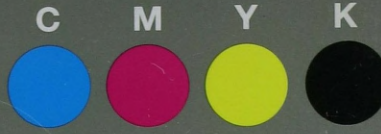




Grey Scale #13



DANES-PICTA.COM

A 1 2 3 4 5 6 M 8 9 10 11 12 13 14 15 B 17 18 19



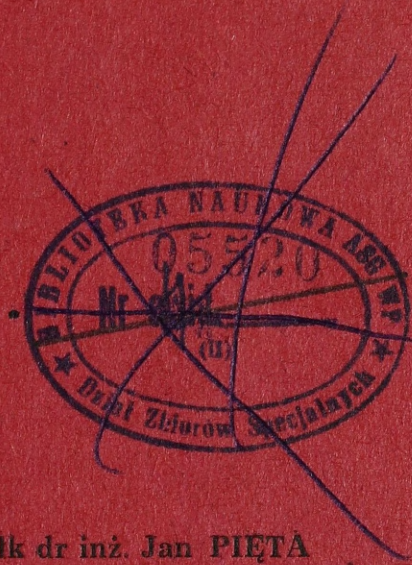
# AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO WP

WYDZIAŁ WOJSK LĄDOWYCH

JAWNE



Egz. Nr 3



Ppłk dr inż. Jan PIĘTA  
Ppłk dypl. Roman ORŁOWSKI  
Kpt. mgr inż. Stanisław KULCZYŃSKI

## CELOWOŚĆ WYPOSAŻENIA WOJSK W ŚRODKI OCHRONY OSOBISTEJ

Analiza taktyczna

44 338

WARSZAWA

1981



# AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO WP

WYDZIAŁ WOJSK LĄDOWYCH

JAWNE



Egz. Nr 3



Pplk dr inż. Jan PIĘTA  
Pplk dypl. Roman ORŁOWSKI  
Kpt. mgr inż. Stanisław KULCZYŃSKI

## CELOWOŚĆ WYPOSAŻENIA WOJSK W ŚRODKI OCHRONY OSOBISTEJ

Analiza taktyczna

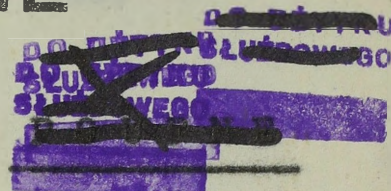


44 338

JAWNE

WYDZIAŁ WOJSK LĄDOWYCH

PODSTAWA  
Ustawa z dnia 22 stycznia 1999 roku  
art. 86 ust. 2  
(Dz.U. 99 Nr 11 poz. 95)  
.....  
podpis

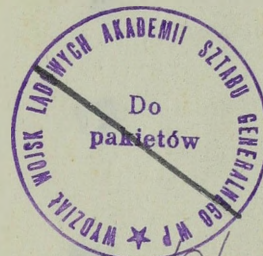


Egz.Nr 3...

ppłk dr inż. Jan PIĘTA

ppłk dypl. Roman ORŁOWSKI

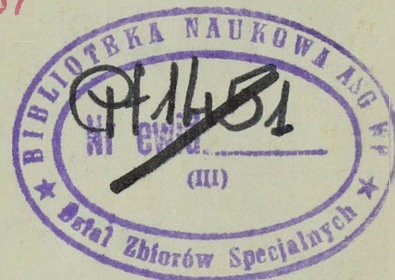
kpt.mgr inż. Stanisław KULCZYŃSKI



PRZEKLASYFIKOWANO  
Protokół Nr 12657

154/P45

CELOWOŚĆ WYPOSAŻENIA WOJSK  
W ŚRODKI OCHRONY OSOBISTEJ



Analiza taktyczna

44338

SPIS TREŚCI

Str.

WSTĘP .....	4
1. CHARAKTERYSTYKA ŚRODKÓW OCHRONY OSOBISTEJ PRODUKOWANYCH W PAŃSTWACH NATO .....	8
1.1. Rodzaje środków ochrony osobistej .....	8
1.2. Materiały stosowane do produkcji środków ochrony osobistej .....	19
1.3. Charakterystyka kamizelek ochronnych stosowanych w siłach zbrojnych państw NATO .....	27
1.4. Problemy ograniczające masowe użycie w wojskach środków ochrony osobistej i kierunki ich przewyższania .....	38
2. ANALIZA CELOWOŚCI WYKORZYSTANIA ŚRODKÓW OCHRONY OSOBISTEJ PRZEZ ŻOŁNIERZY RÓŻNYCH SPECJALNOŚCI W TYPOWYCH SYTUACJACH BOJO- WYCH .....	43
2.1. Wykorzystanie środków ochrony osobistej przez żołnierzy wojsk zmechanizowanych i pancernych w walce ogólnowojskowej...	43
2.2. Wykorzystanie środków ochrony osobistej przez żołnierzy wojsk rakietowych i artylerii .....	53
2.3. Wykorzystanie środków ochrony osobistej przez żołnierzy wojsk obrony przeciw- lotniczej .....	56
2.4. Wykorzystanie środków ochrony osobistej przez żołnierzy wojsk inżynierskich ..	59
2.5. Wykorzystanie środków ochrony osobistej przez żołnierzy wojsk chemicznych .....	62
2.6. Wykorzystanie środków ochrony osobistej przez żołnierzy wojsk łączności i obsłu- gi stanowisk dowodzenia .....	63

2.7. Wykorzystanie środków ochrony osobistej przez żołnierzy służb kwatermistrzowskich i technicznych .....	64
2.8. Wykorzystanie środków ochrony osobistej przez żołnierzy lotnictwa .....	65
2.9. Wykorzystanie środków ochrony osobistej przez żołnierzy marynarki wojennej .....	66
3. OCENA POTRZEB ILOŚCIOWYCH W ZAKRESIE WYPOSAŻENIA WOJSK W ŚRODKI OCHRONY OSOBISTEJ..	70
4. WNIOSKI .....	74
LITERATURA .....	77

## WSTĘP

Dynamiczny rozwój środków rażenia, głównie broni strzeleckiej, i amunicji artyleryjskiej, doprowadził do znacznego wzrostu strat stanu osobowego podczas prowadzenia działań bojowych. Zaistniała więc potrzeba wprowadzenia odpowiednich środków zaradczych w postaci zmian w taktyce i sposobach działania wojsk na polu walki oraz zastosowania środków ochrony osobistej. Takimi środkami stały się tzw. "kamizelki kuloodporne". Jest to nazwa potocznie przyjęta, w większości nie mająca pokrycia ze stanem faktycznym jako, że olbrzymia większość opracowanych środków chroni jedynie przed odłamkami pocisków i granatów oraz przed pociskami małych kalibrów broni strzeleckiej o niewielkiej prędkości początkowej, a wyglądem przypomina kurtkę.

Pierwsze kamizelki ochronne powstały w latach dwudziestych naszego stulecia w Stanach Zjednoczonych. Wykorzystywane były jednak nie do celów wojskowych lecz głównie przez świat przestępczy i policję.

Pierwsze masowe użycie kamizelek ochronnych w siłach zbrojnych nastąpiło w końcowych latach II wojny światowej w armii Stanów Zjednoczonych. Stanowiły one etatowe wyposażenie załóg bombowców B-17 i B-24. Były one stosunkowo ciężkie i niewygodne. Zapobiegały one zranieniom średnio w 74 przypadkach na każde 100 trafień. Ilość zejść śmiertelnych w przypadku ran klatki piersiowej zmalała o 77,1% a w przypadkach ran brzucha o 82,8%.

Dla potrzeb wojsk lądowych armii Stanów Zjednoczonych pod koniec II wojny światowej opracowano kamizelkę oznaczoną symbolem M-12. Praktycznie kamizelka nie została wykorzystana ze względu na

koniec wojny.

W siłach morskich Stanów Zjednoczonych opracowano kamizelkę ochronną w formie typowej kurtki polowej wyłożonej wewnątrz płytkami z laminatu na bazie włókna szklanego i żywicy "Doron". Nie została ona również wykorzystana.

Ogółem w czasie II wojny światowej dla armii Stanów Zjednoczonych wyprodukowano około 400000 sztuk kamizelek ochronnych.

W wojnie koreańskiej wykorzystywano kamizelkę ochronną o symbolu M-52. Badania wykazały, że zmniejszenie strat w sile żywej wyniosło w przybliżeniu 50%. Liczba ran klatki piersiowej i brzucha zmalała o 65,6%. W przypadku 67,9% trafień kamizelka ochroniła przed zranieniem lub śmiercią wyposażonych w nią żołnierzy.

W okresie pomiędzy zakończeniem wojny koreańskiej a rozpoczęciem udziału w wojnie wietnamskiej w Stanach Zjednoczonych rozpoczęto intensywne prace nad ulepszeniem istniejących i skonstruowaniem nowych wzorów środków ochrony osobistej. Pojawiły się nowe elementy indywidualnych środków ochrony takie jak osłony nóg, rąk, opancerzone fotele, odpowiednie kaski i hełmy. Nastąpiła "specjalizacja" kamizelek ochronnych /inne dla załóg śmigłowców, inne dla pododdziałów rozpoznawczych, inne dla pododdziałów piechoty itd./.

Analiza strat w wojnie wietnamskiej za lata 1965-70 wykazała, że procent zgonów przedstawiał się następująco:

- w ranach szyi i głowy 39%
- w ranach klatki piersiowej 19%
- w ranach brzucha 17,9%
- w ranach kończyn 6,8%.

Po analizie rozkładu procentowego zranień i zejść śmiertelnych zdecydowano się na koncepcję osłony najważniejszych ze względów życiowych fragmentów ciała takich jak klatka piersiowa, brzuch, plecy. Pozwoliło to znacznie zmniejszyć masę kamizelki a co za tym idzie znacznie podnieść poręczność posługiwania się nią.

Uzyskano przy tym, według danych szacunkowych, zmniejszenie strat rzędu 50-70%.

Po zakończeniu wojny wietnamskiej, która była swego rodzaju poligonem doświadczalnym w masowym użyciu w warunkach bojowych kamizelek ochronnych, szereg państw rozpoczęło intensywne badania nad konstrukcją własnych wzorów tego typu środków ochrony osobistej. Należą do nich Wlk Brytania, RFN, Szwecja, Francja i inne. W niniejszym opracowaniu dokonano analizy środków ochrony osobistej z punktu widzenia przydatności dla potrzeb sił zbrojnych i wykorzystania ich na polu walki.

W rozdziale pierwszym zamieszczono charakterystykę środków ochrony osobistej produkowanych aktualnie w państwach bloku NATO. Przedstawione zostały różne rodzaje tych środków jednak najwięcej uwagi poświęcono kamizelkom chroniącym żołnierza przed odłamkami pocisków artyleryjskich i granatów oraz pociskami broni strzeleckiej. Scharakteryzowano ponadto materiały stosowane do produkcji środków ochrony osobistej i konkretne wzory tych środków znajdujących się w wyposażeniu sił zbrojnych państw NATO.

W rozdziale drugim przeanalizowano celowość wykorzystania środków ochrony osobistej przez żołnierzy różnych specjalności w typowych sytuacjach bojowych. Szczególną uwagę zwrócono na celowość wykorzystania tych środków przez żołnierzy wojsk zmechanizowanych i pancernych w podstawowych rodzajach działań - w na-

tarciu, działaniach desantowych i obronie, a także podczas rozpoznania, marszu i rozmieszczenie wojsk w terenie. Analizę celowości wykorzystania tych środków przez żołnierzy innych rodzajów wojsk i sił zbrojnych ograniczone do typowych dla danej specjalności sytuacji bojowych.

W rozdziale trzecim dokonano próby oszacowania ilościowych potrzeb środków ochrony osobistej w wytypowanych przykładowo pododdziałach, oddziałach i związkach taktycznych.

Praca została wykonana przez zespół oficerów z Akademii Sztabu Generalnego WP pod kierownictwem naukowym ppłk. dr. inż. Jana PIĘTY, na zlecenie Wojskowego Instytutu Chemii i Radiometrii.



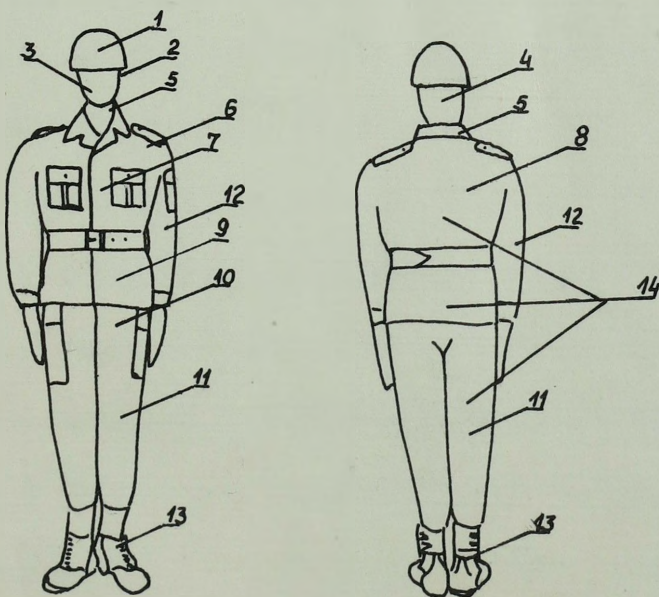
# 1. CHARAKTERYSTYKA ŚRODKÓW OCHRONY OSOBISTEJ PRODUKOWANYCH W PAŃSTWACH NATO

## 1.1. Rodzaje środków ochrony osobistej

Środki ochrony osobistej można podzielić na następujące grupy:

- a/ hełmy i kaski ochronne z wszelkimi dodatkowo stosowanymi osłonami twarzy, skroni, policzków itp.;
- b/ kamizelki ochronne
- c/ obuwie ochronne;
- d/ wszelkiego rodzaju osłony nóg, rąk, ramion oraz podbrzusza stosowane oddzielnie lub w połączeniu z innymi środkami ochrony np. kamizelkami;
- e/ płyty pancerne stosowane do podnoszenia mocy ochronnej np. kamizelek czy innych środków ochrony osobistej, tarcze ochronne itp.;
- f/ fotele i siedzenia pancerne /stosowane tylko dla załóg śmigłowców i samolotów oraz niektórych rodzajów wozów bojowych;

Usytuowanie miejsc ciała chronionych przez różnego typu i rodzaju środki ochrony osobistej przedstawia poniższy rysunek.



Rys 1. Rejony ciała ludzkiego chronione przez różne rodzaje środków ochrony osobistej.

1. Głowa - hełm lub kask;
2. Skronie - dodatkowe osłony przywieszane do hełmu lub kasku;
3. Twarz - przezroczysta osłona mocowana do hełmu;
4. Kark - dodatkową osłoną przywieszoną do hełmu lub odpowiednio skonstruowany kołnierz kamizelki;
5. Szyja - kołnierz kamizelki ochronnej;
6. Ramiona - kamizelka ochronna, lub specjalne nakładki;
7. Klatka piersiowa - kamizelka ochronna;
8. Flecy - kamizelka ochronna;
9. Brzuch - kamizelka ochronna;
10. Podbrzusze - dodatkowo osłona przywieszona do kamizelki ochronnej;
11. Nogi - dodatkowe osłony /nagołenniki/;
12. Ręce - dodatkowe osłony /typu naręczaka, zarękacza czy opachy/;
13. Stopy - obuwie ochronne;
14. Tył ciała - siedzenie pancerne /załogi śmigłowców i samolotów/;

Przegląd poszczególnych grup środków ochrony osobistej oparty zostanie o aktualny stan ekwipunku w armiach państw NATO.

#### Hełmy i kaski ochronne

Najczęściej stosuje się typowe standartowe hełmy stalowe różnego rodzaju kształtów w kilku rozmiarach. Jako modyfikację wprowadza się do nich odpowiednie warstwy wyścielające, mające na celu zatrzymanie odłamków i pocisków, które przebiły podstawową warstwę ochronną. Hełmy malowane są odpowiednimi farbami i wykańczane siatkami maskującymi. Dopasowanie do kształtu i rozmiarów głowy zapewnia wykonywanie hełmów w kilku rozmiarach. W ostatnich latach coraz częściej stal zastępuje się różnego rodzaju tworzywami sztucznymi. Przykładem może być hełm opracowany do amerykańskiego kompletu ochronnego PASGT /Personel Armor System for Ground Troops/, wykonany jest on z szeregu warstw tkaniny poliamidowej typu "Kevlar", nasyconych specjalnie dobranymi polakierowanymi smołami i sprasowanych w podwyższonej temperaturze. Poprzez

zastosowanie warstw o różnej grubości i [różnych] kierunkach ułożenia i zaplecenia nici uzyskano zwiększoną wytrzymałość hełmu na przebicie.

Ideałem z punktu widzenia własności ochronnych byłby hełm odpowiednio głęboki osłaniający nie tylko dokładnie górną część głowy, ale także kark, skronie, uszy, policzki. Taki głęboko osadzony na głowie hełm o odpowiednio oczywiście dobranym anatomicznym kształcie zapewniałby dobrą ochronę, lecz jednocześnie miałby szereg wad, do których przede wszystkim należałoby zaliczyć: możliwość zsuwania się przy ruchach tułowia i głowy i utrudnione posługiwanie się sprzętem bojowym i bronią indywidualną.

Wady te starano się usunąć poprzez umocowywanie do nieco płytszego hełmu ruchomych przywieszek osłaniających skronie, uszy, kark, policzki czy inne części głowy. Elastyczne połączenia pomiędzy hełmem a przywieszkami /zaczepy, zatrzaski, zamki błyskawiczne itp./ pozwalają na wykonywanie pełnego zakresu ruchów głową i tułowiem, nie utrudniają posługiwania się sprzętem. Niewątpliwą wadą tego rozwiązania jest [niewielkie] zmniejszenie mocy ochronnej w stosunku do hełmu głębokiego, lecz przy rozpatrywaniu kompleksowym należy stwierdzić, że uzyskane zalety przewyższają wady.

Przyszłościowym uzupełnieniem tak skonstruowanego hełmu jest przezroczysta osłona twarzy. Konstrukcje tego typu znajdują w chwili obecnej zastosowanie jedynie w siłach policyjnych i porządkowych. Postępy inżynierii materiałowej i technologii stwarzają możliwość konstrukcji takich osłon dla celów wojskowych już w najbliższych latach. Osłona taka byłaby istotnym elementem zabezpieczającym twarz i wzrok żołnierza przed drobnymi odłamkami granatów i pocisków oraz odpryskami kamieni, gruntu itp. powodujących często groźne i bolesne kontuzje a czasami uniemożliwiające efektywne działanie żołnierza na polu walki. Przyszłościowo przewiduje się

zastosowanie w takiej osłonie elementu ochraniającego wzrok żołnierza przed działaniem błysku kuli ognistej po wybuchu jądrowym /efekt ciemnienia szkła/.

### Kamizelki ochronne

*wsłodycy ef*  
Kamizelki ochronne stanowią podstawową grupę środków ochrony osobistej. Nazwa "kamizelka" dla tego typu ubiorów ochronnych wzięła się stąd, że wyglądem zbliżone są one do zwykłych kamizelek ubraniowych /w celu zmniejszenia ciężaru ubioru w pierwszych wzorach były one pozbawione rękawów/. W chwili obecnej ubiory te *czsto* bardziej przypominają kurtki, ale przyjęta nazwa już pozostała. Początkowo nie zwracano specjalnej uwagi na dopasowanie kamizelek do anatomicznej budowy ciała. Obecnie problem ten jest dość istotny /głównie ze względu na stosowane materiały/. Dopasowanie osiąga się poprzez wytwarzanie kamizelki w szeregu różnych rozmiarach i stosowanie *z rozmiaru* systemów zapięć, ściągaczy, zamków błyskawicznych itp.

Wewnętrzne części kamizelek są najczęściej wyłożone warstwami łagodzącymi udarowy efekt pocisków i odłamków. Z zewnątrz kamizelki pokryte są odpowiednimi warstwami tkaniny lub innego tworzywa *ego* zapobiegającymi nasiąkaniu wodą i stanowiącymi rodzaj warstwy osłaniającej podstawowy pancerz przed zbyt szybkim zniszczeniem. W warstwie tej bardzo często umieszcza się kieszenie na dodatkowe płyty pancerne czy typowe wyposażenie żołnierza /amunicja, granaty itp./.

Z punktu widzenia materiału użytego do wykonania kamizelki *te ostatnie można* możemy podzielić na:

- metalowe /z pancerzem z płytek metalowych/
- tkaninowe /z pancerzem z tkaniny nylonowej/
- ceramiczne /z pancerzem z płytek ceramicznych/

- laminatowe /z pancerzen z płytek laminatowych/
- kompozytowe /z pancerzen z płyt kompozytowych/
- kombinowane /z pancerzem kombinowanym z kilku rodzajów tworzyw/.

Kamizelki metalowe należą na najstarszych typów kamizelek. Działanie ochronne polega na całkowitym odbiciu /ześlizgnięciu/ padającego pocisku lub odłamka. Do ich produkcji używano płytek o odpowiednim kształcie, wykonanych z metali o dużej odporności na udary i dużej twardości. Kamizelka wykonana była z odpowiedniego "podkładu", którym najczęściej była typowa kurtka polowa lub odzież zbliżona do niej wyglądem i krojem. Na "podkładzie" tym umieszczone były płytki metalowe na wzór rybiej łuski. Płytki mocowane były w różnoraki sposób, poprzez klejenie, wszywanie, umieszczanie w kieszeniach.

Efekt ochronny kamizelki polega na tym, że płytki metalowe wytrzymują uderzenie pocisku i odkształcając się /powstanie wgłębienie/ pozbawiają pocisk energii. Oczywiście przy odpowiednio dużej energii następuje przebicie płytki. Odkształcona płytka zachowuje dalej swoją moc ochronną, choć miejsce trafienia jest osłabione i w przypadku ponownego trafienia w to samo miejsce pocisk dużo łatwiej mógłby płytkę przeniknąć, ale miejsce osłonięte ma tak niewielką powierzchnię, że prawdopodobieństwo uderzenia w nie kolejnego pocisku jest też niewielkie.

Kamizelki tego typu obarczone były jednak szeregiem wad, które między innymi spowodowały ich wyparcie przez inne rodzaje kamizelek. Do wad tych należały:

- stosunkowo duży ciężar;
- ograniczenie swobody ruchu /sztywność ubioru/;
- mała odporność na przebicie przy nachyleniu kąta trafienia;
- duży koszt wytworzenia.

Kamizelki tkaninowe są najnowszą i najbardziej rewelacyjną grupą środków ochrony osobistej. Wyglądem swoim często przypominają typowe kurtki polowe. Wykonane są z szeregu warstw tkaniny nylonowej zszytych lub sklejonych ze sobą. Oprócz tkaniny nylonowej do ich produkcji wykorzystuje się bardzo często płaty spłódnionego nylonu/ od kilku do kilkunastu warstw.

Ilość warstw, grubość tkaniny oraz gęstość tkania i kierunek przebiegu pasm w tkaninie jest tak dobrana, aby zapewnić jak największą ochronę życiowo ważnych fragmentów ciała ludzkiego przy niewielkim ciężarze warstwy ochronnej.

Warstwa ochronna od zewnątrz i wewnątrz pokryta jest cienką tkaniną, najczęściej nylonową, odporną na uszkodzenia mechaniczne i zapewniającą odpowiednią wodoszczelność. Na zewnątrz kamizelka ma wszyte kieszenie dodatkowe płyty pancerne podnoszące moc ochronną kamizelki. Oprócz kieszeni na zewnętrznej powierzchni kamizelki naszyte są odpowiednie taśmy, uchwyty i kieszenie do przenoszenia typowego uzbrojenia i oporządzenia. W celu lepszego dostosowania do anatomicznej budowy kamizelka posiada najczęściej różnego typu sznurowadza, zatrzaski, zamki błyskawiczne itp. Elementy te z reguły są zabezpieczone specjalnymi nakładkami ochronnymi.

Działanie ochronne polega na tym, że uderzający w kamizelkę pocisk lub odłamek ulega w wierzchnich warstwach odkształceniu /traci dużą część swej energii/ Odkształcenie pocisku /odłamek/ wybitnie zwiększa opory tarcia przy przenikaniu przez następne warstwy ochronne /utrata resztek energii/.

Zaletami kamizelek tkaninowych są:

- stosunkowo niewielki ciężar /w porównaniu z innymi typami kamizelek/;

- dobre dopasowanie do kształtu ciała;
- duża elastyczność <sup>zapewniająca</sup> ułatwiająca swobodę ruchów;
- możliwość noszenia pod mundurowaniem.

Niewątpliwą natomiast wadą tego typu kamizelek jest stosunkowo mała moc ochronna. Zabezpieczają one praktycznie jedynie przed odłamkami i pociskami pistoletowymi małego kalibru.

Kamizelki ceramiczne powstały jako kontynuacja rozwiązań konstrukcyjnych kamizelek metalowych. Ciężkie płytki metalowe zastąpiono lżejszymi - wykonanymi ze spiekanych proszków tlenku glinu, tlenku krzemu lub węgla bora. Ponieważ pancerz z płytek ceramicznych ma mniejszą moc ochronną od metalowego, konieczne jest wzmocnienie wewnętrznej części kamizelki odpowiednim podkładem tkaninowym. Stąd też warstwa wewnętrzna kamizelek ceramicznych jest znacznie grubsza niż w przypadku metalowych. Ze względu na małą odporność płytek ceramicznych na uderzenia pocisków /wytrzymują z reguły uderzenie jednego pocisku/ płytki mają stosunkowo małe wymiary tak aby w każdą z nich mógł trafić tylko jeden pocisk. Komplikuje to w poważnym stopniu system takiego ich ułożenia /zachodzenia na siebie/, aby zapewnić odpowiednią <sup>ochronną</sup> moc odporną. Dodatkową wadą tego typu kamizelek jest konieczność wymiany trafionych płytek w celu zachowania mocy ochronnej całej kamizelki. Jeżeli chodzi o budowę i wygląd zewnętrzny są one identyczne z opisywanymi wcześniej kamizelkami metalowymi.

Kamizelki laminatowe <sup>poprzednio budowy</sup> konstrukcją są <sup>a - budowy kamizelek</sup> zbliżone do poprzednio opisywanych z tą różnicą, że pancerz ochronny wykonany jest tu z odpowiednio przygotowanego laminatu. Najczęściej laminaty oparte są na włóknach szklanych i różnego

rodzaju żywicach. Pancierz laminatowy wykonany jest w postaci jednej płyty lub kilku większych płyt, rozmieszczonych w odpowiednich kieszeniach kamizelki. Płyty laminatowe posiadają mniejszą moc ochronną niż płytki metalowe /szczególnie na przebicie/. W kamizelkach tego typu istnieje konieczność stosowania za płytą laminatową specjalnej warstwy ochronnej. Warstwa ta jest niezbędna, gdyż przebijający płytę pocisk mógłby wnieść do rany tysiące cząsteczek pokruszonych włókien szklanych. Jest to zjawisko niezwykle niebezpieczne dla organizmu ponieważ cząsteczki takie mogą dostać się do krwiobiegu i spowodować niezwykle groźne następstwa z zejściem śmiertelnym włącznie. Budowa i wygląd zewnętrzny kamizelek nie różni się niczym szczególnym od poprzednio opisywanych. Kamizelki tego typu znalazły niewielkie zastosowanie ponieważ ich wady /mała moc ochronna, możliwość dodatkowego porażenia materiałem pancerza/ znacznie przewyższają zalety /łatwość produkcji, stosunkowo niewielki ciężar/.

Kamizelki kompozytowe - mają pancierz ochronny kompozytowy, tzn. składający się z dwóch warstw: ceramicznej oraz laminatowej. Jest to konstrukcja odznaczająca się dużą twardością i wytrzymałością na przebicie. Energia uderzającego pocisku <sup>rodzaju</sup> zużywana jest na wytworzenie dużego odkształcenia wokół miejsca uderzenia przy jednocześnie niewielkiej głębokości. Duża twardość pancerza powoduje znaczną deformację pocisku w momencie zetknięcia z pancerzem. Zdeformowany pocisk wnikający w następne warstwy pancerza traci swą energię w wyniku zwiększonego tarcia /zamiana w ciepło/. Kamizelki tego typu mają dużą moc ochronną. Jednak, ponieważ płyty kompozytowe mają stosunkowo duże wymiary, kamizelka taka jest ubiorem znacznie ograniczającym

swobodę ruchów użytkownika. Drugą istotną wadą tego typu kamizelek jest ich stosunkowo duży ciężar. Kamizelki kompozytowe wykonane są w ten sposób, że płyty kompozytowe umieszczane są najczęściej w odpowiednio przygotowanych kieszeniach kurtek lub kamizelek zbliżonych krojem i wykonaniem do typowych kurtek polowych.

Kamizelki kombinowane należą w chwili obecnej do najbardziej efektywnych i najbardziej rozpowszechnionych. Najczęściej jest to połączenie kamizelki typu tkaninowego z płytami pancernymi wykonanymi z metalu, laminatu, materiałów ceramicznych, czy też kompozytowych. Dodatkowe płyty pancerne mogą być umieszczone w kamizelce na stałe lub też okresowo. Zmianie może też ulegać ilość płyt pancernych umieszczanych w kieszeniach kamizelki; powoduje to zróżnicowanie mocy ochronnej i wagi kamizelki a zarazem umożliwia wybór optymalnego rozwiązania w zależności od aktualnie wykonywanego zadania, mocy ochronnej i ciężaru kamizelki.

*wypate kamizelki odroni z talczyzny pumko widać*  
Dla potrzeb oceny przydatności taktycznej kamizelki ochronne można podzielić na odłamko odporne /lekkie/, kuloodporne /ciężkie/ i specjalne.

Kamizelki odłamko odporne chronią użytkownika w zasadzie jedynie przed odłankami granatów, pocisków artyleryjskich i min moździerzowych. Ich waga jest niewielka z reguły nie przekracza 4 kg. Najczęściej są to kamizelki typu tkaninowego. Umożliwiają one w miarę swobodne poruszanie się żołnierza na współczesnym polu walki.

Kamizelki kuloodporne chronią użytkownika zarówno przed wszelkiego rodzaju odłankami jak i przed pociskami broni strzelec-



### Oszłony ręk, nóg, ramion, podbrzusza itp.

Są to dodatkowe elementy wyposażenia kamizelek i trzewików ochronnych bądź też foteli opancerzonych stosowanych w śmigłowcach i samolotach.

Oszłony tego typu najczęściej są wykonywane z tkaniny nylonowej, laminatu lub lekkich stopów metalowych. Są dopasowane do kształtu osłanianej części ciała. Posiadają system wiązań, zatrzasków, pasków czy zamków błyskawicznych pozwalających na szybkie połączenie ich z kamizelką czy fotelom lub też umożliwiającym szybkie umocowanie na osłanianej części ciała. Oszłony wykonane z tkaniny posiadają często kieszenie na umieszczenie w nich dodatkowo profilowanych płyt pancernych podnoszących skuteczność osłony.

### Płyty pancerne, tarcze ochronne

Płyty pancerne różnych rozmiarów stosowane są głównie jako element dodatkowego wyposażenia kamizelek ochronnych oraz do doraźnego zabezpieczenia kabin pojazdów, śmigłowców, samolotów itp. W zależności od przeznaczenia posiadają zróżnicowany kształt, wielkość i profil. Wykonywane są najczęściej z lekkich stopów metalowych, laminatów, materiałów ceramicznych czy też kompozytowych. W zależności od rodzaju materiału i jego grubości charakteryzują się różną mocą ochronną. Z reguły są odporne na przebi-<sup>samoloty</sup>cie pocisków pistoletowych i pistoletów maszynowych a także niektórych pocisków karabinowych.

Tarcze ochronne wykonane są z materiałów przezroczystych, typu szkło organiczne, szkło poliwęglanowe itp. W chwili obecnej stosowane są głównie w organach porządkowych. należy jednak przewidywać ich wykorzystanie w <sup>może być jednak</sup>siłach zbrojnych jako osłony obserwatorów, strzelców pokładowych, żołnierzy prowadzących prace

minerskie itp. W chwili obecnej ich moc ochronna /przy zapewnieniu ciężaru ochrony w rozsądnych granicach/ jest stosunkowo niewielka, ale należy wnioskować, że w ciągu krótkiego okresu czasu wskutek zastosowania nowych materiałów i technologii zostanie znacznie podniesiona.

### Fotele i siedzenia pancerne

Do grupy tej należy zaliczyć typowe siedzenia stosowane w śmigłowcach i samolotach wyposażone dodatkowymi płytami i osłonami pancernymi, oraz siedzenia których konstrukcję nośną stanowi odpowiednio ukształtowana i wyprofilowana płyta pancerna. Urządzenia tego typu posiadają bardzo dużą moc ochronną. W zasadzie są odporne na przebicie pociskami broni strzeleckiej małych kalibrów oraz na działanie wielkich odłamków. Zastosowanie ich w samolotach i śmigłowcach pozwoliło znacznie "odchudzić" kamizelki ochronne stosowane przez personel latający /konieczność ochrony tylko przedniej części ciała/. Wykonuje się je z laminatów lub materiałów kompozytowych o odpowiedniej grubości. Do foteli i siedzeń często przymocowane są dodatkowe osłony rąk, nóg, ramion, boków ciała itp.

### 1.2. Materiały stosowane do produkcji środków ochrony osobistej

*Materialy stosowane do produkcji lok*  
Środkom ochrony osobistej stawiane są wysokie wymagania. Muszą one odznaczać się lekkością, elastycznością, wysoką mocą ochronną i trwałością. Nie bez znaczenia jest również koszt ich wykonania i eksploatacji. Podstawowym wymaganiem determinującym dobór materiału jest oczywiście moc ochronna, tj. zdolność do przejmowania energii pocisku /odłamka/ bez perforacji warstwy ochronnej.

Energia kinetyczna uderzającego w osłonę pocisku może być zużyta na odkształcenie materiału pocisku i osłony, a także zamienić się w ciepło w wyniku dużego tarcia.

Duża twardość powierzchniowych warstw osłony powoduje znaczną deformację pocisku /przybiera on postać zbliżoną do grzyba/. Deformacja ta powoduje znaczny wzrost tarcia w następnych warstwach osłony, a co za tym idzie do szybkiego wytracenia energii kinetycznej pocisku i zamiany jej na ciepło. O tym czy osłona będzie przebita czy też nie decydują energia kinetyczna pocisku i grubość warstwy danej osłony.

Energie pocisków współczesnej broni strzeleckiej mają określony rząd wielkości, <sup>znajca energię pocisku</sup> nie ma żadnych przeszkód w przygotowaniu odpowiednio grubej <sup>odpowiedniej</sup> osłony <sup>nieprzebijalnej</sup> dla każdego typu pocisku. Jednak w miarę <sup>zwiększania</sup> grubości osłony <sup>rośnie</sup> znacznie jej ciężar. Istnieje więc problem znalezienia optymalnego doboru mocy ochronnej i wagi osłony. W związku z tym materiał przewidziany do wykorzystania w produkcji środków ochrony osobistej powinien odznaczać się: dużą wytrzymałością na przebicie, <sup>małym</sup> ciężarem właściwym, łatwością obróbki, odpowiednią trwałością i niskim kosztem wytwarzania.

Do produkcji osłon obecnie stosuje się: metale, spieki ceramiczne, szkła, tworzywa sztuczne i kombinacje wyżej wymienionych substancji w postaci laminatów i tzw. materiałów kompozytowych.

### Metale

Metali używa się najczęściej w postaci niewielkich płytek. Ich efekt ochronny polega na tym, że energia pocisku zostaje głównie zużyta na odkształcenie płytki i samego pocisku. Zaistniała deformacja nie osłabia mocy ochronnej płytki.

Płytki poddaje się odpowiednim procesom odpuszczania i oziębienia, oraz dodatkowej obróbce powierzchni w celu podniesienia twardości i odporności na przebicie. Na płytki stosuje się lekkie stopy stali i tytanu oraz aluminium. Największą moc ochronną, ale i największy ciężar mają płytki wykonane ze stopów stali. Wytrzymują one działanie pocisków karabinowych o kalibrze 7.62 -  $10^{-3}$  m nawet o rdzeniu stalowym. Porównywalne z nimi pod względem grubości i ciężaru płytki aluminiowe i tytanowe są odporne na działanie jedynie pocisków z pistoletów i pistoletów maszynowych. Przykładowo płytka wykonana ze stopu tytanu wytrzymuje działanie pocisku kalibru 9  $10^{-3}$  m typu Parabellum z odległości 3 m. Wadą tego typu materiałów jest wysoki koszt ich wytwarzania oraz trudność obróbki.

#### Spieki ceramiczne

Materiały te stosowane są w postaci niewielkich płytek używanych w kamizelkach zamiast płytek metalowych i większych płyt umieszczonych w specjalnych kieszeniach kamizelek /dodatkowa ochrona/ lub do ochrony ważnych miejsc w pojeździe /osłony aparatury/.

Materiał ceramiczny uderzony pociskiem nabiera rys i pęknięć i szybko ulega osłabieniu. Dlatego też płytki wykonane z materiału ceramicznego są odpowiednio małe, tak aby każdą mógł trafić tylko jeden pocisk. [Stąd też] osłony ceramiczne są mniej odporne na przebicie pociskami niż płytki metalowe. Są one jednak od nich znacznie lżejsze.

Jako materiału do spieków używa się tlenków glinu i krzemu, oraz węglika boru. Sproszkowane tlenki lub węgiel prasuje się pod dużym ciśnieniem i spieka w wysokiej temperaturze.

### Szkła

Osłony wykonane z odpowiednio hartowanego szkła są jedynymi przezroczystymi osłonami zdolnymi zatrzymać pocisk karabinowy. Mają jednak oprócz tej niewątpliwie ważnej zalety szereg wad, m.in. znaczny ciężar właściwy; konieczność stosowania warstwy laminującej powierzchnię osłony /zapobieganie odpryskom/ i powstawanie gęstej sieci pęknięć wokół miejsca uderzenia pocisku /utrata widoczności i konieczność wymiany całej osłony/.

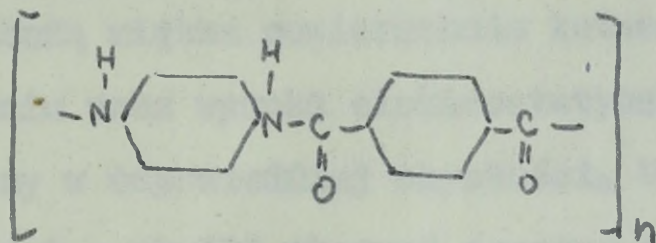
Szkło jest również stosowane w produkcji osłon ochronnych w postaci włókna jako osnowa laminatów z których między innymi wykonuje się płyty pancerne. Tworzywo to ma jednak tę zasadniczą wadę, że <sup>nie może być używane</sup> zastosowanie bez odpowiedniej warstwy ochronnej w wyniku przebicia osłony i porażenia użytkownika drobne cząsteczki włókien szklanych mogą przedostać się poprzez ranę do krwioobiegu użytkownika powodując groźne komplikacje z zejściem śmiertelnym włącznie.

### Tworzywa sztuczne

Do produkcji osłon ochronnych wykorzystuje się przede wszystkim poliamidy oraz poliwęglany. Poliamidy stosowane są głównie w postaci włókien /włókno typu nylonu/. Z włókien tych wykonywane są gęste tkaniny. Warstwy ochronne /pancerze/ są wykonywane z szeregu nałożonych na siebie warstw tkaniny i połączonych punktowo lub zszytych razem. Wzmocnienie efektu ochronnego uzyskuje się poprzez zastosowanie różnych kierunków przebiegu pasm nici w tkaninie oraz różnej grubości nici. Pocisk uderzający w osłonę wykonaną z szeregu warstw tkaniny poliamidowej jest zatrzymywany w miejscu trafienia i ulega deformacji do kształtu grzyba. Tak zdeformowany pocisk nie jest w stanie przesunąć się

przez sito mocnych włókien i zostaje zatrzymany.

Typowym przedstawicielem takiego tworzywa jest poliamid o nazwie "Kevlar" - jest to aromatyczny poliamid o wzorze podstawowym polimeru.



Charakteryzuje się on wytrzymałością wyższą od stali i jest szczególnie odporny na uduary. Ponadto jest niepalny, a temperatura rozkładu wynosi około  $673^{\circ}$  K.

16 warstw tkaniny wykonanej z tego tworzywa zatrzymuje wszystkie standartowe pociski wystrzelone z broni osobistej. 24 warstwy tej tkaniny zatrzymują natomiast pocisk kalibru  $9 \cdot 10^{-3}$  m typu Magnum.

Oprócz tkanin z włókien poliamidowych do produkcji osłon stosuje się również płaty spilśnionego nylonu. Płaty takie mają grubość około  $8 \cdot 10^{-3}$  m. Posiadają one nieco gorsze własności ochronne od tkanin poliamidowych, ale są zkkolei nieco od nich kżejsze. Najczęściej bywają stosowane razem w konstrukcjach osłon <sup>ok</sup>ochronnych.

Zaletą tych tworzyw jest, przy stosunkowo dużej mocy ochronnej, mały ciężar właściwy jak i też łatwość obróbki tkanin i płatów. Odzież ochronna wykonana z tego typu materiałów jest elastyczna i nie kępuje ruchów użytkownika co w przypadku działania na współczesnym polu walki jest bardzo istotne.

Drugą grupą wykorzystywanych tworzyw do produkcji osłon ochronnych są poliwęglany. Są one wykorzystywane wyłącznie

do sporządzania przezroczystych osłon i tarcz. Charakteryzują się one dużą odpornością na uderzenia, znaczną odpornością na obciążenia dynamiczne oraz brakiem pęknięć /a co za tym idzie utratą widoczności/ w przypadku uderzenia pocisku. Do wad tych tworzyw należą miękka powierzchnia łatwo ulegająca porysowaniu i zmatowieniu oraz wysoka elektrostatyczność utrudniająca utrzymanie osłony w odpowiedniej czystości. Użycie tych materiałów w wojsku jest w chwili obecnej jeszcze ograniczone.

Ostatnią grupę tworzyw sztucznych znajdującą zastosowanie w produkcji osłon są żywice epoksydowe i poliesterowe. Znajdują one zastosowanie w produkcji laminatów i materiałów kompozytowych stosowanych do wyrobu płyt pancernych. Mowa o tym będzie w dalszej części opracowania.

#### Laminaty

Są to materiały będące pochodną żywic chemoutwardzalnych zbrojonych włóknem szklanym lub tkaniną nylonową. Płytki wykonane z takiego tworzywa są mniej <sup>u porównaniu z płytką metalową</sup> odporne na uderzenia pocisków. Mają jednak zasadniczą zaletę <sup>polegającą na</sup> w postaci możliwości dowolnego kształtowania i formowania płytek w momencie utwardzania.

Do wzmocnienia żywicy używa się najczęściej tkaniny z włókna szklanego o gramaturze rzędu  $0,8 \text{ kg/m}^2$  podszytej specjalną apreturą, która chroni tkaninę przed działaniem wilgoci oraz zapewnia wymaganą adhezję włókna i żywicy.

Ma to istotny wpływ na zachowanie się laminatu w momencie uderzenia pocisku. Właściwie wykonany laminat powinien się rozwarstwiać wokół miejsca uderzenia i sposób ściśle zanierzony. Wielkość rozwarstwienia, która zależy od wielkości adhezji między włóknami a żywicą powinna być taka, aby nastąpiło miękkie

wyhamowanie pocisku. Zawartość żywicy w tego typu laminatach jest znacznie mniejsza niż w laminatach powszechnie stosowanych do innych celów. Procentowy udział żywicy w ciężarze laminatu wynosi około 25%. Utwardzenie żywicy następuje bardzo często w podwyższonej temperaturze i przy podwyższonym ciśnieniu.

Postęp technologii i inżynierii materiałowej stwarza wielkie możliwości przed tego typu materiałami. Przykładowo opracowany w ostatnich latach laminat o nazwie "hifill" składa się z żywicy zbrojonej włóknami grafitowymi /około  $6 \cdot 10^7$  włókien na  $1 \text{ m}^2$ / posiada wytrzymałość stopów tytanu przy trzykrotnie mniejszym ciężarze. Jediną barierą, która w chwili obecnej ogranicza ich użycie jest koszt wytwarzania.

Materiały kompozytowe są to materiały, które w chwili obecnej są najbardziej rozpowszechnione i najczęściej stosowane w produkcji środków osobistej ochrony. Materiały te składają się z dwóch warstw: warstwy ceramicznej i warstwy laminatu odpowiednio sklejonych ze sobą. Panczerze wykonane tą metodą odznaczają się bardzo dużą twardością i mocą ochronną przy stosunkowo niewysokim ciężarze właściwym. W materiałach tego typu energia pocisku zużyta jest na wytworzenie dużego odkształcenia wokół miejsca uderzenia /przy jednocześnie niewielkiej jego głębokości/. Duża twardość kolejnych warstw pancierza wywołuje duże tarcie i dzięki temu szybkie wytracenie energii pocisku. Płyta wykonana z materiału kompozytowego zawiera kolejno warstwy: przeciwoodpryskową, klejową, ceramiczną i laminatową oraz obramowana jest listwą gumową.

Część ceramiczna wykonana jest z tlenku glinu, węgliku krzemu lub węgliku boru. Materiały te w postaci proszków są prasowane a następnie spiekane w wysokiej temperaturze.

Warstwa laminatowa wykonywana jest z tkaniny szklanej przesyconej np. żywicą poliestrową. Obie części są sklejane żywicą poliuretanową lub epoksydową. Z przodu pancerz pokryty jest warstwą przeciwdpryskową, która lokalizuje uszkodzenia struktury ceramicznej przeciwdziałając porażeniu użytkownika odpryskami pancerza. Jest to najczęściej warstwa tkaniny nylonowej przyklejana do pancerza. Część laminatowa stanowi około 1/3 masy całej płyty. Formowanie części pancerza odbywa się na drodze prasowania w formach metalowych lub odpowiednich autoklawach. Wykorzystuje się też do tego celu metody polegające na jednoczesnym formowaniu laminatu i łączeniu go z częścią ceramiczną. Prasowanie w formach metalowych wymaga stosowania wstępnego przygotowania laminatu poprzez utwardzanie go /prasowanie/ w temperaturze około 383-413°K i ciśnieniu  $10^7 \text{ N/m}^2$ . Czas obróbki około 1200 s. *wymiar 20 mm*

*we* W metodzie formowania w autoklawach wymagane jest stosowanie odpowiedniej komory próżniowej do suchego lub mokrego laminowania. Proces prowadzony jest w temperaturze 413°K pod ciśnieniem  $7 \cdot 10^6 \text{ N/m}^2$  przez około 1800 s. Dla łatwiejszego oddzielenia płyt od form ścianki form pokrywa się odpowiednim rozdzielnikiem.

Przy metodzie prasowania laminatu z jednoczesnym łączeniem części ceramicznej stosuje się podobne temperatury i ciśnienia. Pomiędzy laminat a warstwę ceramiczną nanosi się warstwę żywicy epoksydowej lub innej. Przed sklejaniem w celu uzyskania odpowiedniej chropowatości powierzchnię laminatów i płyt ceramicznych poddaje się piaskowaniu. Tak przygotowana powierzchnia zapewnia odpowiednią adhezję warstwy klejowej do podłoża. Grubość warstwy klejowej wynosi  $0,12-0,65 \cdot 10^{-3} \text{ m}$ .

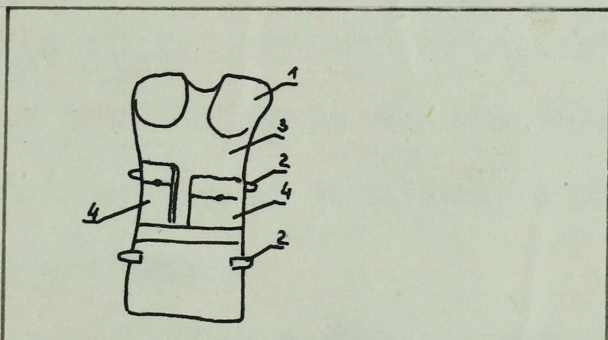
Moc ochronna tak przygotowanego pancerza jest bardzo wysoka. Przykładowo pancerz kompozytowy grubości  $6 \cdot 10^{-3} \text{ m}$  skutecznie zabezpiecza przed pociskami karabinowymi kalibru  $7,62 \cdot 10^{-3} \text{ m}$ .

### 1.3. Charakterystyka kamizelek ochronnych stosowanych w siłach zbrojnych państw NATO

#### Wielka Brytania

#### Kamizelki ochronne firmy Bristol Composite Materials Engineering Ltd.

Firma Bristol produkuje szereg wersji kamizelek ochronnych, z których dla potrzeb wojska wykorzystuje się typ oznaczony nr 3 /Bristol Nr 3/. Jest to lekka kamizelka ochronna przeznaczona do zakładania na typowe umundurowanie polowe. Składa się ona z części przedniej /3/ i tylnej połączonych ze sobą paskami /2/ typu veloro /elastyczne paski umożliwiające dopasowanie kamizelki do kształtu ciała/. Wykonana jest z tkaniny nylonowej typu Kevlar. W razie potrzeby w celu podniesienia mocy ochronnej można wykorzysta-



Rys 2. Kamizelka ochronna typu BRISTOL nr 3 /widok z przodu/.

tać płyty ceramiczne umieszczane w specjalnych kieszeniach wewnątrz kamizelki. Na zewnątrz kamizelka wyposażona jest w osłony barków /1/ oraz dwie naszyte ładownice /4/ i szereg dodatkowych uchwytów do zawieszania indywidualnego wyposażenia żołnierza.

#### Dane taktyczno-techniczne kamizelki:

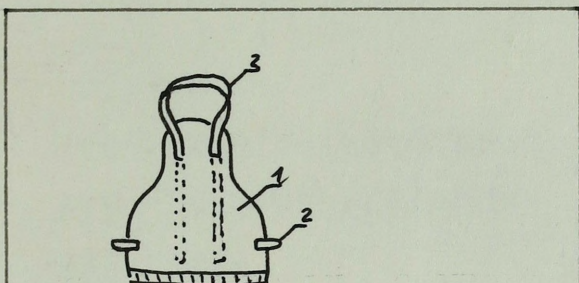
Waga bez dodatkowych płytek ceramicznych - 2,4 kg.

Pancerz - tkanina nylonowa typu Kevlar /dodatkowy pancerz ceramiczny/.

Moc ochronna: Zatrzymuje odłamki o wadze  $1,1 \cdot 10^{-3}$  kg i prędkości 350 m/s, oraz pociski kalibru  $5,6 \cdot 10^{-3}$  m typu LR,  $9,7 \cdot 10^{-3}$  m ACP.

Kamizelki ochronne firmy Trevor Davies and Sons Ltd.

a/ Kamizelka kuloodporna "HOTSPUR" jest to lekka kamizelka z pancerzem wykonanym z lekkiej stali stopowej składa się



Rys 3. Kamizelka ochronna typu HOTSPUR /widok z przodu/.

z części przedniej /1/ i tylnej połączonych paskami veloro /2/. Kamizelka chroni ciało od szyi do pasa. Aby nie utrudniać poruszania się użytkownikowi zrezygnowano z osłony brzucha. Ramiona są wolne *widoczna mu* co nie utrudnia posługiwania się bronią. Kamizelka produkowana jest w trzech rozmiarach różniących się

między sobą wielkością. Grubość pancerza stalowego  $2,5 \cdot 10^{-3} \text{ m}$

Kamizelka pokryta jest warstwą tkaniny nylonowej i przewidziana jest do noszenia na umundurowaniu. Istnieje możliwość uzupełnienia kamizelki dodatkowymi elementami np. fartuchem osłaniającym podbrzusze.

Dane taktyczno-techniczne:

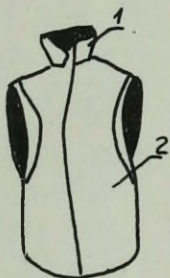
Waga: 3,88, 5,0, 6,36 kg /w zależności od rozmiaru/.

Miejsca chronione: tył i przód ciała.

Pancerz: lekka stal stopowa grubość  $2-2,5 \cdot 10^{-3} \text{ m}$ .

Moc ochronna: zatrzymuje pociski pistoletowe do kalibru  $9 \cdot 10^{-3} \text{ m}$  włącznie, pociski pistoletów maszynowych do kalibru  $11,43 \cdot 10^{-3} \text{ m}$  przy strzelaniu ogniem pojedynczym i seryjnym.

b/ Kamizelka odłamkooodporna "HOTSPUR". Jest to luźna kamizelka z wysokim kołnierzem /zapewnia znaczną ochronę dolnej części głowy/. Przez zapewnienie luźności kamizelki zapewniona jest dobra wentylacja ciała co umożliwia noszenie kamizelki przez



Rys 4. Kamizelka ochronna typu HOTSPUR /odłamko-odporna/.

dłuższy czas nawet w gorącym klimacie bez uczucia uciążliwości. Kamizelka /2/ jest wykonana z tzw. nylonu balistycznego /odmiana tkaniny nylonowej/. Zakończona jest doszytym wysokim kołnierzem /1/. Noszona jest na umundurowaniu polowym. Okrywa ciało od szyi do linii poniżej pasa.

Dane taktyczno-techniczne:

Waga kamizelki 3 kg;

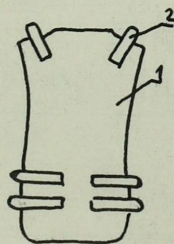
Miejsca ochraniające: przód, tył i góra tułowia, szyja, brzuch, dolna część kręgosłupa;

Pancerz - 12 warstw tkaniny wykonanej z tzw. nylonu balistycznego.

Moc ochronna: Zatrzymuje pociski pistoletowe kalibru  $9 \cdot 10^{-3} \text{ m}$  oraz wszelkie odłamki granatów, min i pocisków artyleryjskich.

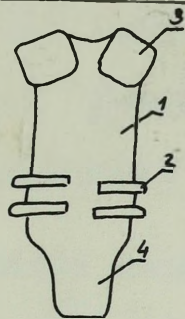
#### Kamizelki kuloodporne "HOSG" firmy House of Sprong Gardens

Kamizelki typu "HOSG" produkowane są w dwóch wersjach: lżejszej i cięższej. Kamizelki lżejszej wersji składają się z odpowiednio skrojonych części, przedniej /1/



Rys 5. Kamizelka ochronna typu HOSG. /lekka/

i tylnej połączonej paskami typu veloro. Kamizelka nie osłania boków i umożliwia im dobrą wentylację.



Rys 6. Kamizelka ochronna typu HOSG /ciężka/.

Kamizelka typu ciężkiego dodatkowo jest wyposażona w nakładki /3/ chroniące ramiona, fartuch /4/ chroniący podbrzusze i brzuch. Ze względu na dużą sztywność i ciężar utrudniające poruszanie się przeznaczone są np. dla żołnierzy wykonujących prace minerskie itp.

Dane taktyczno-techniczne:

Waga od kilku do dziesięciu kg; w zależności od typu.

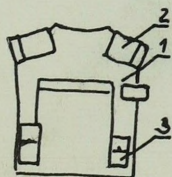
Miejsca chronione: zasadniczo przód i tył ciała, możliwe jest zastosowanie dodatkowych osłon ramion, podbrzusza, boków ciała.

Pancerz: 16 warstw tkaniny wykonanej z nylonu balistycznego.

Moc ochronna: Zatrzymuje wszystkie pociski kalibru  $9 \cdot 10^{-3} m$  z broni osobistej oraz odłamki granatów odpalonych z odległości 3m.

Kamizelka ochronna firmy Lightweight body armour.

Kamizelka typu "SWAT" /1/ jest otwarta na prawym boku. Wszyte



Rys 7. Kamizelka ochronna typu SWAT.

w tym miejscu paski typu veloro zapewniają odpowiednie ułożenie kamizelki. Na górnej części są umieszczone ochraniacze /2/ ramion. W przedniej części są naszyte duże kieszenie /3/. Kamizelka osłania plecy i przód ciała do pasa. Dodatkowo może być wyposażona w ochraniacz żeber.

Wewnątrz kamizelka jest wyposażona w podkład przeciwurazowy.

Dane taktyczno-techniczne:

Waga: 3,75-11kg w zależności od wersji.

Miejsca chronione: tył i przód ciała, możliwość dodatkowej osłony

zeber.

Pancerz: tkanina nylonowa, możliwość stosowania dodatkowych pancerzy.

Moc ochronna: Zatrzymują pociski broni osobistej kalibru  $9 \cdot 10^{-3}$  m

Wersja kamizelki ważąca 11 kg zatrzymuje pociski kalibru  $7.62 \cdot 10^{-3}$  m produkcji radzieckiej oraz pociski kalibru  $9 \cdot 10^{-3}$  m

Magnum z rdzeniem stalowym.

Kamizelka ochronna opracowana dla potrzeb armii. /głównie przeznaczona dla wartowników. Zbudowana jest ona z trzech oddzielnych części /przód, tył, osłona podbrzusza/ łączonych w szybki sposób specjalnej konstrukcji zamkami błyskawicznymi. Poszczególne części składowe kamizelki są wykonane z kilku warstw zachodzących na siebie płytek ze stopu tytanu naklejanych na tkaninę nylonową. Poszczególne warstwy płytek obszyte są tkaniną nylonową. Całość kamizelki również jest obszyta taką tkaniną.

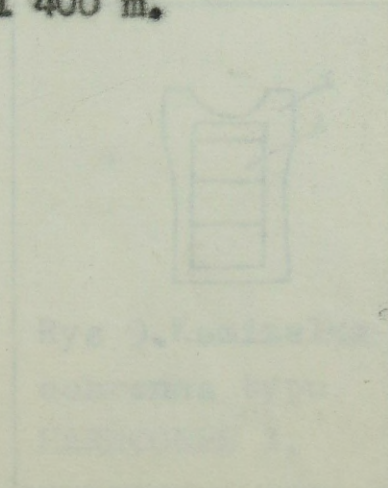
Dane taktyczno-techniczne:

Waga 8 kg.

Miejsca chronione: przód i tył ciała, podbrzusze.

Pancerz: płytki ze stopu tytanu.

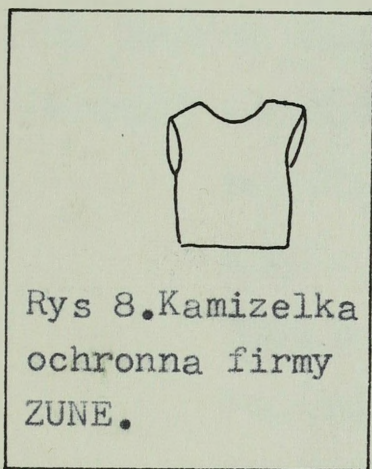
Moc ochronna: nieprzebijalna silnym uderzeniem bagnetu, zatrzymuje pociski pistoletowe wystrzelone z odległości 7 m. Zatrzymuje 90% odłamków o ciężarze 0,024 do  $0,580 \cdot 10^{-3}$  kg. Pocisk kalibru  $7.62 \cdot 10^{-3}$  m AKM przebijają kamizelkę z odległości 400 m.



Belgia

Kamizelka ochronna firmy ZUNE wzór 8/65.

Zasadniczym elementem kamizelki jest pancerz wykonany z odpowiednio ułożonych płytek i pasów metalowych. Płytki i pasy są



połączone teleskopowo co pozwala użytkownikowi przyjmować dowolną pozycję. Kamizelka jest prosta w użyciu. Można ją rozkładać na części co ułatwia przenoszenie i transport. Zewnętrzna i wewnętrzna powierzchnia kamizelki pokryta jest tkaniną ochronną, która może być łatwo wymieniana.

Dane taktyczno-techniczne:

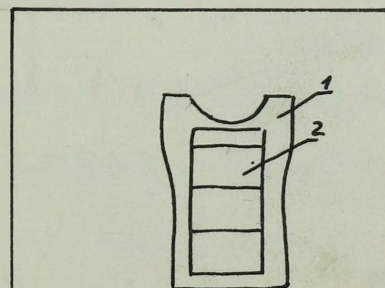
Miejsca chronione: przód i tył ciała.

Pancerz: Płytki i pasy wykonane z metalu oznaczonego cechą "Z-Metal".

Moc ochronna: Zatrzymuje pociski pistoletowe i pistoletów maszynowych kalibru 7.62 i 9.10<sup>-3</sup>m wystrzeliwane z odległości 3 m.

Stany Zjednoczone

Kamizelka ochronna HARDCORPS I produkuje firma Second Chance Body Armour. Kamizelka jest przewidziana do nakładania na typowe umundurowanie polowe. Wyposażona jest dodatkowo w kieszenie na amunicję /2/ oraz w kieszeń umieszczoną w części tylnej i spełniającą rolę plecaka. Istnieje możliwość umieszczenia w kamizelce dodatkowych wkładek ochronnych.



Rys 9. Kamizelka ochronna typu HARDCORPS I.

**Dane taktyczno-techniczne:**

**Waga** 7,3 kg / 9,8 z wkładkami dodatkowymi/.

**Miejsca chronione:** tył i przód ciała wraz z ramionami, dół ciała poniżej pasa.

**Pancerz:** tkanina wykonana z nylonu balistycznego, płyty ceramiczne.

**Moc ochronna:** zatrzymuje pociski pistoletowe, pistoletów maszynowych i karabinu radzieckiego kal.  $7.62 \cdot 10^{-3} \text{ m}$  z odległości 1 m. Pociski kalibru  $5.56 \cdot 10^{-3}$  karabinu M-193 z odległości 25 m.

Pociski kalibru  $7.62 \cdot 10^{-3} \text{ m}$  NATO z odległości 75m.

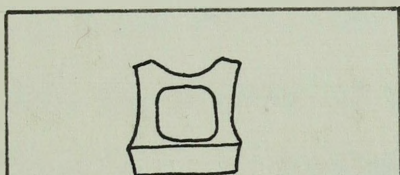
Z odległości 100 m zatrzymuje pociski karabinowe wszelkich kalibrów.

Kamizelki opracowane w firmie Norton Co. Protective Products

Div. Worcester Mass.

a/ Kamizelka kuloodporna dla załóg śmigłowców. opracowana

w 1969 roku uważana była wówczas za najlżejszą z ówczesnie stosowanych przy zapewnieniu wysokiej mocy ochronnej.



Rys 10. Kamizelka ochronna firmy NORTON.

Kamizelka wykonana jest z tkaniny nylonowej jednak zasadniczy pancerz to płyta z materiału kompozytowego o nazwie "Noroc" utworzonego na bazie węgla boru i żywicy zbrojonej włóknem szklanym i aluminium. Krój kamizelki zapewnia maksymalną swobodę ruchów.

b/ Opancerzona kamizelka ratunkowa. Jest to kamizelka wykonana z grubej warstwy tworzywa piankowego /zapewnienie odpowiedniej pływalności/ pokrytej płytkami spieku ceramicznego chroni przed pociskami kalibru  $7.62 \cdot 10^{-3} \text{ m}$ .

*dla potrzeb sił lotniczych*  
Kamizelki ochronne opracowane w Ośrodku badawczym ANL /Army  
Naftick Laboratory/. *Wzór kuller verzjeel*

Kamizelka ochronna dla potrzeb sił lotniczych

*Pierwsza z nich to*  
a/ kamizelka ochronna wykonana z tkaniny bawełniano-nylonowej /jedna warstwa/ połączonej z warstwą spilśnionego nylonu o grubości  $8 \cdot 10^{-3}$  m. Na części przedniej naszyta jest kieszeń na płytę pancerną. Boki i tył kamizelki wykonane z tkaniny nylonowej. Waga 6,4 kg z dodatkową płytą pancerną. Miejsca chronione: *12* przód ciała /stosowano w połączeniu z opancerzonym fotelem/.

Pancerz: Tkanina nylonowa, spilśniony nylon + płyta ceramiczna lub z materiału kompozytowego.

*Drugą to*  
b/ kamizelka ochronna wykonana z trzech warstw tkaniny z nylonu balistycznego połączonych z warstwą spilśnionego nylonu o grubości  $8 \cdot 10^{-3}$  m. Boki i kieszeń na płytę pancerną wykonane z czterech warstw tkaniny nylonowej. Wewnątrz kamizelki umieszczony jest wypełniacz wykonany z sześciu warstw spilśnionego nylonu. Wypełniacz pokryty jest warstwą tworzywa w celu zapewnienia odpowiedniej wodoodporności.

Waga - 9 kg z dodatkową płytą pancerną.

Miejsca chronione: przód ciała /stosowana w połączeniu z opancerzonym fotelem/, częściowo boki ciała.

Pancerz: Tkanina z nylonu balistycznego, spilśniony nylon, płyta ceramiczna lub kompozytowa.

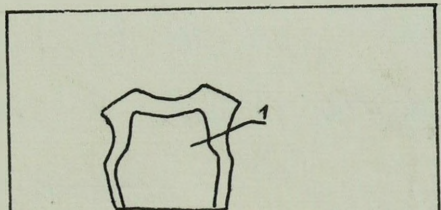
*Treść wersji to a odmianę nylonową*  
c/ Kolejny wzór kamizelki - przednia część wykonana z pięciu warstw tkaniny nylonowej i jednej warstwy spilśnionego nylonu o grubości  $8 \cdot 10^{-3}$  m. Części boczne i kieszenie na płyty pancerne wykonane są z pięciu warstw tkaniny nylonowej. Wewnątrz kamizelki

znajduje się wypełniacz wykonany z 12 warstw spilśnionego nylonu wodoodpornego. Dzięki zastosowaniu kżejszego rodzaju nylonu waga kamizelki wynosi tylko 7,5 kg. Zastosowanie nylonu wodoodpornego pozwoliło wyeliminować osłonę z tworzywa sztucznego /przy zachowaniu tej samej odporności na wilgoć zmniejszyło to znacznie koszty produkcji/. Płyty pancerne stosowane do wyżej wymienionych wzorów kamizelek chronią przed pociskami kalibru  $7,62 \cdot 10^{-3}$  i prędkości 855 m/s.

Kamizelka dla potrzeb wojsk lądowych

*Przemysław*  
a/ Kamizelka ochronna wykonana z trzech warstw spilśnionego nylonu o grubości  $7,6 \cdot 10^{-3}$  m każda, podszytych wodoodpornym tworzywem polietylenowym. Rejony klatki piersiowej i kręgosłupa zabezpieczone są dodatkową warstwą. W miejscu klatki piersiowej znajdują się kieszenie na dodatkowe płyty pancerne. Dopasowanie do kształtu ciała zapewniają odpowiednie wiązania ściągające umieszczone na bokach. Ciężar kamizelki wynosi 2,05 kg /bez dodatkowych płyt/.

b/ Kamizelka ochronna o zmiennej ilości płyt pancernych zakładanych stosownie do potrzeby zwiększania mocy ochronnej. Kamizelka wykonana jest z kilku warstw tkaniny nylonowej a w części centralnej posiada kieszeń /1/, w której w zależności od potrzeby można umieścić od jednej do kilku płyt pancernych wykonanych



Rys 11. Kamizelka ochronna o zmiennej ilości płyt.

z materiału kompozytowego. Waga kamizelki wynosi od 8,62 do 10,9 kg, w zależności od ilości płyt. Przy maksymalnej ilości płyt kamizelka zabezpieczała przed ogniem karabinowym kalibru  $7,62 \cdot 10^{-3}$  m.

Przewidziana była dla żołnierzy pododdziałów rozpoznawczych. Ponieważ kamizelka ta charakteryzowała się dużym ciężarem instrukcja użycia przewidywała noszenie jej na zmianę przez żołnierzy działających na czele patrolu rozpoznawczego.

*W USA wyprodukowano ten*

Komplet ochrony osobistej PASGT /Personel Armor System for Ground Troops/. Jest to komplet składający się z hełmu i kamizelki ochronnej, przeznaczony jest dla wojsk lądowych i piechoty morskiej.

Hełm wykonany jest z szeregu warstw tkaniny nylonowej typu "Kevlar" nasyconej specjalnie dobranymi smołami polieterowymi i sprasowanych w podwyższonej temperaturze. Warstwy te mają różną grubość, gęstość zaplecenia i różny kierunek przebiegu nici. Taka konstrukcja ma zwiększoną wytrzymałość hełmu na przebicie. Hełm produkowany jest w trzech rozmiarach. Do hełmu umocowywane są dodatkowe osłony chroniące przed urazami skronie, uszy i kark. Zapewnienie dobrego ułożenia hełmu na głowie zapewnia odpowiednio dobrany kształt i stosowanie właściwego rozmiaru.

Kamizelka ochronna wykonana jest z przesytych razem wielowarstwowych płyt z tkaniny nylonowej typu Kevlar. Poszczególne warstwy różnicowane są grubością, gęstością i kierunkiem zaplecenia nici. Szczególna uwaga zwrócona jest na zabezpieczenie takich fragmentów ciała jak brzuch, pierś, plecy i ramiona. Kamizelkę nosi się na typowym umundurowaniu polowym. Zapewnia ona dostateczną swobodę ruchów i odznacza się niewielkim ciężarem. Na zewnątrz kamizelka pokryta jest cienką tkaniną nylonową o barwie ochronnej.

Podstawowe dane omówionych środków ochrony osobistej państw NATO zestawiono w tabeli 1.

Tabela 1

*Karty zebrań Skuteczności pancerzy NATO*  
Podstawowe dane środków ochrony osobistej  
państw NATO

Oznaczenie kamizelki	Producent	Ciężar kamizelki	Skuteczność warstwy ochronnej /co zatrzymuje/	Uwagi
.	Bristol Composite Materials Engineering Wlk Bryt.	2,4kg	odłamki, pociski pistoletowe i pistoletów maszynowych <i>o wydzie</i>	$17 \cdot 10^{-3} \text{ kg}$ $350 \text{ m/s}$ $56 \cdot 10^{-3} \text{ m}$
HOTSPUR kuloodporna	Trevor Davies and Sons Ltd Wlk Bryt.	3,86-6,36 kg	pociski pistoletów i pistoletów maszynowych <i>do kalibru</i>	$9 \cdot 10^{-3} \text{ m}$
HOTSPUR przeciwodłamkowa	" "	3 kg	odłamki granatów, min i pocisków, pociski pistoletowe <i>kalibru</i>	$9 \cdot 10^{-3} \text{ m}$
HOSG	House of Sprig Gardens Wlk Bryt.	kilka kg do 10 kg	odłamki granatów, pociski pistoletowe	.
SWAT	Lightweight body armour Wlk Bryt.	3,75-11 kg	pociski pistoletowe, pociski karabinowe kal. $7,62 \cdot 10^{-3} \text{ m}$	.
.	Wlk Bryt	8 kg	odłamki, pociski pistoletów i pistoletów maszynowych	Przeznaczone głównie dla wartowników
.	ZUNE Belgia		pociski pistoletów i pistoletów maszynowych <i>kalibru</i>	$7,62$ i $9 \cdot 10^{-3} \text{ m}$ <i>występujących z odległości 3m</i>
HARDCORPS I	Second Chance Body Armour	7,3-8,8 kg	pociski pistoletowe i pistoletów maszynowych, częściowo pociski karabinowe	.
.	Norton Co. Protective Products Div Worcester Mass. USA			Przeznaczona dla załóg śmigłowców
.	Army Natick Laboratory USA /opracowana/	6,4 kg		Opracowano dla potrzeb sił lotniczych

Oznaczenie kamizelki	Producent	Ciężar kamizelki	Skuteczność warstwy ochronnej /co zatrzymuje/	Uwagi
	Army Natick Laboratory USA /opracowana/	9 kg		Opracowano dla potrzeb sił lotniczych
	- " -	7,5 kg	pociski karabinowe	- " -
	- " -	2,05kg		Opracowano dla potrzeb sił lądowych
	USA	8,62-10,9 kg		Kamizelka o zmiennej ilości płyt pancernych
PASCT	USA			

#### 1.4. Problemy ograniczające masowe użycie w wojskach środków ochrony osobistej i kierunki ich przewyższania

Prawie czterdziestoletni okres jaki upłynął od początku zastosowania kamizelek ochronnych na polu walki przyniósł szereg problemów komplikujących ideę ich masowego użycia.

Wspólną cechą ujemną materiałów używanych do produkcji środków ochrony osobistej jest sposób w jaki odprowadzają one ciepło wydzielane przez organizm. Chodzi tu przede wszystkim o ciepło wydzielone przez organizm przy dużym wysiłku fizycznym jak i zapewnienie odpowiedniej wentylacji ciała przy umiarkowanym wysiłku fizycznym, np. w ciepłe dni lub też w warunkach klimatu ciepłego lub tropikalnego.

Wszystkie stosowane materiały /z wyjątkiem metali ale i te materiały nie stykają się z ciałem lecz są odpowiednio izolowane/ są z reguły dobrymi izolatorami. Budowa większości współczesnych środków ochrony osobistej i stosowane w nich materiały w bardzo poważnym stopniu ograniczają wymianę powietrza pomiędzy warstwą bezpośrednią przylegającą do ciała a atmosferą. Prowadzi to do szybkiego przegrzania organizmu. Szczegółowe badania laboratoryjne w tym zakresie wykonywały ośrodki armii amerykańskiej podczas wojen koreańskiej i wietnamskiej. Przykładowo badano 14 ochotników, których zadanie polegało na wykonaniu przez  $5,4 \cdot 10^3$  s marszu z prędkością około 1,4 m/s. Marsz był wykonywany na specjalnym stanowisku badawczym. Siedmiu badanych ochotników było ubranych w kamizelki ochronne typu M-1955 /waga 4,53 kg/ pozostałych siedmiu nie, natomiast przydzielano im dodatkowe wyposażenie o ciężarze stanowiącym ekwiwalent ciężaru kamizelki. Wszyscy ochotnicy byli ponadto wyposażeni w typowy sprzęt wojskowy. Codziennie zmieniano skład poszczególnych grup. W wyniku tych badań stwierdzono, że tylko 39% żołnierzy ubranych w kamizelki było zdolnych do ukończenia marszu w warunkach klimatycznych zbliżonych do panujących w Azji Południowej. Spośród drugiej grupy /bez kamizelek/ marsz kończyło 77% żołnierzy.

Przejście, ze stanu spoczynku do marszu z prędkością 2,6 m/s powoduje wzrost zużycia energii przez organizm żołnierza z 0,875 do 5,24 J/s w przeliczeniu na każde 0,45 kg obciążenia. W czasie marszu żołnierz uzbrojony i wyposażony zgodnie z normami zużywa 483 J/s. Jeżeli żołnierz porusza się przy tym z prędkością 2,6 m/s to noszenie kamizelki o ciężarze 4,53 kg spowoduje wzrost zużycia energii przez organizm o dalsze 52,4 J/s to znaczy, że nastąpi

11% wzrost normalnego wydatku energetycznego organizmu /dla kamizelki o ciężarze 9,06 kg odpowiedni wzrost wyniesie 105 J/s co stanowi aż 22% zużycia energii/.

Kamizelka ochronna typu M-1955 /lub M-69/ pokryta nieprzepuszczalną warstwą prawie 100% tłułowia, co obniża o 33% ogólną ilość odprowadzanego ciepła z tego obszaru ciała, przy czym ogólne obniżenie możliwości odprowadzania ciepła wynosi około 20%.

Badania wykazały, że w przypadku nie odprowadzenia z organizmu  $25-33,3 \cdot 10^4$  J ciepła część osób jest niezdolna do wykonywania pracy. Sprawność bojowa żołnierza zaczyna obniżać się przy nagromadzeniu w organizmie około  $25 \cdot 10^4$  J ciepła. Załamanie fizyczne występuje w 50% wypadków przy nagromadzeniu w organizmie mężczyzny około  $67 \cdot 10^4$  J.

W typowych warunkach prowadzenia działań, np. przez patrol rozpoznawczy w dżungli, każdy żołnierz ze standartowym wyposażeniem i uzbrojeniem zużywa 262 J/s. Jeżeli żołnierz jest ubrany tylko w typowe umundurowanie tropikalne i hełm to organizm jego musi odprowadzić 276 J/s przy temperaturze powietrza  $303^{\circ}\text{K}$  i wilgotności względnej powietrza 75%. W tym przypadku problem gromadzenia się ciepła w organizmie żołnierza nie występuje. Ciężar kamizelki /np. M-1955/ dodany do ogólnego ciężaru ekwipunku powoduje dodatkowy wzrost wydatkowania energii przez żołnierza z 262 do 271 J/s /żołnierz ubrany w kamizelkę porusza się w terenie z prędkością 0,61 m/s/. Okrycie tłułowia kamizelką powoduje spadek możliwości odprowadzenia ciepła z organizmu z 276 J/s do około 218 J/s. Wynika stąd że wydatek energetyczny żołnierza jest o 53 J/s większy niż możliwości odprowadzenia do atmosfery. Poziom  $25 \cdot 10^4$  J organizm żołnierza osiągnie po około  $4,7 \cdot 10^3$  s /obniżenie sprawności bojowej/.

Zakładając taki poziom wydatkowania energii przez organizm żołnierza należy przyjąć, że załamanie możliwości fizycznych nastąpi po czasie  $8-12 \cdot 10^3$  s.

Przegrzanie i zmęczenie powodują, że początkowo, wraz ze wzrostem ciężaru kamizelki i wzrostem powierzchni osłanianego ciała rośnie również liczba odłamków i pocisków zatrzymywanych przez kamizelkę i maleje ogólna liczba strat w ludziach. Po przekroczeniu pewnego punktu optymalnego wzrostu ciężaru i osłanianej powierzchni, pomimo dalszego wzrostu liczby zatrzymanych odłamków i pocisków broni strzeleckiej, ogólna liczba strat w ludziach zaczyna ponownie wzrastać, w wyniku obniżenia sprawności bojowej żołnierzy.

Druga grupa problemów ograniczających masowe użycie przez wojska środków ochrony osobistej należy do sfery psychicznej. Badania amerykańskie wykazały, że powodują<sup>one</sup> zaniedbywanie wystawiania ubezpieczenia bocznego, naruszanie obowiązujących zasad poruszania i maskowania w terenie opanowanym przez przeciwnika oraz popełnianie innych błędów z dziedziny techniki działania na polu walki. Wynika to zarówno ze zmęczenia i obniżenia wydolności fizycznej żołnierza jak też z pewnego poczucia bezpieczeństwa. Spośród żołnierzy walczących w Wietnamie 85% stwierdziło, że pomimo wzrostu wagi sporządzania chętnie używali kamizelek ochronnych, ponieważ czuli się bezpieczniej i pewniej. Takie porzucenie bezpieczeństwa i pewności siebie z jednej strony jest zjawiskiem pożądanym, gdyż prowadzi do bardziej zdecydowanego i pewnego - "twardszego" działania żołnierza na polu walki. Z drugiej jednak strony powoduje lekceważenie niebezpieczeństwa

i brawurą, a w konsekwencji wzrost strat.

Przezwyciężenie ograniczeń w masowym użyciu środków ochrony osobistej na polu walki specjaliści upatrują w dalszym obniżeniu ich ciężaru i poprawie wentylacji ciała, poprzez stosowanie nowych materiałów i technologii, a także częściowe ograniczenie powierzchni ciała osłanianego przez kamizelkę. Użytkownikom kamizelek zaleca się ponadto stosowanie przedsięwzięć umożliwiających regenerację organizmu /odpoczynki; noszenie na zmianę itp./.

## 2. ANALIZA CELOWOSCI WYKORZYSTANIA SRODKOW OCHRONY OSOBISTEJ PRZEZ ŻOŁNIERZY ROŻNYCH SPECJALNOSCI W TYPOWYCH SYTUACJACH BOJOWYCH

Pojawienie się broni maszynowej na polu walki, wywołało potrzebę ochrony walczących wojsk. Szukano jej w pancerzu. Rozwój broni pancernej i transporterów opancerzonych bardzo poważnie zmniejszył straty siły żywej od broni strzeleckiej oraz odłamków granatów moździerzowych i pocisków artyleryjskich. Jednak prowadzenie działań bojowych wymaga wychodzenia z za pancerza i wykonywania zadań w zasięgu oddziaływania broni strzeleckiej nieprzyjaciela. Ponadto w głębi ugrupowania wojsk własnych - gdzie bardzo często żołnierze znajdują się poza ukryciami - narażeni są na oddziaływanie artylerii i lotnictwa nieprzyjaciela oraz jego grup dywersyjno-rozpoznawczych.

Doświadczenia minionych wojen jak i wizja przyszłego pola walki przy jednoczesnym doskonaleniu technologii materiałów ochronnych pozwoliły poważnie rozważyć problem indywidualnej ochrony żołnierzy i w zależności od wykonywanych zadań, wyposażać ich w "pancerze osobiste" - kamizelki chroniące przed pociskami, czy też odłamkami konwencjonalnych środków rażenia nieprzyjaciela.

Wyposażenie całego stanu osobowego wojska w indywidualne kamizelki kuloodporne /odłamkooodporne/ - jak należy sądzić - jest sprawą dość odległego czasu. W obecnej chwili należałoby określić, w oparciu o specyfikę zadań realizowanych przez wojska, priorytety w wyposażaniu w kamizelki ochronne dla poszczególnych rodzajów wojsk i służb oraz sił zbrojnych.

### 2.1. Wykorzystanie środków ochrony osobistej przez żołnierzy wojsk zmechanizowanych i pancernych w walce ogólnowojskowej

II. Pododdziały rozpoznawcze szczególnie narażone są na ostrzał z broni strzeleckiej, czy też obrzucanie granatami ręcznymi.

Załoga wozu patrolowego w składzie od czterech /BRDM/ do dziesięciu /BWP/ zwiadowców, gdy działa w wozie bojowym jest bezpieczna przed powyższymi środkami rażenia nieprzyjaciela. Jednak podczas rozpoznania przeszkody terenowej /obiektu/, np. mostu, brodu, zapory inżynierskiej, skraju miejscowości, lasu itp. żołnierze muszą opuścić transporter i sprawdzić stan zagrożenia. W tym przypadku co najmniej dwóch zwiadowców - jako szperacze - rozpoznają obiekt, który najczęściej jest broniony przez nieprzyjaciela ogniem broni strzeleckiej czy też moździerzy. Poruszają się oni najczęściej chyłkiem i w tej pozycji sprawdzają obiekt, stąd najbardziej narażona jest górna część tułowia tak z przodu jak i z tyłu /nie licząc głowy, która chroniona jest hełmem/. Ze względu na dużą ilość obiektów i zmianę szperaczy w ich penetracji zachodzi potrzeba wyposażenia wozu bojowego w co najmniej cztery kamizelki kuloodporne.

Natomiast w przypadku patrolu rozpoznawczego prowadzącego działania pieszo, należy w takie kamizelki wyposażać wszystkich żołnierzy.

Grupa wypadowa składająca się organizacyjnie z kilku podgrup nie w całości jest narażona na ogień broni strzeleckiej. W grupie tej kamizelki kuloodporne są potrzebne jedynie podgrupie chwytającej /właściwej wypadowej/ wchodzącej na obiekt ataku. Wielkość podgrupy chwytającej będzie zależna od wielu czynników, między innymi od ilości zaangażowanych sił do wypadu. Gdy założymy, że będzie to wzmocniona kompania wówczas niezbędna ilość kamizelek wynosić może do dwudziestu pięciu kompletów.

Ponieważ kompania rozpoznawcza może realizować różne zadania, zachodzi potrzeba wyposażenia w kamizelki kuloodporne co najmniej 1/3 jej stanu osobowego. Podobnie problem przedstawiał się będzie w batalionie rozpoznawczym, z tym, że innego potraktowania wyma-

gają jego pododdziały specjalne, o których kilka słów niżej.

Kolejnym pododdziałem rozpoznawczym, którego priorytetowo należałoby wyposażyć w kamizelki kuloodporne to grupa specjalna /dywersyjno-rozpoznawcza/. Jej działanie na tyłach nieprzyjaciela, przy podchodzeniu do obiektu, jak i działaniu na nim, może doprowadzić do sytuacji /np. przedwczesnego wykrycia grupy/, w której jedynie kamizelki pozwolą uniknąć strat przy wychodzeniu z opresji i kontynuować walkę. W tym przypadku cały stan osobowy grupy specjalnej winien posiadać na wyposażeniu te kamizelki, a co za tym idzie, batalion specjalny czy kompania specjalna batalionu rozpoznawczego powinny w pierwszej kolejności otrzymać te środki.

Posterunek obserwacyjny i obserwatorzy dzięki maskowaniu bezpośredniemu nie są narażeni na celowany ogień broni strzeleckiej. Niemniej - jak wskazuje doświadczenie - posterunki obserwacyjne były często ostrzeliwane ogniem moździerzy czy artylerii. Zatem zwiadowcom - obserwatorom potrzebne byłyby przede wszystkim kamizelki odłamko odporne.

Reasumując należałoby przyjąć, że w każdej kompanii rozpoznawczej powinno znajdować się 25-30 kamizelek kuloodpornych oraz po 4 w wyposażeniu wozów patrolowych. W pododdziałach specjalnych - dla całego stanu osobowego.

Marsz ubezpieczony pododdziałów zmechanizowanych i pancernych realizowany jest w ramach pułku /dywizji/. Wojska maszerujące w składzie sił głównych nie mają potrzeby wychodzenia spoza osłony pancerza. Część pododdziałów realizować jednak będzie zadania ubezpieczające siły główne. Podobnie jak w pododdziałach rozpoznawczych wyniknie w tym przypadku potrzeba sprawdzania napotykaných przeszkód czy też usuwania zapór inżynieryjnych, co wymagać będzie opuszczenia transportera /BWP/. Żołnierze jako szperacze będą pod-

chodzić do obiektów będących przeważnie pod ogniem broni strzeleckiej nieprzyjaciela. Wynika zatem, że dla ich osłony, podobnie jak w przypadku wozów patrolowych, w każdym transporterze opancerzonym /BWP/ winny być co najmniej cztery kamizelki kuloodporne. Dotyczy to wszystkich pododdziałów ubezpieczenia marszowego /patroli, szpic czołowych, bocznych i tylnych/.

Natarcie w zależności od przyjętej formy jego prowadzenia stwarza mniejsze lub większe zapotrzebowanie na środki ochrony osobistej.

Podczas pościgu w normalnych warunkach, wojska, ścigać będą wycofującego się nieprzyjaciela w ugrupowaniu przedbojowym i w wozach bojowych. Potrzeba opuszczenia transportera wyniknie w podobnych przypadkach jak podczas marszu, kiedy napotkana zostanie przeszkoda na drodze pościgu. Zatem wyposażenie wozów bojowych w cztery komplety kamizelek kuloodpornych /jak wyżej proponowano/ spełnia wymogi tej sytuacji.

Podczas przełamywania, kiedy wojska spieszą się i w tyralierze atakują pozycje obronne nieprzyjaciela, w zasadzie wszyscy żołnierze powinni posiadać kamizelki kuloodporne chroniące jednocześnie przed odłamkami granatów ręcznych czy min. zakładając, że pułk przełamuje najczęściej dwoma batalionami, a bataliony dwoma kompaniami w pierwszym rzucie wnioskować można, że na szczeblu pułku zmechanizowanego minimum powinny znajdować się - poza ilościami wchodzącymi w wyposażenie transportera opancerzonego - kamizelki kuloodporne dla czterech kompanii piechoty zmechanizowanej. Taki depozyt osobistych środków ochrony na szczeblu pułku pozwoliłby na elastyczne wykorzystanie ich przez pododdziały również podczas walk prowadzonych w warunkach szczególnych.

Bój spotkaniowy charakteryzuje się różnorodnością rodzajów i form walki. Również i tutaj wystąpią wojska, które będą w pierwszym i drugim rzucie, co w sposób istotny wpływa na stopień ich zagrożenia. Gwałtowność zmian sytuacji zmusza jednak do przyjęcia jednego typu kamizelki. Rozwiązaniem może być jedynie wyposażenie wojsk zmechanizowanych w kamizelki kuloodporne spełniające zarazem ochronę przed odłamkami. Ilość ich na pewno odpowiadać winna stanowi osobowemu pododdziału /oddziału/, obejmując z tej liczby żołnierzy prowadzących działania bojowe za pancerzem jak i w ponieszeniach /autobusach sztabowych, wozach funkcyjnych/ chronionych przed odłamkami pocisków artyleryjskich czy granatów moździerzowych i ręcznych.

Tworzenie grup szturmowych do walk ulicznych, czy też w terenie zurbanizowanym, wymagań będzie wyposażenia wszystkich żołnierzy w kamizelki kuloodporne. Potrzebę taką powoduje ogromne zagrożenie ogniem broni strzeleckiej, a ponadto duży udział w walce granatów ręcznych i moździerzowych.

Działania bojowe w górach charakteryzują się przede wszystkim stosunkowo wąskim frontem walki, na którym niemożliwe jest rozwinięcie wozów bojowych. Ponadto teren trudno dostępny powoduje, że natarcie w górach prowadzone będzie przede wszystkim pieszo, a kanalizowanie działań poprzez teren zmusza do tworzenia samodzielnych pododdziałów /oddziałów/ zdolnych rozbić punkty oporu nieprzyjaciela, szczególnie na przełęczach. Zagrożenie ostrzałem broni strzeleckiej jak i granatami moździerzowymi stwarza potrzebę wyposażenia co najmniej pierwszorzutowych kompanii w kamizelki kuloodporne. Proponowany wyżej depozyt kamizelek kuloodpornych na szczeblu pułku pozwala zapewnić żołnierzom szturmującym /oddziałem obejścia/ właściwą ochronę osobistą.

Warunki zimowe nie stwarzają istotnych czynników powodujących dodatkowe zapotrzebowanie na środki ochronne. Duże opady śnieżne jedynie kanalizują natarcie wzdłuż dróg i żołnierze w czołowych patrolach - prowadzące pościg - będą narażone przede wszystkim na ogień z broni strzeleckiej, zaś w głębi ugrupowania bojowego pododdziałów /oddziałów/ na ogień moździerzy i artylerii nieprzyjaciela. Zatem problem ochrony osobistej może być rozwiązany jak w innych wyżej opisanych sytuacjach bojowych.

Działania desantowe jako specyficzny rodzaj działań wymagają osobnego rozważenia. Desant powietrzny jak i morski prowadzić będzie walkę na tyłach nieprzyjaciela w głębi jego ugrupowania bojowego.

Desant powietrzny może być ostrzeliwany już podczas lądowania i jak pokazuje ostatnia wojna światowa może ponieść duże straty już we wstępnej fazie działań. Atak na obiekt, mimo dążności do zaskoczenia, może spowodować aktywną obronę placówek nieprzyjaciela broniących obiektu, w których dominuje broń strzelecka i granaty ręczne. Zachodzi zatem duże prawdopodobieństwo rażenia spadochroniarzy, co przy braku specjalistycznej /chirurgicznej/ służby medycznej w rejonie działań, pociągnie za sobą duże straty bezpowrotne. Dla ich zminimalizowania należałoby wyposażyć cały stan osobowy wojsk powietrznodesantowych w kamizelki kuloodporne. Jedynie pododdziały zaopatrzeniowe, remontowe, wytyczania zrzutowisk i lądowisk oraz inne pododdziały wchodzące w skład zabezpieczenia działań mogą być wyposażone w kamizelki odłamkoodporne, ponieważ nie są w zasadzie narażone na bezpośrednie oddziaływanie ognia broni strzeleckiej, a tylko na odłamki granatów moździerzowych czy pocisków artyleryjskich. Dotyczy to desantów taktycznych i operacyjnych, do których mogą być użyte wojska powietrznodesantowe.

Desant morski w czasie przechodzenia morzem zagrożony jest przede wszystkim atakiem lotnictwa - jego bombami i rakietami - oraz okrętów wojennych nieprzyjaciela. Z chwilą podejścia do brzegu rozpoczyna się walka, w której dominuje broń strzelecka, ogień moździerzy i artylerii oraz zapory inżynieryjne. Szczególnie narażeni są desantowcy rzutu szturmowego - grup rozgrodzeniowych, zgrupowań /grup/ szturmowych i taktycznego desantu śmigłowcowego. Grupy rozgrodzeniowe wychodzą z kutrów desantowych /poduszkowców/ i materiałem wybuchowym lub ładunkami wydłużonymi na otwartej przestrzeni, torują drogę dla kolejnych grup i ich fal uderzeniowych. Ponieważ zapory inżynieryjne nieprzyjaciela osłania ogniem broni strzeleckiej i moździerzowej, stąd desantowcy tej grupy są narażeni na duże straty od ognia broni maszynowej, odłamków, granatów ręcznych i moździerzowych oraz wybuchających min. Tych żołnierzy zatem należałoby wyposażyć w kamizelki kuloodporne. Dotyczy to również zgrupowań grup szturmowych opanowujących punkty lub odcinek lądowania. Ich walka będzie przede wszystkim poza transporterami opancerzonymi, a więc będą narażeni na oddziaływanie broni maszynowej i granatów ręcznych lub moździerzowych. Szczęólnego znaczenia indywidualne środki ochrony nabierają dla rzutu szturmowego podczas walk o bazę morską /port z jego zabudową/. W działaniach tych nieprzyjaciela ma możliwość zorganizowania obrony o obiekty stałe, które trzeba będzie zdobywać podobnie jak miasta czy rejony przemysłowe.

Taktyczny desant śmigłowcowy lądując na tyłach taktycznego ugrupowania nieprzyjaciela, opuszcza śmigłowce i pieszo wykonuje atak na punkty oporu. W walce tej żołnierze są narażeni na ogień broni strzeleckiej i odłamki granatów ręcznych nieprzyjaciela. Zachodzi zatem potrzeba wyposażenia tychże żołnierzy w kamizelki

kuloodporne podobnie jak wszystkich żołnierzy rzutu szturmowego.

Kolejno lądujące wojska desantu morskiego prowadzi będą walkę o rozszerzenie bazy lądowania /przyczółka/, a ich działania bojowe będą podobne do natarcia wojsk zmechanizowanych, z tym, że do momentu przełamania taktycznej strefy obrony nieprzyjaciela /co równa się zazwyczaj końcowi zadań bojowych desantu morskiego/ częściej niż podczas natarcia w warunkach normalnych zmuszeni będą walczyć pieszo.

Nasuwa się zatem wniosek, że wojska desantowe winny być wyposażone w kamizelki kuloodporne w większej skali niż wojska zmechanizowane. Należałoby przewidywać osobiste środki ochrony dla całego stanu osobowego /z wyjątkiem pododdziałów czołgów/. Żołnierze zaś wchodzący w skład taktycznego desantu śmigłowcowego, w zależności od ich organizacyjnej przynależności, korzystać będą z depozytu pułkowego /o którym mówiono wyżej/, albo z własnego wyposażenia w kamizelki kuloodporne jeśli będą wydzielani z wojsk powietrznodesantowych czy desantu morskiego.

Obrona jest tym rodzajem działań, w którym wojska wykorzystując właściwości terenu oraz przygotowując go do potrzeb obrony /inżynieryjna rozbudowa terenu/ walczą w ukryciu w ziemi /schronach/ lub za pancerzem.

Prowadząc obronę w otwartym polu /w warunkach normalnych/ żołnierze narażeni są przede wszystkim na ogień z moździerzy i artylerii. Wystąpi zatem duże zagrożenie rażenia odłamkami, stąd wnioskować można, by żołnierze pierwszej pozycji byli wyposażeni w kamizelki odłamkoodporne. Wojska natomiast pozycji przedniej czy też działające na pozycjach pośrednich w pasie przesłania, ze względu na potrzebę dużej ruchliwości, należałoby wyposażać w kamizelki kuloodporne. Podobnie trzeba by widzieć problem wyposażenia wojsk obsadzających kolejne pozycje obronne,

które mogą być ostrzeliwane przez artylerię jak i bombardowane przez lotnictwo szturmowe nieprzyjaciela. W przypadku zaś wykonywania przez te pododdziały /oddziały/ kontrataku powstanie identyczna sytuacja jak podczas natarcia, to znaczy, że ogień broni maszynowej obok ognia moździerzy i artylerii stanowić będzie główny czynnik rażenia. Należałoby zatem wyposażyć te wojska w kamizelki kuloodporne.

Ubezpieczenie rejonu rozmieszczenia wojsk na postoju organizowane jest zawsze okrężnie przez czaty /oddział czat/, które wysuwają w wyznaczonym rejonie /pasie/ placówki, a te z kolei czujki. Czaty tworzone są zazwyczaj z pododdziałów /oddziałów/ tworzących ubezpieczenia marszowe czyli awangardy, ariergardy lub szpicy /czołowej, bocznej, tylnej/. Placówki zaś stanowią plutony, wzmocnione drużyny, które jako patrole /czołowe, boczne, tylne/ czy też wozy patrolowe ubezpieczają maszerujące kolumny wojsk. Placówki ze swego składu wysyłają czujki /jak wspomniano wyżej/ w składzie dwóch-czterech żołnierzy na kierunek możliwego podejścia nieprzyjaciela /osób niepowołanych/. Takie ugrupowanie ubezpieczeń postoju wykazuje, że najbardziej zagrożonym elementem tego ubezpieczenia jest czujka, która przez osobisty kontakt z nieprzyjacielem zagraża mu drogę w głąb rejonu rozmieszczenia wojsk. Istnieje zatem możliwość, że napastnik zniemacka ostrzela żołnierza czujki lub też całą czujkę. Zachodzi więc potrzeba wyposażenia składu osobowego czujki w kamizelki kuloodporne. Żołnierzom placówki również należałoby wydać indywidualne środki ochrony, które będą potrzebne nowemu składowi czujki /by nie komplikować zmiany/ na posterunku, jak i podczas obrony swego gniazda oporu. Czaty lub samodzielne placówki wysyłają ponadto w teren trudnodostępny patrole rozpoznawcze, które

poprzez obserwację jak i penetrację terenu ochraniają wojska będące na postoju. Zwiadowcom tym należałoby również wydać kamizelki kuloodporne ze względu na możliwość napotkania nieprzyjaciela z bliskiej odległości i w niedogodnej pozycji, gdzie o powodzeniu decydować będą ułamki sekundy /do oddania strzału/ oraz błyskawiczny refleks, stąd możliwość rażenia patrolu w takiej sytuacji jest bardzo duża.

Wymienione potrzeby w środki osobistej ochrony dla żołnierzy wchodzących w skład ubezpieczenia postoju wojsk są do zrealizowania poprzez ilości proponowane w oddziałach zmechanizowanych w wyżej opisanych rodzajach działań bojowych.

Reasumując powyższe wywoły, można stwierdzić, że dla wojsk zmechanizowanych jak i desantowych, przy ich różnorodnych sposobach prowadzenia walki i częstych zmianach sytuacji, w których trzeba będzie wyjść z za pancerza wozu bojowego, należałoby przewidzieć jeden typ kamizelki kuloodpornej. Dawałoby to z jednej strony bardzo duże poczucie bezpieczeństwa żołnierzom wykonującym zadania bojowe na "otwartym polu", podniosłoby poważnie morale wojska. Wyposażenie wojsk w kamizelki kuloodporne zmniejszyłoby straty w stanie osobowym, co w przypadku chociażby wojsk desantowych, a szczególnie desantów powietrznych ma kapitalne znaczenie. Kamizelki te powinny być jednocześnie w miarę możliwości lekkie aby nie ograniczały swobody działania żołnierzy.

## 2.2. Wykorzystanie środków ochrony osobistej przez żołnierzy wojsk raketowych i artylerii

Wojska raketowe i artylerii jak sama nazwa wskazuje, dzielą się na dwie zagadnicze specjalności. Wewnątrz zaś każdej można dokonać dalszego podziału pod względem rodzaju obsługiwanej broni /działa, armaty, moździerze, granatnika, PPK, rakiety taktycznej, operacyjno-taktycznej, obsługi technicznej/ jak i pełnionej funkcji przy danym typie uzbrojenia. Rozległa specjalizacja ma swe odzwierciedlenie w stopniu zagrożenia żołnierzy ogniem nieprzyjaciela.

Obsługa dział samobieżnych ukryta jest za pancerzem swego wozu bojowego i bez względu na jej miejsce w szyku bojowym wojsk nie ma potrzeby opuszczać wozu. Jedynymi momentami wychodzenia z wozu bojowego w czasie walki może być uszkodzenie pojazdu /zerwanie gąsiennicy, awaria silnika/ lub też potrzeba załadowania amunicji. Odbywa się to najczęściej w znacznym oddaleniu od linii styczności walczących wojsk. Groźba rażenia obsługi działa samobieżnego z broni strzeleckiej jest prawie żadna, może ona być natomiast rażona odłamkami pocisków artyleryjskich i granatów moździerzowych w chwili pozostawienia poza wozem bojowym. Minimalny stopień zagrożenia pozwala założyć, że tym żołnierzom indywidualne środki osłony nie są potrzebne.

Inaczej przedstawia się powyższy problem dla obsługi dział ciągnionych i moździerzy. Żołnierze ci przez cały okres działań bojowych narażeni są na ostrzał artyleryjski i moździerzy nieprzyjaciela, ataki jego lotnictwa wsparcia. Niebezpieczeństwo rażenia odłamkami jest zatem bardzo duże. Obsługi zaś dział i granatników przeciwpancernych, ze względu na bliskość ich stanowisk

ogniowych od linii styczności wojsk, są ponadto narażone na ogień broni strzeleckiej. W każdym rodzaju walki ich zagrożenie jest jednakowe. Wynika stąd wniosek, że żołnierze artylerii ciągniętej winni być wyposażeni w kamizelki odłamkoodporne. Ze względu na zróżnicowane czynności można przewidzieć kilka typów indywidualnych środków ochrony. Dla przykładu: dowódca i celowniczy posiadają funkcje statyczne stąd mogą posiadać /z racji ważności funkcji/ kamizelki o większej odporności zatem i cięższe, zaś ładowniczy i amunicyjny będący w ciągłym ruchu winni posiadać kamizelki odłamkoodporne typu lekkiego chroniące przede wszystkim barki, przód do pasa i tył. Obsługi PPK na transporterach w zasadzie nie potrzebują środków osobistej ochrony. Natomiast obsługi PPK przenośnych, będą dokonywali startu pocisków z prowizorycznie wykonanych ukryć, czy też tylko przy wykorzystaniu rzeźby terenu. Należałoby zatem dla nich przewidzieć kamizelki odłamkoodporne jak dla innych artylerzystów.

Obsługa rakiet operacyjno-taktycznych, działająca zawsze na ukrytych stanowiskach startowych i dokonująca przemieszczenia wyrzutni rakietowych skrycie i z dala od linii styczności wojsk, narażona jest jedynie na uderzenia lotnictwa - jego atak bombowy, rakietowy i z broni pokładowej. Główne niebezpieczeństwo dla obsługi tych rakiet stanowią zatem odłamki, stąd też dla raketowców należy przewidywać kamizelki odłamkoodporne nie ograniczające swobody ruchu. Ponadto istnieje zagrożenie części stanu osobowego pododdziałów /oddziałów, związków taktycznych/ rakietowych ze strony grup specjalnych nieprzyjaciela. Atak tychże grup wykonywany będzie za pomocą broni strzeleckiej i granatów ręcznych. Wynika zatem wniosek, że część żołnierzy wyznaczonych do ochrony

i obrony rejonów stanowisk startowych powinna mieć dodatkowo kamizelki kuloodporne.

Obaługa rakiet taktycznych podobnie jak rakiet operacyjno-taktycznych wykonuje przedsięwzięcia przygotowawcze i startowe z dala od linii styczności wojsk. Jednak stanowiska startowe pododdziałów rakiet taktycznych rozwijają na mniejszej głębokości co powoduje, że znajdują się dodatkowo w zasięgu ognia artylerii nieprzyjaciela. Zatem skala niebezpieczeństwa rażenia wzrasta, a tym samym i zapotrzebowanie na osobiste środki ochrony jest większe. Należałoby więc przyjąć, że cały stan osobowy pododdziałów rakiet taktycznych winien być wyposażony w kamizelki odłamko odporne, a część żołnierzy - podobnie jak w pododdziałach rakiet operacyjno-taktycznych - w kamizelki kuloodporne.

Pododdziały i oddziały zabezpieczenia wojsk rakietowych i artylerii działają w głębi ugrupowania bojowego wojsk i narażone są przede wszystkim na odłamki pocisków artylerii i granatów moździerzowych nieprzyjaciela oraz jego rakiet i bomb lotniczych. Wnioskować zatem można, że w kamizelki odłamko odporne należałoby wyposażać cały stan osobowy zabezpieczenia rakietowego i artyleryjskiego z wyłączeniem pododdziałów realizujących swe przedsięwzięcia w specjalnych zamkniętych pomieszczeniach.

Pododdziały kierowania ogniem działają w większości przypadków w pierwszym szeregu walczących. Dotyczy to szczególnie rozpoznania artyleryjskiego, a w tym między innymi obserwatorów ognia. Również oficerowie ogniowi czy dowódcy pododdziałów /oddziałów/ artyleryjskich z grupą żołnierzy znajdują się przy dowódcach ogólnowojskowych na ich punktach dowodzenia dla kierowania ogniem artylerii. Zachodzi więc poważne zagrożenie podod-

działów kierowania ogniem nie tylko odłamkami ale również ogniem broni strzeleckiej. Należałoby zatem wyposażyć je w kamizelki kuloodporne.

Reasumując powyższe wywody należy sądzić, że wojska rakietowe i artylerii powinny być wyposażone w kamizelki odłamko odporne. Natomiast ich pododdziały kierowania ogniem i wyznaczane do ochrony stanowisk startowych winny posiadać kamizelki kuloodporne.

### 2.3. Wykorzystanie środków ochrony osobistej przez żołnierzy wojsk obrony przeciwlotniczej

Wojska obrony przeciwlotniczej w swej specjalności posiadają różnorodne środki walki, od karabinów maszynowych poprzez działa, do rakiet przeciwlotniczych. Środki te, w zależności od generacji oraz roli i miejsca w ugrupowaniu walczących wojsk są opancerzone lub też pozbawione opancerzenia. W zależności od szczebla organizacyjnego, na którym występują, pododdziały przeciwlotnicze są bardziej lub mniej narażone na bezpośrednie oddziaływanie broni strzeleckiej, odłamków granatów i pocisków artyleryjskich oraz bomb lotnictwa. Rozważmy więc po względem stopnia zagrożenia obsługi poszczególnych rodzajów uzbrojenia przeciwlotniczego.

W przeciwlotnicze karabiny maszynowe wyposażone są obecnie jedynie czołgi /12,7 mm/ oraz transportery opancerzone typu "SKOT" /podwójnie sprzężone 14,6 mm/. Obsługi tych karabinów ukryte są za pancerzem, a jedynie podczas prowadzenia ognia do celów powietrznych z czołgowego WKM, celowniczy tego karabinu wychyla się z luku wieży czołgowej. Można by więc przewidzieć dla celowniczego WKM-u kamizelką odłamko odporną typu lekkiego do pasa, chroniącą go przed odłamkami rozrywających się pocisków, rakiet i bomb lot-

niczych.

Działa przeciwlotnicze samobieżne /ZSU-23-4/ są opancerzone i ich załoga jest skutecznie chroniona przed bronią strzelecką i odłamkami. Inaczej przedstawia się problem artylerii przeciwlotniczej ciągnionej. Obsługi dział ZSU-23-2 i armat 57 mm /będących jeszcze na wyposażeniu naszych wojsk/ są całkowicie odsłonięte tak podczas przemarszu jak i na stanowiskach ogniowych. Usytuowane są one w otwartym terenie dla stworzenia dogodnych warunków prowadzenia ostrzału okrężnego. Obsługi te narażone są przede wszystkim na odłamki granatów moździerzowych, pocisków artyleryjskich, bomb i rakiet lotniczych.

Należałoby dla nich przewidzieć kamizelki odłamko odporne.

Rakiety przeciwlotnicze w zależności od szczebla organizacyjnego na którym występują mają zróżnicowane opancerzenia lub wcale ich nie posiadają. Celowniczy zestaw przeciwlotniczego "S-2" jest nieosłonięty, a jego zagrożenie ostrzałem z broni strzeleckiej i odłamkami granatów jest podobne jak w przypadku piechoty będącej w drugim rzucie pierwszorucowego batalionu. Zatem gdy wyposażenie wojsk zmechanizowanych w indywidualne środki ochrony stanie się powszechne, to i celownicze przeciwlotniczych rakiet "S-2" powinni być wnie wyposażeni.

Obsługa rakiet przeciwlotniczych "S-1" znajduje się w transporterze opancerzonym i osobiste środki ochronne są jej zbędne. Przewodnic przeciwlotnicze pociski raketowe szczebla taktycznego, taktyczno-operacyjnego i operacyjnego odpalane są z przewodnic umieszczonych na samobieżnych opancerzonych wozach bojowych albo ze stacjonarnych wyrzutni. Tak w jednym jak i w drugim przypadku obsługi posiadają dostateczną ochronę przez rażącymi skutkami broni strzelec-

kiej, ognia moździerzy i artylerii. Z powyższego wynika, że indywidualne środki ochrony tym obsługom nie są potrzebne.

Zabezpieczenie wojsk obrony przeciwlotniczej, szczególnie w amunicję i pociski raketowe, będzie realizowane w głębi ugrupowania wojsk własnych. Pododdziały, oddziały<sup>1</sup> i związki taktyczne realizujące te czynności mogą być narażone na ogień z broni strzeleckiej jedynie ze strony grup specjalnych nieprzyjaciela oraz na odłamki granatów moździerzowych, pocisków artyleryjskich czy bomb lotniczych. Należałoby zatem wyposażyć pododdziały zabezpieczenia w kamizelki odłamkoodporne, wyłączając z nich te grupy żołnierzy, które wykonują zadania w pomieszczeniach zamkniętych.

Kierowanie ogniem środków przeciwlotniczych odbywa się ze stanowisk dowodzenia w systemie zautomatyzowanym lub półzautomatyzowanym, rozwijanym przez specjalistyczne pododdziały radiotechniczne. Tylko w niewielkim zakresie wyszukiwanie celu powietrznego i określenie parametrów ognia odbywa się za pomocą przyrządów optycznych czy mechanicznych. Stwierdzić więc należy, że kierowanie ogniem środków obrony przeciwlotniczej realizowane jest z pomieszczeń gwarantujących bezpieczeństwo ludziom przed rażeniem ich z broni strzeleckiej i odłamków granatów nieprzyjaciela. Środki ochrony osobistej są zatem zbędne.

Reasumując rozważania można wnioskować, że wojska obrony przeciwlotniczej w podstawowej masie nie potrzebują środków ochrony osobistej. Niewielkie ilości pododdziałów i oddziałów dział i armat przeciwlotniczych ciągnionych należałoby wyposażyć w kamizelki odłamkoodporne.

#### 2.4. Wykorzystanie środków ochrony osobistej przez żołnierzy wojsk inżynieryjnych

Wojska inżynieryjne szczególnie są narażone na ogniowe oddziaływanie nieprzyjaciela. Ich rola i przeznaczenie oraz sposób realizacji swych zadań zmusza do poruszania się na otwartej przestrzeni, w zdecydowanej większości przypadków, bez możliwości wykorzystania pancerza. Zagrożenie ich jest również zróżnicowane i zależne od konkretnej specjalności oraz wykonywanych zadań.

II Rozpoznanie inżynieryjne skierowane jest przede wszystkim na wykrycie i ustalenie przedsięwzięć nieprzyjaciela w zakresie rozbudowy fortyfikacyjnej zajmowanych rejonów, stanu i charakteru zapór inżynieryjnych, właściwości terenu i obiektów terenowych. Określenie granic pól minowych lub zniszczeń i możliwości ich pokonania lub obejścia wymaga doskonałego wglądu w teren. Wykonać to mogą zwiadowcy poruszający się w śmigłowcach, transporterach opancerzonych, samochodach, a niejednokrotnie pieszo. Obiektami zainteresowania rozpoznania inżynieryjnego są także przeszkody wodne. Rozpoznanie przeszkody wodnej wymagać będzie nie tylko zaangażowania naziemnego zwiadu inżynieryjnego, ale również zwiadowców płetwonurków. Realizacja wymienionych przedsięwzięć wymagać będzie opuszczenia śmigłowca, transportera opancerzonego lub samochodu i wyjścia na otwartą przestrzeń. W tym momencie występuje bardzo duże zagrożenie ostrzałem broni strzeleckiej oraz odłamkami granatów moździerzowych nieprzyjaciela. Zachodzi więc potrzeba wyposażenia zwiadowców - saperów w kamizelki kuloodporne, które jak sugerowano wcześniej, winny znajdować się na wyposażeniu wozu bojowego w ilości co najmniej czterech sztuk. Płetwonurków natomiast, ze względu na krótkotrwałe przebywanie w czasie akcji

nie ma potrzeby obciążać kamizelkami. W wodzie są oni bezpieczni.

7 Pododdziały minowania i rozminowania realizują swe przedsięwzięcia w zdecydowanej większości pieszo. Przy zakładaniu pól minowych i grupy min oraz podczas minowania manewrowego zawsze są narażeni na ostrzał z moździerzy czy artylerii. Podobne warunki działania mają pododdziały rozminowania, którym niejednokrotnie będą rozbrajać miny sposobem ręcznym, szczególnie w czasie walk w rejonach zurbanizowanych lub w trudnych warunkach terenowych. Wnioskowość więc można, żeby pododdziały minowania i rozminowania były wyposażone w kamizelki odłamkoodporne.

11 (iii) Wojska inżynieryjne przeznaczone do utrzymywania dróg działają w głębi ugrupowania własnych wojsk, przesuając się za pododdziałami pierwszego rzutu lub za ubezpieczeniem marszowym. Sprzęt jakim dysponują pododdziały inżynieryjne do utrzymywania dróg i mostów jest nieopancerzony, a zakres prac i szczupłość załogi nie pozwala na wydzielenie się do organizowania obrony rejonów wykonywania prac. Do ich obrony wyznacza się często pododdziały piechoty, a nawet czołgów. Jednak podczas robót drogowo-mostowych większość stanu osobowego przebywa poza jakimikolwiek osłonami, które schroniłyby przed odłamkami granatów moździerzowych, pocisków artyleryjskich, bomb i rakiet lotniczych. Zachodzi zatem potrzeba wyposażenia całego stanu osobowego w kamizelki odłamkoodporne.

7 Fortyfikacyjną rozbudowę terenu w zasadzie realizują pododdziały /oddziały/ zmechanizowane we własnym zakresie. Jednak w sprzyjających warunkach, kiedy pozwala na to sytuacja bojowa, do kopania transzei, okopów na wozy bojowe i inny sprzęt angażowane są pododdziały maszyn do prac ziemnych i urządzeń spycharkowych. Ponadto do wykonania schronów na stanowisku dowodzenia oraz do innych

prac fortyfikacyjnych, wykorzystuje się różnego rodzaju gotowe konstrukcje, które są w posiadaniu jedynie specjalistycznych wojsk inżynieryjnych. Pododdziały te realizując swe zadania na otwartej przestrzeni, narażone są na odłamki granatów, pocisków artyleryjskich, bomb i rakiet lotniczych. Wynika stąd wniosek, że pododdziały /oddziały/ techniczne wojsk inżynieryjnych należałoby wyposażyć w kamizelki odłamko odporne.

7 Pododdziały pływających transporterów gąsiennicowych /PTS i PTG/ oraz samobieżnych promów gąsiennicowych /GSP/ przeznaczone są do przewożenia żołnierzy oraz techniki bojowej do czołgów włącznie. Przygotowanie przepraw wymaga wykonania szeregu prac inżynieryjnych, takich jak: zjazdów do wody na stromych i urwistych brzegach, przejść w zaporach nieprzyjaciela na brzegach i w wodzie oraz utrzymywania dróg dojścia do przeszkody wodnej. Czynności te powierza się pododdziałom różnych specjalności wojsk inżynieryjnych, których stany osobowe realizują swe zadania na otwartym polu, będąc w czasie wykonywania swych prac a w tym również podczas forsowania, pod ogniowym oddziaływaniem nieprzyjaciela. Zachodzi zatem potrzeba wyposażenia tych pododdziałów w kamizelki kuloodporne.

// Pododdziały organizujące przeprawy mostowe /pontonowe i nisko-wodne/ realizują swe zadania bezpośrednio na wodzie - na otwartej przestrzeni - kiedy nieprzyjaciel w zasadzie nie ma możliwości ostrzału rejonu przepraw ogniem broni maszynowej. Może on jednak prowadzić ogień artyleryjski i wykonywać uderzenia lotnictwem. Dlatego też dla ograniczenia strat w ludziach należałoby wyposażyć pododdziały inżynieryjne w kamizelki odłamko odporne.

Reasumując powyższą problematykę wykorzystania środków ochrony osobistej przez żołnierzy wojsk inżynieryjnych należy

stwierdzić, że wszystkie specjalności tego rodzaju wojsk wymagają, ze względu na specyfikę realizowanych zadań, wyposażenia w środki ochrony osobistej. Wyróżnić należałoby pododdziały rozpoznania inżynierskiego, które działając w warunkach szczególnego zagrożenia powinny posiadać kamizelki kuloodporne. Pozostałe zaś pododdziały inżynierskie można wyposażyć w kamizelki odłamko odporne.

#### 2.5. Wykorzystanie środków ochrony osobistej przez żołnierzy wojsk chemicznych

Spośród wielu zadań jakie wykonują na współczesnym polu walki wojska chemiczne, niektóre stwarzają potrzebę posługiwania się środkami ochrony osobistej w celu zwiększenia bezpieczeństwa wykonujących je ludzi. Do zadań tych należy zaliczyć:

- działania patroli rozpoznania skażeń;
- działania posterunków obserwacji wybuchów jądrowych i skażeń;
- działania bojowe obsługi miotaczy ognia;
- działania pododdziałów zadymiania.

// Patrole rozpoznania skażeń działają z reguły w terenie opanowanym przez wojska własne i z etatowych środków transportowych /transportery opancerzone, samochody terenowe/. Istnieją jednak sytuacje, które zmuszają załogę transportera czy samochodu terenowego do opuszczenia pojazdu - rozpoznania pieszego /przeszkody obiektu itp/. Wystarczającym zabezpieczeniem byłoby 1-2 kpl. kamizelek odłamko odpornych na każdy transporter, czy samochód terenowy.

Posterunki obserwacji skażeń działają w zasadzie w polowych urządzeniach fortyfikacyjnych. Wyposażenie dyżurnego obserwatora

dodatkowo w środki ochrony osobistej pozwoliłoby lepiej wykonać mu zadanie dokonania odpowiednich pomiarów w przypadku ostrzału artyleryjskiego i wykonania przez przeciwnika wybuchu jądrowego. Należy sądzić, że wystarczającą ochroną byłoby zastosowanie kamizelki odłamko odpornej w ilości 1-2 kpl na posterunek.

Działania bojowe obsług miotaczy ognia powodują ich znaczne narażenie zarówno w obronie jak i w natarciu na ogień broni strzeleckiej przeciwnika jak i też oddziaływanie wszelkiego rodzaju odłamków granatów, min i pocisków artyleryjskich. Konieczność działania bezpośrednio na przednim skraju oraz jak najbliższego podejścia do obiektów przewidzianych do zniszczenia stwarza dla obsług szczególnie duże zagrożenie, tym bardziej, że wymiary i waga sprzętu bojowego w znacznym stopniu utrudniają maskowanie i wykorzystanie ochronnych własności terenu przy poruszaniu się. Stąd też celowym wydaje się wyposażenie 100% obsług miotaczy w kamizelki kuloodporne.

Stawianie zasłon dymnych odbywa się często w styczności z nieprzyjacielem pod ogniem broni strzeleckiej oraz w zasięgu działania odłamków granatów i pocisków artyleryjskich. Zabezpieczenie żołnierzy wykonujących takie zadania przynajmniej w kamizelki odłamko odporne znacznie podniosłoby ich swobodę działania i ograniczyło straty.

#### 2.6. Wykorzystanie środków ochrony osobistej przez żołnierzy wojsk łączności i obsługi stanowisk dowodzenia

Zadania wykonywane na współczesnym polu walki przez żołnierzy wojsk łączności i obsługi stanowisk dowodzenia nie stwarzają, zdaniem autorów, konieczności wyposażania ich w środki ochrony osobistej.

2.7. Wykorzystanie środków ochrony osobistej przez żołnierzy służb kwatermistrzowskich i technicznych

Spośród szerokiej gamy zadań wykonywanych przez służby kwatermistrzowskie i techniczne na polu walki rozważenia wymaga zbieranie i ewakuacja rannych bezpośrednio z pola walki oraz działanie grup ewakuacyjno-ratowniczych wozów bojowych środków transportowych. Prócz tego należałoby rozpatrzyć konieczność wyposażenia w kamizelki ochronne następujących grup żołnierzy ze składu służb kwatermistrzowskich i technicznych:

- kierowców samochodów kolumn transportowych;
- wartowników chroniących obiekty i urządzenia tyżowe wszelkich typów.

I Za zbieranie i ewakuację rannych na polu walki odpowiedzialni są przede wszystkim sanitariusze-noszowi. Są oni w widoczny sposób oznakowani, a konwencja genewska zabrania walczącym stronom otwieranie do nich ognia. Praktyka minionych wojen wykazała, że sanitariusze narażeni są w znacznym stopniu na odniesienie obrażeń od przypadkowego ognia oraz odłamków pocisków, artylerii czy moździerzy strzelających często z zakrytych stanowisk ogniowych itp. Dodatkowe narażenie stwarza fakt, że transport rannego często uniemożliwia wykorzystanie ochronnych własności terenu. Wyposażenie tych ludzi w kamizelki odłamkooodporne znacznie podniosłoby ich bezpieczeństwo na polu walki a jednocześnie nie pozbawiłoby ich koniecznej w ich specjalności swobody ruchów.

III(III) Ewakuację uszkodzonych wozów bojowych i środków transportu odbywa się często pod ogniem przeciwnika. W zasadzie jest prowadzona przez odpowiednio przygotowane pojazdy opancerzone /ciągniki pancerne, wozy pogotowia technicznego itp./. Wykonanie takich zadań często wymaga od obsługi tych pojazdów opuszczenia

osłony pancerza. Uzasadnia to celowość wyposażenia ich w kamizelki typu kuloodporne jako, że często będą pod oddziaływaniem obserwowanego ognia broni strzeleckiej. Każdy z ciągników pancernych i wozów pogotowia technicznego należałoby wyposażyć w 1-2 kpl tych kamizelek.

7 Kierowcy samochodów ciężarowych kolumn transportowych są narażeni na oddziaływanie ognia broni strzeleckiej grup dywersyjno-rozpoznawczych przeciwnika i odłamków pocisków artyleryjskich. Wyposażenie ich w kamizelki kuloodporne znacznie podniosłoby ich bezpieczeństwo. Wyposażenie ich w kamizelki ochronne powinno zmniejszyć też /i to znacznie/ straty materiałów w czasie transportu. Kierowcy samochodów-cystern powinni być wyposażeni w kamizelki specjalne - typu ognioodpornego /wzór zbliżony do kamizelek przeznaczonych dla obsługi miotaczy ognia/.

15 Wartownicy chroniący obiekty i urządzenia tyłowe są w dużym stopniu narażeni na oddziaływanie ogniowe przede wszystkim grup dywersyjno-rozpoznawczych przeciwnika. Wyposażenie wartowników w kamizelki przyczyni się do znacznego podniesienia efektywności ochrony obiektów i znacznego utrudnienia działania grup przeciwnika.

#### 2.8. Wykorzystanie środków ochrony osobistej przez żołnierzy lotnictwa

W wojskach lotniczych należy rozpatrzyć celowość wyposażenia w kamizelki ochronne załóg samolotów i śmigłowców oraz personelu naziemnego.

7 (10) Załogi samolotów i śmigłowców szczególnie w przypadku lotnictwa bezpośredniego wsparcia wojsk lądowych /samoloty szturmowe, myśliwsko-bombowe, śmigłowce uzbrojone itp./, są szczególnie narażone na oddziaływanie różnorodnych środków ogniowych od

broni strzeleckiej piechoty począwszy, a na artylerii i rakietach przeciwlotniczych kończąc. Powoduje to znaczne zagrożenie załóg groźne tym bardziej, że nawet drobne zranienie pilota może doprowadzić do katastrofy. W chwili obecnej stosuje się opancerzenie fragmentów kabin i części żywotnych samolotu czy śmigłowca, a dla bezpośredniej osłony pilota fotele opancerzone. Nie jest to jednak rozwiązaniem wystarczającym. Konieczne jest, zdaniem autorów, wyposażenie załóg szczególnie śmigłowców uzbrojonych - w kamizelki specjalne /konieczność ochrony tylko przedniej części ciała, gdyż tylną może chronić opancerzony fotel/.

7(111) Natomiast personel naziemny wojsk lotniczych powinien być wyposażony w kamizelki ochronne na zasadach przewidzianych dla odpowiednich specjalności wojsk lądowych.

#### 2.9. Wykorzystanie środków ochrony osobistej przez żołnierzy Marynarki Wojennej

W marynarce wojennej warto zastanowić się nad wyposażeniem w kamizelki ochronne następujących grup żołnierzy:

- obsług dział i odkrytych stanowisk bojowych na jednostkach pływających;
- okrętowych grup awaryjno-ratunkowych;
- obsług dział i stanowisk bojowych nie osłoniętych pancerzem w artylerii nadbrzeżnej.

11 Na nawodnych jednostkach pływających będących na wyposażeniu naszej marynarki wojennej znajduje się szereg stanowisk bojowych o dużym zagrożeniu ich obsług. Są to między innymi stanowiska: obserwatorów, sygnalistów, obsług dział przeciwlotniczych, obsady bojowe mostka itp. Ludzie ci narażeni są przede wszystkim na działanie odłamków pocisków artyleryjskich i rakiet. Istnieje potrzeba wyposażenia ich w kamizelki odłamko odporne. Pożądanym

byłoby połączenie kamizelki ochronnej z ratunkową. Konstrukcje takie są opracowywane np. dla potrzeb lotnictwa i marynarki wojennej USA.

Okrętowe grupy swaryjno-ratunkowe są zmuszone do działania zarówno w warunkach ogniowego oddziaływania przeciwnika na okręt, jak też w warunkach pożarów i eksplozji zachodzących na skutek uszkodzenia instalacji i mechanizmów okrętu. Powoduje to znaczne narażenie marynarzy wchodzących w ich skład na porażenia odłamkami lub oparzenia. Koniecznym więc jest wyposażenie tych ludzi w odpowiedni typ kamizelki specjalnej zbliżony do kamizelki w jaką proponowano wyposażyc obsługę miotaczy ognia.

II, (III) Artyleria nadbrzeżna również posiada szereg nie zabezpieczonych odpowiednio stanowisk koniecznych do obsadzenia i utrzymania w warunkach ogniowego oddziaływania przeciwnika /obserwatorzy, łącznicy itp./. Ponieważ wchodzi tu w grę jedynie możliwość porażenia odłamkami pocisków artyleryjskich i rakiet wystarczającym zabezpieczeniem będzie wyposażenie narażonych żołnierzy w kamizelki odłamko odporne.

§ III, III) Pozostały personel nadbrzeżny marynarki wojennej powinien być wyposażony w kamizelki ochronne wg zasad przewidzianych dla odpowiednich specjalności wojsk lądowych.

2.10 OPK

2.16. Lotnictwo - J. W.

2.10.11. Dowódca OPK - II (III)

2.11. Pers. pomocniczy

Celowość wykorzystania środków ochrony osobistej przez żołnierzy wojsk zmechanizowanych i pancernych w walce ogólnowojskowej

Rodzaj /forma, sposób/ działania i element ugrupowania /pododdział/		Rodzaje kamizelek <sup>x</sup>	
Rozpoznanie	załoga wozu patrolowego	2	
	szereżce	2	
	grupa wypadowa	2	
	załoga posterunku obserwacyjnego	1	
	obserwator	1	
	grupy specjalne	2	
Marsz i ubezpieczenie marszowe	w składzie sił głównych	drużyna załoga czołgu załoga transportera opancerzonego	2 - -
	w składzie ubezpieczenia marszowego	szpica czołowa /boczna, tylna/	2
		patrol czołowy /boczny, tylny/	2
	Natarcie	w warunkach normalnych	2
		w mieście	2
		w górach	2
w zimie		2	
Obrona	w warunkach normalnych	2	
	w mieście	2	
	w górach	2	
	w zimie	2	
Działania desantowe	desant powietrzny	2	
	desant morski	2	
Postój i jego ubezpieczenie	siły główne	-	
	czata	-	
	placówka	2	
	czujka	2	

- x 1 - kamizelki odłamko odporne /lekkie/  
 2 - kamizelki kuloodporne /ciężkie/  
 3 - kamizelki specjalne

Celowość wykorzystania środków ochrony osobistej przez żołnierzy rodzajów wojsk, rodzajów wojsk, wojsk specjalnych i służb

Rodzaj wojsk /specjalność/ lub sposób działania	Rodzaje kamizelek <sup>x</sup>	
Wojska raketowe i artyleria	Obsługa dział samobieżnych	-
	Obsługa dział ciągnionych	1
	Obsługa rakiet operac.-takt.	1
	Obsługa rakiet taktycznych	1
	Zabezpieczenie działań	1
	Kierowanie ogniem	2
Wojska obrony przeciwlotniczej	Obsługa karabinów plot	1
	Obsługa dział plot	1
	Obsługa rakiet plot	1
	Zabezpieczenie i kierowanie ogniem	-
Wojska inżynieryjne	Rozpoznanie inżynieryjne	2
	Minowanie i rozminowanie	1
	Utrzymanie dróg	1
	Fortyfikacje	1
	Przeprawy	3
Wojska chemiczne	Patrole rozpoznania skażeń	1
	Posterunki obserwacji wybuchów jądrowych	1
	Obsługi miotaczy ognia	3
	Pododdziały zadymiające	1
Wojska łączności	-	
Służby kwatermistrzowskie i techniczne	Sanitariusze	1
	Załogi ciągników pancernych i WPT	2
	Kierowcy kolumn transportowych	2 i 3
	Obsługi składów amunicji i MW	1
	Wartownicy	2
Wojska lotnicze	Załogi samolotów i śmigłowców	3
	Personel naziemny	1,2,3
Marynarka wojenna	Obsługi odkrytych stanowisk bojowych na okrętach	1,3
	Grupy awaryjno-ratunkowe	3
	Artyleria nadbrzeżna	1
	Pozostały personel naziemny	1,2,3

### 3. OCENA POTRZEB ILOŚCIOWYCH W ZAKRESIE WYPOSAŻENIA WOJSK W ŚRODKI OCHRONY OSOBISTEJ

Podstawę do oceny potrzeb ilościowych w zakresie wyposażenia wojsk w środki ochrony osobistej stanowiły wyniki analizy celowości wykorzystania tych środków przez żołnierzy różnych specjalności w typowych sytuacjach bojowych. Jest oczywiste, że sporządzenie pełnych tabel nałożności tych środków dla wszystkich rodzajów wojsk i sił zbrojnych znacznie wykroczyłoby poza ramy niniejszego opracowania, głównie ze względu na skomplikowaną strukturę organizacyjną współczesnego wojska. Dlatego też przedstawione naliczenia mają charakter ilustracyjny. Posłużono się przy tym najbardziej reprezentatywnymi przykładami z wojsk lądowych do szczebla związku taktycznego, w celu wzięcia pod uwagę możliwie dużej liczby zasadniczych specjalności wojskowych. Rozpatrzone zostały dwie dywizje - zmechanizowana i pancerna, a w ramach tych dywizji pułki zmechanizowane wyposażone w transporterzy opancerzone i bojowe wozy piechoty, bataliony piechoty wyposażone w SKOT i BWP, kompanie piechoty wyposażone w SKOT i BWP, oddział rakiet i artyleria dywizyjna, batalion rozpoznawczy, środki przeciwlotnicze oraz inne pododdziały zabezpieczenia. Ilości poszczególnych rodzajów środków ochrony osobistej dla pododdziałów piechoty zmechanizowanej naliczone zostały wychodząc z założenia przyjętego w rozdziale drugim, że poza wyposażeniem transporterów opancerzonych i bojowych wozów piechoty środków tych powinno być na 50% stanu osobowego danego pododdziału. Ilości środków dla innych specjalności wojskowych odpowiadają wykonywanym przez nie zadaniom. Wyniki ocen ilościowych przedstawiono w tabeli 4. W tabeli pominięte są te pododdziały dywizyjne, dla których niecelowe jest przydzielanie środ-

ków ochrony osobistej.

Tabela 4

Orientacyjne potrzeby ilościowe niektórych oddziałów i związków taktycznych wojsk lądowych w zakresie wyposażenia żołnierzy w środki ochrony osobistej

Związek taktyczny, oddział, pododdział	Kamizelka odłamko-odporna /szt./	Kamizelka kuloodporna /szt./	Kamizelka specjalna /szt./	Razem /szt./	Procent w stosunku do stanu żołnierzy
1	2	3	4	5	6
Dywizja zmechanizowana	2610	2380	490	5480	45
Dywizja pancerna	1520	1530	470	3520	37
Pułk zmechanizowany /SKOT/	450	630	30	1110	53
Pułk zmechanizowany /BWP/	350	620	30	1000	50
Pułk czołgów z DZ	110	130	30	270	32
Pułk czołgów z DPanc	110	180	30	320	34
Batalion piechoty /SKOT/	90	170	-	260	62
Batalion piechoty /BWP/	70	170	-	240	61
Kompania piechoty/SKOT/	6	50	-	56	58
Kompania piechoty/BWP/	6	50	-	56	56
Dywizjon rakiet taktycznych	20	-	-	20	12
Pułk artylerii	340	120	10	470	48
Pułk art.przeciwlotniczej	150	-	-	150	27
Dywizjon artylerii raketowej	90	-	-	90	33
Dywizjon art. przeciwpancernej	190	-	20	210	74
Batalion rozpoznawczy	40	110	-	150	33
Batalion saperów	180	20	250	450	85
Kompania chemiczna	20	-	-	20	23
Batalion zaopatrzenia	-	100	70	170	61
Eskadra śmigłowców	-	20	20	40	34

Z danych zamieszczonych w tabeli 4 wynika, że najwięcej środków ochrony osobistej, licząc procentowo w stosunku do stanu osobowego, należałoby przydzielić wojskom inżynieryjnym i artylerii przeciwpancernej - odpowiednio 85 i 74%. W kompaniach i batalionach piechoty potrzeby wynoszą w granicach 60%, a na szczeblu związku taktycznego około 40%. Warto ponadto zwrócić uwagę, że o ile w kolumnach 2 i 3 zestawiono potrzeby konkretnych kamizelek odłamkoodpornych i kuloodpornych to w kolumnie 4 pod hasłem "kamizelki specjalne" rozumie się zarówno pewne modyfikacje kamizelek kuloodpornych lub odłamkoodpornych jak też egzemplarze zasadniczo różniące się od tych obydwu wzorów niezbędne dla określonych specjalności wojskowych. Z tabeli wynika jednoznacznie, że potrzeby wojsk są ogromne i w skali rodzajów sił zbrojnych mogą wynosić w granicach 40-60% stanów osobowych.

## WNIOSKI

1. Współcześnie produkowane są na Zachodzie różnorodne środki ochrony osobistej przeznaczone do ochrony różnych części ciała przed pociskami i odłamkami amunicji artyleryjskiej i granatów. Są to hełmy, kamizelki, osłony kończyn, płyty i fotele pancerne. Najważniejszą grupę tych środków stanowią kamizelki ochronne, które pod względem przydatności taktycznej można podzielić na odłamko odporne i kuloodporne.

Do produkcji środków ochrony osobistej stosuje się różnorodne materiały, których wspólną cechą jest duża moc ochronna, tj. zdolność do przejmowania energii odłamka lub pocisku bez perforacji warstwy ochronnej. Do tych materiałów zaliczamy metale, spieki ceramiczne, szkła, tworzywa sztuczne i kombinacje tych materiałów w postaci laminatów i kompozytów.

W państwach bloku NATO produkuje się i wyposaża wojska w komplety środków ochrony osobistej, w tym głównie kamizelki i kurtki ochronne. Ich ciężar waha się w granicach od 2 do 10 kg. Zapewniają one skuteczną ochronę bądź przed odłamkami bądź też przed pociskami z pistoletów maszynowych i karabinowych.

Główne przeszkody utrudniające masowe wprowadzenie do wojsk środków ochrony osobistej to problemy związane z przegrzewaniem się ciała i szybkim zmęczeniem się użytkowników kamizelki, a także zaniedbywaniem przez nich elementarnych zasad zachowania się na polu walki /brawura i lekceważenie niebezpieczeństwa/. Usunąć je można poprzez dalsze udoskonalenie konstrukcji środków ochrony osobistej i odpowiednie szkolenie wojsk w ich prawidłowym użytkowaniu.

2. Niewątpliwe zalety środków ochrony osobistej wskazują, że w Wojsku Polskim należałoby podjąć prace badawcze i wdrożeniowe zmierzające do wyposażenia żołnierzy w te środki. Wyposażenie pododdziałów w osobiste środki ochrony bardzo poważnie podniesie morale wojsk, wolę walki i poczucie bezpieczeństwa przy realizacji skomplikowanych zadań bojowych.

Rodzaje i typy środków ochrony osobistej, głównie kamizelek, powinny być znacznie zróżnicowane i adekwatne do rodzaju i stopnia zagrożenia żołnierza danej specjalności na polu walki.

Proponuje się podjąć opracowanie dwóch podstawowych typów kamizelki ochronnej: odłamkoodporną i kuloodporną, z przeznaczeniem dla podstawowych rodzajów wojsk. Następnie na ich bazie należałoby zaprojektować jeszcze kilka rodzajów, tworzących trzeci typ ogólnie nazwany "kamizelką specjalną". Kamizelki trzeciego typu produkowane /kompletowane/ byłyby w niewielkich ilościach, z przeznaczeniem dla specyficznych specjalności wojskowych.

W pierwszej kolejności powinny być wyposażone w środki ochrony osobistej pododdziały rozpoznawcze /bez względu na rodzaj wojsk i służb/, zmechanizowane, inżynieryjne i artyleryjskie.

W czasie produkcji tych środków dla części wojsk inżynieryjnych czy marynarki wojennej należałoby uwzględnić by kamizelki były jednocześnie i odłamkoodporne i ratunkowe /przed utonięciem/. Pozwoliłoby to na wyposażenie wojsk realizujących swe czynności na wodzie w kamizelki spełniające dwie podstawowe wyżej wymienione funkcje.

Żołnierze pododdziałów ubezpieczenia, a szczególnie wartowników należałoby wyposażać w kamizelki kuloodporne przedłużone, jednocześnie zabezpieczając użytkowników przed ciosem sztyletem /bagnetem/.

3. Wstępna ocena potrzeb ilościowych wojsk wskazuje, że w kamizelki odłamkooodporne i kuloodporne należałoby docelowo wyposażyć ponad 50% stanu osobowego wojska, w tym w niektórych specjalnościach procent wyposażenia byłby znacznie wyższy.

L I T E R A T U R A

1. A.Alesi, R.Barron - Plastic - Ceramic Composite Armor /Plastyczno-ceramiczne pancerze kompozytowe/. SPE Journal 7/1968
2. William Cohen - Osobisty pancerz żołnierza - kamizelka ochronna. Wojskowy Przegląd Zagraniczny 2/1974
3. William Cohen - What Price Body Armor /Czy możliwe jest opancerzenie ciała/. Ordnance maj-czerwiec 1973 str. 490-493
4. J.Garstka - Nowe tworzywa w technice wojskowej. Wojskowy Przegląd Techniczny 1/1980
5. A.Jackowski - Pancerze z materiałów kompozytowych. Wojskowy Przegląd Techniczny 8/1974
6. Kamizelka kuloodporna. Wojskowy Przegląd Techniczny 5/1969
7. Kamizelka kuloodporna z włókna szklanego. Wojskowy Przegląd Techniczny 11/1971
8. Kamizelki kuloodporne. Wojenna Technika 1/1973
9. K.Kowalewski - Kamizelki ochronne. Wojskowy Przegląd Techniczny 5/1979
10. P.Mogutów - Razrobotka w SSZA nowego komplekta indywidualnej bronzaszczity /Opracowanie w USA nowego kompletu indywidualnej ochrony/. Zarubieżnoje Wojennoje Obozrienije 3/1980
11. Opancerzona kamizelka ratunkowa - Wojskowy Przegląd Techniczny 4/1969
12. Personal protection /środki ochrony osobistej/. Jane's Infantry 1979/80 str. 636-643
13. Regulamin walki wojsk lądowych /pluton, drużyna, czołg/. MON 1966
14. Regulamin walki wojsk lądowych /batalion, kompania/. MON 1965
15. Regulamin walki wojsk lądowych /dywizja, pułk/. MON 1964
16. K.Urbański - Kamizelki kuloodporne. Wojskowy Przegląd Techniczny 9/1970

Wykonano w 3 egz.

Egz.Nr 1-2 WICHIR

Egz.Nr 3 Bibl.Nauk. OZS

Wyk. - ppłk J. PIETA

Druk. - T.S. dn. 24.08.81r.

Nr ks. masz. PF 34/KTWChem.

BIBLIOTEKA NAUKOWA ASG WY  
Aschwanin-Balsze-Złota-Specjalnych  
i Nr wyd. \_\_\_\_\_  
Wzrost \_\_\_\_\_

44338

BIBLIOTEKA NAUKOWA ASG WY  
4451  
Data Zbiorców Specjalnych