


6. Prezentacja procesu
projektowego
na przykładzie wzoru
kamouflażu MAPA.



6.1. Założenia do projektu wzoru kamuflażu

W niniejszej części publikacji zaprezentowano proces projektowy, metodę wyjaśniającą, jak zaprojektować wzór kamuflażu dla munduru polowego.

Systemowy wzór kamuflażu dla Wojska Polskiego o nazwie MAPA został skonstruowany na podstawie trzech elementów stanowiących istotę walorów maskujących:

- dekonstruujący sylwetkę, bryłę makrowzór;
- wtapiający się w tło mikrowzór;
- kod kolorystyczny.

Makro- i mikrowzór zostały opracowane od podstaw. Natomiast bazą do opracowania kodu kolorystycznego w początkowej fazie był obecnie stosowany kod z WZ 93 PANTERA. Podczas dalszych prac nad projektem został on zmodyfikowany, w celu polepszenia parametrów maskowania.

W wyniku przeprowadzonych analiz sformułowano poniższe założenia do projektu koncepcji wizerunku munduru polowego Wojska Polskiego w ujęciu kamuflażu. Opracowany wzór kamuflażu powinien być nie tylko skutecznym środkiem maskującym żołnierza na różnych teatrach działań, ale także nowoczesnym narzędziem komunikatu wizualnego identyfikującym żołnierzy polskich wśród innych armii NATO. Nowy wzór oparto na autorskiej koncepcji połączenia zarówno makro-, jak i mikrowzoru z określonym kodem kolorystycznym.

Należy przyjąć stworzenie nie jednego wzoru, lecz otwartego rozwiązania systemowego. Powinno ono rozszerzać zakres wykorzystania kamuflażu, na przykład na inne tereny działań, z odmienną roślinnością lub różnorodnymi warunkami kształtującymi obraz terenu.

W zakres niniejszego opracowania nie wchodzi projekt kroju munduru. Krój wpływa również na odbiór wizerunku żołnierza. Jednak powiązane z tym spektrum zagadnień znacząco wiąże się z walorami praktycznymi, ergonomicznymi i technologicznymi, takimi jak rodzaje tkanin, farb do druku, parametry niepalności, wytrzymałości, oraz z uwzględnieniem elementów wyposażenia żołnierskiego (kamizelek, ładownic etc.). Wszystkie wspomniane zagadnienia związane z produktem, jakim jest mundur polowy, opracowywane są sukcesywnie przez projektantów krojów mundurowych, w toku licznych konsultacji z żołnierzami-użytkownikami. Uwzględnia się wnioski i sugestie wynikające z ich olbrzymiej liczby doświadczeń zebranych w praktyce. Jest to proces skomplikowany i długotrwały.

W pracach nad projektem wzoru kamuflażu autor niniejszego opracowania bazował na nowoczesnym autorskim wzorze munduru polowego polskiej firmy SPECOPS typu MBS 2, zbliżonym formą do polskiego wzoru wprowadzonego w 2010 roku lub amerykańskiego munduru polowego ACU (army combat uniform), wdrożonego w 2004 roku.

Nie bez znaczenia jest także to, aby opracowany graficzny system kamuflujący umożliwił jego adaptację na inne nośniki niż mundur polowy (np. na elementy wyposażenia – kamizelki taktyczne, plecaki, rękawice, pokrowce do hełmów etc). Stanowią one, zwłaszcza w sytuacjach bojowych, dość znaczące obiekty pod względem wielkości powierzchni, które, niepokryte wzorem kamuflażu, mogą zostać wykryte przez przeciwnika. Są to jednak elementy ściśle powiązane z sylwetką człowieka, dlatego nie podlegają osobnej analizie.



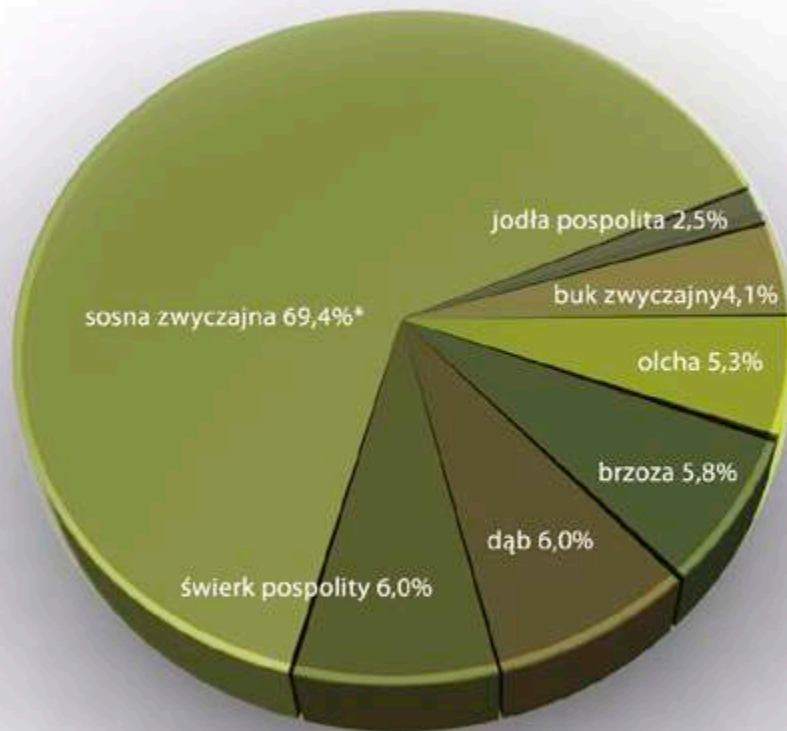
Pomorskie lasy w okresie wiosenno letnim. Fotografia www.google.maps.com

6.2 Analiza środowiska i kontekstu funkcjonowania dla projektowanego kamuflażu

Elementem niezbędnym do zaprojektowania autorskiego wzoru kamuflażu jest poznanie specyfiki roślinności występującej na naszej szerokości geograficznej. To ona stanowi materię, z jakiej ma powstać projekt – w tym obszarze należy szukać źródła inspiracji. W niniejszym rozdziale zaprezentowano zbiór najistotniejszych informacji dotyczących środowiska, dla którego dedykowany jest projekt kamuflażu. Wiele zgromadzonych tutaj danych uzasadnia podjęte konkretne decyzje projektowe zawarte w opisie dzieła. Środowisko, w jakim najczęściej prowadzone są działania z wykorzystaniem kamuflażu militarnego, to przede wszystkim tereny leśne, a zwłaszcza charakterystyczne dla szerokości geograficznej Polski lasy mieszane, których charakterystykę przedstawiono poniżej. Typowe są również tereny zurbanizowane z dużą ilością roślin.

6.2.1 Ogólna charakterystyka środowiska naturalnego Polski

Szata roślinna Polski jest układem dynamicznym, ukształtowała się po ostatnim zlodowaceniu które miało miejsce w plejstocenie. Niewielkie powierzchnie w Polsce zajmują pierwotne i naturalne fitocenozy. Są to fragmenty lasów, Puszcza Białowieska, rezerваты, trudnodostępne lasy bagienne, mokradła i jeziora, roślinność wysokogórska. Dużą powierzchnię zajmują półnaturalne zbiorowiska leśne i łąkowe. Pozostałą powierzchnię pokrywy roślinnej stanowią zespoły synantropijne: segetalne (związane z terenami upraw, zboża, chwasty, gatunki łąkowe) oraz ruderalne (związane z przestrzeniami zurbanizowanymi). [16]



Procentowy udział poszczególnych gatunków drzew składających się na obraz polskich lasów.

6.2. 2 Specyfikacja obszarów leśnych pod kątem dominującej roślinności

Obecnie obszary leśne zajmują prawie 30% powierzchni całego kraju, a zgodnie z Narodowym Programem Zwiększania Lesistości, w 2050 roku lasy mają zajmować 33% obszaru Polski. Polityka leśna państwa zmierza się do zwiększenia zalesienia różnorodnymi gatunkami liściastymi. [17]

Zaprezentowany obok schemat graficzny obrazuje udział poszczególnych gatunków drzew w polskich lasach. W strukturze gatunkowej polskich lasów przeważają drzewa iglaste, w których dominującym gatunkiem jest sosna zwyczajna (*Pinus sylvestris*). Choć ponad 60% udziału w drzewostanie polskich obszarów zalesionych stanowi drzewostan sosny zwyczajnej, warto zwrócić uwagę na budowę tego gatunku drzewa. Korona dająca strukturę maskującą zazwyczaj znajduje się na wysokości kilku metrów, co powoduje, że udział form, które rzutować będą na obraz projektowanego kamuflażu, nie jest dominujący.

Do wysokości 2 m od podłoża, czyli przestrzeni, w jakiej użytkowany jest kamuflaż taktyczny przeznaczony dla żołnierza, przeważają jednak formy liściaste. Kształty grup liści tworzące określone struktury – w sytuacji, gdy znajdują się na podłożu – również znamienne wpływają na odbiór sylwetki żołnierza (np. leżącego lub czołgającego się); nie ma to porównywalnego znaczenia w przypadku roślin iglastych, gdyż poza gatunkiem modrzewia nie tracą one jesienią igieł stanowiących zieloną strukturę maskującą.

W wyniku przeprowadzonej analizy środowiska i kontekstu funkcjonowania dla projektowanego kamuflażu, wyselekcjonowane zostały rodziny najczęściej występujących roślin, które pozwoliły określić kształty poszczególnych składowych wzoru kamuflującego. Układ głównych typów roślinności to żyzne lasy liściaste, bukowe, i dębowo-grabowe – zajmujące łącznie 58,1% powierzchni lasów w kraju. Rośliny te w dużej ilości generują długoterminowe „kształty” szumu wizualnego na najniższej warstwie, podłożu środowiska. Ubogie lasy liściaste stanowią 5,2%, lasy mieszane i bory iglaste – 25,3% (13,9% – bory mieszane, 10,2% – bory sosnowe, 1,2% – bory świerkowe), a roślinność gleb hydrogenicznnych-bagiennych – 10,9%. [18]

Pod względem florystycznym ciekawymi leśnymi zbiorowiskami roślinnymi w Polsce są grądy, łęgi i olsy. Grądy są to lasy liściaste powstałe na żyznych glebach gliniastych. Często graniczą z łęgami lub olsami z jednej strony, a borami mieszanymi – z drugiej. W warstwie drzew najczęściej rosną dąb szypułkowy, grab zwyczajny i lipa drobnolistna. Ważnym składnikiem grądu jest grab zwyczajny, który pielęgnuje górne piętro. W grądzie mogą występować: leszczyna, trzmielina, derenie oraz podrosty lip, grabów, klonów i dębów. Latem wewnątrz grądów jest ciemne, a rozwój roślin runa odbywa się wczesną wiosną, jeszcze przed pojawieniem się liści na drzewach. [19]

Las łęgowy jest charakterystyczny dla dolin rzek i strumieni. Najważniejszym czynnikiem jest tu woda powierzchniowa. W warstwie drzew rosną: olsza czarna i jesion wyniosły, pojedynczo klon pospolity, wiązy, grab pospolity, czeremcha pospolita i świerk pospolity. [19]

Ols – w warstwie drzew rośnie olsza czarna z udziałem brzozy omszonej, świerku, dębu szypułkowego, jesionu i czasem innych gatunków drzew. Ols charakteryzuje się okresowym podtopieniem,



Całoroczna rejestracja zmian zachodzących w środowisku stanowi fundament do opracowania gam kolorystycznych dla projektowanych wzorów.

wynikającym z podniesienia się poziomu wód gruntowych. Cechą specyficzną dla zbiorowiska jest struktura kępkowo-dolinkowa, w której poziom wody w okresach zalewowych nie obejmuje kęp. Po obumarciu drzew rosnących na kępach, na ich miejscu rozwijają się następne pokolenia. Olsy zajmują siedliska położone w obniżeniach terenu, o utrudnionym odpływie wód i zabagnione. [19]

Prace projektowe prowadzono w środowisku leśnym województwa pomorskiego, które należy do najbardziej zalesionych w kraju i pod tym względem znajduje się na III miejscu (35,4% zalesienia regionu).

Ważnym elementem, który należy uwzględnić przy projektowaniu, znacząco wpływającym na ostateczny wzór kamuflażu, jest okres wegetacji roślin na naszej szerokości geograficznej; jest on związany z porami roku. Wegetacja roślinna wpływa na kilkumiesięczny, czasem zmienny obraz otoczenia, w jakim przychodzi używać konkretnych typów kamuflażu, mających częściowo imitować te warunki. Najbardziej charakterystyczna i zmienna jest dla roślin liściastych, które generują bogactwo kształtów i kolorów w zakresie poszczególnych gatunków. Proces ten jest szczególnie nasilony w miesiącach kwiecień–maj oraz październik–listopad.

Charakterystyczne cechy wynikające z analizy roślinności to: geometria, kształty, rozmiary roślin, kolorystyka poszczególnych gatunków w zakresie pni, gałęzi, liści. Faktury powierzchni, sposoby odbijania światła i generowania cieni mają znaczący wpływ na ostateczny obraz projektowanego kamuflażu mundurowego.



Wyraźna czytelność sylwetki żołnierza pomimo ukrycia koloru i waloru.

6.3 Dekonstrukcja bryły - makrowzór

Dopóki patrzymy na kształt prosty, regularny, taki jak kwadrat, dopóty formotwórcze działanie percepcji nie staje się widoczne. Wydaje się, że kwadratowość dosłownie jest dana w bodźcu. Co jednak zobaczymy, gdy opuściwszy świat wyraźnie określonych kształtów stworzonych ręką człowieka, zaczniemy rozglądać się po naturalnym krajobrazie? Dość chaotyczną masę drzew i zarośli. Niektóre pnie i gałęzie będą może miały wyrazisty kierunek, przykuwający wzrok; jakieś drzewo czy krzew będą może podobne do kuli lub stożka, lecz wielu rzeczy oczy nie będą w stanie uchwycić. A tylko w tej mierze, w jakiej w chaotycznym krajobrazie udaje się zobaczyć konfigurację ostro zarysowanych kierunków, wielkości, kształtów geometrycznych, barw i faktur, można powiedzieć, iż został on rzeczywiście postrzeżony. [3]

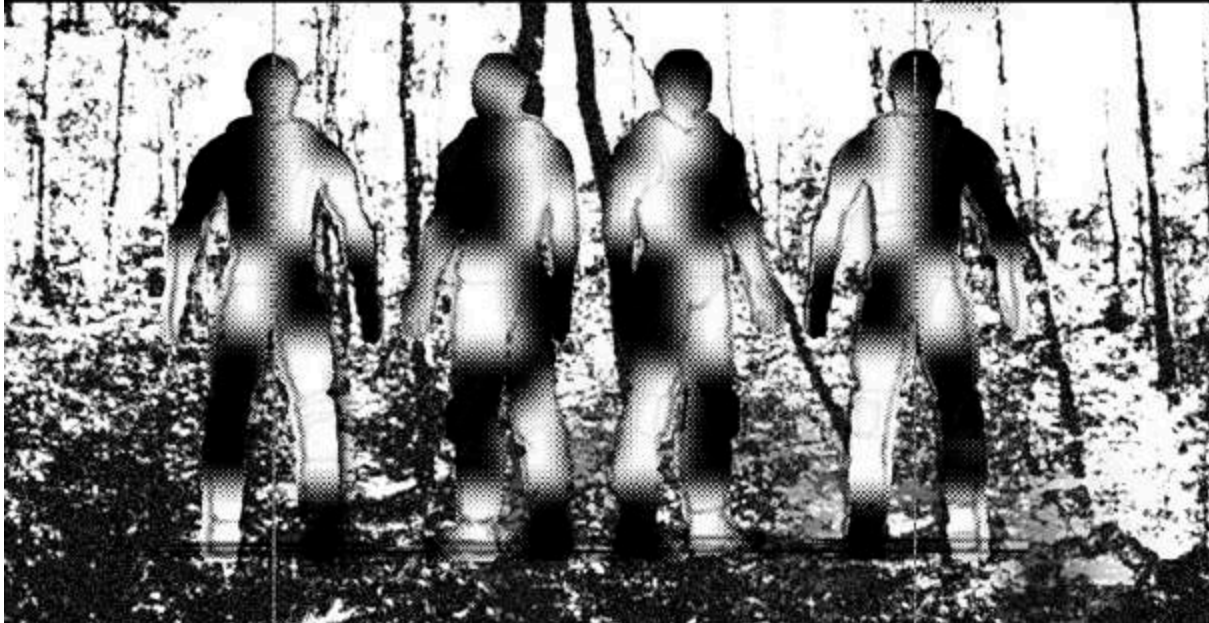
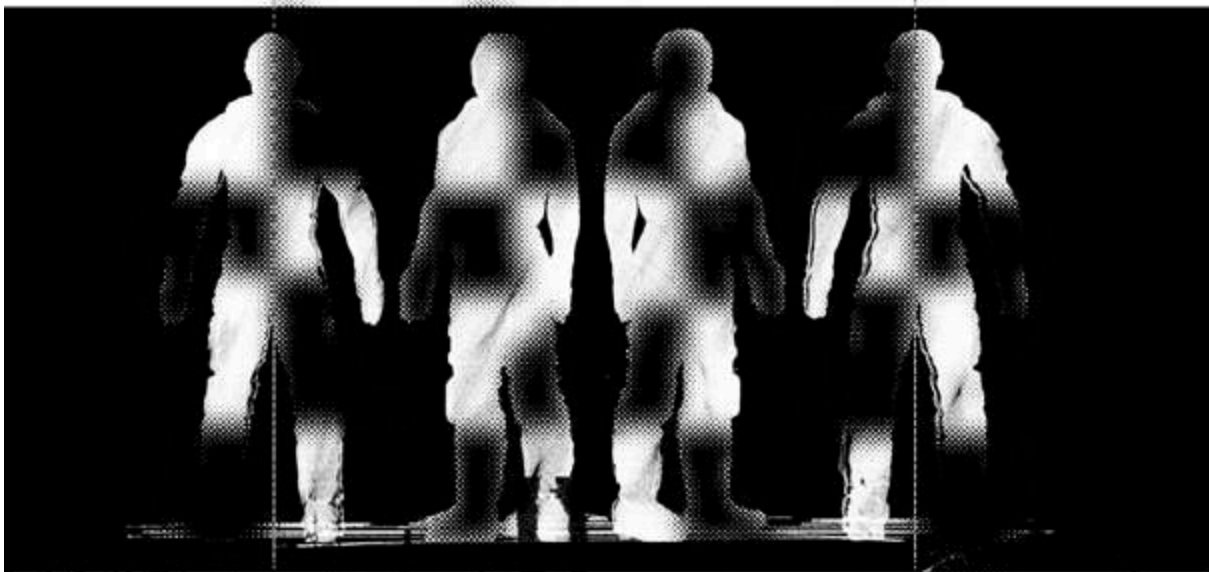
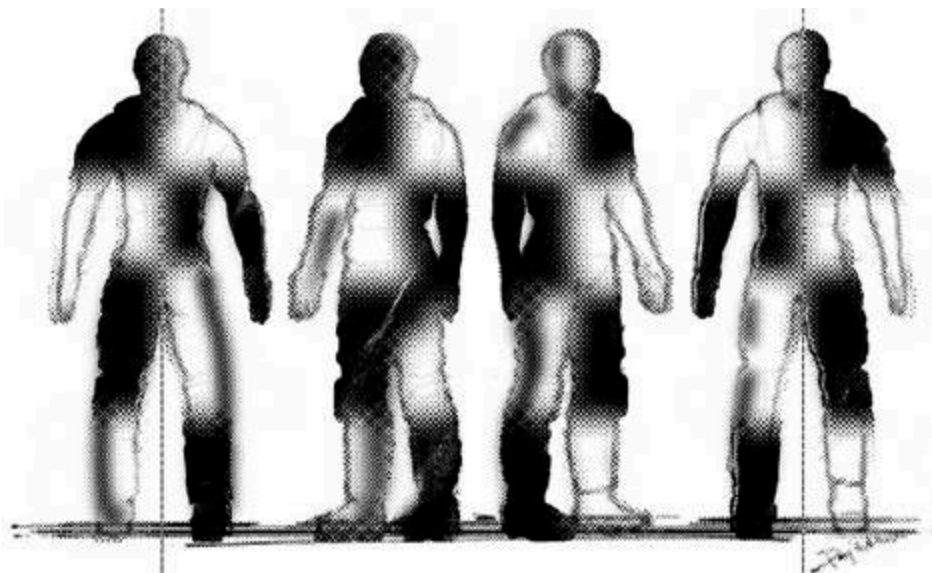
Za taki kształt można także uznać charakterystyczną i rozpoznawalną sylwetkę człowieka lub obrys broni strzeleckiej czy oporządzenia. A zatem zadaniem kamuflażu wojskowego jest zniszczenie jedności przedmiotów. Rozłamując je niejako na części, tworzy on odrębne elementy, które zostaną iluzorycznie wchłonięte przez środowisko. Można to zrobić na dwa sposoby – fizycznie dopasowując przestrzenne elementy upodabniające maskowany obiekt do warunków otoczenia (troczenie roślinności) lub stosując sugestywną aplikację graficzną na powierzchni munduru polowego. Ta druga metoda jest celem niniejszego opracowania i za jej skuteczność w głównej mierze odpowiada makrowzór.

Widoczna sylwetka może być rezultatem padającego cienia, choć najczęściej zależy od kształtu i konturu obiektu, który ją tworzy. Każdy obiekt umieszczony na kontrastującym tle staje się natychmiast doskonale widoczny. Jakiegokolwiek gładkie i płaskie tło, jak woda, otwarty teren lub niebo, powoduje wyraźne uwidocznienie nawet najlepiej zamaskowanego obiektu. Za to obszar z niejednorodnym tłem rozmywa sylwetkę i utrudnia postrzeganie jej jako obiekt – staje się ona częścią tła. Jednak nawet w tym przypadku rzucenie własnego cienia przez postać natychmiast tworzy kształt, który można rozpoznać jako sylwetkę ludzką. [15]

Większość obiektów można rozpoznać po ich kształcie; zwłaszcza, gdy wyraźnie odcinają się od tła. Człowiek rozpoznaje przedmioty poprzez kojarzenie ich kształtu lub konturu. Z daleka kontur przedmiotu może być rozpoznany znacznie wcześniej niż szczegóły budowy. Z tego względu największe znaczenie dla maskowania osób i przedmiotów ma zatarcie wyraźnych krawędzi. [15]

Zadaniem makrowzoru jest zdekonstruowanie, rozbitcie kształtu obiektu. Ponieważ w niniejszej pracy skoncentrowano się na wzorze kamuflażu mundurowego, chodzi o zdeformowanie ludzkiej sylwetki.

O postrzeganiu sylwetki człowieka decyduje pionowa, pozornie symetryczna geometria o proporcjach określonych przez kończyny górne i dolne. Człowiek może często otrzymać informację tylko o części obrazu, jeśli jednak wie, jak on wygląda w całości, to elementy, których nie widzi, będzie potrafił zinterpretować i odpowiednio zlokalizować. Dlatego tak ważne jest maskowanie w warunkach bojowych całego ciała i wszystkich elementów ekwipunku. Często potrafimy odczytać sylwetkę człowieka, obserwując naturalne cienie, jakie kładą się w takich miejscach ciała, jak prze-



Wybrane przykłady lokalizacji i skali aplikacji kształtu makro wzoru rozbijającego, deformującego sylwetkę maskowanego człowieka w negatywie i pozytywie.

strzeń między nogami, powierzchnia pod brodą czy pod pachami. Istotne byłoby wykorzystanie w tych obszarach przeciwcięcia, którego znaczenie odkrył Abbott Handerson Thayer. Poprzez użycie jaśniejszych i ciemniejszych tonacji kolorystycznych we wzorze, odpowiednio – w miejscach ciemniejszych i jaśniejszych, można oszukać postrzeganie przestrzenne, aby rzecz płaska była niepłaska, i odwrotnie.

Szczególnie łatwo można zidentyfikować głowę i barki, o ile ich kształt nie został „złamany”. Zakres ruchowy tych partii ciała człowieka jest bardziej ograniczony w stosunku do kończyn górnych i dolnych, które charakteryzują się znacznie większym zakresem ruchowym. Głowa ludzka, nawet odziana w hełm lub czapkę, ma charakterystyczny, łatwy do szybkiego rozpoznania owalny kształt. To się wiąże z możliwością zlokalizowania całego ciała. Dlatego w celu dobrego zakamuflowania w danym środowisku, należy odpowiednio zadbać o rozbitcie kształtu głowy czy twarzy, na przykład za pomocą przytroczenia części roślinności lub siatki maskującej do hełmu czy też poprzez użycie specjalnej farby maskującej do twarzy lub kominiarki we wzorze maskującym.

Na etapie poszukiwań geometrii układu plam rozbijających sylwetkę człowieka wykonano liczne szkice i konfiguracje graficzne. Makrowzór został opracowany na podstawie metody graficznej. Stosując do określenia kluczowych miejsc oraz ich proporcji konwencję czarno-białą, można w sposób czytelny zaobserwować zmiany w percepcji sylwetki człowieka. Celowo zrezygnowano z koloru, gdyż jego rola na tym etapie nie jest dominująca. Do poszukiwań kształtu plam makrowzoru przyjęto kilka typowych sylwetek, w jakich najczęściej można zaobserwować żołnierza.

Wynikiem pracy na tym etapie są makrowzory w postaci mapy kontrastowych plam, skutecznie zmieniających odczyt sylwetki człowieka.

Najistotniejsze parametry, które decydują o skuteczności danego kamuflażu w aspekcie defornującym i mimetycznym, to wielkość i kształt plam. Im pojedyncze plamy są większe, tym lepiej rozbijają sylwetkę, jednak zarazem zmniejszają zdolność do wtapiania się w szum kolorystyczny otoczenia. A zatem jednocześnie dekonstruując sylwetkę, zaczynają się wyróżniać z otoczenia. Najlepszym wyjściem jest więc połączenie w jednym wzorze plam dużych i aplikowanie na nich mniejszych kształtów.

Analizując środowiska, do jakich adresowany jest kamuflaż, należy uwzględnić fakt, że niektóre wymagają podziałów poziomych, a inne – pionowych. W koncepcji prezentowanej w niniejszym opracowaniu przeważają podziały poziome, co wynika z autorskiej analizy fotograficznej terenów, o czym wspomniano w poprzednim rozdziale. Z punktu widzenia projektowania makrowzoru defornującego, istotne jest również zaburzenie czy też ukrycie pionu i wyraźnej symetrii, jaka charakteryzuje budowę człowieka. Aplikacja makrowzoru kamuflażu powinna być zatem niesymetryczna.

Projektując wzór maskujący, należy uwzględnić, że nie chodzi o to, by wtopić się w otoczenie (np. idealnie zgrać kolorystycznie z drzewami, między którymi zajmuje pozycję żołnierz), lecz o oszukanie percepcji przeciwnika. Mózg rozpoznaje w pierwszej kolejności kształt. Aby nie rozpoznał charakterystycznej sylwetki człowieka, i to w dowolnej geometrii, ważne jest, na przykład, jej rozbitcie poprzez kontrastujące barwy, które są zaaplikowane na formy niepodkreślające charakterystycz-



Wybrane przykłady lokalizacji i skali aplikacji kształtu makro wzoru rozbijającego, deformującego sylwetkę maskowanego człowieka w negatywie i pozytywie. (kształt głowy został celowo nie zamaskowany w celu zilustrowania wagi kamuflowania tego elementu sylwetki).

nych kształtów, osi ludzkiego ciała. Zasadne wydaje się łamanie wertykalnej sylwetki horyzontalnymi podziałami. Jeżeli mózg nie rozpozna kształtu i nie potrafi przypisać obiektu do konkretnej, znanej formy, to często go nie widzi lub traktuje jako element tła.

Elementy, które składają się na kamuflaż, to mimetyzm, czyli cechy upodabniające wzór do otoczenia, oraz detale deformujące sylwetkę, optymalnie wykorzystane w sytuacji, gdy obserwator, mający za zadanie wykryć przeciwnika, ma źródło światła dziennego po swojej stronie. Wówczas przeciwnik uzbrojony w kamuflaż jest równomiernie oświetlony. W odwrotnym przypadku tylko kontrastowe plamy wzoru mogą rozbić w jakiś sposób sylwetkę. Jeśli ich nie ma lub kamuflaż jest w zbliżonej tonacji barwnej, obserwator zarejestruje jednobarwną postać, szczególnie w ruchu. [15]



Poprzez syntezę graficzną trójwymiarowej struktury roślinnej i odniesienie do sylwetki człowieka mogą określić skalę mikrowzoru w projektowanym kamuflażu.

6.4 Asymilacja z tłem środowiska - mikrowzór

Konkretne miejsca posługują się określonymi kodami graficznymi. W poszukiwaniu kodu geometrii kształtu do projektu kamuflażu, można się posłużyć syntezą graficzną, która w wyrazisty sposób ujawnia najczęściej powtarzalne kształty, zawsze multiplikowane w naturze. Dla przykładu, las tropikalny określają ostre, regularne linie i duża liczba pionów. Polskie lasy mieszane nasycone są miękkimi, drobnymi formami owalnymi. Porównując syntezę graficzną obu środowisk, widać znaczącą różnicę. To przede wszystkim geometrie mikrowzoru decydują o jego dopasowaniu do środowiska, a nie kolor, który może być podobny w tych dwóch miejscach lub być zmienny, w zależności od pory roku.

Zadaniem mikrowzoru jest wtopienie zdekonstruowanej sylwetki w tło. Mikrowzór powstał w wyniku graficznej transformacji form obiektów budujących naturalne tło, w którym usytuowana jest bryła. Na potrzeby niniejszej pracy przeanalizowano pejzaż, proporcje kształtów, występujących tonacji kolorystycznych oraz udział procentowy pionów i poziomów.

Przedmiotem analizy było tło leśne, typowe dla szerokości geograficznej Polski. W tym wypadku uwzględniono różne warunki oświetleniowe. Efektem syntezy graficznej jest opracowanie kształtów do elementów mikrowzoru. Wynikiem pracy są mikrowzory w postaci map kontrastowych plam skutecznie wtapiających sylwetkę ludzką w tło. W celu określenia proporcji (skali) tych kształtów dla mikrowzoru, wykorzystano przełożenie trójwymiarowej struktury otoczenia w zakresie do dwóch metrów wysokości od podłoża. Wielkości te, analogiczne jak w środowisku, w jakim będziemy przebywać, w sposób naturalny, w momencie obserwacji z większego dystansu, rozmywają się i nie są ostre dla wzroku obserwatora. Dlatego uznano, że nie użyte zostaną jakiegokolwiek elementy „rozmyte” we wzorze projektowanym przez autora niniejszej pracy. Próby zastosowania w kamuflażu elementów wzoru rozmytego zdarzają się w istniejących opracowaniach; przykładami mogą być niemiecki SUMPFTARN z II wojny światowej czy współczesny amerykański kamuflaż A-TACS.

Wszystkie koncepcje mikrowzoru zostały wygenerowane na podstawie selekcji kilku tysięcy fotografii, wykonanych w większości przez autora niniejszego opracowania, terenów województwa zachodniopomorskiego i pomorskiego. Analizowanie tych obszarów uznano za interesujące, ponieważ występuje na nich nagromadzenie w zasadzie większości gatunków roślinnych charakterystycznych dla Polski. Również ukształtowanie terenu jest tu mocno zróżnicowane. Występują zarówno obszary zupełnie płaskie, depresje, jak i znaczące wzniesienia (np. Wieżyca – 329 m n.p.m.). Brakuje tu oczywiście terenów, w jakich występują w większym nagromadzeniu skały. Uznano jednak, że ten rodzaj terenu zarezerwowany jest dla wąskiej grupy jednostek wojska.

Fotografie wykonywane były w czterech porach roku, łącznie z bezśnieżną zimą. Obrazy rejestrowano w różnorodnych warunkach atmosferycznych oraz o różnych porach. Tylko taka metoda w odczuciu autora mogła być miarodajna do tego, aby zarejestrować istotne zmiany zachodzące w obrazie poznawanego środowiska. Analiza kształtów tam występujących, gam kolorystycznych stanowiła główny element inspirujący do wyzwania projektowego.



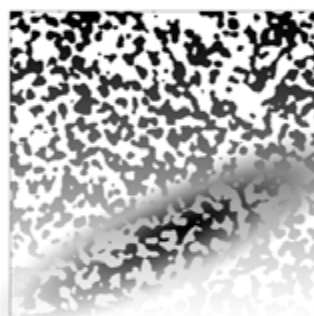
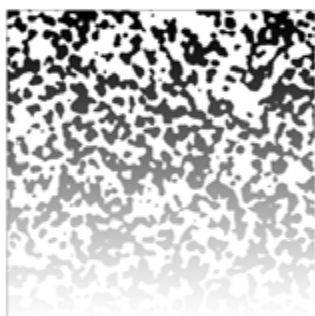
Poprzez syntezę graficzną trójwymiarowej struktury roślinnej i odniesienie do skali sylwetki człowieka można określić skalę mikrowzoru w projektowanym kamuflażu.

Zaprezentowane symulacje przedstawiają możliwości wygenerowania mikrowzorów kamuflaży dla wybranych środowisk, w jakich mogłyby funkcjonować. W niniejszej pracy są to dwie przestrzenie, zdaniem autora – najczęściej wykorzystywane. Pierwsza to obszary leśne, druga – tereny mieszane, częściowo zurbanizowane.

MAKRO WZÓR



MIKRO WZÓR

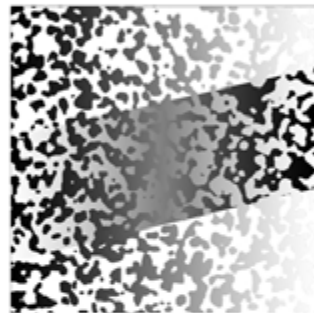
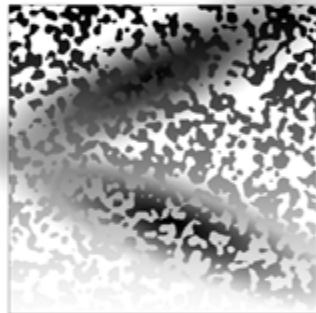


Wybrane przykłady przenikania się makro i mikrowzoru i celowe wykorzystanie tego mechanizmu do uzyskania efektu rozbicia kształtu sylwetki.

MAKRO WZÓR



MAKRO WZÓR



Wybrane przykłady przenikania się makro i mikrowzoru i celowe wykorzystanie tego mechanizmu do uzyskania efektu rozbicia kształtu sylwetki.



Wykorzystanie syntezy graficznej do określenia najliczniejszej i reprezentatywnej grupy kształtów które w efekcie wpływają na mimetyczny charakter mikrowzoru. Na tej ilustracji widać jakie geometrie przeważają w lesie tropikalnym, można zaobserwować zupełnie odmienne od naszego środowiska kształty, podobnie jest ze środowiskiem architektonicznym różnice w zależności od regionu czy kultury będą znaczne i to przełoży się wówczas na charakter wzoru.



Wykorzystanie syntezy graficznej do określenia najliczniejszej i reprezentatywnej grupy kształtów które w efekcie wpływają na mimetyczny charakter mikrowzoru. Na tej ilustracji widać jakie geometrie przeważają w lesie mieszanym charakterystycznym dla naszej szerokości geograficznej. Czarno biała ilustracja dość dobrze obrazuje jak płynnie jeden kadr przechodzi w następny, świadczy to o podobieństwie kształtów, choć są to fotografie trzech różnych miejsc.



Próba wygenerowania geometrii mikrowzoru dla wyselekcjonowanego charakterystycznego środowiska lasu mieszanego.

V warstwa mikro wzoru
- kontrastowe elementy wprowadzające
szum wizualny otoczenia.

IV warstwa mikro wzoru - obrys formy I,
uprzestrzennienie.

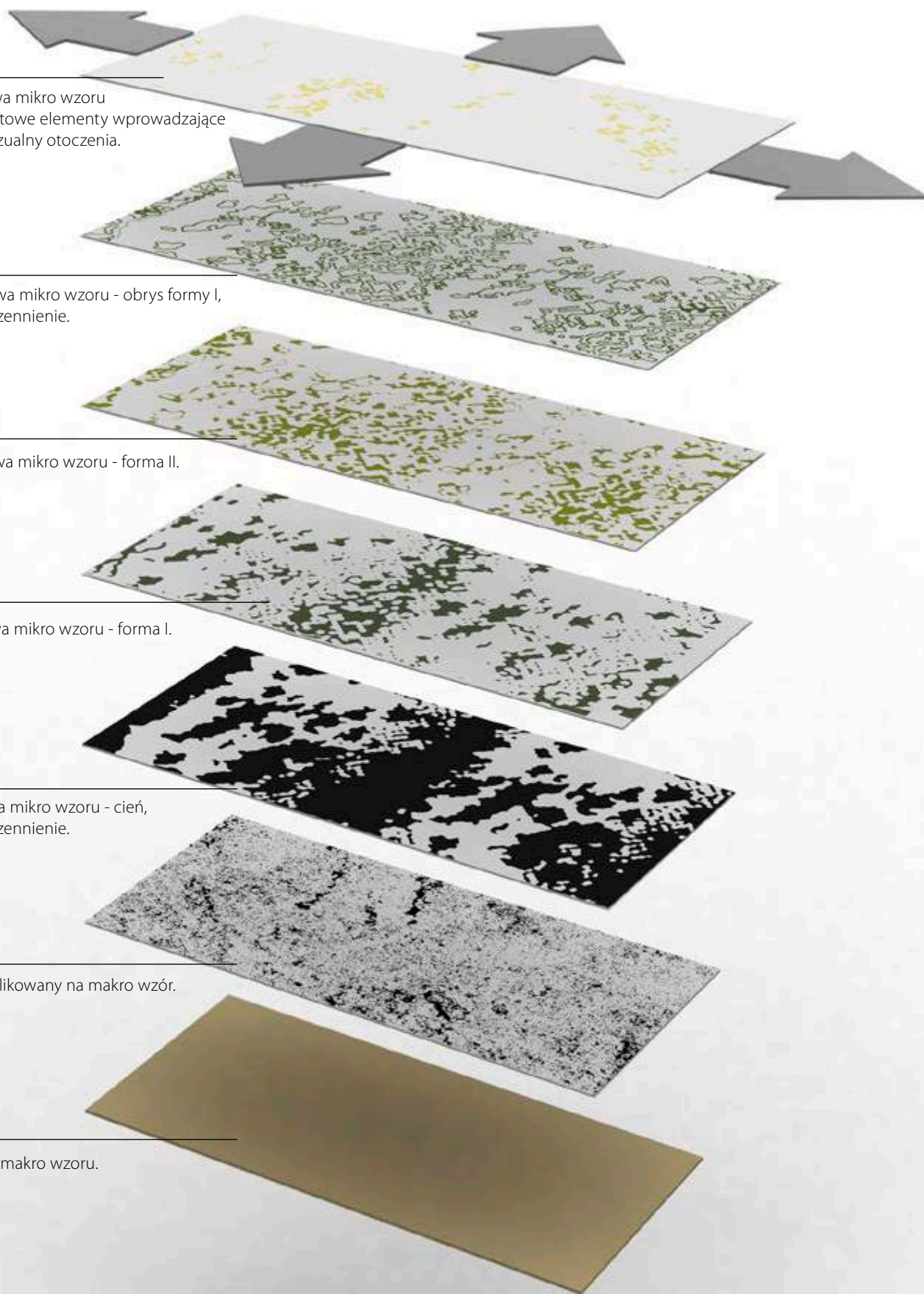
III warstwa mikro wzoru - forma II.

II warstwa mikro wzoru - forma I.

I warstwa mikro wzoru - cień,
uprzestrzennienie.

Szum aplikowany na makro wzór.

Kolor tła makro wzoru.



6.5 Konstrukcja wzoru MAPA

Wzór ma konstrukcję opartą na wielowarstwowej strukturze, w której każda z warstw odpowiada za inną funkcję. Poszczególne warstwy pozostają czytelne.

Ważnym elementem konstrukcji wzoru jest jego systemowa adaptowalność do różnych wymogów. Warstwowa struktura może być dowolnie konfigurowana. To oznacza, że wzajemne relacje między tłem (makrowzorem) a pierwszoplanową warstwą mikrowzoru nie są stałe.

Wielowarstwowa - symulująca trójwymiarowa struktura wzoru kamuflażu MAPA.



Wielowarstwowa - trójwymiarowa struktura wzorców dla kamuflażu - form roślinnych istniejących w środowisku.

Szum mikrowzoru
symulacja detalu występującego w środowisku
na pierwszym planie, żdzbla, refleksy światła etc.

Światło, obrys form
symulacja trójwymiarowości i uzyskanie efektu podbicia
czytelności wzoru kamuflażu z większego dystansu.

Obraz środowiska
symulacja pierwszego planu środowiska.

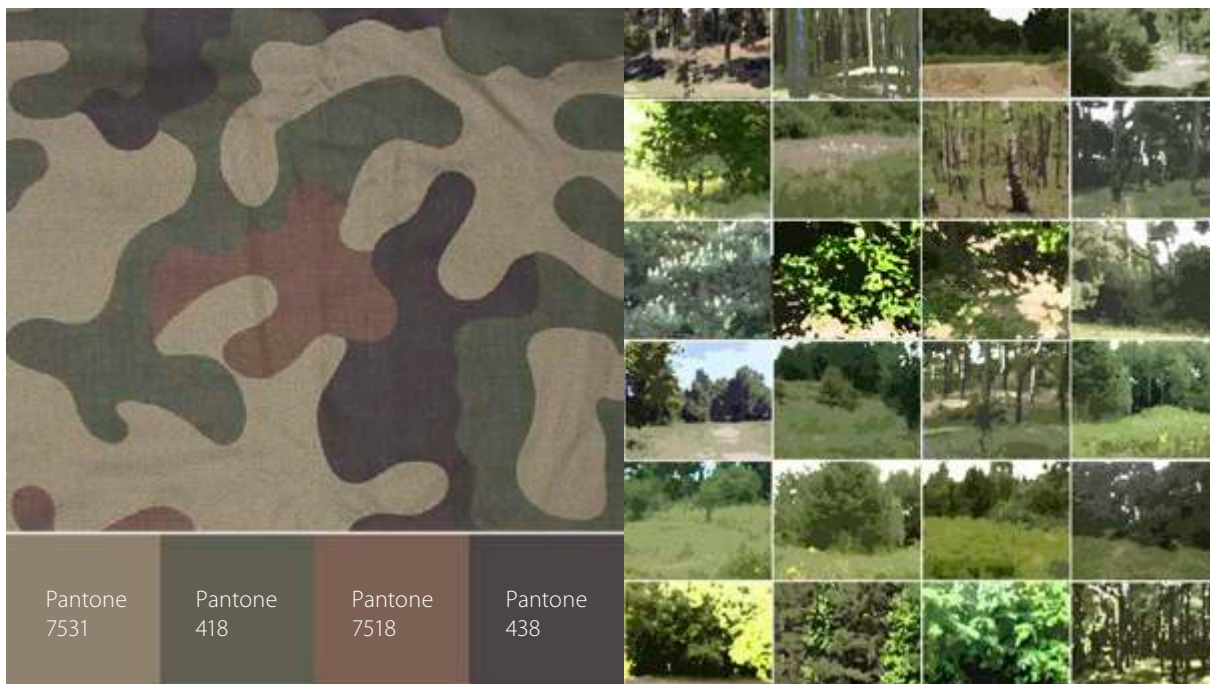
Obraz środowiska
symulacja drugiego planu środowiska.

Cień
symulacja trójwymiarowości.

Szum tła
symulacja detalu występującego w środowisku.

Tło wzoru
symulacja koloru podłoża, (ziemia, pnie drzew).

Wzór ma konstrukcję opartą o wielowarstwową strukturę, w której każda z warstw odpowiada za inną funkcję.



Kolorystyka wz. 93 PANTERA. Poniżej: redukcja kolorów składowych do najistotniejszych dla wybranych charakterystycznych obrazów terenu.

6.6 Kody kolorystyczne

W początkowej, koncepcyjnej fazie projektu zestaw kolorów składających się na obraz projektowanego kamuflażu został zaczerpnięty z używanego od 1993 roku w Wojsku Polskim wzoru 93 PANTERA. Jednakże ze względu jego na stosunkowo niskie walory kontrastu, a więc również nieskuteczne rozbijanie sylwetki, uznano, że konieczne jest wzbogacenie czterobarwnej palety. Dodatkowy kolor jest używany tylko w elementach mikrowzoru, w celu wzmocnienia działania kontrastu, co szczegółowo zostanie przedstawione w dalszej części opracowania.

Określenie docelowej gamy kolorystycznej nastąpiło metodą graficzną poprzez redukcję kolorów składowych obrazów terenów. Zaproponowane przez autora zestawienia kolorystyczne odbiegły od kolorystyki uwzględnionej we wzorze 93 PANTERA. Są wynikiem wnikliwych analiz bardzo dużej ilości zmiennych obrazów środowiska zarejestrowanych w ciągu dwóch lat.

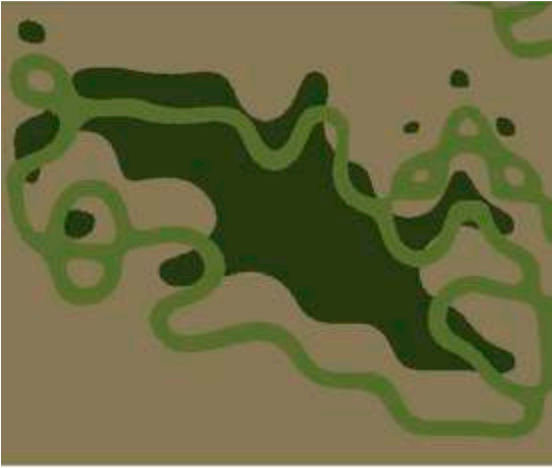
W przypadku kamuflażu mimetycznego i deformującego kontrastowość poszczególnych kolorów jest parametrem pożądanym, zwłaszcza dla tego drugiego. Zastosowane w większej liczbie, zbyt słabo różniące się między sobą odcienie jednego koloru, z odległości kilkunastu metrów stają się jednolitą barwą. Natomiast zbyt kontrastowe zestawienia kolorystyczne mogą wpłynąć niekorzystnie na parametr mimetyczny. Wówczas można zmiękczyć stopień kontrastu, stosując raster lub kontur, używając w tym celu innego koloru, który osłabi kontrastowy próg przejścia.

Ze względu na pożądaną wielowarstwowość kamuflażu, założono, że redukowanych kolorów nie więcej niż sześć i nie mniej niż trzy. Poszczególne barwy autorskiego wzoru mogą być wymienne. Są przełożeniem selektywnego wyboru charakterystycznej dla danego środowiska i pory roku palety kolorów oraz procentowego udziału poszczególnych jej składowych. Na ilustracji obok przedstawiono zestaw barw typowej kolorystyki wiosenno-letniej dla szerokości geograficznej Polski.

Kamuflaż zawierać powinien selektywne próbki koloru z danego terenu w dość dużej, charakterystycznej reprezentacji. Geometria kamuflażu jest istotna ze względu na formy, jakie występują w otoczeniu oraz rozbicie kształtu postaci (ewentualnie innej formy, na którą aplikowany jest kamuflaż). Zastosowanie mikrowzoru może się częściowo sprawdzać na bardzo krótkich dystansach. Wydaje się, że użycie makro- i mikrowzoru na jednym wzorze kamuflażu będzie bardziej uniwersalne. Wówczas z dużej odległości aplikacja nie będzie zlewała się w jedną barwę, łatwo rozpoznawalną na tle zróżnicowanego środowiska.

Element deformujący w projekcie ważny jest szczególnie ze względu na zlewanie się poszczególnych kolorów mikrowzoru. Im większa odległość, tym większe ryzyko działania takiego właśnie mechanizmu. Duże plamy wzoru zapobiegają temu zjawisku. Poza tym w środowisku naturalnym występują nie tylko drobne elementy, jakie można by przypisać mikrowzorom. Są również cienie i większe formy, takie jak pnie drzew, wpływające na charakter wizualny środowiska, w którym przyjdzie działać danemu obiektowi. Istotny nacisk powinien zostać położony na działanie kontrastu w mikro- i makrowzorze, co spowoduje skuteczne rozbicie maskowanej sylwetki.

Innym sposobem na generowanie kodu kolorystycznego dla wzoru może być zastosowanie prze-



Pełne krycie koloru.



Dithering Halftone.



Dithering Floyd-Steinberga.

ciwienienia w miejscach, gdzie w sposób naturalny tworzą się obszary zacienione (strefy między nogami, pod pachami). W umiejscowieniu wzoru na sylwetce, mundurze, wydają się również istotne zarówno kształty, jak i kolory. Biorąc pod uwagę, że większość drobnej roślinności (krzaki, trawy, powalone drzewa, gałęzie) znajdują się w dolnej części ściółki leśnej, ta partia umundurowania mogłaby być ciemniejsza. W takim zestawieniu górna partia umundurowania może być jaśniejsza. W różnych porach roku szczególnie liście są wyraźnie zmienne w swej kolorystyce. A zatem zmiany kolorystyczne epatują mocniej w górnych partiach; dolne pozostają dłużej zielone. Oczywiście nie jest to generalna reguła, ale ta tendencja jest znacząca.

Przy stosowaniu większej liczby kolorów należy uwzględnić technikę druku i jej koszty. Mundur to produkt masowy, zatem przy projektowaniu warto zwrócić uwagę na ten aspekt, zwłaszcza że spotyka się wzory o zadowalających parametrach maskujących, które operują trzema lub czterema kolorami. Przykładami mogą tu być niemiecki kamuflaż dekonstruujący SPLINTER czy duński kamuflaż mimetyczny M84.

W zależności od możliwości i ograniczeń produkcyjnych, warto wspomnieć o ewentualnym wykorzystaniu efektu ditheringu, czyli zamierzonego zastosowania szumu w celu uzyskania „dodatkowych” kolorów. Dithering może także spowodować złudzenie bardziej płynnego przejścia od jednego koloru do drugiego. Jest to szczególnie istotne przy mniejszej użytej liczbie kolorów w druku na tkaninie. Można zastosować różne rodzaje algorytmu ditheringu, ale dla przedstawionych koncepcji zaproponowano ten według algorytmu Floyda-Steinberga lub typu Halftone. W przypadku zastosowania trzech odcieni zieleni, wykorzystując możliwości ditheringu, można z przeplotu koloru czarnego i najjaśniejszego zielonego uzyskać pozostałe tonacje. Zatem rastrowanie może zmniejszyć liczbę zastosowanych odrębnych kolorów, zwłaszcza że oko odbiorcy dostrzeże ten zabieg tylko z bardzo bliskiej odległości. Im większy dystans, tym trudniej zaobserwować raster, a dwa kolory łączą w jedną barwę. Taki zabieg został z powodzeniem wykorzystany w projekcie kamuflażu PENNCOTT.

W tej warstwie projektu należy pamiętać o nowoczesnych środkach namierzania w noktowizji i termowizji. Nie tylko sam wzór maskujący wpływa na zdolności odbijania przez nie fali elektromagnetycznej. Ważnym czynnikiem jest rodzaj materiału, który zostanie pokryty nadrukiem kamuflażowym. Najczęściej stosowane, podobnie jak w polskim mundurze polowym wzór 93 PANTERA, to: bawełna 80% i poliester 20%, jak w amerykańskim mundurze ACU, nylon 50%, bawełna 50%, czyli NYCO. Istotny jest także rodzaj farb i barwników, które zostały użyte do wykonania nadruku, gdyż decydują one o widmowym współczynniku odbicia fal. [12]

Warto zwrócić również uwagę na stopień nasłonecznienia (wartość uśredniona), który wpływa na kontrast barwny projektowanego kamuflażu. Uwzględnienie specyfiki odwzorowania w jakiejś postaci środowiska roślinnego na tkaninie materiału mundurowego jest zadaniem złożonym, co obrazuje poniższy tekst:

(...) Przyczyn, z powodu których nawet najlepiej zaprojektowane kamuflaże zawodzą, jest wiele. Jedną z najczęstszych jest niekorzystny kąt padania światła i jego nadmierna lub zbyt mała intensywność. Wzór kamuflażowy najlepiej spełnia swe funkcje, gdy zarówno maskowany obiekt jak i tło są oświetlone pod tym samym kątem i odbijają światło równie intensywnie, a źródło światła znajduje się za plecami

obserwatora. Tylko wówczas kolory i kontury wzoru są wystarczająco intensywne i (zakładając prawidłowy ich dobór) zgodne z obrazem otoczenia. Problem w tym, iż takie ustawienie rodem z portretowej fotografii zdarza się w realnych sytuacjach dość rzadko. [15]

Dodatkowo liście oraz trawy są półprzezroczyste, przez co same dobrze oddają kolory niemal niezależnie od kierunku oświetlenia, czego nie można powiedzieć o tkaninie munduru. Gdy światło pada w kierunku przeciwnym do obserwacji, obiekt będzie ciemniejszy niż otoczenie, zaś zbyt intensywne światło zgodne z kierunkiem obserwacji rozświetli obiekt bardziej niż otaczające go liście i trawy. [15]

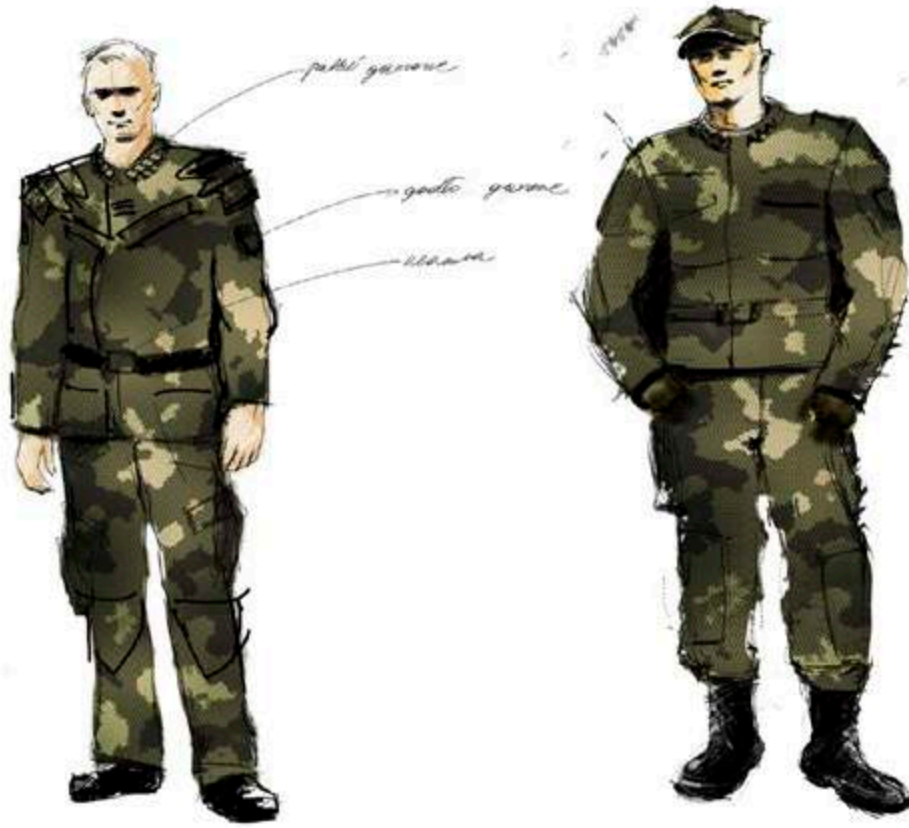
Najlepiej widać to w lesie, gdzie z powodu nieregularnych prześwitów w koronach drzew poruszające się obiekty raz obserwujemy oświetlone z boku, raz od tyłu, przez co częściej widzimy samą zacienioną lub rozświetloną sylwetkę niż pokrywający ją kolor i wzór. Na marginesie – warto też pamiętać o znaczeniu światła, gdy oceniamy skuteczność poszczególnych kamuflaży na podstawie fotografii. Dość często na forach i portalach poświęconych umundurowaniu publikowane są zdjęcia, na podstawie których można sobie wyrobić mylny pogląd na temat skuteczności poszczególnych wzorów kamuflażowych. Najdoskonalszy dla danego terenu wzór będzie wyglądał gorzej od przeciętnego, jeśli ten pierwszy sfotografujemy pod światło, nadmiernie oświetlony lub w cieniu, a drugi w warunkach optymalnych. Poza tym w pewnej odległości i przy niekorzystnym oświetleniu wszystkie wzory wyglądają niemal tak samo. [15]



6.7 Wizerunek wzoru na mundurze polowym.

Zaprezentowano studia rysunkowe wskazujące na możliwe aplikacje wzoru na przykładowy mundur polowy Wojska Polskiego. Celem tych swobodnie wykonywanych rysunków jest przestudiowanie typowo wizerunkowych aspektów działania wzoru kamuflażu.











6.8 Testy w terenie

Celem testów przeprowadzonych we wstępnej fazie projektu było skonfrontowanie założeń teoretycznych w realnych warunkach. Na potrzeby testów przygotowano 28 próbek wzorów kamuflaży zróżnicowanych zarówno pod względem konstrukcji, jak i kolorystyki.

Do testów użyto specjalnie spreparowanych pokrowców z zadrukowanej tkaniny poliestrowej. Jeden typ służył do kamuflowania rzeczywistej postaci człowieka, drugi zaś został użyty do obserwacji zachowania wzoru na gładkich walcowatych powierzchniach pni drzew.

Eksperymenty polegały na prowadzeniu obserwacji i rejestrowaniu obrazu z odległości 100, 40, 20, 12 i 8 metrów, w zróżnicowanym terenie, przy zmiennym oświetleniu. Testy odbywały się w sierpniu, w nieurbanizowanych terenach województwa pomorskiego.

W tym rozdziale przedstawiono wybrany materiał fotograficzny dokumentujący przebieg testów. Ze względu na niedoskonałość rejestracji zdjęciowej oraz druku, materiał znacznie odbiega od rzeczywistych wrażeń, jakie odnieśli uczestnicy i obserwatorzy. W zawiązku z tym niniejszy materiał ma raczej charakter poglądowy niż źródłowy.

W wyniku przeprowadzonych testów wyłoniono trzy wzory kamuflażu najlepiej spełniające założenia. Posłużyły one do przygotowania autorskich koncepcji wzorów kamuflażu MAPA dla Wojska Polskiego.



Z lewej: Fotografia jednego z wariantów kolorystycznych kamuflażu MAPA wykonana z odległości 12 metrów w lesie liściastym (brzoza, klon, buk, dąb) przy równomiernym oświetleniu dziennym, liściastym podłożem. Testowanie rozłożenia światłocienia i dopasowania kolorystycznego do środowiska na sylwetce człowieka i walcowatej formie pnia drzewa.
Z prawej: Zbliżenie.





Z lewej: Fotografia jednego z wariantów kolorystycznych kamuflażu MAPA wykonana z odległości 12 metrów w lesie liściastym (brzoza, klon, buk, dąb) przy bardziej kontrastowym oświetleniu dziennym, liściastym podłożem. Testowanie rozłożenia światłocienia i dopasowania kolorystycznego do środowiska na sylwetce człowieka i walcowatej formie pnia drzewa.
Z prawej: Zbliżenie.





Z lewej: Fotografia jednego z wariantów kolorystycznych kamuflażu MAPA wykonana z odległości 12 metrów w lesie liściastym (brzoza, klon, buk, dąb) przy równomiernym oświetleniu dziennym, liściastym podłożem. Testowanie rozłożenia światłocienia i dopasowania kolorystycznego do środowiska na sylwetce człowieka i walcowatej formie pnia drzewa.
Z prawej: Zbliżenie.





Z lewej: Fotografia jednego z wariantów kolorystycznych kamuflażu MAPA wykonana z odległości 12 metrów w lesie liściastym (klon, buk) przy bardziej kontrastowym oświetleniu dziennym, trawiastym podłożem. Testowanie rozłożenia światłocienia i dopasowania kolorystycznego do środowiska na sylwetce człowieka.
Z prawej: Zbliżenie.





Z lewej: Fotografia jednego z wariantów kolorystycznych kamuflażu MAPA wykonana z odległości 12 metrów w lesie mieszanym (sosna, klon, buk, dąb) przy bardziej kontrastowym oświetleniu dziennym, trawiastym podłożem. Testowanie rozłożenia światłocienia i dopasowania kolorystycznego do środowiska na sylwetce człowieka.
Z prawej: Zbliżenie.





Z lewej: Fotografia jednego z wariantów kolorystycznych kamuflażu MAPA wykonana z odległości 12 metrów w lesie mieszanym (świerk, modrzew, brzoza) przy bardziej kontrastowym oświetleniu dziennym, mieszanym podłożem. Testowanie rozłożenia światłocienia i dopasowania kolorystycznego do środowiska na sylwetce człowieka.
Z prawej: Zbliżenie.

