

Adam JANUSZKO^{1*}
Bogusława SZCZODROWSKA²
Wojciech PRZYBYŁ²
Agnieszka DYLONG³

METODYKA BADAŃ SKUTECZNOŚCI MASKOWANIA OBIEKTÓW MAŁOGABARYTOWYCH

1. Wstęp

Od czasu powołania Wojskowego Instytutu Techniki Inżynieryjnej realizowano w nim szereg prac poświęconych opracowaniu skutecznych metod maskowania obiektów wojskowych. Dowodem tych prac są publikacje [1-47], których rezultaty zostały również zgłoszone do ochrony własności intelektualnej do Urzędu Patentowego RP oraz zagranicznych Urzędów Patentowych [48-57].

Badanie skuteczności maskowania opiera się na prowadzeniu przez obserwatorów obserwacji wzrokowej (z wykorzystaniem, lub nie przyrządów optycznych) obiektów maskowanych. Obserwatorzy powinni charakteryzować się doświadczeniem w prowadzeniu badań skuteczności maskowania i/lub doświadczeniem w obserwacji i rozpoznaniu wojskowym tj. żołnierze z jednostek rozpoznawczych. Skuteczność maskowania określana jest przez Obserwatorów poprzez wskazanie odległości dzielącej obserwatora do obiektu, z której obiekt został wykryty (wskazanie rubieży wykrycia – **W**) lub rozpoznany (wskazanie rubieży rozpoznania – **R**) lub zidentyfikowany (wskazanie rubieży identyfikacji – **I**). Wartości określające skuteczność maskowania podają obecnie dwie Normy Obronne: NO-80-A200:2014 i NO-10-A504:2011. Skuteczność maskowania określa następująca definicja: „*Pokrycia maskujące powinny być niewyróżnialne z tła terenu, uniemożliwiając wykrycie uzbrojenia i sprzętu wojskowego oraz innych obiektów przy obserwacji naziemnej i z powietrza...*”.

Obie NO dotyczą jedynie określania skuteczności maskowania obiektów wielkogabarytowych tj. pokryć maskujących oraz pojazdów wojskowych np. BWP, czołg, pojazd ciężarowy i/lub osobowo-terenowy. Ze względu na brak opracowanej NO do określania skuteczności maskowania obiektów małogabarytowych tj. mundurów, do określania ich skuteczności maskowania, najczęściej wykorzystuje się

¹ profesor WITI dr hab. inż., Wojskowy Instytut Techniki Inżynieryjnej im. profesora Józefa Kosackiego

² mgr inż., Wojskowy Instytut Techniki Inżynieryjnej im. profesora Józefa Kosackiego

³ dr inż., Wojskowy Instytut Techniki Inżynieryjnej im. profesora Józefa Kosackiego

* autor do korespondencji: januszko@witi.wroc.pl

opracowywane wcześniej wymagania tzw. Założenia Taktyczno-Techniczne i/lub SIWZ (Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia) opracowane przez Zamawiającego.

Terminy i definicje

Skuteczność maskowania jest rozumiana jako odległość od obserwatora do badanego obiektu małogabarytowego, przy której obiekt został **rozpoznany** przy użyciu dowolnych środków obserwacji.

Wykrycie (W) jest definiowane jako stwierdzenie, przy użyciu dowolnych środków obserwacji, obecności w sektorze obserwacji obiektu małogabarytowego o potencjalnym znaczeniu wojskowym.

Rozpoznanie (R)określenie, przy użyciu dowolnych środków obserwacji, że obiekt małogabarytowy wykryty to człowiek.

Identyfikacja (I)określenie, przy użyciu dowolnych środków obserwacji, że rozpoznany obiekt – człowiek to żołnierz (m.in. wyróżnienie wzoru kamuflażu czy innego elementu umundurowania i wyekwipowania charakterystycznego dla żołnierza).

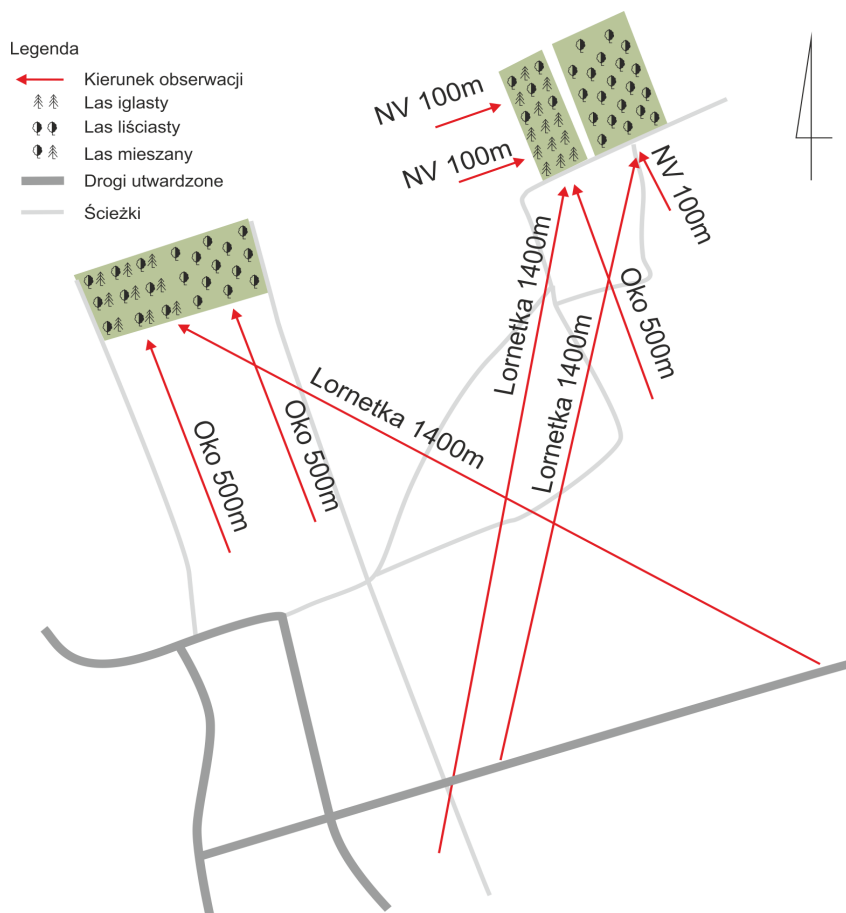
Do określania odległości rubieży W, R lub I stosuje się metody badawcze w zależności od wyposażenia obserwatora, adekwatnego do stosowanego w Wojsku Polskim.

Stosowane metody badawcze to głównie:

- metoda obserwacji naziemnej w warunkach dziennych bez użycia przyrządów optycznych tzw. metoda okiem nieuzbrojonym;
- metoda obserwacji naziemnej w warunkach dziennych z użyciem przyrządów optycznych światła widzialnego (obserwacja lornetką o powiększeniu 7×, średnica obiektywu 45 mm);
- metoda obserwacji naziemnej w warunkach nocnych z użyciem przyrządów noktowizyjnych (gogle noktowizyjne ze wzmacniaczem obrazu nie gorszym niż Gen III, powiększeniem 1×, rozdzielczością nie mniejszą niż 64 pl/mm).

Wskazane powyżej metody badawcze zostały wykorzystane do badania skuteczności maskowania mundurów polowych po raz pierwszy w 2010 roku [58].

Przykładowy szkic sytuacyjny, zawierający zarówno metody badawcze, odległości wyjściowe oraz rubieże obserwacji dla poszczególnych rodzajów lasów przedstawia rysunek 1.



Rys. 1. Szkic sytuacyjny oceny skuteczności maskowania przy użyciu trzech metod badawczych

2. Ogólne zasady badań

Każde badania skuteczności maskowania, realizowane według wymienionych powyżej metod, wymagają określenia warunków obserwacji. Przed rozpoczęciem badań, w wybranym sektorze oznaczane są sektory obserwacji oraz rubieże, z których będzie prowadzona obserwacja. Odległości wyjściowe, w zależności od metody, to 1400m, 500m i 100m (obserwacja z wykorzystaniem lornetki, obserwacja bez wykorzystania przyrządów, obserwacja z wykorzystaniem gogli noktowizyjnych, patrz rys.1). Odległości pomiędzy kolejnymi rubieżami, dla poszczególnej metody badawczej też się różnią: 100m, 50m i 10m, odpowiednio: obserwacja z wykorzystaniem lornetki, obserwacja bez wykorzystania przyrządów oraz obserwacja z wykorzystaniem gogli noktowizyjnych.

Wartość rubieży wyjściowej ustalana jest w odległości co najmniej dwie rubieże powyżej wymaganej/spodziewanej skuteczności maskowania tzn. rubieży R, określonej dla badanego obiektu.

Wszyscy uczestnicy badań – Obserwatorzy, rozpoczynają jednocześnie obserwację z rubieży najdalszej i po zanotowaniu wyniku obserwacji przechodzą na kolejną bliższą rubież, aż do momentu uzyskania wyniku wykrycia, rozpoznania, identyfikacji badanego obiektu/obiektów.

Środowisko badań

Analizując warunki prowadzenia badań oraz istotne elementy i/lub parametry wpływające na ocenę skuteczności maskowania obserwowanych obiektów R , należy wyróżnić trzy grupy: Obserwator (Obs), Obiekt (Ob), Środowisko Naturalne (Sr).

$$R = f(Obs) \cdot f(Ob) \cdot f(Sr) \quad (1)$$

Doświadczenie Obserwatora (D), jego kondycja fizyczna i psychiczna (Kon), płeć (Pl) oraz cechy osobnicze (X_{factor}), mają zdecydowany wpływ na wskazanie przez niego wartości rubieży rozpoznania R .

$$f(Obs) = f(D) \cdot f(Kon) \cdot f(Pl) \cdot f(X_{factor}) \quad (2)$$

Rozmiar obiektu badanego (Roz), kolor (Kol) i wzór kamuflażu (Wz) odgrywa najistotniejszą rolę w ocenie jego skuteczności maskowania. Funkcję tą można zapisać w postaci zależności kilku czynników:

$$f(Ob) = f(Roz) \cdot f(Kol) \cdot f(Wz) \quad (3)$$

Elementy środowiska, jakie występują w trakcie obserwacji mają również istotny wpływ na ocenę skuteczności maskowania. Takie warunki jak pora roku (PR), pora dnia (PD), temperatura powietrza (TP) czy też warunki atmosferyczna (W_{atm}), tło terenu (TT) wywierają główny wpływ na ocenę wartości rubieży R przez Obserwatora.

$$f(Sr) = f(PR) \cdot f(PD) \cdot f(TP) \cdot f(W_{atm}) \cdot f(TT) \quad (4)$$

Wskazane powyżej główne czynniki decydujące o skuteczności maskowania kamuflażu, określają warunki badań w środowisku naturalnym, które powinny być takie same dla badań porównawczych wszystkich badanych wzorów kamuflażu (Obiektów). Wyniki wartości rubieży wskazane przez poszczególnych obserwatorów stanowią wartości uśredniające ich doświadczenie, warunki obserwacji oraz m.in. znajomość i przyzwyczajenie do obserwowanego wzory kamuflażu.

Dla zrozumienia roli poszczególnych czynników w badaniach skuteczności maskowania należy kilka z nich przedstawić szczegółowo.

1. Pora roku:

- w zależności od przeznaczenia badanego obiektu badania powinny być prowadzone w sezonach dedykowanych do zastosowania badanego obiektu (np. mundur całoroczny – badania we wszystkich porach roku, ubranie na zimę śnieżną – badania w warunkach zimy śnieżnej).

2. Tło terenu:

- jeżeli badany obiekt dedykowany jest do zastosowania na terenach zielonych w warunkach środkowoeuropejskich, badania należy prowadzić na tle lasów: liściastego, iglastego i mieszanego (najczęściej spotykanych na obszarach europejskich),

- jeżeli badany obiekt dedykowany jest do zastosowania na terenie pustyni np. piaszczysto-skalistej badania należy prowadzić na tle takiej pustyni (tereny pustynne w zależności od rodzaju skał mają różną kolorystykę).
3. Warunki terenowe:
- obrzeża lasów (przy badaniach kamuflażu dla terenów zielonych w warunkach środkowoeuropejskich),
 - właściwości zalesienia terenów na obrzeżach lasów (rodzaje lasów np. las liściasty, las iglasty, las mieszany),
 - brak roślinności przesłaniającej obserwację w osi obserwacji (w przypadku prowadzenia obserwacji, gdzie pomiędzy Obserwatorem i Obiektem występują naturalne przeszkody terenowe sprzyjają one zwiększeniu skuteczności maskowania – ukrycia Obiektu, lecz nie ze względu na walory kamuflażu, lecz poprzez ukrycie za przeszkodą),
 - teren płaski pozbawiony zagłębień, które mogą stanowić naturalne utrudnienie widzenia Obiektu szczególnie przy obserwacji lornetką z odległości kilkuset metrów.
4. Miejsce ustawienia obiektu:
- ustalenie i oznaczenie sektora obserwacji w kierunku zapewniającym brak oślepienia przez słońce (niezbędne jest więc wyznaczenie kierownika badań, który nie powinien być obserwatorem, a odpowiadać za odpowiednie, jednoznaczne i powtarzalne prowadzenie badań),
 - wyznaczenie miejsc ustawienia obiektu (nie mniej niż dwa w jednej scenarii/rodzaju lasu) tak, aby obiekt był oświetlony promieniami słonecznymi,
 - sprawdzenie czy z każdej rubieży obiekt jest dostatecznie widoczny – nie mniej niż 2/3 wysokości).
5. Warunki atmosferyczne:
- dobra widoczność, brak opadów atmosferycznych i mgły,
 - przy wysokich temperaturach obserwacja powinna być prowadzona tylko w godzinach przedpołudniowych ze względu na efekt „falującego powietrza” (silny wiatr również nie jest wskazany),
 - jednakowe warunki atmosferyczne podczas obserwacji na każdej rubieży (również dla każdego obiektu przy badaniach porównawczych).
6. Oświetlenie:
- zbliżone warunki oświetlenia podczas obserwacji na każdej rubieży (również dla każdego obiektu przy badaniach porównawczych),
 - badania powinny być prowadzone zarówno w pełnym słońcu jak i przy wysokim pułapie chmur nie ograniczającym widoczności obiektu z odległości,
 - jeżeli warunki oświetlenia po przejściu na kolejną rubież ulegną zmianie (np. chmury przesłonią słońce lub słońce wyjdzie zza chmur) badania należy przerwać i kontynuować po zmianie warunków (czasem badania wymagają powtórzenia ponieważ zmiany oświetlenia uniemożliwiają wykonanie obserwacji w zbliżonych warunkach na każdej rubieży),
 - uzyskanie obiektywnego wyniku badań w warunkach nocnych z użyciem noktowizora wymaga prowadzenia obserwacji podczas nocy księżycowej przy natężeniu oświetlenia ok. 0,01 lx (taka wartość natężenia oświetlenia została ustalona przez specjalistów WITI w toku wieloletnich badań skuteczności maskowania obiektów mało- i wielkogabarytowych),

- pomiary natężenia oświetlenia do prowadzenia badań w warunkach nocnych z wykorzystaniem przyrządów noktowizyjnych, powinny być wykonywane w miejscu ustawienia obiektu tak, aby sonda przyrządu pomiarowego mogła mierzyć światło odbite od obiektu badanego (ubranie wykonującego pomiary powinno mieć ciemny kolor).

3. Podsumowanie

Metody badawcze wykorzystywane do określania skuteczności maskowania obiektów małowabarytowych są *de facto* metodami, których wynik zależy od wielu czynników, często niezależnych od członków grupy badawczej – Obserwatorów.

Pomimo tego, uważne i odpowiedzialne prowadzenie badań pozwala na uzyskanie maksymalnie miarodajnego wyniku badań.

Pierwsza wersja metodyk opisujących prowadzenie badań skuteczności maskowania obiektów małowabarytowych omawianymi metodami, została opracowana przez specjalistów WITI w 2010 roku dla potrzeb badań zestawów umundurowania i wyekwipowania w nadruku kamuflażu PANTERA.

W kolejnych latach, w oparciu o doświadczenia z badań poligonowych, treść tych metodyk ulegała zmianom. Zmiany te zmierzały w kierunku ustalenia i opisania niezbędnych zaleceń dotyczących warunków prowadzenia badań w taki sposób, aby uzyskany wynik badania był jak najbardziej miarodajny.

Należy mieć nadzieję, że wciąż trwające prace związane z określaniem skuteczności maskowania obiektów małowabarytowych, doprowadzą do opublikowania ich rezultatów w postaci dokumentu normatywnego.

Tego typu badania tzw. badania poligonowe, polegające na naocznym określeniu przez Obserwatorów w terenie wartości poszczególnych rubieży, w większym stopniu oddają rzeczywiste spostrzeżenie wzorów kamuflażu oraz ocenę ich skuteczności maskowania, niż ich ocena z wykorzystaniem metodyki opartej na analizie zdjęć [59].

Literatura

- [1] WIECZOREK K.; Możliwości oceny właściwości maskujących...; Biuletyn WITI Nr 7/1978.
- [2] MOSZAKOWSKI S.; Kryterium doboru wybarwień środków maskujących; Biuletyn WITI Nr 7/1978.
- [3] WIECZOREK K.; Maskowanie samolotów; Myśl Wojskowa Nr 4/1979;.
- [4] GARSTKA J.; Maskowanie (cz.1); Przegląd Wojsk Lądowych Nr 2/1992; s. 25.
- [5] GARSTKA J., PRZEDWOLSKI J.; Maskowanie obiektów ruchomych; Przegląd Wojsk Lądowych Nr 4/1992; s.78.
- [6] WIECZOREK K.; Oceny skuteczności maskowania; Przegląd Wojsk Lądowych Nr 6/1983; s. 106.
- [7] WIECZOREK K.; Makiety sprzętu a wymagania; Myśl Wojskowa Nr 3/1984.
- [8] RUCIŃSKI Z.; Maskowanie dymami; Wojskowy Przegląd Zagraniczny Nr 1/1989; s. 44.
- [9] ZUTEREK A., GARSTKA J.; Zasłony dymne w maskowaniu sprzętu wojskowego na polu walki (według poglądów NATO); Przegląd Obrony Terytorialnej Kraju Nr 1/1989, s. 46.

- [10] ZUTEREK A., KOWAL W. (WSOWInż.); Maskowanie obiektów i prac fortyfikacyjnych; Przegląd Wojsk Lądowych Nr 4/1989; s. 65.
- [11] GARSTKA J., RUCINSKI Z.; Środki maskowania czołgów; Wojskowy Przegląd Techniczny Nr 1/1990; s. 11.
- [12] WIECZOREK K., GARSTKA J.; Współczesne środki maskowania; Myśl Wojskowa Nr 5-6/1990; s. 71.
- [13] WIECZOREK K., ZUTEREK A.; Środki maskowania i ochrony czołgów przed amunicją inteligentną; Myśl Wojskowa Nr 4/1991; s. 66.
- [14] GARSTKA J., ZUTEREK A.; Maskowanie; Przegląd Wojsk Lądowych Nr 10/1991; s. 25.
- [15] GARSTKA J., PRZEDWOLSKI J.; Maskowanie obiektów ruchomych; Przegląd Wojsk Lądowych Nr 4/1992; s. 80.
- [16] GARSTKA J.; Mylenie i maskowanie w siłach powietrznych NATO; Wojskowy Przegląd Zagraniczny Nr 3/1992; s. 63.
- [17] GARSTKA J.; Maskowanie w Wojsku Polskim w okresie międzywojennym; Wojskowy Przegląd techniczny Nr 6/1992; s. 44.
- [18] GARSTKA J., ZUTEREK A.; Indywidualne środki maskowania pojedynczego żołnierza; Przegląd Kwatermistrzowski Nr 2/1992.
- [19] HURNIK P.; Środki maskowania; Wojskowy Przegląd Techniczny i Logistyczny Nr 6/1993; s. 32.
- [20] GARSTKA J.; Makiety sprzętu wojskowego; Wojskowy Przegląd Techniczny i Logistyczny Nr 6/1994; s. 25.
- [21] WIECZOREK K.; Maskowanie wojsk – cele i zadania; Materiały z Seminarium Departamentu Rozwoju i Wdrożeń MON; WITI 1994.
- [22] HURNIK P.; Maskowanie wojsk, możliwości i potrzeby; Materiały z Seminarium Departamentu Rozwoju i Wdrożeń MON; WITI 1994.
- [23] PIELUŻEK A.; Maskowanie i rozpoznanie w zakresie optycznym, termalnym i radiolokacyjnym; Materiały z Seminarium Departamentu Rozwoju i Wdrożeń MON; WITI 1994.
- [24] PRZEDWOLSKI J.; Makiety pneumatyczne sprzętu bojowego; Materiały z Seminarium Departamentu Rozwoju i Wdrożeń MON; WITI 1994.
- [25] ADAMSKI Z., HURNIK P.; Maskowanie, potrzeby czy konieczność?; Materiały z Seminarium Departamentu Rozwoju i Wdrożeń MON; WITI 1994.
- [26] HURNIK P.; Maskowanie terenu – wymagania i możliwości; materiały z II Konferencji Naukowo Technicznej; WITI 1995; t. I, s. 109.
- [27] HURNIK P.; Pozyskiwanie nowoczesnych środków do maskowania bezpośredniego i możliwości ich zastosowania w nowym polskim czołgu; Zbiór referatów z Seminarium OBRUM-Gliwice 1995.
- [28] BOGACKI R.; Maskowanie kolorem; Materiały z III Konferencji Naukowo Technicznej, WITI 1997; t. I, s. 108.
- [29] BOGUSZEWSKI L., ZDZIARSKI J.; Środki techniczne rozpoznania a pozorowanie w ramach maskowania bezpośredniego w obronie; Materiały z III Konferencji Naukowo Technicznej, WITI 1997; t. I, s. 31.
- [30] KRÓLIKOWSKI W.; Możliwości kompleksowego maskowania wojsk przed współczesnymi środkami rozpoznawczymi; Materiały z III Konferencji Naukowo Technicznej, WITI 1997; t. I, s. 83.

- [31] CZAJKA Z; Nowe środki maskujące; Przegląd Wojsk Lądowych Nr 4/1999; s. 78.
- [32] HURNIK P., MAZURCZUK R.; Maskowanie dzisiaj i jutro; Materiały z IV Międzynarodowej Konferencji Naukowo Technicznej; WITI 1999; s. 109.
- [33] KRÓLIKOWSKI W.; Makiety sprzętu na współczesnym polu walki; Materiały z IV Międzynarodowej Konferencji Naukowo Technicznej; WITI 1999; s. 117.
- [34] KRÓLIKOWSKI W., PACHOLCZYK A. (MIRANDA Sp. z o.o.); Szerokopasmowe pokrycie maskujące; Materiały z VIII Międzynarodowej Konferencji Naukowo Technicznej; WITI 2007; s. 139.
- [35] MARKIEWICZ W., SZCZODROWSKA B., KACPRZAK K. (Wojskowy Ośrodek Badawczo-Wdrożeniowy Służby Mundurowej); Skuteczność maskowania polskich mundurów; Nowa Technika Wojskowa Nr 4/2011; s. 68-70; ISSN 1230-1655.
- [36] MARKIEWICZ W., SZCZODROWSKA B., Pantera czy multicom?; Nowa Technika Wojskowa Nr 7/2011; s. 64-65; ISSN 1230-1655.
- [37] ASSIS L.M.N., PONEZ L., JANUSZKO A., GRUDZIŃSKI K., PAWLICKA A., A green-yellow reflective electrochromic device (Żółto-zielone odbiciowe elektrochromowe urządzenie), *Electrochimica Acta* 111(2013)299-304; s. 299-304;
- [38] GRUDZIŃSKI K., MARKIEWICZ W., SKRZYPEK M., SZCZODROWSKA B.; Maskowanie UiSW – problemy i perspektywy (CAMOUFLAGING ARMAMENTS AND MILITARY EQUIPMENT – PROBLEMS AND FUTURE PROSPECTS), głośił K. Grudziński; *Inżynieria Wojskowa – Problemy i perspektywy*, Konferencja Naukowo – Techniczna WITI 2013, Wrocław, 2013.
- [39] LASMANOWICZ P., GRUDZIŃSKI K., MUSIAŁ G.; Idea dedykowanego kamuflażu pikselowego [THE IDEA OF A DEDICATED PIXEL CAMOUFLAGE (DPC)], głośił P. Lasmanowicz; *Inżynieria Wojskowa – Problemy i perspektywy*, Konferencja Naukowo – Techniczna WITI 2013, Wrocław, 2013.
- [40] JANUSZKO A., SZCZEPANIAK M.; Zastosowanie materiałów elektrochromowych do kamuflażu optycznego fotowoltaicznych źródeł zasilania urządzeń wojskowych; *Miesięcznik ELEKTRONIKA* nr 8/2014; s. 59 – 61; Wydawnictwo SIGMA NOT Sp. z o.o.; ISSN 0033-2089.
- [41] GRUDZIŃSKI K., MARKIEWICZ W., SKRZYPEK M., SZCZODROWSKA B.; Maskowanie UiSW, problemy i perspektywy; *INŻYNIERIA WOJSKOWA – Problemy i perspektywy*, pod redakcją dr. hab. inż. Adama Januszko – prof. nadzw. WITI; ISBN 978-83-911434-8-3; s.333 – 342.
- [42] GRUDZIŃSKI K., MARKIEWICZ W., SZCZODROWSKA B.; Maskowanie indywidualne żołnierza, problemy i perspektywy; *INŻYNIERIA WOJSKOWA – Problemy i perspektywy*, pod redakcją dr. hab. inż. Adama Januszko – prof. nadzw. WITI; ISBN 978-83-911434-8-3; s.343 – 352.
- [43] GRUDZIŃSKI K., MARKIEWICZ W.; Analiza systemu maskowania (w tym oceny zamaskowania) i obiektów pozornych; *INŻYNIERIA WOJSKOWA – Problemy i perspektywy*, pod redakcją dr. hab. inż. Adama Januszko – prof. nadzw. WITI; ISBN 978-83-911434-8-3; s.369 – 380.
- [44] LASMANOWICZ P., GRUDZIŃSKI K., MUSIAŁ G.; Dedykowany kamuflaż pikselowy; *INŻYNIERIA WOJSKOWA – Problemy i perspektywy*, pod redakcją

- dr. hab. inż. Adama Januszko – prof. nadzw. WITI; ISBN 978-83-911434-8-3; s. 389 – 398.
- [45] GRUDZIŃSKI K., LASMANOWICZ P., MARKIEWICZ W., SZCZODROWSKA B.; Wielozakresowe pokrycie maskujące zimowe; INŻYNIERIA WOJSKOWA – Problemy i perspektywy, pod redakcją dr. hab. inż. Adama Januszko – prof. nadzw. WITI; ISBN 978-83-911434-8-3; s.399 – 410;
- [46] Metody maskowania obiektów wojskowych i ich pozoracji; Referat wygłosił A. Januszko. Konferencja nt. Kamuflaż 2015 pod Patronatem Honorowym Szefa Biura Bezpieczeństwa Narodowego; Warszawa 19 marca 2015 r.
- [47] Seminarium nt.: NOWOCZESNE TRENDY W MASKOWANIU; Data: 6.09.2011; Miejsce: Sala Konferencyjna nr G2 na terenie Międzynarodowego Salonu Przemysłu Obronnego – Kielce. Prezentacje:
- I. Dedykowany kamuflaż pikselowy – kpt. mgr inż. Karol GRUDZIŃSKI (WITI);
 - II. Pikselowy aktywny kamuflaż adaptacyjny – dr inż. Adam JANUSZKO (WITI),
 - III. „PANTERA” i „MULTICAM” – mgr inż. Wiesław MARKIEWICZ WITI).
- [48] Sposób wytwarzania farb emulsyjnych akrylowych o własnościach maskujących; Twórcy: Zbigniew GRZYBOWSKI, Łucja NOWAK, *Rajska – Stolarczuk*; Nr zgłoszenia: P.189850; Data zgłoszenia: 26.05.1976; Nr patentu: **343 „tajny”**.
- [49] Kazeinowa farba maskująca FAS; Twórcy: Zbigniew GRZYBOWSKI, Łucja NOWAK; Nr zgłoszenia: P.197765; Data zgłoszenia: 02.05.1977; Nr patentu: **326 „tajny”**.
- [50] Farba o właściwościach maskujących; Twórcy: Zbigniew GRZYBOWSKI, Łucja NOWAK, *Rajska-Stolarczuk*; Nr zgłoszenia: P.189850; Data zgłoszenia: 25.06.1976; Nr patentu: **342 „tajny”**.
- [51] Sposób przygotowania wzoru kamuflażu; Twórcy: Karol GRUDZIŃSKI, Adam JANUSZKO, Piotr LASMANOWICZ; Nr zgłoszenia: P.395736; Data zgłoszenia: 22.07.2011; Nr patentu: **Pat.219873**.
- [52] Sposób generowania cyfrowego wzoru kamuflażu; Twórcy: Ireneusz PLEBANKIEWICZ, Wojciech PRZYBYŁ, Bogusława SZCZODROWSKA, Grzegorz MUSIAŁ; Nr zgłoszenia: P.412804, Data zgłoszenia: 22.06.2015; Nr patentu: **Pat.226797**.
- [53] Elastyczne pokrycie termoelektrochromowe; Twórcy: Adam JANUSZKO, Stanisław MALECZEK, Tomasz RATAJCZAK oraz z ITP.-System Sp. z o.o. Wojciech Sławomir Chrzanowski; Nr zgłoszenia: P.413694, Data zgłoszenia: 27.08.2015; Nr patentu **Pat.227441**.
- [54] Sterowane pokrycie termoelektrochromowe; Twórcy: Adam JANUSZKO, Stanisław MALECZEK, Tomasz RATAJCZAK; Nr zgłoszenia: P.413695, Data zgłoszenia: 27.08.2015; Nr patentu **Pat.227442**.
- [55] Urządzenie elektrochromowe używane jako okno elektrochromowe lub piksel i wykorzystywanie takiego urządzenia; Twórcy: Adam JANUSZKO oraz z Universidade de Sao Paulo (Brazylia) Agnieszka Pawlicka Maule, Lucas Marinho Nobrega Assis, Nr zgłoszenia: BR.10 2013 007194-3; Data zgłoszenia (w Urzędzie Patentowym w Brazylii): 27.03.2013.
- [56] Struktura termoelektrochromowa; Twórcy: Adam JANUSZKO, Wojciech PRZYBYŁ oraz z ITME: Aleksandra Krajewska, Iwona Pasternak, Aleksandra

- Przewłoka, Włodzimierz Strupiński; Nr zgłoszenia: P.413693, Data zgłoszenia: 27.08.2015.
- [57] Urządzenie elektrochromowe; Twórcy: Adam JANUSZKO, Wojciech PRZYBYŁ oraz z Universidade de Sao Paulo (Brazylia) Agnieszka PAWLICKA MAULE, Lucas Marinho Nobrega Assis; Nr zgłoszenia: P.413697, Data zgłoszenia: 27.08.2015.
- [58] Sprawozdanie z badań skuteczności maskowania munduru w kamuflażu PANTERA , WITI, 2010.
- [59] J.E.PEAK, L. HEPFINGER, R. BALMA, G. CHRISTOPHER, J. FLEURIET, T. HONKE, G. HUEBNER, E. MAUER, P. DOTOLI, P. RONCONI, P.A.M. JACOBS; Guidelines for Camouflage Assessment Using Observers, NATO 2006, TRO-AG-SCI-095(AC/323/(ACI-095)TP/96), ISBNs 92-837-0046-5/978-920837-0046-3.

METODOLOGY OF CAMOUFLAGING EFFICIENCY TESTING RELATIVE TO SMALL OBJECTS

Summary

Detection of the soldier on a battlefield is hindered by the application of a proper camouflage pattern on the uniform. Camouflaging efficiency, understood as matching the colour to the surrounding environment, increases the survivability of the soldier on the battlefield.

Reconnaissance in an area of the army's operation in order to detect and identify the target requires, among other, both experience and knowledge of the camouflage systems as employed by adversarial forcers. Covert actions by an individual soldier is guaranteed by mostly adaptation of the colour and the texture of the camouflage pattern on the uniform, the so-called camouflage of the small objects.

In Central Europe, evaluation of camouflaging efficiency with relation to small objects (uniforms) is conducted via visual assessment conducted by experienced observers. These observations take place in the field during all the seasons, both during the day and at night-time, according to the methodologies developed basing on many year's research projects, experience gathered and competences acquired.