

Zagrożenia środowiskowe w rejonie operacji wojskowych w Iraku i Afganistanie

KRZYSZTOF KORZENIEWSKI

Wojskowy Instytut Medyczny, Zakład Medycyny Morskiej i Tropikalnej w Gdyni, kierownik Zakładu: doc. dr hab. med. R. Olszański

Zagrożenia środowiskowe w rejonie operacji wojskowych w Iraku i Afganistanie

Korzeniewski K.

Wojskowy Instytut Medyczny MON, Zakład Medycyny Morskiej i Tropikalnej w Gdyni, e-mail: kktropmed@wp.pl

Śłużba wojskowa w Iraku i Afganistanie jest obciążona licznymi czynnikami środowiskowymi, takimi jak: wysoka i niska temperatura powietrza, wiatr, piasek, pył oraz lokalna fauna. W okresie letnim zagrożeniem są zwłaszcza urazy cieplne. Dokuczliwe stają się burze piaskowe i pyłowe. Zimą problemem zdrowotnym jest działanie niskiej temperatury. W Afganistanie dodatkowe niebezpieczeństwo stanowią warunki wysokogórskie, szczególnie w okresie zimowym, kiedy występują duże opady śniegu. Ciężkie warunki, w jakich niejednokrotnie działają żołnierze Sił Stabilizacyjnych w obu krajach, mogą stanowić istotne zagrożenie dla zdrowia i życia.

Słowa kluczowe: zagrożenia środowiskowe, Irak, Afganistan

Pol. Merk. Lek., 2008, XXV, 145, 5

Environmental risk factors in the territory of military operations in Iraq and Afghanistan

Korzeniewski K.

Military Institute of Health Services, Poland, Department of Maritime and Tropical Medicine in Gdynia, e-mail: kktropmed@wp.pl

Military service in Iraq and Afghanistan is burdened by series of environmental factors such as high and low air temperature, wind, sand, dust, and local fauna. In summertime the main hazard are heat injuries. Sand and dust storms also become troublesome. In the winter another health problem is effect of low temperature. In Afghanistan additional threat pose mountain conditions, especially in wintertime when appear intense snowfalls. Hard conditions more than once characteristic for duty of Stabilization Forces soldiers in both countries can cause significant threat for health and life.

Key words: environmental risk factors, Iraq, Afghanistan

Pol. Merk. Lek., 2008, XXV, 145, 5

DZIAŁANIE WYSOKIEJ TEMPERATURY

W Iraku i Afganistanie, zwłaszcza w okresie letnim, jednym z największych zagrożeń zdrowotnych wśród żołnierzy misji stabilizacyjnych są urazy cieplne o średnio ciężkim nasileniu, w przebiegu takich jednostek chorobowych, jak wyczerpanie cieplne i kurcze mięśniowe, a także stany zagrażające życiu w przebiegu udaru cieplnego czy rhabdomyolysis [14].

Początek objawów urazu cieplnego jest zazwyczaj nagły i może być niebezpieczny dla zdrowia i życia w stanach dużego odwodnienia, kontynuowania ekstremalnego wysiłku fizycznego, późnej interwencji medycznej [8]. Urazy cieplne dotyczą najczęściej ludzi młodych, wydolnych fizycznie [3, 13].

Według *Portera*, żołnierze niejednokrotnie są narażeni na urazy cieplne bardziej niż biegacze maratonu [24]. Praca fizyczna, kumulacja ciepła, termoregulacja (pocenie się, procesy metaboliczne i czynność układu krążenia) mogą prowadzić do odwodnienia, dyselektrolitemii, upośledzenia funkcji wielu układów i narządów organizmu [14]. Wśród personelu wojskowego realizującego zadania w gorącej strefie klimatycznej na wystąpienie urazów cieplnych narażeni są w szczególności żołnierze, którzy nie przeszli procesu aklimatyzacji [2].

W miesiącach letnich 2003 r., wśród 6 tysięcy żołnierzy Sił Koalicyjnych skierowanych do północnego Kuwejtu w celu odbycia aklimatyzacji przed rozpoczęciem wykonywania zadań w ramach operacji *Iraqi Freedom*, przy średnich temperaturach otoczenia +46°C, urazy cieplne wystąpiły u 50 na 1000 żołnierzy w ciągu 10-14 dni [22].

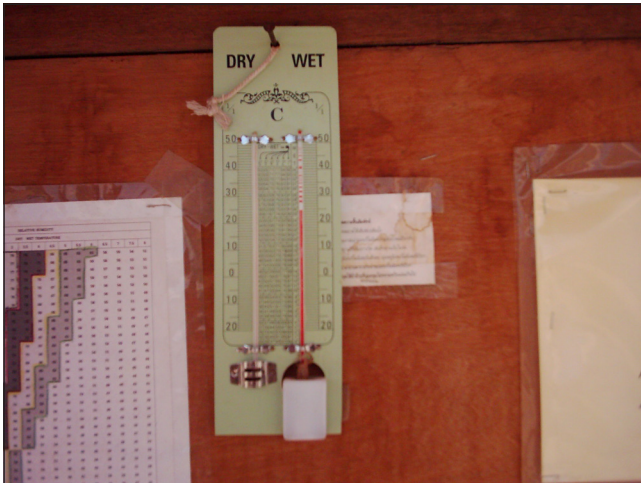
Liczba przypadków urazów cieplnych wśród żołnierzy jest znacząco mniejsza w sytuacji zastosowania odpowiednich działań profilaktycznych, takich jak spożywanie określonej

ilości wody i elektrolitów oraz czasu i nasilenia wysiłku fizycznego w zależności od rodzaju wykonywanej pracy. Niezwykle istotne jest również określenie czynników ryzyka, mogących mieć znaczący wpływ na występowanie urazów cieplnych, takich jak podeszły wiek, przyjmowanie leków (zwłaszcza antycholinergicznymi i psychotropowymi), otyłość, choroby skóry oraz epizody urazu cieplnego w przeszłości [5, 12].

Pełna adaptacja do warunków klimatycznych występujących w strefie klimatu gorącego dla przedstawicieli klimatu umiarkowanego wymaga co najmniej 10-14 dni. Podwyższenie temperatury wewnętrznej człowieka powyżej prawidłowej wartości spoczynkowej jest obserwowane w warunkach środowiskowych sprzyjających kumulacji ciepła w organizmie (wysoka temperatura i wilgotność powietrza, duże nasłonecznienie). Eliminacja nadmiaru ciepła z organizmu jest realizowana przez mechanizmy termoregulacji fizycznej (rozszerzenie naczyń krwionośnych skóry, zwiększenie skórno-piętywu krwi, zwiększenie aktywności gruczołów potowych, parowanie potu) [28].

Organizm ludzki może przystosować się do zmiennego zakresu temperatury środowiska zewnętrznego poprzez mechanizmy termoregulacji, pozostaje jednak wrażliwy na wahania temperatury wewnętrznej. Temperatura ciała $\pm 2-3^{\circ}\text{C}$ może doprowadzić do poważnych zmian patologicznych z zejściem śmiertelnym włącznie (ryc. 1) [4].

Urazy cieplne stanowią istotny problem zdrowotny w armiach państw NATO realizujących zadania mandatowe na całym świecie. Wśród personelu U.S. Army, podczas procesu szkolenia oraz realizowania operacji wojskowych w latach 1980-2002, z powodu urazów cieplnych hospitalizowano 5246 osób, z których 37 zmarło. W wymienionym okresie zaobser-



Ryc. 1. Irak w lipcu – termometr zepsut się przy temperaturze $+51^{\circ}\text{C}$ w cieniu (zbiory własne autora)

Fig. 1. Iraq in July – the thermometer was damaged in temperature of $+51^{\circ}\text{C}$ (author's collection)

wowano zmniejszenie zachorowań z powodu wyczerpania cieplnego, z jednoczesnym, znaczącym zwiększeniem zachorowalności na udar cieplny. Zachorowalność wśród Afroamerykanów i Latynosów była znacząco mniejsza niż u przedstawicieli rasy białej (0.76) oraz znacząco większa u mieszkańców stanów północnych USA niż południowych (1.69). Częściej hospitalizowane były kobiety (1.18) [9].

Badania retrospektywne przeprowadzone w Brytyjskim Szpitalu Polowym na południu Iraku w latach 2003-2004 wykazały, że wśród hospitalizowanych żołnierzy ($n=4870$), w okresie pierwszych 12 miesięcy operacji Iraqi Freedom, urazy cieplne stanowiły 15,7% przyjęć. Do występowania zmian chorobowych dochodziło w pierwszych dniach przybycia żołnierzy w rejon działań w wyniku zbyt pospiesznie przeprowadzanej aklimatyzacji [17]. Do chwili obecnej z powodu urazów cieplnych zanotowano 5 zgonów wśród żołnierzy Sił Stabilizacyjnych stacjonujących w Iraku [11].

DZIAŁANIE NISKIEJ TEMPERATURY I WARUNKI WYSOKOGÓRSKIE

Działanie niskiej temperatury i warunki wysokogórskie są czynnikami środowiskowymi, które również mogą stanowić duże zagrożenie dla zdrowia i życia żołnierzy operacji wojskowych. O ile w Iraku nie mają one większego znaczenia, o tyle w Afganistanie, w okresie zimowym mogą prowadzić do wystąpienia poważnych zmian chorobowych.

Najczęstszymi problemami zdrowotnymi związanymi z działaniem niskiej temperatury są hipotermia, odmrożenia, odmroźliny, stopa okopowa i odwodnienie [7, 20]. Czynnikiem sprzyjającym wystąpieniu tych schorzeń są przede wszystkim warunki klimatyczne (temperatura otoczenia, prędkość wiatru, wilgotność, wysokość nad poziomem morza), przebyte obrażenia ciała związane z działaniem niskiej temperatury, nieprawidłowe żywienie, picie alkoholu, kawy (działanie odwadniające), wzmożona potliwość, długa ekspozycja na zimno, słaba kondycja fizyczna, słabe doświadczenie w poruszaniu się w warunkach niskiej temperatury, zwłaszcza w rejonach wysokogórskich oraz nieprawidłowy ubiór i ekwipunek [29, 30].

W czasie II Wojny Światowej wśród żołnierzy amerykańskich walczących pod każdą szerokością geograficzną wystąpiło łącznie ponad 91 tysięcy przypadków schorzeń związanych z działaniem niskiej temperatury [10]. Podczas konfliktu koreańskiego u ponad 6300 żołnierzy U.S. Army i Marines zanotowano obrażenia ciała będące następstwem działania niskich temperatur. Większość przypadków stanowiły odmrożenia stóp [10].

We współczesnych konfliktach zbrojnych ryzyko wystąpienia tego typu obrażeń jest mniejsze w związku z nowo-

czesną technologią obuwia i umundurowania. Niemniej jednak wiedza na temat istniejących zagrożeń jest niezbędna dla prawidłowych procedur działania w ramach medycyny prewencyjnej.

Organizacja Narodów Zjednoczonych desygnowała rok 2002 jako rok gór, zwracając uwagę na fakt, że 23 z 27 współczesnych konfliktów zbrojnych na świecie jest prowadzonych w warunkach wysokogórskich [1]. Do takich zapalnych punktów na mapie świata bez wątpienia należy Afganistan. Zadania mandatu operacji wojskowej w Afganistanie są realizowane zazwyczaj na wysokości 2000-3000 m n.p.m. To powoduje, że przedstawiciele krajów nizinnych, takich jak Polska, muszą z jednej strony przejść prawidłowy proces aklimatyzacji, z drugiej zaś mieć podstawową wiedzę dotyczącą zagrożeń podczas działań w warunkach wysokogórskich (ryc. 2).



Ryc. 2. Ośnieżone szczyty Hindu-Kushu wokół bazy Bagram w Afganistanie (zbiory własne autora)

Fig. 2. Snow-covered peaks of Hindu-Kush around Bagram base in Afghanistan (author's collection)

Problemy zdrowotne osób znajdujących się w wysokich górach można podzielić na: schorzenia związane ze wspomnianym już działaniem niskiej temperatury, niedociśnieniem i niedotlenieniem oraz wzmożoną ekspozycją na promieniowanie słoneczne [19].

Na dużych wysokościach, zwłaszcza w okresie zimowym, powstanie tego typu schorzeń jest wypadkową czynników środowiskowych oraz fizjologii osoby znajdującej się w danym środowisku. Wraz ze zwiększeniem wysokości następuje zmniejszenie temperatury powietrza, średnio o 2°C co 300 m. Poza tym bezchmurne niebo i suche, rozrzedzone powietrze powodują duże wahania temperatury w związku z intensywnym promieniowaniem cieplnym w ciągu dnia i szybką utratą ciepła w nocy [7].

Schorzenia związane z niedociśnieniem i niedotlenieniem obejmują zakres od zmian patologicznych o lekkim nasileniu

do stanów zagrażających życiu. Stopień nasilenia zależy od wysokości nad poziomem morza (im większa wysokość, tym mniejsze ciśnienie atmosferyczne i mniejsza zawartość tlenu w powietrzu), czasu ekspozycji (godziny, dni, miesiące) oraz szybkości pokonywania wysokości.

Natężenie wysiłku, kondycja psychofizyczna, wiek i współistniejące problemy zdrowotne to również istotne czynniki powstawania zmian patologicznych. U każdego, kto pokonał w krótkim czasie (poniżej 24 godzin) dużą różnicę wysokości (powyżej 1800 m) i przebywa na osiągniętej wysokości przez kilka i więcej godzin, należy brać pod uwagę możliwość wystąpienia objawów ostrej choroby wysokogórskiej. Choroba może dotyczyć zarówno tych, którzy weszli w krótkim czasie z niskiej na dużą wysokość, jak i tych, którzy będąc na dużej wysokości, wspięli się jeszcze wyżej. Tak więc, podstawą wystąpienia objawów choroby nie jest wysokość jako taka, ale pokonywanie dużej różnicy wzniesień w krótkich odstępach czasu [23].

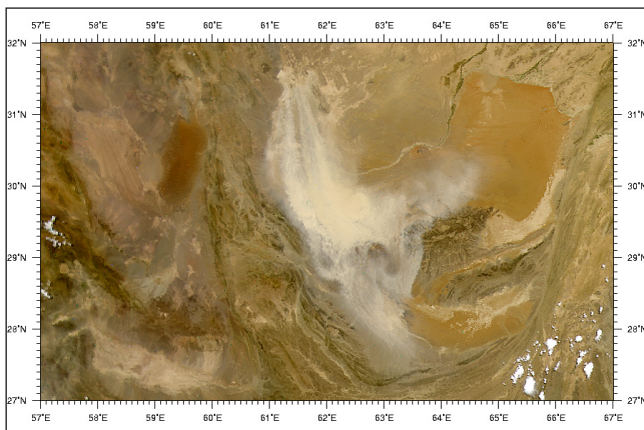
Do innych stanów patologicznych związanych z hipoksją i hipobarią należą obrzęk obwodowy, krwawienia do siatkówki, zmiany zakrzepowo-zatorowe, podostra choroba wysokogórska, supresja układu odpornościowego i wolne gojenie się ran, a także zagrażające życiu – obrzęk płuc i obrzęk mózgu [7].

W warunkach wysokogórskich prawdopodobieństwo obrażeń ciała związanych z działaniem promieniowania słonecznego jest szczególnie duże, w związku ze zwiększeniem emisji promieniowania ultrafioletowego (UV) i odbiciem światła od śniegu, lodu oraz powierzchni skalnych. Zwiększenie intensywności promieniowania UV jest związane ze zmniejszeniem jego filtracji przez rozrzedzoną atmosferę. Intensywność promieniowania UV rośnie średnio o 4% wraz ze zwiększeniem się wysokości o każde 300 m. Tak więc, na wysokości 4300 m n.p.m. jest ona o 55% wyższa niż na poziomie morza [31]. Śnieg i lód odbijają 75% promieni UV, co jest niebezpieczne zwłaszcza na lodowcach, w związku z bardzo dużą emisją promieniowania. Do najczęstszych schorzeń związanych z działaniem promieniowania słonecznego należą oparzenie słoneczne i „śnieżna ślepotą”, spowodowana pochłanianiem promieni UV przez powierzchniowe struktury narządu wzroku (powieki, spojówki, rogówkę [32].

WIATR, PIASEK, PYŁ

Zarówno w Iraku, jak i w Afganistanie charakterystycznym zjawiskiem są bardzo dokuczliwe burze pyłowe i piaskowe, nasilające się w okresie letnim. Efektem działania wiatru oraz mas piachu i pyłu są najczęściej schorzenia skóry, oczu i dróg oddechowych (ryc. 3, 4).

Suche powietrze i wiatr wysuszają błonę śluzową jamy ustnej i nosowej, co prowadzi do krwawień z nosa, suchego kaszlu, zapalenia czerwieni wargowej. Części ciała, w których może zbierać się piasek i pył (uszty, okolice



Ryc. 3. Burza piaskowa w Afganistanie (źródło: Windows Photo Gallery)
Fig. 3. Sandstorm in Afghanistan (source: Windows Photo Gallery)



Ryc. 4. Iraqi Freedom – działania w warunkach pustynnych (zbiory własne autora)

Fig. 4. Iraqi Freedom – operation in the desert conditions (author's collection)

pach i pachwin) są podatne na podrażnienia i stany zapalne [15, 18].

LOKALNA FAUNA

W regionie Bliskiego Wschodu i Azji Centralnej powszechne jest występowanie stawonogów i gadów. Wśród pierwszych dominują skorpiony, pająki, solfugi i wiję. Gady reprezentowane są przez 3 rodziny węży: zdradnicowate, żmijowate i grzechotnikowate [6, 26]. Jad spotykanych stawonogów zazwyczaj nie jest śmiertelny dla człowieka. Często dochodzi do ukąszeń przez solfugi, które mimo że nie są jadowite, mogą powodować poważne obrażenia ciała [21].

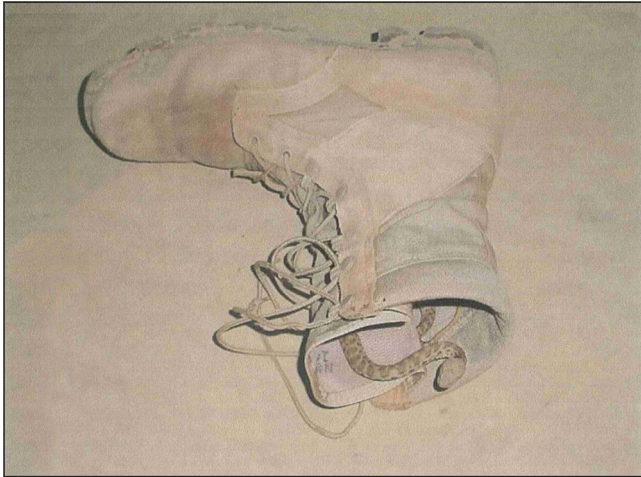
Stanem zagrażającym życiu może być ukąszenie węży. Ich jad jest na ogół kompleksem dwóch typów białek (neurotoksyny i hemotoksyny), które wywołują charakterystyczne objawy kliniczne. Jeśli jad ma przewagę hemotoksyny, mówi się o jego działaniu hemotoksycznym. Atakuje wówczas komórki morfotyczne krwi oraz uszkodza naczynia, tkankę mięśniową i skórę, co prowadzi do martwicy w miejscu ukąszenia, wstrząsu, a w ciężkich przypadkach do zejścia śmiertelnego.

Jad niektórych węży, np. kobry indyjskiej spotykanej we wschodnim Afganistanie ma wybitne działanie neurotoksyczne. Silnie oddziałuje na układ nerwowy powodując uszkodzenie lub porażenie nerwów, co w konsekwencji prowadzi do zaburzeń pracy mięśnia sercowego i układu oddechowego (porażenie mięśni oddechowych), a w ostateczności do zgonu [18].

W rejonie operacji Iraqi i Enduring Freedom istnieją problemy z zapewnieniem pełnego zestawu surowic przeciwko wszystkim gatunkom jadowitych gadów [16]. Amerykańskie służby medyczne nie są w stanie skompletować wszystkich surowic, chociażby z tego powodu, że znaczna ich część jest produkowana w Iranie, z którym USA nie prowadzi wymiany handlowej [25]. Na szczęście do ukąszeń nie dochodzi zbyt często.

Badania przeprowadzone przez Shiao i wsp. wykazały, że wśród ankietowanych 3265 żołnierzy amerykańskich stacjonujących w Iraku i Afganistanie w okresie od 01.2005 do 05.2006 do ukąszeń węży doszło u 9 osób (4.9 przypadków na 10 000 chorych w skali miesiąca), natomiast do ukąszeń skorpionów lub pająków u 85 osób (46.1 przypadków na 10 000 chorych miesięcznie, ryc. 5) [27].

Badania własne wykazały, że w okresie od 07.2002 do 09.2005 w U.S. Army General Hospital w Bagram (Afganistan) hospitalizowano 3 żołnierzy U.S. Forces z powodu ukąszenia pająka i 1 żołnierza po ukąszeniu skorpionem. Nie stwierdzono ukąszeń węży. W tym samym czasie na leczenie szpitalne trafiło 4 pacjentów narodowości afgańskiej, ukąszonych przez jadowite węże. Nie zanotowano przypadków śmiertelnych.



Ryc. 5. Przed założeniem butów należy sprawdzić ich zawartość (zbiory własne autora)

Fig. 5. Check shoes before putting on (author's collection)

PIŚMIENNICTWO

- Associated Press. *Mountains in danger*, UN says. Tulsa World, 2002, 97, 134, 28. Accessed, 28.01.2002.
- Bolton J.P., Gilbert P.H., Tamayo C.: *Heat illness on Operation Telic In Summer 2003: the experience of the Heat Illness Treatment Unit in northern Kuwait*, Journal of the Royal Army Medical Corps 2006, 152, 3, 148-155.
- Brown J.R.: *Heat illness and Army recruits*, Lancet, 1986, 1, 496.
- Carter R., Chevont S.N., Williams J.O., Kolka M.A. i wsp.: *Epidemiology of hospitalizations and deaths from heat illness in soldiers*. Medicine and Science in Sports and Exercise, 2005, 37, 8, 1338-44.
- Cooper J.K.: *Preventing heat injury: military versus civilian perspective*, Military Medicine 1997, 162, 1, 55-8.
- Defense Pest Management Information Analysis Center: *Regional Disease Vector Ecology Profile: South Central Asia*. Armed Forces Pest Management Board. Washington DC, September 2001, 112-114.
- Department of Veterans Affairs. *Cold Injury: Diagnosis and Management of Long Term Sequele*. Washington DC, March 2002.
- Gardner J.W., Kark J.A.: *Fatal rhabdomyolysis presenting as mild heat illness in military training*, Military Medicine, 1994, 159, 160-163.
- Grainge C., Heber M.: *The role of the physician in modern military operations: 12 months experience in Southern Iraq*, Journal of the Royal Army Medical Corps, 2005, 151, 2, 101-104.
- Hanson H.E., Goldman R.F.: *Cold injury in man: A review of its etiology and discussion of its prediction*, Military Medicine 1969, 134:1307-1316.
- Iraq Coalition Casualties*. Accessed: 08.07.2007. <<http://www.icasualties.org/oif>>
- Kamijo Y., Nose H.: *Heat illness during Working and Preventive Considerations from Body Fluid Homeostasis*, Industrial Health, 2006, 44, 345-358.
- Kark J.A., Burr P.Q., Wenger C.B., Gastaldo E. i wsp.: *Exertional heat illness in Marine Corps recruit training*, Aviation Space and Environmental Medicine, 1996, 67, 354-360.
- Knochel J.P. *Heat stroke and related heat stress disorders*, Disease-a-Month, 1989, 35: 301-378.
- Korzeniewski K.: *Analiza zachorowalności żołnierzy Polskiego Kontyngentu Wojskowego w Afganistanie w latach 2003-2005*, Lekarz Wojskowy, 2006, 82, 1, 15-19.
- Korzeniewski K.: *Będą ofiary w ludziach*. Przekrój, 6/3216. Accessed: 08.02.2007. <http://przekroj.pl/index.php?option=com_content&task=view&id=2680&Itemid=59>
- Korzeniewski K.: *Problemy zdrowotne związane z działaniem niskiej temperatury*. Pamir – Agencja Wyprawowa. Accessed: 02.10.2007. <<http://pamir.pl/content/view/1000339/410/lang,pl>>
- Korzeniewski K.: *Wiatr, piasek, pył*. Pamir – Agencja Wyprawowa. Accessed: 02.10.2007. <<http://pamir.pl/content/view/1000329/401/lang,pl>>
- Korzeniewski K.: *Zagrożenia zdrowotne w warunkach wysokogórskich*. Patagonia – Agencja Górską. Accessed: 02.10.2007. <http://www.patagonia.com.pl/zagrozenia_zdrowotne.php>
- Korzeniewski K.: *Zagrożenia zdrowotne związane z działaniem niskiej temperatury i warunkami wysokogórkimi na przykładzie Afganistanu*, Lekarz Wojskowy, 2006, 82, 1, 43-47.
- Korzeniewski K.: *Zwierzęta jadowite w Afganistanie*, Lekarz Wojskowy, 2006, 82, 1, 54-59.
- Korzeniewski K., Olszański R., Jerzemowski J., Nowicki R.: *Environmental Health Hazards on the Territory of Iraq Among Soldiers of Stabilization Forces*, Polish Journal of Environmental Studies, 2007, 16, 3c, 64-68.
- KS 66027-1350. *Operation Enduring Freedom II – handbook. Tactics, Techniques, and Procedures*. Center for Army Lessons Learned. U.S. Army Training and Doctrine Command, Fort Leavenworth, December 2003.
- Porter A.M.: *Heat illness and soldier*, Military Medicine, 1993, 158, 9, 606-609.
- Raney P.A.: *Venomous and Otherwise Dangerous Creatures in Afghanistan*. Enduring Freedom, Bagram 2005.
- Regional Disease Vector Ecology Profile. The Middle East*. Defense Pest Management Information Analysis Center, Walter Reed Army Medical Center, Washington DC 1999, 139-143.
- Shiau D.T., Sanders J.W., Putnam S.D., Buff A. i wsp.: *Self-reported incidence of snake, spider, and scorpion encounters among deployed U.S. military in Iraq and Afghanistan*, Military Medicine, 2007, 172, 10, 1099-1102.
- Taylor N.A.S.: *Challenges to Temperature Regulation When Working In Hot Environments*, Industrial Health 2006, 44, 331-344.
- TB MED 58. Department of the Army. *Prevention and Management of Cold-weather Injuries*, Washington DC, April 2005.
- U.S. Army Center for Health Promotion and Preventive Medicine. *Cold Weather Injury. Prevention in Afghanistan*. November 2003. <<http://chppm-www.apgea.army.mil>>
- U.S. Army Medical Research and Development Command. *Medical Problems in High Mountain Environments*. A Handbook for Medical Officers. U.S. Army Research Institute of Environmental Medicine, February 1994.
- Veterans Health Administration, Health Care and Assistance for U.S. Veterans of the Conflict in Afghanistan*, Washington DC, March 2002.

Otrzymano 7 lutego 2008 r.

Adres: Krzysztof Korzeniewski, Wojskowy Instytut Medyczny, Zakład Medycyny Morskiej i Tropikalnej, ul. Grudzińskiego 4, 81-103 Gdynia 3, tel. 0608 322 676, e-mail: kkropmed@wp.pl