

Ocena skuteczności hełmów i kapeluszy tropikalnych w zapobieganiu udarowi słonecznemu na przykładzie żołnierzy niemieckich w Afryce Północnej (1941 r.) oraz żołnierzy polskich i amerykańskich w Iraku (2003 r.)

Assessment of helmet and boonie hat effectiveness in sunstroke prevention, based on example of German soldiers in North Africa (1941) and Polish and American soldiers in Iraq (2003)

Lesław Kolarz

Kierownik Pracowni Analityki Lekarskiej 7. Szpitala Marynarki Wojennej w Gdańsku

Streszczenie. W artykule dokonano oceny hełmów i polowych kapeluszy tropikalnych żołnierzy Niemieckiego Korpusu Afrykańskiego w Afryce Północnej w 1941 roku oraz żołnierzy Polskiego Kontyngentu Wojskowego i Sił Zbrojnych Stanów Zjednoczonych w Iraku 2003 roku pod kątem skuteczności ochrony przed promieniowaniem słonecznym w aspekcie zapobiegania udarowi słonecznemu. Wnioski. Ocena bezpieczeństwa hełmów powinna być prowadzona nie tylko pod kątem ochrony balistycznej, ale również skuteczności ochrony przed promieniowaniem słonecznym oraz przegrzaniem. Podobnej ocenie pod kątem prewencji udarów ciepłych powinny podlegać kapelusze tropikalne.

Słowa kluczowe: udar słoneczny, przegrzanie, hełmy, kapelusze tropikalne

Abstract. The article describes assessment of helmets and boonie hats among soldiers of the German Africa Corps in 1941 and soldiers of the Polish Military Contingent and United States Armed Forces in Iraq in 2003 in terms of their effectiveness in protection against solar radiation in the aspect of sunstroke prevention. Conclusions. The assessment of helmets safety should be conducted not only for ballistic protection but also for effectiveness of protection against solar radiation and hyperthermia. Boonie hats should be subjected to similar assessment for prevention of heat injuries.

Key words: sunstroke, hyperthermia, helmet, boonie hat

Nadesłano: 5.11.2016. Przyjęto do druku: 13.03.2017

Nie zgłoszono sprzeczności interesów.

Lek. Wojsk., 2017; 95 (2): 135–143

Copyright by Wojskowy Instytut Medyczny

Adres do korespondencji

kmdr ppor. rez. dr n. med. Lesław Kolarz
ul. Alfa Liczmańskiego 11A, 80-322 Gdańsk-Oliwa
e-mail: leslawkolarz@yahoo.com

Niemiecki Korpus Afrykański w Afryce Północnej

Kiedy 14 lutego 1941 roku wyokrętowano w Trypolisie pierwszy kontyngent Niemieckiego Korpusu Afrykańskiego (Deutsches Afrikakorps – DAK) pod dowództwem Erwina Rommla, nikt nie przypuszczał, jak bardzo Wehrmacht był nieprzygotowany do prowadzenia

działań w warunkach klimatu tropikalnego. Od samego początku jedynie propaganda III Rzeszy była perfekcyjnie przygotowana do nagłaśniania afrykańskiej kampanii DAK, który w zamyśle decydentów miał jedynie wspomóc znajdujące się w defensywie wojska Mussoliniego. Należy podkreślić, że spektakularne sukcesy gen. Rommla, okrzykniętego w mediach „Lisem Pustyni”, zaistniały na przekór czynnikom politycznym, militarnym,

logistycznym i warunkom klimatycznym. W kręgach decyzyjnych Berlina do afrykańskiego teatru działań nie przywiązywano bowiem szczególnej wagi. Dlatego DAK składał się zasadniczo z formacji zaimprovizowanych do działań w warunkach pustynnych.

Tymczasem żołnierzom wysłanym do Afryki Północnej przyszło zmierzyć się z ciężkimi warunkami środowiskowymi, gdzie w miesiącach letnich temperatura dochodziła do $+57^{\circ}\text{C}$, a w miesiącach zimowych spadała nocami poniżej zera. Tak duże dobowe wahania temperatury wpływały nie tylko na planowanie i charakter prowadzonych działań bojowych, ale nawet na wydawanie posiłków (zimne posiłki wydawano w porze największych upałów, natomiast gorące spożywano wieczorem). Wszechobecny piasek, kurz oraz burze piaskowe wzniecane przez *hamsin* i *ghibili* w połączeniu z trudnymi warunkami sanitarno-higienicznymi potęgowały zagrożenia zdrowotne.

Wyposażenie indywidualne żołnierzy DAK

Opracowane w 1940 roku w Instytucie Medycyny Tropikalnej w Hamburgu nowe wzory mundurów pustynnych wyprodukowano na podstawie doświadczeń zdobytych przez niemieckich żołnierzy w koloniach Afryki Południowo-Zachodniej (ryc. 1.). Dlatego już pierwsze jednostki DAK lądujące w Trypolisie w Afryce Północnej miały mundury przystosowane do miejscowych warunków środowiskowych, czego nie można było powiedzieć o uzbrojeniu i sprzęcie.

Niemiecki ubiór pustynny 1941 roku składał się z sztytej z lekkiej bawełny bluzy (*Feldbluse*), koszuli z długimi rękawami oraz trzech rodzajów spodni:

- długich (*lange Hose*),
- krótkich (*kurze Hose*),
- pustynnych bryczesów (*Stiefelhose*).

Dopełnieniem był dwurzędowy sznycel z ciemnobrunatnej wełny oraz swetry i rękawiczki do ochrony przed zimnem w czasie pustynnych nocy. Odmienny był tylko płaszcz dla motocyklistów, produkowany z grubego bawełnianego diagonalu. W użyciu były też powszechnie stosowane okulary słoneczne, gogle, cienkie szale i szarfy chroniące przed piaskiem oraz płaszcze skórzane noszone przez generałów i starszych oficerów. Całe wyposażenie było utrzymane w kolorze oliwkowym.

Wprowadzone wzory umundurowania DAK bardzo szybko ujawniły swoje wady, gdyż sama tkanina używana do wyrobu mundurów szybko płowiała, tracąc efekt maskujący. Trudności logistyczne w trakcie całej kampanii afrykańskiej wymuszały stosowanie do prania wody morskiej, która powodowała szybsze kurczenie się tkaniny, przez co mundury stawały się ciasne. Dlatego noszenie włoskich kurtek (*Sahariana*) czy też brytyjskich szortów,



Rycina 1. Helm tropikalny (*tropenhelm*) armii niemieckiej z ok. 1910 r. (źródło: commons.wikimedia.org/wiki/File:Tropenhelm_(1910).jpg)

Figure 1. Tropical helmet (*tropenhelm*) of the German Army around 1910 (source: commons.wikimedia.org/wiki/File:Tropenhelm_(1910).jpg)

których znaczne zapasy zdobyto w Tobruku w czerwcu 1942 roku, było dość powszechną praktyką w DAK.

Obuwie

Obuwie stanowiły wysokie pustynne buty ze skórzanymi podeszwami, które żołnierze DAK często skracali, odcinając sznurowane na tyłce płócienną cholewę, czyniąc z nich rodzaj pantofli, a także krótkie buty sznurowane (*Schnürschuhe*) o podobnym kroju.

Oporządzenie

Do wyrobu pustynnych pasów i pasków zamiast skóry stosowano wzmocnione płótno, bardziej odpowiednie w pustynnym klimacie.

Hełmy

Charakterystyczny dla tropiku hełm korkowy okazał się niepraktyczny w ciasnym wnętrzu wozów bojowych, dlatego szybko zastąpiono go bawełnianą furażerką (*Feldmütze*), a z czasem wykonaną z bawełny diagonalnej tropikalną czapką polową z daszkiem. Hełm korkowy był natomiast chętnie używany przez oddziały tyłowe i kierowców [1].



Rycina 2. Żołnierze I zmiany PKW w czasie defilady w mundurach tropikalnych (wz. 124/MON) przed wylotem do Iraku, Szczecin 31.07.2003 (źródło: L. Kolarz, zbiory własne)

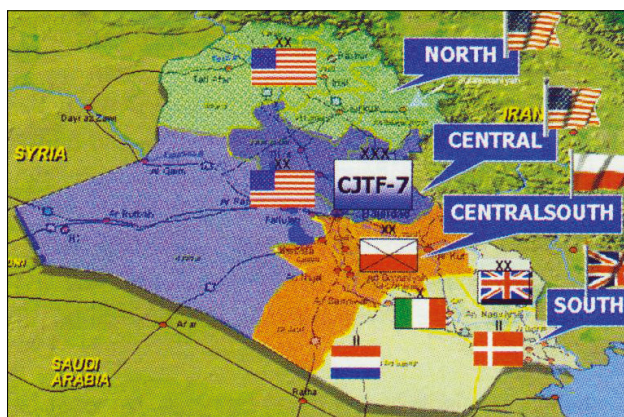
Figure 2. Soldiers of 1st rotation (PMC) at the parade in tropical uniforms (mark 124/Mod) before departing to Iraq, Szczecin July 31, 2003 (source: L. Kolarz, own collection)

Wyposażenie indywidualne żołnierzy I zmiany Polskiego Kontyngentu Wojskowego

Konieczność dostosowania umundurowania do warunków środowiskowych w klimacie gorącym, podobnie jak u żołnierzy niemieckich, zaistniała również w Polskim Kontyngencie Wojskowym (PKW) w Iraku w 2003 roku. Żołnierze I zmiany PKW przed skierowaniem na teatr działań otrzymali mundury pustynne wz. 124/MON, wykonane z pojedynczej tkaniny bawełnianej, nieprzystosowane do klimatu tropikalnego. Dlatego już kilka miesięcy później decyzją MON nr 371/MON na wyposażenie II zmiany PKW wprowadzono mundur tropikalny wz. 124PI/MON, w którym zastosowano tkaninę US-21 o składzie 83% bawełny i 17% poliestru w splocie *rip-stop*.

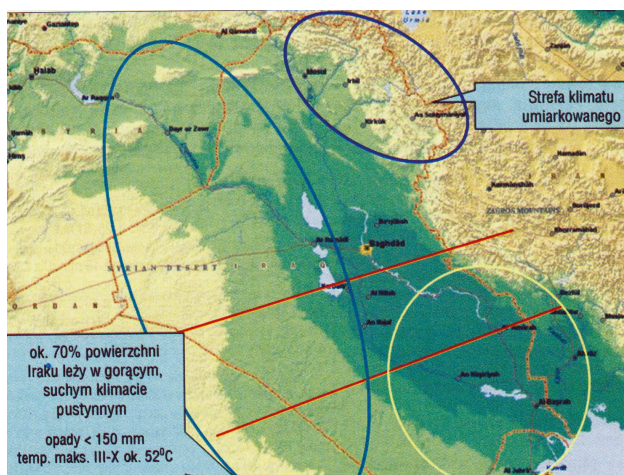
Polski Kontyngent Wojskowy w Iraku

W maju 2003 roku MON rozkazem Szefa Sztabu Generalnego utworzyło Międzynarodową Dywizję (Multinational Division Central South – MND CS), złożoną z żołnierzy 21 państw. Jej stany osobowe określono na 9000, z największym – liczącym 2300 żołnierzy – Polskim Kontyngentem Wojskowym (PKW) (ryc. 2.). Strefa odpowiedzialności MND CS obejmowała obszar 65 tys. km², z pięcioma prowincjami środkowo-południowego Iraku (ryc. 3.).



Rycina 3. Strefy stabilizacyjne w Iraku (źródło: 2. pozycja piśmiennictwa)

Figure 3. Zones of stability in Iraq (source: references, item 2)



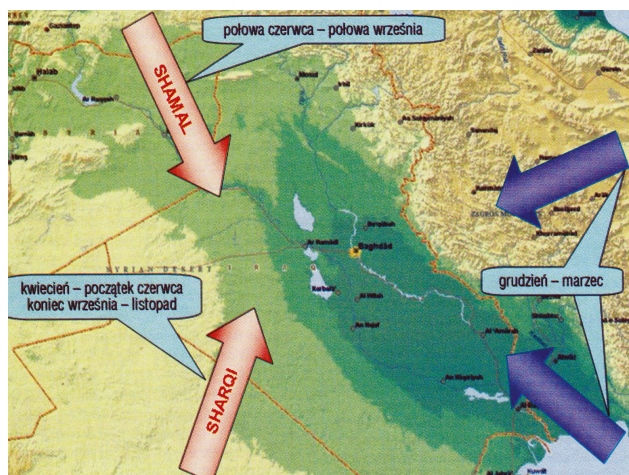
Rycina 4. Strefy klimatyczne Iraku (źródło: 2. pozycja piśmiennictwa)

Figure 4. Climate zones of Iraq (source: references, item 2)

Warunki klimatyczne Iraku

Irak znajduje się w strefie klimatu zwrotnikowego suchego. Jedynie północne regiony kraju położone są w wilgotniejszej strefie podzwrotnikowej. Bliskość Zatoki Perskiej nie ma wpływu na klimat. Przyczyną jest duży kontynentalizm, związany z położeniem kraju względem ogromnego kontynentu azjatyckiego (ryc. 4.). Najcieplejszym rejonem Iraku jest jego południowa część.

Około 70% terytorium w środkowo-południowym Iraku, gdzie rozlokowano wojska MND CS, leży w gorącym, suchym klimacie pustynnym z temperaturami powyżej +32°C, które występują latem średnio przez 25–30 dni w miesiącu (maksyma bezwzględne dla okresu letniego wynoszą 46–52°C).



Rycina 5. Cyrkulacja powietrza w Iraku (źródło: 2. pozycja piśmiennictwa)

Figure 5. Air circulation in Iraq (source: references, item 2)

W układzie pór roku dominują: lato (VI–IX) i zima (XII–III), oraz pory przejściowe – wiosna (IV–V) i jesień (X–XI). Wraz ze zmianami pór roku zmienia się również kierunek napływu mas powietrza, a tym samym ich właściwości (ryc. 5.).

Od kwietnia do początku czerwca (wiosna) i od końca września do listopada (jesień) obszar Iraku znajduje się w strefie oddziaływania *sharqi* – suchy, obfitujący w pył i piasek wiatr, który dociera tutaj z centralnych obszarów Półwyspu Arabskiego, może osiągać prędkość nawet 25–30 m/s (10–11°B), tworząc groźne burze piaskowe i pyłowe, trwające nawet przez kilka tygodni [2].

Od połowy czerwca do połowy września (lato) z północy dociera suchy wiatr *shamal*, który wprowadzie ochładza powietrze, ale duże nasłonecznienie nadal sprzyja silnemu nagrzewaniu się powierzchni (ryc. 6.–7.). Jeśli wiatr utrzymuje się w tym czasie ponad miesiąc, nazywany jest *barih* [3].

Opady atmosferyczne

Latem średnia miesięczna wysokość opadów w Iraku w rejonie, gdzie rozlokowano PKW, nie przekracza 13 mm. Maksymalne obserwowane sumy miesięczne opadów wynoszą w kwietniu 76–127 mm (2–5 dni deszczowych), a w maju 51–127 mm (3–5 dni deszczowych). Maksimum opadów dla tego obszaru przypada na miesiące grudzień–luty – nieutwardzone drogi gruntowe, place, boiska i lądowiska na terenie baz wojskowych zmieniają się wtedy w błotniste bajory (ryc. 8.).



Rycina 6. Burza piaskowa Camp Coyote (Kuwejt), 12.08.2003 (źródło: L. Kolarz, zbiory własne)

Figure 6. Sand storm in Camp Coyote (Kuwait), August 12, 2003 (source: L. Kolarz, own collection)



Rycina 7. Wzniesiony pył po wylądowaniu helikopterów w Camp Lima (Irak), 25.08.2003 (źródło: L. Kolarz, zbiory własne)

Figure 7. Dust stirred up by helicopters landing in Camp Lima (Iraq), August 25, 2003 (source: L. Kolarz, own collection)



Rycina 8. Błoto na terenie Camp Babilon (Irak), 12.12.2003 (źródło: L. Kolarz, zbiory własne)

Figure 8. Mud in Camp Babylon (Iraq), 12.12.2003 (source: L. Kolarz, own collection)



Rycina 9. Hełm kompozytowy wz. 2000 (WP [a]) i hełm kompozytowy PASGT (U.S. Army [b]) (źródło: L. Kolarz, zbiory własne)

Figure 9. Composite helmet, mark 2000 (PM [a]) and composite helmet PASGT (U.S. Army [b]) (source: L. Kolarz, own collection)

Zagrożenie hipertermią i udarem słonecznym w klimacie gorącym suchym

Bezpośrednie działanie słońca jest podstawowym czynnikiem prowadzącym do wystąpienia udaru słonecznego (*sunstroke*), który jest wynikiem nadmiernego oddziaływania promieni słonecznych, przede wszystkim promieniowania podczerwonego, na sklepienie czaszki. W efekcie narastania temperatury wewnętrznej w mózgowiu dochodzi do zwiększenia przepuszczalności naczyń krwionośnych i obrzęku mózgu oraz wzrostu ciśnienia płynu mózgowo-rdzeniowego z towarzyszącymi objawami neurologicznymi. Udar słoneczny powstaje nagle, dlatego tak istotne są odpowiednie działania profilaktyczne zapobiegające powstaniu objawów chorobowych. Prawdopodobnie główną rolę w pojawieniu się zmian patologicznych odgrywa przeciążenie możliwości regulacji temperatury w obszarze głowy, która u człowieka przebiega względnie autonomicznie w odniesieniu do innych części ciała. Dlatego tak ważnym elementem wyposażenia indywidualnego żołnierza w rejonach o dużym nasłonecznieniu jest odpowiednie nakrycie głowy, które osłania istotne z punktu widzenia termoregulacji obszary, takie jak:

- ośrodek termoregulacji w pniu mózgu, w okolicy między spoiwem przednim a skrzyżowaniem nerwów wzrokowych (obszar wrażliwy na wzrost ciepłoty wewnętrznej),
- okolice boczne wzgórza (neurony czynne w czasie chłodu),
- ośrodek nastawczy w podwzgórzu (*set point*), odpowiadający za utrzymanie właściwej temperatury ciała [4].

Oddawanie ciepła dodatkowo zwiększa intensywne pocenie i rozszerzenie naczyń krwionośnych.

Odpowiednio zaprojektowane nakrycie głowy może w znaczącym stopniu poprawić skuteczność oddawania ciepła albo ją zmniejszyć. Przeprowadzone w Senegalu badania ochrony głowy przed promieniowaniem słonecznym wykazały znaczne zróżnicowanie maksymalnej temperatury pod różnymi rodzajami nakryć głowy:

- hełm tropikalny z wentylacją i z białym pokrowcem – $+35,6^{\circ}\text{C}$,
- słomiane nakrycie głowy – $+37,5^{\circ}\text{C}$,
- kepi oficerskie z wentylacją, bez pokrowca – $+39^{\circ}\text{C}$,
- czapka marynarska z białym pokrowcem – $+40^{\circ}\text{C}$,
- czapka marynarska bez białego pokrowca – $+41^{\circ}\text{C}$ [5].

Cel pracy

Celem pracy była ocena hełmów i połowych kapeluszy tropikalnych żołnierzy Niemieckiego Korpusu Afrykańskiego w Afryce Północnej w 1941 roku oraz żołnierzy Polskiego Kontyngentu Wojskowego i U.S.A. Forces w Iraku w 2003 roku pod kątem skuteczności ochrony przed promieniowaniem słonecznym w aspekcie zapobiegania udarowi słonecznemu.

Materiały i metody

Do oceny skuteczności hełmów i kapeluszy tropikalnych w zapobieganiu udarowi słonecznemu wykorzystano następujące nakrycia głowy:

- hełm kompozytowy wz. 2000 (WP) (ryc. 9.) z pokrowcem kamuflażowym wz. 93 „Pantera”, wersja pustynna, zgodny z mundurem wz. 124/MON (ryc. 10.),
- hełm kompozytowy PASGT (U.S. Army) z pokrowcem koloru pustynnego Desert 3 Color Pattern (ryc. 9.),
- kapelusz tropikalny wz. 93 (WP) w kamuflażu pustynnym (ryc. 11.) oraz kapelusz tropikalny wz. 93 (WP)



Rycina 10. Ubiór polowy w kamuflażu pustynnym wz. 124/MON, Camp Coyote (Kuwejt), 9.08.2003 (źródło: L. Kolarz, zbiory własne)

Figure 10. Field outfit in desert camouflage mark 124/MoD, Camp Coyote (Kuwait), August 9, 2003 (source: L. Kolarz, own collection)



Rycina 11. Kapelusz tropikalny WP wz. 93 (źródło: L. Kolarz, zbiory własne)

Figure 11. Tropical boonie hat mark PM 93 (source: L. Kolarz, own collection)

z dodatkową wentylacją zgodny z mundurem wz. 124/MON (ryc. 10.),

- kapelusz tropikalny wersja pustynna (U.S. Army) Desert 3 Color Pattern (ryc. 12.),
- kapelusz tropikalny Iniany (ryc. 13.).

Inspiracją metodologii badań zastosowanej przez autora był schemat zaproponowany w 1885 roku przez Hillera [6], który termometr rtęciowy umieścił w specjalnym uchwycie, w wolnej przestrzeni pomiędzy skorupą hełmu a fasunkiem wewnętrznym.



Rycina 12. Ubiór polowy żołnierzy amerykańskich w kapeluszu (po lewej) i czapce (po prawej) w kamuflażu pustynnym „Desert 3 Color Pattern”, Kuwejt sierpień 2003 (źródło: L. Kolarz, zbiory własne)

Figure 12. Field outfit U.S. Army soldiers in boonie hat (left) and fleece cap (right) in “Desert 3 Color Pattern” camouflage, Kuwait Aug. 2003 (source: L. Kolarz, own collection)



Rycina 13. Kapelusz tropikalny Iniany (źródło: L. Kolarz, zbiory własne)

Figure 13. Flaxen boonie hat (source: L. Kolarz, own collection)



Rycina 14. Elektroniczny termometr samochodowy (źródło: L. Kolarz, zbiory własne)

Figure 14. Electronic car thermometer (source: L. Kolarz, own collection)

Tabela 1. Pomiar narastania temperatury (°C) w funkcji czasu (t)
Table 1. Measurement of temperature rise (°C) versus time (t)

Camp Coyote (Kuwejt) temperatura powietrza +40°C						Camp Lima (Irak) temperatura powietrza +39,8°C				
t (min)	9.08.2003		9.08.2003			t (min)	29.08.2003		08.09.2003	
	hełm		kapelusz tropikalny				hełm		kapelusz tropikalny	
	I	II	III	IV	V		I	II	III	IIIa
0	35,2	36,8	36,6	35,2	36,3	0	36,2	36,8	35,6	36,0
1	35,4	38,6	37,6	36,4	38,6	1	36,6	38,6	37,4	37,2
2	35,8	39,2	40,6	37,4	42,4	2	37,0	40,6	38,4	38,5
3	36,0	39,6	43,2	37,0	45,2	3	37,4	41,4	40,0	40,0
4	36,2	39,8	44,8	37,9	47,0	4	37,6	42,6	44,2	42,8
5	36,4	40,0	45,2	38,8	48,2	5	37,8	43,6	47,2	45,0
6	36,6	40,0	45,4	39,0	49,2	6	38,2	44,6	49,2	46,6
7	36,8	40,0	45,4	39,0	49,6	7	38,4	45,4	50,0	47,5
8	36,8	40,0	45,4	39,0	50,0	8	38,6	46,0	50,0	48,6
9						9	38,6	46,0	50,0	48,6

I – hełm kompozytowy (composite helmet) wz. 2000 WP; II – hełm kompozytowy (composite helmet) PASGT U.S. Army; III – kapelusz tropikalny (boonie hat) wz. 93 WP; IIIa – kapelusz tropikalny wz. 93 WP z dodatkowymi otworami wentylacyjnymi (boonie hat with accessory vent/holes); IV – kapelusz tropikalny (boonie hat) U.S. Army; V – kapelusz tropikalny Iniany (flaxen boonie hat)

Źródło: L. Kolarz, opracowanie własne

Badania/pomiary wykonano na terenie baz wojskowych:

- Camp Coyote (Kuwejt) 9.08.2003 roku w godz. 11.00–13.30 czasu miejscowego,
- Camp Lima k. Karbali (Irak) 29.08.2003 roku w godz. 13.30–15.00,
- Camp Lima k. Karbali (Irak) 8.09.2003 roku w godz. 13.00–13.30.

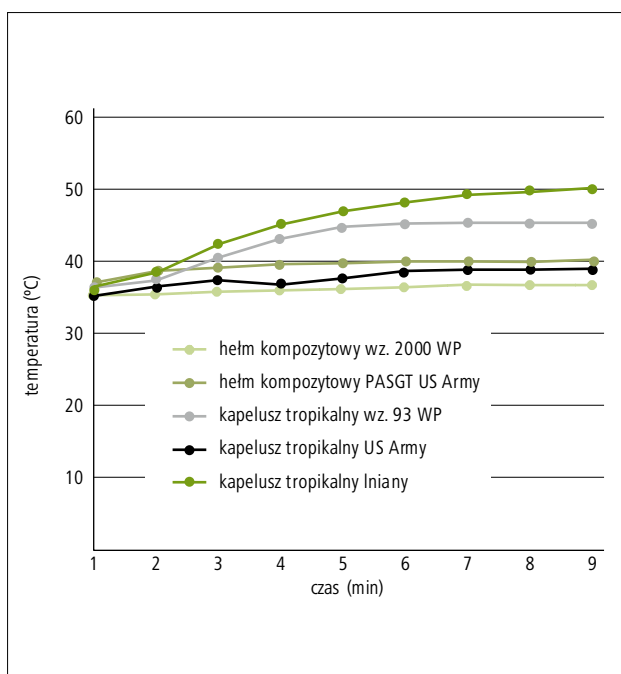
Pomiarów temperatury dokonano za pomocą samochodowego termometru cyfrowego (ryc. 14.).

Każde badanie rozpoczynano od umieszczenia czujnika temperatury pod hełmem/kapeluszem i założenia go na głowę. Następnie wykonywano kalibrację (punktu startu) temperatury w klimatyzowanym domku/namioocie na poziomie 36°C (±1°C). Dopiero wtedy nakrycie głowy poddawano ekspozycji słonecznej na wolnym powietrzu, rejestrując temperaturę co 1 minutę.

Pomiary prowadzono tylko przy prędkości wiatru 0 m/s i do czasu ustabilizowania się temperatury w dwóch kolejnych odczytach, jednak nie krócej niż 8 minut.

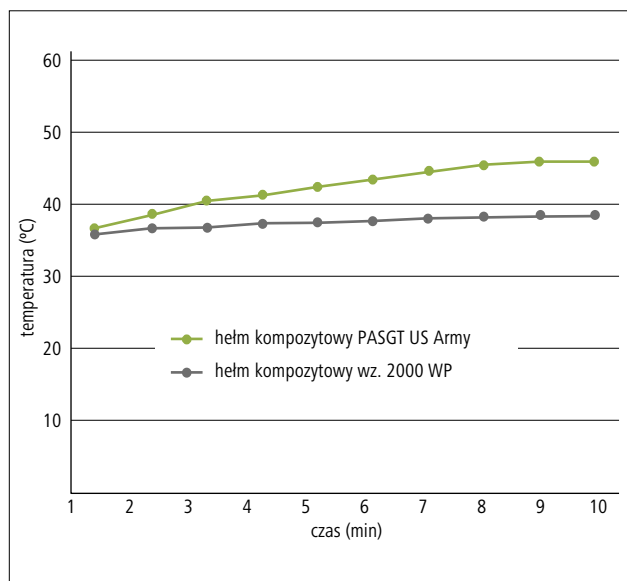
Badanie przerywano, jeśli temperatura powietrza pod nakryciem głowy osiągnęła 50°C.

Pomiar temperatury 8.09.2003 roku obejmował jedynie badanie porównawcze dwóch kapeluszy tropikalnych wz. 93 (WP), z których jeden został poddany modernizacji poprzez wykonanie na tylnio-bocznych ściankach dziesięciu dodatkowych otworów wentylacyjnych za pomocą dziurkacza do papieru.



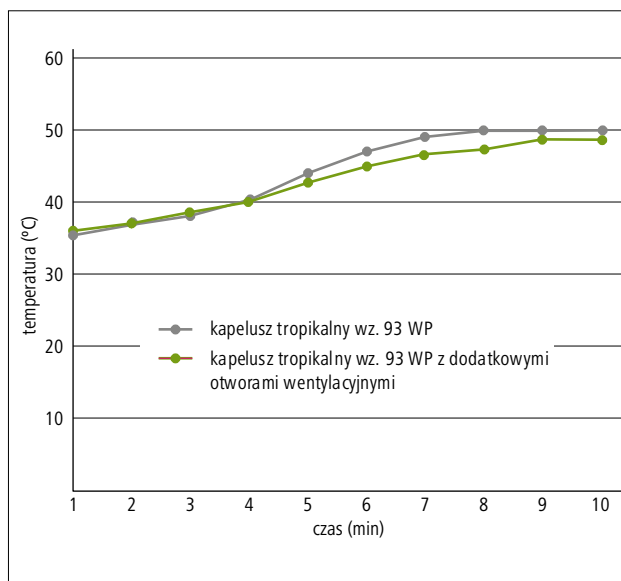
Rycina 15. Pomiary narastania temperatury (°C) w funkcji czasu (t) hełmów kompozytowych oraz kapeluszy tropikalnych 9.08.2003 na terenie bazy wojskowej Camp Coyote w Kuwejcie (źródło: L. Kolarz, opracowanie własne)

Figure 15. Measurement of temperature rise (°C) versus time (t) for composite helmets and boonie hats August 9, 2003 in Camp Coyote base in Kuwait (source: L. Kolarz, own collection)



Rycina 16. Pomiary narastania temperatury (°C) w funkcji czasu (t) hełmów kompozytowych 29.08.2003 roku na terenie bazy wojskowej Camp Lima w Iraku (źródło: L. Kolarz, opracowanie własne)

Figure 16. Measurement of temperature rise (°C) versus time (t) for composite helmets August 29, 2003 in Camp Lima base in Iraq (source: L. Kolarz, own elaboration)



Rycina 17. Pomiary narastania temperatury (°C) w funkcji czasu (t) kapeluszy tropikalnych z modyfikacją i bez modyfikacji 8.09.2003 roku na terenie bazy wojskowej Camp Lima w Iraku (źródło: L. Kolarz, opracowanie własne)

Figure 17. Measurement of temperature rise (°C) versus time (t) for boonie hats with and without modification September 8, 2003 in Camp Lima base, Iraq (source: L. Kolarz, own elaboration)

Wyniki

Uzyskane wyniki wykazały zróżnicowanie pod względem wysokości oraz szybkości narastania temperatury powietrza w przestrzeni pod różnymi hełmami i kapeluszami tropikalnymi (tab. 1.).

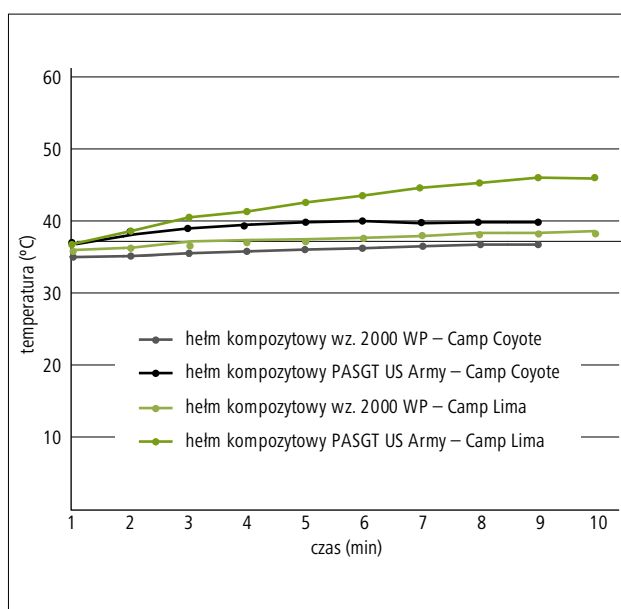
Najlepsze właściwości ochronne przed promieniowaniem słonecznym miał kapelusz tropikalny Iniany, mimo najjaśniejszego koloru materiału i otworów wentylacyjnych o zbliżonej powierzchni i liczbie w porównaniu z najlepszym pod względem parametrów termicznych kapeluszem tropikalnym U.S. Army (ryc. 15.).

Wykazano wyraźną przewagę właściwości ochronnych hełmu kompozytowego wz. 2000 WP nad hełmem kompozytowym PASGT U.S. Army (ryc. 16.).

Zaobserwowano zauważalnie niższą temperaturę w kapeluszu tropikalnym wz. 93 WP z dodatkowymi otworami wentylacyjnymi w porównaniu z grupą kontrolną, jaką był kapelusz tropikalny wz. 93 WP bez modyfikacji (ryc. 17.).

Potwierdzono lepsze parametry ochronne hełmu kompozytowego wz. 2000 WP w porównaniu z hełmem kompozytowym PASGT U.S. Army w dwóch próbach, tj. 9.08.2003 roku w Kuwejcie (Camp Coyote) i 29.08.2003 roku w Iraku (Camp Lima) (ryc. 18.).

Pomiary temperatur uzyskane przez autora pod różnymi rodzajami nakryć głowy wykazywały duże zróżnicowanie. Wydaje się, że istotnym elementem mającym



Rycina 18. Pomiary narastania temperatury (°C) w funkcji czasu (t) hełmów kompozytowych 08.09.2003 roku na terenie bazy wojskowej w Camp Coyote w Kuwejcie i 29.08.2003 roku w Camp Lima w Iraku (źródło: L. Kolarz, opracowanie własne)

Figure 18. Measurement of temperature rise (°C) versus time (t) for composite helmets in the military base September 8, 2003 in Camp Coyote/Kuwait and August 29, 2003 in Camp Lima/Iraq (source: L. Kolarz, own elaboration)



Rycina 19. Ubiór polowy w kamuflażu pustynnym wz. 124/MON dla I zmiany PKW (po lewej) i zmodyfikowany wz. 124PI/MON dla II zmiany PKW (po prawej), Camp Lima 23.10.2003 roku (źródło: L. Kolarz, materiały własne)

Figure 19. Desert camouflage field outfit mark 124/MoD (left) 1st rotation PMC and modified version mark 124PI/MoD for 2nd rotation PMC (right), Camp Lima October 23, 2003 (source: L. Kolarz, own collection)



Rycina 20. Ubiór polowy wz. 123 UT/MON w kamuflażu pustynnym z kapeluszem tropikalnym z 2013 roku [7] (źródło: L. Kolarz, materiały własne)

Figure 20. Desert camouflage field outfit mark 123UT/MoD with boonie hat, 2013 [7] (source: L. Kolarz, own collection)

wpływ na wysokość temperatury w odniesieniu do hełmów był odmienny fasunek wewnętrzny, który wpływał na efektywność wentylacji (ryc. 9.). Z kolei w miękkich nakryciach głowy temperatura była uzależniona nie tylko od samego materiału, ale również od sumarycznej powierzchni otworów wentylacyjnych. Zależność tę dostrzegli projektanci kapelusza tropikalnego wz. 93, zwiększając ich wielkość w modelu dla II zmiany PKW Irak (ryc. 19.–20.). Z kolei wyniki, jakie uzyskano, badając polski hełm kompozytowy wz. 2000 z pokrowcem (ryc. 9.), wskazują na znacznie lepsze właściwości ochronne przed promieniowaniem słonecznym nie tylko w porównaniu z hełmem kompozytowym PASGT używanym w U.S. Army (ryc. 9.), ale również ze wszystkimi badanymi kapeluszami tropikalnymi (ryc. 11.–13.).

Wnioski

Oceny bezpieczeństwa hełmów należy dokonywać nie tylko pod kątem ochrony balistycznej, ale również skuteczności ochrony przed promieniowaniem słonecznym i przegrzaniem. Podobnej ocenie pod kątem prewencji udarów ciepłych powinny podlegać kapelusze tropikalne.

Piśmiennictwo

1. McNab Ch. Armia Hitlera machina wojenna Trzeciej Rzeszy. Wydawnictwo RM, Warszawa 2014: 96–120
2. Stępień D. Klimat Iraku. Przegląd Wojsk Lądowych, 2003; 8: 89–93
3. Okołowicz W. Klimatologia ogólna. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1969
4. Kierznikowicz B. Klimat tropikalny. Wpływ wysokiej temperatury i wilgotności na zdrowie żołnierzy. Problemy aklimatyzacji. In: Sanitarnohigieniczne i przeciwepidemiczne podstawy organizacji zabezpieczenia medycznego wojsk w klimacie tropikalnym. Zarząd Woj. Śl. Zdr. Sztabu Gen. Departament Wychowania i Promocji Obronności MON, Wydawnictwo Dom Wojska Polskiego, Warszawa 2004: 46–55
5. Dolatkowski A. Higiena okrętowa. Sygn. Mar. Woj. 19/47, Wyd. Mar. Woj. 1947
6. Hiller A. Gesundheitspflege des Heeres Ein Leitfaden für Offiziere, Sanitätsoffiziere und Studierende. Wydawnictwo Verlag von August Hirschwald, Berlin 1905: 75–106
7. Ubiór polowy w kamuflażu pustynnym z kapeluszem. Zmiana rozporządzenia w sprawie wzorów oraz noszenia umundurowania i oznak wojskowych przez żołnierzy zawodowych i kandydatów na żołnierzy zawodowych. Dz. U. z dnia 17.04.2013, poz. 466