Nadzór Sanitarny odpowiada za fizykochemiczne oraz biologiczne badanie wody, kontrolę szczepień i opieki medycznej marynarzy, przechowywanie sprzętu i środków medycznych, stan i dostęp do sanitariatów, pomieszczeń do przechowywania żywności.

Metody pomiaru wielkości charakteryzujących hałas na stanowiskach pracy są określone w PN-N-01307:1994. Wielkościami określanymi hałas ze względu na ochronę słuchu są: – poziom ekspozycji na hałas odniesiony do 8-godzinnego dobowego wymiaru czasu pracy i odpowiadającą mu ekspozycję dzienną lub poziom ekspozycji na hałas odniesiony do tygodnia pracy i odpowiadającą mu ekspozycję tygodniową, – maksymalny poziom dźwięku A, – szczytowy poziom dźwięku C (nazwa solmizacyjna) [13].

W tym przypadku określa się dla każdej czynności występującej w czasie pracy następujące wielkości: – równoważny poziom dźwięku A, – maksymalny poziom dźwięku A, – szczytowy poziom dźwięku C podczas trzydziestominutowej ekspozycji. Ocenę narażenia na hałas dokonuje się porównując wartości wielkości określających hałas na stanowisku pracy, z ich wartościami dopuszczalnymi podanymi w ww. rozporządzeniach (tab.1) [13,14].

Wraz z narastaniem zmian przewlekłego urazu akustycznego występuje synergistyczne działanie szkodliwych związków chemicznych (rozpuszczalniki organiczne, metale ciężkie, gazy, pestycydy) [6].

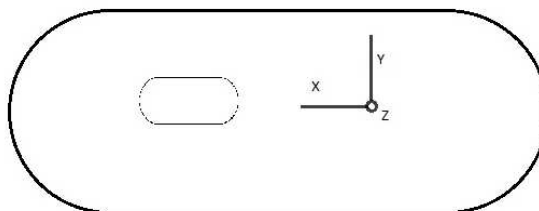
Poziom hałasu oceniany był przy pomocy analizatora Svan 945 mierząc maksymalny poziom dźwięku A - norma 115 dB; Maksymalny poziom dźwięku A przez 8 h LA max - norma do 80 dB/8h; Szczytowy poziom dźwięku C Lc peak -> do 135dB.

Poziom hałas na danym stanowisku pracy.

Stanowisko	Lex8h	Lamax	Lcpeak
Dowódca	56,5	63,2	91,9
Zastępca dowódcy	56,5	63,2	91,9
Bosman okrętowy	56,5	63,2	91,9
Dowódca pionu operacyjnego	56,5	63,2	91,9
Dowódca działu nawigacji	56,5	63,2	91,9
Młodszy technik działu nawigacji	56,5	63,2	91,9
Dowódca działu broni podwodnej	56,5	63,2	91,9
Młodszy technik działu broni podwodnej	56,5	63,2	91,9
Dowódca działu łączności	56,5	63,2	91,9
Starszy operator grupy hydroakustycznej	56,5	63,2	91,9
Młodszy operator grupy hydroakustycznej	56,5	63,2	91,9
Dowódca pionu eksploatacyjnego	99,5	118,3	134,4
Starszy technik działu napędu głównego	99,5	118,3	134,4
Samodzielny operator działu napędowego głównego	99,5	118,3	134,4
Towódca działu elektromagnetycznego	99,5	118,3	134,4
Technik działu elektromagnetycznego	78,1	85,3	105,3
Samodzielny operator działu elektromagnetycznego	78,1	85,3	105,3
Starszy operator działu elektromagnetycznego	78,1	85,3	105,3

Przekroczenia odnotowuje się dla stanowiska dowódcy pionu eksploatacyjnego, starszego technika działu napędu głównego, samodzielnego operatora działu napędowego głównego, dowódcy działu elektromagnetycznego.

Drgania mechaniczne oceniane były przy pomocy miernika drgań mechanicznych SVAN SV 106 z przetwornikiem drgań typu SV 38V. Wartości skorygowane przyspieszenia drgań w kierunkach x, y, z, są podstawą do wyznaczania sum wektorowych przyspieszeń drgań (rys. 1). Pomiary wartości znajdują się w tabeli 2.



Rys. 1. Przebieg osi wychyleń drgań mechanicznych względem kierunków okrętu.

Przy 30-o minutowej ekspozycji na wibrację, nasilenie drgań nie powinno przekraczać $3,2 \text{ m/s}^2$ (sekunda do kwadratu). Drgania mechaniczne są czynnikiem, który nie zagraża marynarzom pod względem zdrowotnym.

Przyspieszenia punktów materialnych w różnych kierunkach względem okrętu (w odniesieniu do rysunku 1).

Dowódca	x	0.0044
	y	0.0066
	z	0.0126
Zastępca dowódcy	x	0.0044
	y	0.0066
	z	0.0126
Bosman okrętowy	x	0.0044
	y	0.0066
	z	0.0126
Dowódca pionu operacyjnego	x	0.0044
	y	0.0066
	z	0.0126
Dowódca działu nawigacji	x	0.0044
	y	0.0066
	z	0.0126
Młodszy technik działu nawigacji	x	0.0044
	y	0.0066
	z	0.0126
Dowódca działu broni podwodnej	x	0.0044
	y	0.0066
	z	0.0126
Młodszy technik działu broni podwodnej	x	0.0044
	y	0.0066
	z	0.0126
Dowódca działu łączności	x	0.0044
	y	0.0066
	z	0.0126
Starszy operator grupy hydroakustycznej	x	0.0044
	y	0.0066
	z	0.0126
Młodszy operator grupy e	x	0.0044
	y	0.0066
	z	0.0126
Dowódca pionu eksploatacyjnego	x	0.0044
	y	0.0066
	z	0.0126
Starszy technik działu napędu głównego	x	0.0044
	y	0.0066
	z	0.0126
Samodzielny operator działu napędowego głównego	x	0.0044
	y	0.0066
	z	0.0126

Dowódca działu elektromagnetycznego	x	0.0044
	y	0.0066
	z	0.0126
Technik działu elektromagnetycznego	x	0.0044
	y	0.0066
	z	0.0126
Samodzielny operator działu elektromagnetycznego	x	0.0044
	y	0.0066
	z	0.0126
Starszy operator działu elektromagnetycznego	x	0.0044
	y	0.0066
	z	0.0126

Pomiarów czynników chemicznych dokonywano aparatem Two-met Drager z aspiratorem CMS. Bada on poziom oparów benzyny i tlenku węgla w atmosferze. Wyniki pomiarów zamieszczono w tabeli 3.

Tab. 3

Stężenie czynników chemicznych w atmosferze okrętu NDS - najwyższe dopuszczalne stężenie.

	NDS	NDS chwilowe	pomiar
benzyna	300	900	20,3
CO	23	117	1,43
	mg/m ³		

Pomiary natężenia promieniowania elektromagnetycznego wykazują strefę zagrożenia do 25 cm od masztów radiostacji XK-2100L i RT1217V – ok 25 (A/m)²h, 0,25 (V/m)²h przy dopuszczalnych dawkach (wyniki przedstawiamy w tabeli 4.):

Doza dopuszczalna dla promieniowania magnetycznego [E] 20,48 (A/m)²h.

Doza dopuszczalna dla promieniowania elektrycznego [H] 0,053 (V/m)²h.

Tab. 4

Poziom promieniowania elektromagnetycznego na danym stanowisku służbowym.

Pion pomiarowy	E	H
Operator	3	0,008
Sternik	3	0,008
Radarzysta	3	0,008
Oficer Mechanik	3	0,008
Nawigator	2	0,0053
operator	3	0,008
elektryk	2	0,0053
Motorzysta	4	0,0107
Oficer Wachtowy	16	0,042
Mesa	1	0,0026
Dziób centrali	2	0,0053
Rufa centrali	2	0,0053
Siłownia	3	0,008
15cm od masztu anteny XK- 2100L/I	20	0,053
15cm od masztu anteny XK- 2100L/II	25	0,066

15cm od masztu anteny RT-1217V	98	0,26
25cm od masztu anteny RT 1217V	65	0,017
dziób pomostu	20	0,053
rufa pomostu	14	0,0012

Na stanowisku Officer Wachtowy - dawka promieniowania jest największa, jednak nie przekracza normy. Bakteriologiczne badanie wody określa ogólną liczbę bakterii oraz ilość poszczególnych gatunków bakterii. Należą do nich bakterie z grupy Coli, E. Coli, Enterokoki oraz Pseudomonas aeruginosa (tab. 5).

Tab. 5

Ilość kolonii bakterii w próbce wody.

Wskaźnik jakości wody	liczba bakterii
Ogólna liczba bakterii (36° C, 48h)	27
Bakterie grupy Coli	0
E. coli	0
Enterococci	0
Pseudomonas Aeruginosa	0
Liczba koloni bakterii (22° C, 72h)	>300

Dodatkowo bada się kolonie bakterii z przyrządów kuchennych (tab. 6).

Tab. 6.

Hodowla kolonii bakterii z przyrządów kuchennych (norma do 100 jtk).

Badany element	Ogólna liczba mikroorganizmów
Talerz duży głęboki	4 jtk
Talerz duży płytki	5 jtk
Nóż czerowy	> 100jtk
Nóż zielony	3 jtk
Talerzyk deserowy	1jtk
Talerz duży płytki	2 jtk
Nóż żółty	2 jtk
Bulionówka	2 jtk
Nóż brązowy	>100 jtk
Talerzyk deserowy	7 jtk

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Okręt podwodny jest środowiskiem, w którym występuje zwiększone ryzyko zapadalności na choroby zakaźne i zawodowe.

Przeprowadzone badania narażenia zawodowego określają hałas jako najbardziej szkodliwy warunek środowiska pracy. Ryzyko powstawania chorób zawodowych na narażonych stanowiskach jest pomniejszane przez stosowanie ochronników słuchu. Występuje zwiększony poziom narażenia na promieniowanie elektromagnetyczne. Drgania mechaniczne są czynnikiem, który nie zagraża marynarzom pod względem zdrowotnym.

Warto wziąć pod uwagę badania poziom wzrostu kolonii bakterii. Nieodpowiednia dezynfekcja może doprowadzić do szerzenia się chorób zakaźnych w przewodzie pokarmowym, wynikających z rozrostu innych niż badane kolonie bakterii, co powinno skłaniać marynarzy okrętów podwodnych do przestrzegania restrykcyjnego higieny.

Konieczne są badania odległe dotyczące wpływu warunków środowiska pracy i higieny na stan zdrowia marynarzy po zakończeniu służby oraz dotyczące podejścia marynarzy do służby i wpływu ich czynników na nich. Stan zdrowia marynarzy wymaga systematycznego monitorowania.

WNIOSKI

Przekroczenia norm hałasu odnotowuje się dla stanowiska dowódcy pionu eksploatacyjnego, starszego technika działu napędu głównego, samodzielnego operatora działu napędowego głównego, dowódcy działu elektromagnetycznego.

Natomiast najwyższy poziom promieniowania odnotowuje się na stanowisku oficera wachtowego, które znajduje się najbliżej masztów radiostacji. Wraz ze spadkiem odległości poziom narażenia wzrasta.



Okręt podwodny stwarza umiarkowanie wysokie ryzyko dla stanu zdrowia marynarzy. Konieczne są regularne badania marynarzy oraz wieloletnie programy profilaktyczno – lecznicze oceniające stan zdrowia po zakończeniu służby.

BIBLIOGRAFIA

1. Kimhi S. Understanding Good Coping: A Submarine Crew Coping with Extreme Environmental Conditions, *Psychology* 2011. Vol.2, No.9, 961-967 DOI:10.4236/psych.2011.29145;
2. Marczak P. Wybrane zagadnienia Opracowania tematyczne OT-612, 2012 [Selected issue];
3. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy z 26 września 1997r. (Dz.U. Nr 129 z 1997r Poz.844) PNN-01307:1994. Hałas. Dopuszczalne wartości hałasu w środowisku pracy. Wymagania dotyczące wykonywania pomiarów. [Minister of Labour and Social Policy on general safety and hygiene regulation, September 26, 1997. (Journal of Laws No. 129 of 1997 Poz.844) PNN-01307: 1994. Noise. Permissible values of noise in the workplace. Requirements for measurement.];
4. Mikulski W. Ochrona przed hałasem, CIOP BIP, Puławy 2005, <http://docplayer.pl/10470478-Dr-inz-witold-mikulski.html> [cytowano 29.09.2016];
5. PE-EN –ISO PN-N-01307:1994 ;
6. Gryczyński M. Latkowski B. Choroby z zakresu otolaryngologii w praktyce lekarza rodzinnego. w : *Medycyna Rodzinna* Latkowski B, Lukas W, Warszawa 2009 [Disease in otolaryngology in general practice];
7. Informacje ogólne, Centralny Ośrodek Ochrony Pracy- Państwowy Ośrodek Badawczy <http://archiwum.ciop.pl/1351.html>;
8. Stasiów B. Problemy diagnostyczne postaci kostno-stawowej zespołu wibracyjnego, *Medycyna Pracy*, Łódź 2001;52; 2; 139-144. [Diagnostic problems as osteo-articular aspect of vibration syndrome];
9. Gausz T. Zagrożenia czynnikami chemicznymi w miejscu pracy Pastwowa Inspekcja Pracy, Gówny Inspektorat Pracy, Warszawa 2013 <https://www.pip.gov.pl/pl/fi/v/97391/br-chemiczne-zagroz.pdf> [cytowano 10.10.2016];
10. Sowa M. Winnicki A. Wójcik K. Tarkowski M. Gnatowski T. Carbon monoxide poisoning - the route of exposure, clinical symptoms, treatment Formerly *Journal of Health Sciences*. ISSN 1429-9623 / 2300-665X. Archives 2011 – 2014 ;
11. Gausz T. Zagrożenia czynnikami chemicznymi w miejscu pracy, 09001/02/00 Warszawa 2013 [Threats to chemical factors at work];
12. Zmysłony M. Politański P. Zagrożenie zdrowia i ochrona zdrowia pracujących w narażeniu na pola magnetyczne 0-300GHz, Instytut Medycyny Pracy im. prof. J. Nofera, Łódź 2009, 25-40, ISBN 978-83-60818-38-1, [Damage to health and health care workers in exposure to magnetic fields 0-300GHz];
13. Virella G. Mikrobiologia i choroby zakaźne, Urban & Partner, Wrocław 2000, dodruk 2009, ISBN 978-83-85842-59-0 [Microbiology and infectious diseases];
14. P. Heczko, M. Wróblewska, A. Pietrzyk *Mikrobiologia lekarska PZWL*, Warszawa 2015, [Medical Microbiology].

lek. med. Michał Żychliński

Zakład Medycyny Morskiej i Hiperbarycznej
Wojskowego Instytutu Medycznego w Gdyni
ul. Kmdr Grudzińskiego 4,
81-103 Gdynia
zychlinskimichal@gmail.com, tel. 691 363 199

