



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

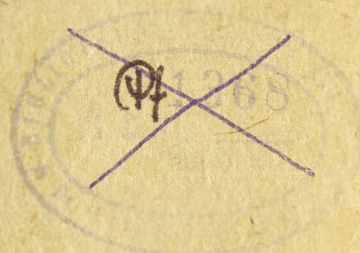
# AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO WP

WYDZIAŁ WOJSK LĄDOWYCH  
KATEDRA TAKTYKI WOJSK CHEMICZNYCH

JAWNE

~~POUFNE~~

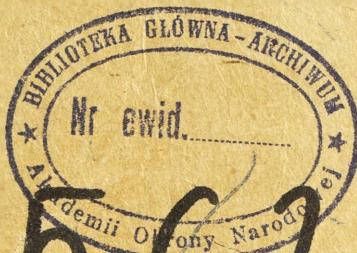
Egz. Nr 3



Ppłk dr Michał KRAUZE  
Ppłk dr inż. Ireneusz NOWAK  
Ppłk doc. dr hab. inż. Jan PIETA

## KRYTERIA, MIERNIKI ILOŚCIOWE, MODELE I METODYKA OKREŚLANIA EFEKTYWNOŚCI BOJOWEJ SPRZĘTU ORAZ PODODDZIAŁÓW (ODDZIAŁÓW) WOJSK CHEMICZNYCH

Praca studyjna  
wykonana pod kierownictwem płk dr Jana RABANA



55638

WARSZAWA

LISTOPAD

1982



# AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO WP

WYDZIAŁ WOJSK LĄDOWYCH  
KATEDRA TAKTYKI WOJSK CHEMICZNYCH

JAWNE

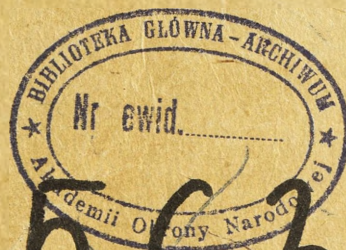
**POUFNE**

Egz. Nr ..... 3

Ppłk dr Michał KRAUZE  
Ppłk dr inż. Ireneusz NOWAK  
Ppłk doc. dr hab. inż. Jan PIĘTA

## KRYTERIA, MIERNIKI ILOŚCIOWE, MODELE I METODYKA OKREŚLANIA EFEKTYWNOŚCI BOJOWEJ SPRZĘTU ORAZ PODODDZIAŁÓW (ODDZIAŁÓW) WOJSK CHEMICZNYCH

Praca studyjna  
wykonana pod kierownictwem płk dr Jana RABANA



55638

WYDZIAŁ WOJSK LĄDOWYCH  
KATEDRA TAKTYKI WOJSK CHEMICZNYCH



JAWNE

~~SECRET~~

Egz. nr. 3.

ppłk dr Michał KRAUZE  
ppłk dr inż. Ireneusz NOWAK  
ppłk doc. dr hab. inż. Jan PIĘTA



*Antoni*

KRYTERIA, MIERNIKI ILOŚCIOWE, MODELE I METODYKA OKREŚLANIA  
EFEKTYWNOŚCI BOJOWEJ SPRZĘTU ORAZ PODODZIAŁÓW / ODDZIAŁÓW /  
WOJSK CHEMICZNYCH

Praca studyjna  
wykonana pod kierownictwem płk dr Jana RABANA

*Publikacja  
na „JAWNE”*

*27.01.2003*

*ppłk H. Horokali*

SPIS TREŚCI

Str.

WSTĘP .....	3.
1. KRYTERIA OCENY EFEKTYWNOŚCI BOJOWEJ SPRZĘTU, PODOD- DZIAŁÓW /ODDZIAŁÓW/ WOJSK CHEMICZNYCH I SYSTEMÓW ZABEZPIECZENIA CHEMICZNEGO. ....	9.
1.1. Pojęcia ogólne i definicje kryteriów wyznaczenia i oceny efektywności bojowej przedmiotu badań. ....	9
1.2. Kryteria wyznaczania efektywności bojowej sprzętu wojsk chemicznych. ....	12.
1.3. Kryteria wyznaczenia efektywności wykorzystania pododdziałów /oddziałów/ wojsk chemicznych. ....	30.
1.4. Kryteria wyznaczenia efektywności działania systemów zabezpieczenia chemicznego. ....	43.
2. MIERNIKI ILOŚCIOWE EFEKTYWNOŚCI BOJOWEJ SPRZĘTU PODODDZIAŁÓW /ODDZIAŁÓW/ WOJSK CHEMICZNYCH I SYSTE- MÓW ZABEZPIECZENIA CHEMICZNEGO. ....	47.
2.1. Pojęcia ogólne i definicje mierników ilościowych efektywności bojowej przedmiotu badań. ....	47.
3. MODELE BADAWCZE OCENY EFEKTYWNOŚCI BOJOWEJ SPRZĘTU, PODODDZIAŁÓW /ODDZIAŁÓW/ WOJSK CHEMICZNYCH I SYSTEMÓW ZABEZPIECZENIA CHEMICZNEGO. ....	49.
3.1. Pojęcia ogólne i definicje modeli badawczych oceny efektywności bojowej przedmiotu badań. ....	49
3.2. Model nominalny oceny efektywności bojowej przedmiotu badań. ....	55.
3.3. Model realny oceny efektywności bojowej przedmiotu badań. ....	61.
4. METODYKA OCENY EFEKTYWNOŚCI BOJOWEJ SPRZĘTU, PODOD- DZIAŁÓW /ODDZIAŁÓW/ WOJSK CHEMICZNYCH I SYSTEMÓW ZABEZPIECZENIA CHEMICZNEGO. ....	67.
4.1. Pojęcia ogólne i zasady oceny efektywności bojowej przedmiotu badań. ....	67.
4.2. Różnica efektywności przedmiotu badań. ....	67
4.3. Dyspersja różnic efektywności bojowej przedmiotu badań. ....	70.
4.4. Optymalizacja nakładów. ....	72
LITERATURA. ....	76

## WSTĘP

Niniejsza praca studyjna jest częścią składową szerszego opracowania nt. " Zastosowanie metody analizy systemowej w planowaniu rozwojowym wojsk chemicznych, które ma stanowić naukową podstawę do planowania ich rozwoju. Wskazane jest aby modelując rozwój wojsk chemicznych znać, jeszcze przed przystąpieniem do praktycznej realizacji zaplanowanych zmian organizacyjno-technicznych, efekty jakie się uzyska w wyniku realizacji poszczególnych przedsięwzięć, przy założonych kosztach. Istnieje w związku z tym konieczność opracowania metodyki określania zarówno kosztów /nakładów z tym związanych/ jak i uzyskanych efektów.

Celem niniejszej pracy jest sprecyzowanie oraz opracowanie kryteriów, modeli, mierników ilościowych i metodyki oceny efektywności bojowej sprzętu, pododdziałów /oddziałów/ wojsk chemicznych i systemów zabezpieczenia chemicznego.

Przedmiotem badań są <sup>rozważań są zatem</sup> siły i środki wojsk chemicznych i rodzajów wojsk oraz systemy zabezpieczenia chemicznego w aspekcie ich efektywności bojowej w warunkach przyszłego pola walki.

Dla celów porządkowych przedmiot badań podzielono na następujące grupy:

- sprzęt wojsk chemicznych;
- pododdziały /oddziały/ wojsk chemicznych;
- systemy zabezpieczenia chemicznego.

Pod pojęciem sprzętu wojsk chemicznych w pracy rozumie się środki i urządzenia, przy pomocy których realizowane są zadania zabezpieczenia chemicznego działań bojowych. Do sprzętu zalicza się zarówno środki będące w wyposażeniu pododdziałów i oddziałów wojsk chemicznych jak też w wyposażeniu innych rodzajów wojsk. W zależności od przeznaczenia środki te można klasyfikować w różny sposób. W <sup>artykule</sup> (pracy) przyjęto następujący podział sprzętu:

urządzenia i przyrządy do wykrywania wybuchów jądrowych; przyrządy dozymetryczne; przyrządy i środki detekcji bojowych środków trujących; środki ochrony dróg oddechowych; indywidualne środki ochrony skóry; urządzenia filtrowentylacyjne wozów bojowych i pojazdów samochodowych oraz schronów polowych; zestawy do zabiegów specjalnych; instalacje specjalne przeznaczone do dezaktywacji i odkażania; instalacje przeznaczone do odkażania umundurowania; instalacje do zabiegów sanitarnych; pakiety indywidualne do zabiegów sanitarnych; zestawy do kontroli napromienienia; świece i granaty dymne; miotacze ognia; zestawy naprawcze i warsztaty chemiczne.

Pododdziały i oddziały wojsk chemicznych wykonują wszystkie te przedsięwzięcia zabezpieczenia chemicznego, które wymagają użycia specjalistycznego sprzętu. W zależności od przeznaczenia w wojskach chemicznych wyróżnia się pododdziały następujących specjalności: wykrywania wybuchów jądrowych; rozpoznania skażeń, kontroli dozymetrycznej, zabiegów sanitarnych i specjalnych, odkażania umundurowania i terenu, zadymiania i miotaczy ognia; zaopatrzenia i remontowe. Identyczny podział znalazł zastosowanie w pracy.

W realizacji przedsięwzięć zabezpieczenia chemicznego biorą także udział siły niespecjalistyczne, które w ograniczonym zakresie zabezpieczają pod względem chemicznym macierzyste pododdziały i oddziały. Siły niespecjalistyczne biorą udział lub samodzielnie realizują takie przedsięwzięcia zabezpieczenia chemicznego jak: rozpoznanie skażeń, zabiegi specjalne i sanitarne, wykorzystanie indywidualnych i zbiorowych środków ochrony przed skażeniami i środkami zapalającymi, kontrola skażenia promieniotwórczego i chemicznego oraz użycie dymów..

*W celu przeprowadzenia badań ich przedmiot został ujęty*  
W celu przeprowadzenia badań ich przedmiot został ujęty również całościowo jako system sił i środków wojsk chemicznych i rodzajów wojsk realizujący zadania zabezpieczenia chemicznego działań bo-

jowych<sup>x</sup>. System ten, w zależności od przyjmowanych kryteriów klasyfikacyjnych, można podzielić na podsystemy /spójne części składowe mieszczące się w systemie zabezpieczenia chemicznego/ np. według szczebla organizacyjnego wojsk można wyróżnić podsystemy zabezpieczenia chemicznego frontu, armii, dywizji i pułku; według specjalności wykonawców - system wojsk chemicznych i system zabezpieczenia chemicznego innych rodzajów wojsk. W pracy przyjęto jednak podział systemu zabezpieczenia chemicznego według podobnych zadań realizowanych na różnych szczeblach przez współdziałające ze sobą wojska. Na podstawie tak sformułowanego kryterium w systemie zabezpieczenia chemicznego wyodrębniono następujące systemy niższego rzędu:

- system wykrywania skażeń;
- system indywidualnej i zbiorowej ochrony ludzi przed skażeniami;
- system likwidacji skażeń;
- system zadymiania;
- system wykorzystania miotaczy ognia;
- system zabezpieczenia materiałowo-technicznego.

Aby osiągnąć założony cel przyjęto następujące pojęcie efektywności i sposobu jej wyznaczania:

1. Pod pojęciem efektywności rozumie się rezultat działalności określony przez stosunek efektu do nakładu.

X Pod pojęciem system rozumie się wszelki skoordynowany wewnętrznie i wykazujący określoną strukturę układ elementów; pod pojęciem podsystemu zaś rozumie się część składową systemu tworzącą układ elementów skoordynowany wewnętrznie z innymi elementami /częściami składowymi/ systemu.

Element systemu to podstawowy jego składnik wykazujący określone cechy swoiste i spełniający określone funkcje na korzyść całego systemu. W zależności od przyjętej struktury systemu jego elementem może być także podsystem.

Terminów relacja lub stosunek używa się mając na myśli wszelki związek czy zależność pomiędzy dwoma lub więcej przedmiotami danego rodzaju, pojęciami, wielkościami itp. Dzięki relacjom zachodzącym pomiędzy elementami stają się one układem wewnętrznie uporządkowanym, współzależnym i skoordynowanym.

W odniesieniu do działań bojowych /operacyjnych/ efektywnością nazywa się rezultat walki, bitwy lub operacji określony przez stosunek uzyskanego efektu działań do włożonych przez wojska wysiłków i nakładów materiałowych. Efekt /wynik/ działań bojowych określa się na podstawie stopnia realizacji zaplanowanego celu i zamiaru przeprowadzonej walki /bitwy, operacji/, natomiast nakłady i wysiłki działań na podstawie ilości zaangażowanych w niejsił i środków oraz wielkości poniesionych strat. W literaturze<sup>X</sup> wyraża się pogląd, że efektywność działań bojowych nie jest kategorią ściśle wymierną.

2. Miernikiem efektywności jest ilość wykonanej pracy w stosunku do jednostkowego nakładu lub kosztu, przy czym efektem może być ilość pracy całkowita lub wykonana w jednostce czasu /moc/. Niekiedy jednak pojęcie to odnosi się do podmiotu wykonującego pracę lub środków /narzędzi/, przy pomocy których praca jest wykonywana. W tym ostatnim przypadku jest ono równoważne sprawności tj. stosunkowi pracy uzyskanej do ilości pracy włożonej.

3. Na podstawie przytoczonych wyżej definicji i wynikających z nich wniosków zastosowano następujący wzór ogólny do wyznaczania efektywności:

$$E = \frac{R}{N}$$

/1/

gdzie: E - efektywność procesu /podmiotu, narzędzia/ pracy;

R - rezultat /efekt/ lub ilość pracy uzyskanej;

N - nakład, koszt lub ilość pracy włożonej.

Jest oczywiste, że na efektywność całkowitą działania pewnego złożonego systemu składają się efektywności działań poszczególnych jego elementów. Jeżeli udział poszczególnych elementów w efektywności działania systemu jest jednakowy, to efektywność systemu jest średnią arytmetyczną efektywności działania jego elementów. Można

---

X leksykon wiedzy wojskowej, wyd. MON, Warszawa 1979 r.

to zapisać następująco:

$$E_s = \frac{\sum_{i=1}^n E_i}{n} \quad / 2 /$$

gdzie:  $E_s$  - efektywność działania systemu;

$E_i$  - efektywność działania i-tego elementu;

$n$  - ilość elementów.

W praktyce rzadko jednak spotykamy się z przypadkami systemów, których efektywności działań można wyznaczyć ze wzoru 2. Zazwyczaj efektywności działania poszczególnych elementów w różnym stopniu wpływają na efektywność działania systemu. W takich wypadkach ocenia się wagę efektywności działania poszczególnych elementów tj. ich udział w efektywności działania systemu. Do wyznaczania efektywności działania systemu korzysta się ze średniej arytmetycznej ważonej.

$$E_s = \sum_{i=1}^n W_i E_i \quad / 3 /$$

gdzie:  $W_i$  - waga efektywności działania i-tego elementu.

Suma wag efektywności działania poszczególnych elementów powinna być równa jedności, a każda z wag powinna być większa lub równa zero i mniejsza lub równa jedności. Warunki te można zapisać następująco:

$$\sum_{i=1}^n W_i = 1 \quad / 4 /$$

$$0 \leq W_i \leq 1 \quad / 5 /$$

Wartości brzegowe warunku 5 oznaczają następujące sytuacje:

- jeżeli  $W_i = 0$  to efektywność i-tego elementu nie wpływa na efektywność systemu - element ten można pominąć;
- jeżeli  $W_i = 1$  to efektywność i-tego elementu stanowi o efektywności systemu - wyznaczenie efektywności działania tego elementu jest warunkiem koniecznym i wystarczającym do wyznaczenia efektywności działania systemu.

Z powyższych ustaleń wynika, że efektywność działania systemu można określić tylko w tych przypadkach gdy znane są kryteria oceny i mierniki efektywności. Problemy te rozpatrzono w niniejszej pracy.

Praca studyjna składa się ze wstępu i czterech rozdziałów.

W rozdziale pierwszym zajęto się kryteriami oceny efektywności bojowej sprzętu, pododdziałów /oddziałów/ wojsk chemicznych i systemów zabezpieczenia chemicznego. Po zdefiniowaniu i wyjaśnieniu zasadniczych pojęć dotyczących kryteriów wyznaczania i oceny efektywności bojowej przedmiotu badań przedstawiono kryteria wyznaczania efektywności bojowej sprzętu wojsk chemicznych, pododdziałów /oddziałów/ wojsk chemicznych oraz systemów zabezpieczenia chemicznego. W końcowej części rozdziału rozpatrzono kryteria oceny efektywności bojowej przedmiotu badań.

W rozdziale drugim zdefiniowano i wyjaśniono pojęcia dotyczące mierników ilościowych, a następnie zaproponowano użycie konkretnych mierników do pomiaru efektywności bojowej poszczególnych grup sprzętu chemicznego, oddziałów /pododdziałów/ wojsk chemicznych oraz systemów zabezpieczenia chemicznego.

W rozdziale trzecim zaprezentowano modele oceny efektywności przedmiotu badań - nominalne i realne. Poprzedziły je rozważania o relacjach zachodzących między miernikami efektów i miernikami nakładów na przedmiot badań oraz relacjach zachodzących między efektami działania i ~~efektami~~ nakładami na przedmiot badań.

Rozdział czwarty pracy poświęcony jest metodyce oceny efektywności bojowej sprzętu, pododdziałów /oddziałów/ wojsk chemicznych i systemów zabezpieczenia chemicznego. Przedstawiono w nim cztery metodyki: ustalania mierników ilościowych efektów działania przedmiotu badań; ustalania mierników nakładów na przedmiot badań; konstruowania modelu nominalnego przedmiotu badań i wyznaczania jego efektywności bojowej; konstruowania modelu realnego przedmiotu badań i wyznaczania jego efektywności bojowej. W rozdziale przedstawiono również przykłady zastosowania ustaleń teoretycznych do rozwiązywania konkretnych zadań praktycznych.

1. KRYTERIA OCENY EFEKTYWNOŚCI BOJOWEJ SPRZĘTU, PODODDZIAŁÓW  
/ODDZIAŁÓW/ WOJSK CHEMICZNYCH I SYSTEMÓW ZABEZPIECZENIA  
CHEMICZNEGO

1.1. Pojęcia ogólne i definicje kryteriów wyznaczania i oceny  
efektywności bojowej przedmiotu badań

Pojęcie "kryterium", podobnie jak szereg innych pojęć stosowanych w różnych dyscyplinach nauki, jest pojęciem wieloznacznym. Niżej przytacza się kilka ważniejszych jego interpretacji.

W znaczeniu filozoficznym, w teorii prawdy terminem tym określa się pewien sprawdzian pozwalający na ocenę prawidłowości poznania i wiedzy ludzkiej, w estetyce - kanony wyboru naczelných wartości /np. dobra, piękna/, określające ich naturę i stanowiące podstawę ocen i norm.

W logice kryteriami nazywa się zespół zasad i dyrektyw określających warunki poprawności wyrażen /reguły ich sensu/ i rozumowań /reguły wnioskowania/ oraz poprawności strukturalnej teorii i systemów.

W znaczeniu ogólnym, w metodologii badań naukowych, termin "kryterium" to zasada wyznaczająca sposób osądzania czegoś pod względem obecności, braku lub stopnia posiadania pewnych cech

W znaczeniu potocznym przez pojęcie "kryterium" rozumie się sprawdzian, probierz lub miernik czegoś.

Celem, do którego <sup>wskazane</sup> zmierzają rozważania [zawarte w tym rozdziale] jest ustalenie kryteriów, którymi należy posługiwać się w trakcie dokonywania oceny efektywności bojowej sprzętu, pododdziałów /oddziałów/ wojsk chemicznych oraz systemów zabezpieczenia chemicznego. Warto przy tym zwrócić uwagę, że osiągnięcie tego celu wymaga kolejnego rozwiązania dwóch problemów. Pierwszy problem związany jest z wyznaczeniem /określeniem/ efektywności przedmiotu badań, a drugi z jej oceną. W pierwszej kolejności należy zatem określić

kryteria, na podstawie których można będzie osądzić /zmierzyć/ jaka jest efektywność działania przedmiotu badań, natomiast w drugiej kolejności należy określić kryteria pozwalające ocenić czy efektywność ta jest zadowalająca z punktu widzenia przewidywanych działań bojowych. Z powyższego wynika, że termin "kryterium" w pracy będzie pojmowany dwojako:

W pierwszym przypadku będzie rozumiany jako zasada wyznaczająca sposób osądzania przedmiotu badań pod względem obecności, braku lub stopnia posiadania cech decydujących o jego efektywności bojowej, tj. zasada według której spośród różnorodnych cech przedmiotu badań wyodrębniane będą te cechy /parametry/, które są miernikami efektywności bojowej. Termin ten będzie rozumiany zgodnie z jego znaczeniem ogólnym stosowanym w metodologii badań naukowych.

Ustalenie kryterium wyznaczania efektywności bojowej przedmiotu badań polega na zdefiniowaniu zasady, według której dobierane będą mierniki ilościowe efektywności, a następnie konstruowane jego modele i wyznaczania efektywność. W tym celu należy jasno sprecyzować przeznaczenie danego sprzętu /pododdziału, oddziału, systemu/ tj. zdefiniować cel, dla którego został on skonstruowany /zorganizowany/ i wyjaśnić na czym polega efektywne lub nieefektywne jego użycie /działanie, wykorzystanie/. W rezultacie powinno się otrzymać odpowiedzi na następujące pytania:

1. Co jest efektem działania przedmiotu badań i nakładem na przedmiot badań?
2. Na czym polega efektywne działanie przedmiotu badań?
3. Czym należy wyrazić efekty działania przedmiotu badań i nakłady na przedmiot badań?

Kryteria określania efektywności bojowej ściśle wiążą się z rodzajami przedmiotów badań, gdyż jednolitą zasadą doboru mierników efektywności działania różnych przedmiotów i systemów można zastosować

wówczas, gdy przedmioty te /systemy/ posiadają cechy wspólne. Należy więc oddzielnie ustalić kryteria wyznaczania efektywności bojowej sprzętu wojsk chemicznych, pododdziałów /oddziałów/ wojsk chemicznych oraz systemów zabezpieczenia chemicznego. Ustalenie tych kryteriów powinno być poprzedzone pracami związanymi z ustaleniem mierników, modeli i metodyki oceny efektywności bojowej przedmiotu badań.

W drugim przypadku termin "kryterium" będzie rozumiany jako sprawdzian, próba, wzorzec lub miernik, który umożliwi wyrażenie sądu o tym, czy efektywność bojowa przedmiotu badań odpowiada wymaganiom przyszłego pola walki. Termin ten będzie więc rozumiany zgodnie z jego znaczeniem potocznym. Wynika to z faktu, że odpowiednikiem słowa "ocenić" może być termin "porównać z wzorem" i tak też będzie to rozumiane w niniejszej pracy. Oznacza to, że ocena efektywności bojowej przedmiotu badań polegać będzie na jej porównaniu z efektywnością nominalną /konieczną, wymaganą/. Tak więc kryterium do tej oceny będzie nic innego jak jego efektywność nominalna. Ustalenie tak rozumianych kryteriów oceny efektywności bojowej sprzętu, pododdziałów /oddziałów/ wojsk chemicznych oraz systemów zabezpieczenia chemicznego nie jest możliwe bez uprzedniego wykonania szeregu prac. W pierwszej kolejności należy ustalić mierniki efektywności bojowej przedmiotu badań, jego modele badawcze oraz opracować metodykę badań. Następnie należy przeanalizować zagrożenie wojsk bronią masowego rażenia i posługując się ustalonymi uprzednio instrumentami badawczymi sprecyzować wymagane parametry taktyczne i techniczne w stosunku do przedmiotu badań. Zbiory tych parametrów dla poszczególnych grup sprzętu, pododdziałów /oddziałów/ wojsk chemicznych i systemów zabezpieczenia chemicznego stanowiąc będą kryteria do oceny ich efektywności bojowej.

## 1.2. Kryteria wyznaczania efektywności bojowej sprzętu wojsk chemicznych

Zgodnie z ustaleniami dokonanymi w podrozdziale 1.1. określenie kryterium wyznaczania efektywności bojowej przedmiotu badań polega na zdefiniowaniu zasady doboru mierników efektywności. Są to mierniki efektów i nakładów. Mierniki efektów działania sprzętu wojsk chemicznych ściśle wiążą się z jego przeznaczeniem. Dlatego kryteria ich wyznaczania należy określić oddzielnie dla poszczególnych grup sprzętu. Natomiast mierniki nakładów dla wszystkich rodzajów sprzętu są analogiczne i kryteria ich wyznaczania można ustalić łącznie.

W dalszej części niniejszego podrozdziału określone zostaną kolejno kryteria wyznaczania efektów działania poszczególnych grup sprzętu chemicznego.

### Kryteria wyznaczania efektów działania urządzeń i przyrządów wykrywania wybuchów jądrowych

Urządzenia i przyrządy wykrywania wybuchów jądrowych są przeznaczone do wykrywania wybuchów i pomiaru takich ich parametrów jak: czas, miejsce, moc, rodzaj /lub wysokość/ wybuchu jądrowego. W urządzenia /przyrządy/ wyposaża się wojska w celu dostarczenia danych, o wymienionych parametrach, dowódcom i sztabom wszystkich szczebli dowodzenia. Efektem pracy /użycia/ rozpatrywanych urządzeń i przyrządów jest informacja o parametrach wybuchów jądrowych. Działanie urządzeń i przyrządów jest efektywne wówczas, jeżeli informacja ta odpowiada wymaganiom, w zakresie dokładności i czasu, stawianym jej na danym szczeblu organizacyjnym.

Z powyższego wynika, że kryterium wyznaczania efektów działania przyrządów wykrywania wybuchów jądrowych jest następujące: mierniki efektów działania urządzeń i przyrządów wykrywania wybuchów jądrowych powinny być tak dobrane aby ilość, dokładność i czas uzyskiwania informacji o parametrach wybuchów jądrowych /czas, miejsce,

rodzaj, moc/ odpowiadały potrzebom poszczególnych szczebli dowodzenia.

### Kryteria wyznaczenia efektów działania przyrządów dozymetrycznych

Wojskowe przyrządy dozymetryczne przeznaczone są do wykrywania i pomiaru promieniowania jonizującego. Są to dozymetry, rentgenradiometry, rentgenometry, radiometry i indykatory. W przyrządy te wyposaża się wojska w celu dostarczenia dowódcom, sztabom i bezpośrednio użytkownikom przyrządów danych o stopniu zagrożenia wojsk ze strony promieniowania jonizującego. Każdy z wymienionych przyrządów mierzy inną wielkość fizyczną charakteryzującą promieniowanie jonizujące. Efektem pracy /użycia/ dozymetru jest informacja o dawce jaką pochłonął żołnierz /pododdział/ w rejonie wybuchu jądrowego lub podczas działania w terenie skażonym, rentgenometru - o mocy dawki w rejonie działań, radiometru - o stopniu skażenia promieniotwórczego sprzętu i materiałów, indykatora - o istnieniu promieniowania jonizującego.

Z powyższego wynika, że mierniki efektów działania poszczególnych przyrządów powinny dostarczać wiarygodnej informacji odpowiednio o dawce promieniowania pochłoniętej przez organizm ludzki, mocy dawki w terenie, stopniu skażenia promieniotwórczego sprzętu i materiałów oraz o oddziaływaniu promieniowania jonizującego.

### Kryteria wyznaczania efektów działania przyrządów i środków detekcji bojowych środków trujących

Przyrządy i środki detekcji bojowych środków trujących przeznaczone są do wykrywania skażeń chemicznych & określania rodzaju skażenia /identyfikacji zastosowanego środka trującego/. Przyrządy, będące urządzeniami złożonymi pod względem budowy i zastosowanych rozwiązań technicznych zapewniają uzyskanie dokładniejszych danych charakteryzujących skażenie, np. o stężeniu środka trującego; natomiast proste środki detekcji umożliwiają zazwyczaj wykrycie grupy

środków trujących. W przyrządy i środki detekcji skażeń chemicznych wyposaża się wojska w celu stworzenia dowódcom i sztabom warunków do posiadania aktualnych danych o sytuacji skażeń chemicznych - miejscu i czasie wystąpienia skażenia oraz rodzaju i stężeniu zastosowanych środków trujących. Wskazania przyrządów i środków detekcji są ponadto podstawą do podania sygnału o zagrożeniu i powstałych skażeniach. Biorąc pod uwagę funkcje, jakie spełniają te przyrządy i środki, ich działanie można uznać za efektywne tylko wtedy, jeżeli informacje uzyskane przy ich pomocy odpowiadać będą wymaganiom dotyczącym jej ilości, dokładności, wiarygodności i czasu uzyskiwania.

Można zatem stwierdzić, że kryteriami wyznaczania /określenia/ efektów działania przyrządów i środków detekcji bojowych środków trujących są następujące dwie zasady:

1. Mierniki efektów działania przyrządów i środków detekcji bojowych środków trujących powinny być tak dobrane, aby ich zastosowanie umożliwiło ocenę ilości, dokładności, wiarygodności i czasu uzyskiwania danych o skażeniach. Ważnym miernikiem efektywności omawianego sprzętu i środków jest także ich niezawodność podczas eksploatacji w trudnych warunkach współczesnego i zwłaszcza przyszłego pola walki.

2. Oceny efektywności przyrządów i środków rozpoznania skażeń chemicznych i ustalania stosownych jej mierników należy dokonywać oddzielnie dla sprzętu znajdującego się w wyposażeniu specjalistycznych pododdziałów wojsk chemicznych /rozpoznania skażeń, kontroli dozymetrycznej/ i wyposażenia pododdziałów innych rodzajów wojsk. Należy przy tym także uwzględnić szczebel organizacyjny, z którym wiąże się określone wymagania dotyczące ilości i czasu uzyskiwania informacji o skażeniach.

Kryteria wyznaczania efektów wykorzystania indywidualnych środków ochrony dróg oddechowych

Indywidualne środki ochrony dróg oddechowych przeznaczone są do zabezpieczenia układu oddechowego, oczu i twarzy człowieka przed rażącym działaniem skażeń promieniotwórczych i chemicznych. Należą do nich maski przeciwigazowe filtracyjne i izolacyjne.

Maski przeciwigazowe filtracyjne znajdują się w wyposażeniu każdego żołnierza, natomiast maski izolacyjne spełniające głównie rolę sprzętu awaryjno-ratunkowego w wyposażeniu załóg czołgów. Maski przeciwigazowe wyposaża się wojska w celu uniknięcia lub zmniejszenia strat spowodowanych skażeniami promieniotwórczymi i chemicznymi oraz stworzenia im warunków do "bezpiecznego działania" w rejonach skażonych. Biorąc pod uwagę funkcje, jakie spełniają indywidualne środki ochrony dróg oddechowych, ich wykorzystanie można uznać za efektywne tylko wtedy, jeżeli zapewnią one długotrwałą ochronę przed skażeniami promieniotwórczymi i chemicznymi w szerokim znaczeniu tych pojęć /ochrona przed wszystkimi znanymi środkami trującymi, niezależnie od sposobu ich stosowania i form występowania, gęstości skażenia itp./, a także zapewnią swobodę działania w terenie skażonym i nie wpłyną na obniżenie wartości bojowej żołnierza. Powinny się także cechować dużą niezawodnością podczas stosowania w trudnych warunkach pola walki. Można wobec tego stwierdzić, że kryteriami wyznaczania efektów użycia indywidualnych środków ochrony dróg oddechowych są następujące zasady:

1. Mierniki efektów wykorzystania indywidualnych środków ochrony dróg oddechowych powinny być tak dobrane, aby ich zastosowanie umożliwiło ocenę ochronnych właściwości tych środków np. czasu działania ochronnego, odporności elementów filtracyjnych na przebiecie itp. Mierniki powinny także uwzględnić zdolność środków ochrony dróg oddechowych do kompleksowego zabezpieczenia użytkownika przed wszystkimi możliwymi rodzajami i formami skażenia.

2. Kolejna grupa mierników powinna uwzględniać właściwości użytkowe i niezawodność indywidualnych środków ochrony dróg oddechowych

w złożonych warunkach prowadzenia działań bojowych /widzialność, słyszalność, wpływ na fizyczną wydolność organizmu, możliwy czas ciągłego przebywania w masce itp./.

Kryteria wyznaczania efektów wykorzystania indywidualnych środków ochrony skóry

Indywidualne środki ochrony skóry przeznaczone są do zabezpieczenia ciała człowieka przed rażącym działaniem środków trujących, pyłu promieniotwórczego, promieniowania świetlnego wybuchów jądrowych, środków biologicznych oraz ciekłych mieszanek zapalających. Należy do nich odzież ogólnowojskowa i specjalna. Pierwsza jest powszechnie używana przez żołnierzy wszystkich rodzajów sił zbrojnych i rodzajów wojsk, drugą natomiast wykorzystują wojska chemiczne i niektóre inne specjalne rodzaje wojsk.

W indywidualne środki ochrony skóry wyposaża się wojska w celu uniknięcia lub zmniejszenia strat spowodowanych skażeniami promieniotwórczymi i chemicznymi oraz stworzenia im warunków do w miarę swobodnego i bezpiecznego działania w rejonach skażeń. Biorąc pod uwagę funkcje, jakie spełniają indywidualne środki ochrony skóry, ich wykorzystanie można uznać za efektywne tylko wtedy, jeżeli zapewnią one długotrwałą i skuteczną ochronę przed skażeniami promieniotwórczymi i chemicznymi, a także swobodę działania w terenie skażonym i nie wpływają zasadniczo na obniżenie wartości bojowej żołnierzy. Powinny się także cechować dużą niezawodnością i trwałością podczas stosowania w trudnych warunkach pola walki. Można zatem stwierdzić, że kryteriami wyznaczania efektywności użycia indywidualnych środków ochrony skóry są następujące zasady:

1. Mierniki efektów wykorzystania indywidualnych środków ochrony skóry powinny być tak dobrane, aby ich zastosowanie umożliwiło ocenę ochronnych właściwości tych środków np. odporność na przenikanie różnych ST przez powłoki ochronne, czas przebywania w terenie

skażonym /czas ochronny/; trwałość podczas eksploatacji w trudnych warunkach /odporność na uszkodzenia mechaniczne itp./

2. Efekty wykorzystania indywidualnych środków ochrony skóry powinny być także mierzone ich właściwościami użytkowymi wyrażającymi się łatwością zastosowania oraz wpływem na organizm ludzki i możliwością realizacji zadań bojowych w czasie ich eksploatacji.

Kryteria wyznaczania efektów wykorzystania urządzeń filtrowentylacyjnych wozów bojowych i pojazdów samochodowych

Urządzenia filtrowentylacyjne wozów bojowych i pojazdów samochodowych przeznaczone są do ochrony załóg, obsług itp. przed rażącem działaniem skażeń promieniotwórczych i chemicznych. W urządzenia filtrowentylacyjne wyposażone są transportery opancerzone, bojowe wozy piechoty, czołgi, niektóre ciągniki i haubice samobieżne oraz pojazdy samochodowe wojsk łączności i wojsk rakietowych.

Wozy bojowe i pojazdy samochodowe wyposaża się w urządzenia filtrowentylacyjne w celu uniknięcia strat spowodowanych skażeniami promieniotwórczymi i chemicznymi oraz stworzenia załogom, obsługom i innym zespołom ludzkim warunków do "bezpiecznej" realizacji zadań w terenie skażonym. Biorąc pod uwagę funkcje, jakie spełniają urządzenia filtrowentylacyjne montowane w wozach bojowych i pojazdach samochodowych ich wykorzystanie można uznać za efektywne tylko wtedy, jeżeli zapewnią one długotrwałą i skuteczną ochronę przed skażeniami promieniotwórczymi i chemicznymi, nie wpłyną na obniżenie zdolności załóg i obsług do realizacji właściwych dla nich zadań oraz wespół z innymi urządzeniami uniemożliwią nieprzyjacielowi osiągnięcie zaskoczenia skażeniami. Powinny się one także cechować dużą niezawodnością i trwałością podczas eksploatacji w trudnych warunkach pola walki.

Można zatem stwierdzić, że kryteriami wyznaczania efektywności użycia urządzeń filtrowentylacyjnych wozów bojowych i pojazdów

samochodowych jest kierowanie się następującymi zasadami:

1. Mierniki efektów wykorzystania urządzeń filtrowentylacyjnych wozów bojowych i pojazdów samochodowych powinny być tak dobrane, aby ich zastosowanie umożliwiło ocenę zdolności tych urządzeń do zapewnienia długotrwałej, kompleksowej i niezawodnej ochrony załóg i obsługi przed rażącym działaniem skażeń promieniotwórczych i chemicznych

2. Efekty wykorzystania urządzeń filtrowentylacyjnych wozów bojowych i pojazdów samochodowych powinny być także mierzone ich właściwościami użytkowymi i eksploatacyjnymi.

Kryteria wyznaczania efektów wykorzystania urządzeń filtrowentylacyjnych schronów polowych

Urządzenia filtrowentylacyjne schronów polowych przeznaczone są do ochrony pododdziałów, a zwłaszcza dowództw i sztabów oraz elementów organizowanych przez służbę zdrowia /punktów medycznych, szpitali polowych itp./ przed rażącym działaniem skażeń promieniotwórczych i chemicznych. Urządzenia filtrowentylacyjne montowane są w schronach polowych od szerebla batalionu. Schrony wyposaża się w urządzenia filtrowentylacyjne w celu uniknięcia strat spowodowanych skażeniami promieniotwórczymi i chemicznymi oraz zapewnienia sztabom, służbie medycznej itp. możliwości realizacji właściwych dla nich zadań w warunkach skażeń. Biorąc pod uwagę funkcje, jakie spełniają urządzenia filtrowentylacyjne schronów bojowych ich wykorzystanie można uznać za efektywne tylko wtedy, jeżeli zapewnią one długotrwałą i skuteczną ochronę ludzi w nich przebywających przed skażeniami promieniotwórczymi i chemicznymi i nie wpłyną negatywnie na realizowane przez nich zadania oraz umożliwią im przetrwanie do czasu ustąpienia niebezpieczeństwa. Powinny się one także cechować dużą niezawodnością i trwałością podczas eksploatacji w trudnych warunkach przyszłego pola walki.

Można zatem stwierdzić, że kryteriami wyznaczania efektywności użycia urządzeń filtrowentylacyjnych schronów polowych jest kierowanie się następującymi zasadami:

1. Mierniki efektów wykorzystania urządzeń filtrowentylacyjnych schronów polowych powinny być tak dobrane, aby ich zastosowanie umożliwiło ocenę zdolności tych urządzeń do zapewnienia długotrwałej, kompleksowej i niesawodnej ochrony ludzi w nich przebywających i pracujących przed rażącem działaniem skażeń promieniotwórczych i chemicznych.

2. Efekty wykorzystania urządzeń filtrowentylacyjnych schronów polowych powinny być także mierzone ich właściwościami użytkowymi i eksploatacyjnymi.

#### Kryteria wyznaczania efektów wykorzystania indywidualnych zestawów odkażających pojazdów

Indywidualne zestawy odkażające pojazdów przeznaczone są do przeprowadzania zabiegów specjalnych /odkażania i dezaktywacji/ czołgów, bojowych wozów piechoty, transporterów opancerzonych i samochodów. Stanowią one indywidualne wyposażenie tych pojazdów. W indywidualne zestawy odkażające wyposaża się pojazdy w celu stworzenia warunków do szybkiego i samodzielnego przeprowadzenia likwidacji skażeń, w czasie możliwie najkrótszym od momentu skażenia. Zapewnia to możliwość dalszego wykorzystania pojazdów zgodnie z ich przeznaczeniem i wpływa na zachowanie zdolności bojowej przez pododdziały.

Biorąc pod uwagę funkcje, jakie spełniają indywidualne zestawy odkażające, ich wykorzystanie można uznać za efektywne tylko wtedy, jeżeli zapewnią one szybkie i skuteczne przeprowadzenie likwidacji skażeń promieniotwórczych oraz chemicznych wszystkimi możliwymi rodzajami środków trujących całej powierzchni pojazdu. Powinny się także cechować walorami użytkowymi - prostotą i krótkim czasem montażu i demontażu, dużą wydajnością, zminimalizowanym udziałem

obsługi w procesie przygotowania i prowadzenia zabiegów specjalnych. Ważnym kryterium wyznaczenia efektywności indywidualnych zestawów odkazających pojazdów powinna być także ich wysoka niezawodność podczas eksploatacji w trudnych warunkach pola walki.

Można zatem stwierdzić, że kryteriami wyznaczenia efektywności użycia indywidualnych zestawów odkazających pojazdów są następująco zasady:

1. Mierniki efektów wykorzystania indywidualnych zestawów odkazających powinny uwzględnić oszczędność czasu przygotowania zestawu do pracy i prowadzenia likwidacji skażeń /wydajności/ oraz skuteczności zabiegów.

2. Efekty wykorzystania indywidualnych zestawów odkazających należy mierzyć także ich właściwościami eksploatacyjnymi i stopniem niezawodności w czasie użytkowania.

#### Kryteria wyznaczenia efektów wykorzystania instalacji przeznaczonych do wykonywania zabiegów specjalnych

Ze względu na sposób działania, instalacje do prowadzenia zabiegów specjalnych dzielą się na dwie grupy. Pierwszą stanowią instalacje pozwalające wykonywać zabiegi specjalne przez opryskiwanie i przecieranie skażonych /zakażonych/ powierzchni roztworami odkazającymi /dezynfekcyjnymi/ lub roztworami dezaktywacyjnymi, drugą - instalacje, których użycie polega na oddziaływaniu na skażony sprzęt strumieniem gorących gazów lub strumieniem gazowo-wodnym. Przedstawicielami instalacji pierwszej grupy są instalacje rozlewcze ARS i IRS oraz zestaw pompowy ZP-300, drugiej natomiast instalacja WUS.

Instalacje rozlewcze to uniwersalne urządzenia przeznaczone do przeprowadzania zabiegów specjalnych uzbrojenia i różnego rodzaju pojazdów mechanicznych, odkazania i dezynfekcji terenu, przepompowywania cieczy z jednego zbiornika do drugiego z pominięciem cysterny oraz przenożenia i czasowego przechowywania cieczy. Przy pomocy

instalacji IRS można również przeprowadzić zabiegi specjalne dróg bitych i budowli oraz zabiegi sanitarne. Zestawy pompowe przeznaczone są do prowadzenia dezaktywacji wozów bojowych, środków transportowych, uzbrojenia i budowli strumieniem wody. Instalacje WUS umożliwiają prowadzenie odkażania, dezaktywacji i dezynfekcji zewnętrznych powierzchni sprzętu bojowego, a także dezaktywacji i odkażania odcinków terenu i dróg o twardej nawierzchni.

Instalacje do prowadzenia zabiegów specjalnych znajdują się w wyposażeniu specjalistycznych pododdziałów wojsk chemicznych. Wypocząca się w nie pododdziały w celu stworzenia warunków do prowadzenia całkowitych zabiegów specjalnych wojsk, w sytuacji gdy skażenia mają charakter masowy, a ich likwidacja własnymi siłami i środkami nie jest możliwa.

Biorąc pod uwagę funkcje, jakie spełniają instalacje przeznaczone do prowadzenia zabiegów specjalnych, ich wykorzystanie można uznać za efektywne tylko wtedy, jeżeli zapewnią one szybką i w pełni skuteczną kompleksową likwidację skażeń promieniotwórczych i chemicznych, a także zakażeń biologicznych. W związku z tym znaczącą rolę spełniają będą parametry taktyczno-techniczne instalacji decydujące o ich manewrowości, możliwościach specjalnych, zakresie prac niezbędnych do wykonania w czasie przygotowania do pracy i po jej zakończeniu itp. Ważnym kryterium wyznaczania efektywności instalacji specjalnych powinien być także ich stopień niezawodności podczas eksploatacji w trudnych warunkach pola walki oraz możliwość prowadzenia likwidacji skażeń niezależnie od pory dnia, roku /niskie temperatury/ oraz warunków terenowych.

Można zatem stwierdzić, że kryteriami wyznaczania efektywności użycia instalacji do prowadzenia zabiegów specjalnych są następujące zasady:

1. Mierniki efektów wykorzystania instalacji powinny umożliwić ocenę ich parametrów taktyczno-specjalnych opisujących przede wszystkim czas przygotowania do pracy, wydajność w jednostce czasu i podczas pracy z wykorzystaniem pojemności roboczej instalacji, stopień zaangażowania do pomocy w czasie likwidacji skażeń ludzi spoza etatowej obsługi, możliwy czas pracy ciągłej itp. Należy ponadto sprecyzować mierniki dokonywania oceny skuteczności prowadzonych zabiegów specjalnych w odniesieniu do skażeń promieniotwórczych i chemicznych z uwzględnieniem różnych grup środków trujących.
2. Miernikami efektów użycia instalacji specjalnych winny być także ich właściwości eksploatacyjne i stopień niezawodności w czasie użytkowania w trudnych warunkach pola walki i meteorologicznych.

Kryteria wyznaczania efektywności wykorzystania instalacji przeznaczonej do odkażenia umundurowania

Instalacje przeznaczone do odkażenia umundurowania zapewniają przywrócenie walorów użytkowych skażonym /zakażonym/ różnym rodzajom i asortymentom umundurowania, bielizny, wyposażenia i indywidualnych środków ochrony przed skażeniami. Znajdują się one w wyposażeniu specjalistycznych pododdziałów wojsk chemicznych. Biorąc pod uwagę funkcje, jakie instalacje te spełniają, ich wykorzystanie można uznać za efektywne tylko wtedy, jeżeli zapewnią one szybkość, w pełni skuteczną i kompleksową / w stosunku do różnych asortymentów przedmiotów mundurowych i różnych rodzajów środków trujących/ likwidację skażeń. Podstawowym kryterium wyznaczania efektywności instalacji przeznaczonych do odkażenia umundurowania powinny być ich możliwości taktyczno-specjalne. Należy ponadto uzzględnić mierniki poddające ocenie właściwości eksploatacyjne instalacji, ich niezawodność i przydatność w warunkach współczesnego pola walki, a także stopień utraty właściwości użytkowych przedmiotów w procesie odkażania. Można zatem stwierdzić, że kryteriami wyznaczania efektywności użytkowania instalacji przeznaczonych do odkażania są następujące zasady:

1. Mierniki efektów wykorzystania instalacji powinny umożliwić ocenę parametrów taktyczno-specjalnych decydujących o przydatności urządzeń do realizacji zadań zgodnie z przeznaczeniem instalacji, dotyczących szczególnie norm załadowczych, czasu trwania jednego cyklu odkażania, czasu przygotowania instalacji do pracy, potrzeb związanych z ich obsługą itp. Należy ponadto sprecyzować mierniki dokonywania oceny skuteczności w stosunku do skażeń spowodowanych różnymi środkami trującymi.

2. Mierniki efektywności wykorzystania instalacji powinny być ponadto odniesione do właściwości eksploatacyjnych, funkcjonalności i niezawodności urządzeń w czasie ich użytkowania w trudnych warunkach pola walki.

Kryteria wyznaczenia efektywności wykorzystania instalacji specjalnych przeznaczonych do prowadzenia zabiegów sanitarnych

Instalacje specjalne przeznaczone do prowadzenia zabiegów sanitarnych umożliwiają ogrzanie wody do określonej temperatury i podanie jej poprzez węże na prysznic. Celem zabiegów sanitarnych jest regeneracja sił fizycznych i psychicznych żołnierzy, zabiegi higieniczne oraz usunięcie skażeń, zwłaszcza spowodowanych pyłem promieniotwórczym, z powierzchni ciała. W instalacje do prowadzenia zabiegów sanitarnych wyposażone są specjalistyczne pododdziały wojsk chemicznych.

Biorąc pod uwagę funkcje, jakie instalacje te spełniają, ich wykorzystanie można uznać za efektywne tylko wtedy, jeżeli zapewnią one szybkie, skuteczne i zgodne z odpowiednimi wymaganiami technologicznymi przeprowadzenie zabiegów sanitarnych. Ważnym kryterium wyznaczenia efektywności instalacji, oprócz możliwości taktyczno-specjalnych, winien być także stopień ich niezawodności podczas eksploatacji w trudnych warunkach pola walki oraz możliwości prowadzenia zabiegów niezależnie od pory dnia i roku /niskie temperatury/. Można zatem stwierdzić, że kryteriami wyznaczenia efektywności użycia instalacji przeznaczonych do prowadzenia zabiegów sanitarnych są następujące zasady:

1. Mierniki efektów wykorzystania instalacji powinny umożliwić ocenę parametrów taktyczno-specjalnych dotyczących głównie wydajności ogrzanej wody do określonych temperatur i przepustowości /ilości ludzi poddawanych zabiegiem/ w jednostce czasu, czasu przygotowania instalacji do pracy i osiągnięcia roboczej temperatury wody na prysznicach, czasu nieprzerwanej pracy instalacji itp.

2. Mierniki efektywności wykorzystania instalacji należy ponadto odnieść do ich właściwości eksploatacyjnych /uwzględnić np. zdolność do utrzymania określonego reżimu pracy m. in. stałej temperatury

ry wody na prysznicach/, funkcjonalności i niezawodności urządzeń podczas ich użytkowania w trudnych warunkach, zwłaszcza atmosferycznych /praca w warunkach niskich temperatur/.

Kryteria wyznaczania efektywności wykorzystania zestawów do kontroli napromienienia

Zestawy do kontroli napromienienia przeznaczone są do dokonywania pomiaru dawek promieniowania jonizującego pochłoniętych przez żołnierzy w czasie prowadzenia działań w warunkach skażeń promieniotwórczych i oddziaływania promieniowania jonizującego. Składają się one zazwyczaj z dawkomierza i czytnika /pulpitu załadowczo-pomiarowego/ jak np. dawkomierz radiotermoluminiscencyjny DI-77 z czytnikiem CDI-77. Niektóre dawkomierze np. dawkomierz chemiczny DP-70M umożliwiają dokonywanie bezpośredniego zgrubnego odczytu dawki, a udokładnienie odczytu jest możliwe dzięki zastosowaniu urządzenia odczytującego, jakim jest kolorymetr polowy. W dawkomierze wyposażone są wojska /pojedynczych żołnierzy lub grupy/ w celu uzyskania danych o wielkości pochłoniętych dawek i stopniu utraty zdolności bojowej spowodowanej napromienieniem. Dane te są niezbędne do podejmowania decyzji dotyczących możliwości i sposobów działania żołnierzy w rejonach skażonych. Wykorzystuje je także personel służby zdrowia przy diagnostyce choroby popromiennej.

Biorąc pod uwagę funkcje, jakie spełniają zestawy do kontroli napromienienia ich wykorzystanie można uznać za efektywne tylko wtedy, jeżeli zapewnią one uzyskanie wiarygodnej i pełnej / w stosunku do różnych rodzajów promieniowania/ informacji o napromienieniu wojsk. Ważnym kryterium wyznaczania efektywności zestawów do kontroli napromienienia winna być także ich funkcjonalność i niezawodność podczas eksploatacji w trudnych warunkach pola walki.

Można zatem stwierdzić, że kryteriami wyznaczania efektywności użycia rozpatrywanych przyrządów są następujące zasady:

1. Przyjęte mierniki efektów wykorzystania zestawów do kontroli napromienienia powinny umożliwić ocenę ich parametrów technicznych dotyczących głównie zdolności do kompleksowego pomiaru dawek /rodzaje rejestrowanego promieniowania i rozpiętość zakresu pomiarowego/.

2. Mierniki efektywności zestawów należy ponadto odnieść do ich właściwości eksploatacyjnych /np. gabaryty, sposób dokonywania odczytu dawki, krotność wykorzystania itp./ oraz funkcjonalności i niezawodności podczas użytkowania.

### Kryteria wyznaczania efektywności wykorzystania świec i granatów dymnych

Świece i granaty dymne przeznaczone są do wykonywania zasłon dymnych w celu zamaskowania działania, ugrupowania lub obiektu przed obserwacją i ogniem nieprzyjaciela oraz wprowadzenia go w błąd co do zamiaru i przebiegu działań, rozmieszczenia ugrupowania bojowego lub obiektu. Ręczne, nasádkowe i czołgowe granaty dymne oraz świece dymne DM-11 wykorzystywane są do wykonywania krótkotrwałych zasłon dymnych przez pododdziały, natomiast świece dymne BDSz są zazwyczaj stosowane do realizacji zadań zadymiania o znaczeniu taktycznym lub operacyjnym. Ręczne granaty dymne stanowiące wyposażenie pojedynczego żołnierza służą do jego bezpośredniego maskowania. Stosowanie granatów i świec dymnych prowadzi w efekcie do zmniejszenia strat w ludziach i sprzęcie umożliwia swobodę działania oraz osiągnięcie zaskoczenia.

Biorąc pod uwagę funkcje, jakie spełniają świece i granaty dymne, ich wykorzystanie można uznać za efektywne tylko wtedy, jeżeli zasłony dymne wykonane przy ich pomocy zapewnią odpowiednio długotrwałe i skuteczne maskowanie, zmniejszając możliwości bojowe nieprzyjaciela przy jednoczesnym pełnym zachowaniu możliwości bojowych wojsk własnych. Ważnym kryterium wyznaczania efektywności świec i granatów dymnych jest także ich funkcjonowanie, które zapewnia prostotę ich użycia i niezawodność podczas stosowania w różnych warunkach atmosferycznych.

Można zatem stwierdzić, że kryteriami wyznaczania efektywności użycia świec i granatów dymnych są następujące zasady:

1. Przyjęte mierniki efektów wykorzystania świec i granatów dymnych powinny umożliwić ocenę ich parametrów taktyczno-technicznych dotyczących głównie czasu rozpalania, czasu intensywnego dymienia i liniowych rozmiarów zasłony.

2. Mierniki efektywności należy ponadto odnieść do właściwości użytkowych świec i granatów np. wymiary i ciężar w stosunku do możliwego czasu dymienia, sposób inicjowania zapłonu, odległość ręcznego miotania granatów itp. oraz niezawodności podczas stosowania w różnych warunkach prowadzenia działań bojowych.

#### Kryteria wyznaczania efektywności wykorzystania generatorów dymnych

Generatory dymne przeznaczone są do wykonywania zasłon dymnych o znaczeniu operacyjnym. Znajdują się one w wyposażeniu specjalistycznych pododdziałów zadymiania wojsk chemicznych. Zastosowanie generatorów dymnych ma na celu maskowanie dymem szczególnie przepraw, ważnych elementów ugrupowania operacyjnego oraz wykonywanie zasłon dymnych pozornych w ramach szeroko rozumianego maskowania operacyjnego.

Piorąc pod uwagę funkcje jakie spełniają generatory dymne, ich wykorzystanie można uznać za efektywne tylko wtedy, jeżeli zasłony wykonane przy ich pomocy zapewnią ciągłe, długotrwałe i skuteczne maskowanie oddziałów i elementów ugrupowania operacyjnego. Ważnym kryterium wyznaczania efektywności generatorów dymnych powinna być także ich zdolność do wykonywania manewru zasłonami oraz ich funkcjonalność i niezawodność urządzeń w czasie eksploatacji w trudnych warunkach pola walki i bitwy.

Można zatem stwierdzić, że kryteriami wyznaczania efektywności użycia generatorów dymnych są następujące zasady:

1. Przyjęte mierniki efektów wykorzystania generatorów dymnych powinny umożliwić ocenę ich parametrów taktyczno-technicznych dotyczących głównie czasu rozruchu urządzenia, możliwego czasu pracy ciągłej oraz liniowych rozmiarów zasłony dymnej.

2. Mierniki efektywności należy ponadto odnieść do właściwości eksploatacyjnych generatora np. rodzaj trakcji /ciągniony czy samobieżny/, zużycie mieszanki dymotwórczej w stosunku do odciąganych efektów zadymiania, potrzeby związane z obsługą urządzenia itp. Ocenie powinna być poddawana także niezawodność urządzenia podczas eksploatacji w różnych warunkach prowadzenia operacji.

#### Kryteria wyznaczania efektywności wykorzystania miotaczy ognia

Miotacze ognia przeznaczone są do rażenia siły żywej rozmieszczonej w schronach, budynkach i samochodach, a także do powodowania pożarów wymienionych obiektów i łatwopalnych przedmiotów w terenie. Znajdują się one w wyposażeniu specjalistycznych pododdziałów miotaczy ognia wojsk chemicznych. Celem użycia miotaczy ognia jest zadanie nieprzyjacielowi strat w sile żywej i sprzęcie oraz wsparcie działań pododdziałów ogólnowojskowych podczas walk w rejonach umocnionych i zurbanizowanych.

Biorąc pod uwagę funkcje, jakie spełniają miotacze ognia, ich wykorzystanie można uznać za celowe tylko wtedy, jeżeli oznaczają się będą dużą efektywnością bojową i okażą się niezbędnym środkiem rażenia w ogólnym systemie ognia. Ważnym kryterium wyznaczania efektywności bojowej miotaczy staną się więc ich możliwości w zakresie rażenia nieprzyjaciela i obiektów ogniem oraz walory użytkowe i niezawodność użycia.

Można wobec tego stwierdzić, że kryteriami wyznaczania efektywności użycia miotaczy ognia są następujące zasady:

1. Przyjęte mierniki efektów wykorzystania miotaczy ognia powinny umożliwić ocenę ich parametrów technicznych dotyczących

głównie zasięgu miotania ognia, ilości strzałów i spodziewanej ich skuteczności, stopnia wykorzystania mieszanki do porażenia celu itp.

2. Mierniki efektywności wskazane jest ponadto odnieść do właściwości użytkowych miotaczy ognia - ich ciężaru, możliwych sposobów prowadzenia ognia, czasu przygotowania miotacza do strzelania itp.

### Kryteria wyznaczania efektywności wykorzystania zestawów naprawczych i warsztatów chemicznych

Zestawy naprawcze i warsztaty chemiczne przeznaczone są do wykonywania w warunkach polowych napraw i remontów sprzętu oraz środków wojsk chemicznych. Zakres napraw i remontów uzależniony jest od typu zestawu /warsztatu/ i jego wyposażenia. Zestawami naprawczymi na szczeblach taktycznych i warsztatami na szczeblach operacyjnych posługują się odpowiedni specjaliści wojsk chemicznych.

Zestawy naprawcze i warsztaty chemiczne wykorzystuje się w celu szybkiego przywrócenia właściwości użytkowych środkom i sprzętowi przeznaczonym do realizacji zadań zabezpieczenia chemicznego.

Biorąc pod uwagę funkcje, jakie spełniają zestawy naprawcze i warsztaty chemiczne, ich wykorzystanie można uznać za efektywne tylko wtedy, jeżeli prace usługowe przy ich pomocy wykonywane wpłyną w odczuwalny sposób na utrzymanie sprawności technicznej środków i sprzętu wojsk chemicznych, przez co zmniejszy się zapotrzebowanie na nowe środki i sprzęt. Ważnym jest także, aby poprzez wykorzystanie zestawów naprawczych i warsztatów zapewnić techniczną sprawność systemu zabezpieczenia chemicznego w sytuacjach, gdy będzie on musiał funkcjonować w oparciu o środki, którymi w określonym etapie walki i bitwy dysponuje. W kontekście powyższych uwag można stwierdzić, że kryteriami wyznaczania efektywności wykorzystania zestawów naprawczych i warsztatów chemicznych są ich możliwości - zakres wykonywanych prac i ilość napraw /remontów/ w jednostce czasu - rozpatrywane dla porównywalnych grup zestawów /warsztatów/.

### 2.3. Kryteria wyznaczania efektywności wykorzystania pododdziałów /oddziałów/ wojsk chemicznych

#### Kryteria wyznaczania efektywności wykorzystania pododdziałów wykrywania wybuchów jądrowych

Pododdziały wykrywania wybuchów jądrowych przeznaczone są do wykrywania naziemnych i powietrznych wybuchów jądrowych, określania ich parametrów oraz przekazywania tych danych do odpowiednich stacji obliczeniowo-analitycznych skażeń /SOAS/. Występują one jako samodzielne specjalistyczne pododdziały wojsk chemicznych na szczeblach operacyjnych. Celem działania pododdziałów wykrywania skażeń jest dostarczenie organom zbioru i opracowania danych jakimi są SOAS, niezbędnych informacji o uderzeniach jądrowych, które stanowią podstawę do opracowania prognozowanej sytuacji strat, zniszczeń, skażeń i pożarowej w pasach prowadzenia operacji i w rejonach działania związków operacyjnych.

Biorąc pod uwagę zadania i cel działania pododdziałów wykrywania wybuchów jądrowych, ich wykorzystanie można uznać za efektywne tylko wtedy, jeżeli zapewnią one dostarczenie w krótkim czasie wiarogodnych informacji o parametrach wybuchów jądrowych w całym pasie /rejonie/ działania związku operacyjnego. Ważnym miernikiem mającym wpływ na efektywność wykorzystania tych pododdziałów jest także ich zdolność do utrzymania ciągłości wykrywania wybuchów jądrowych.

Można zatem stwierdzić, że kryteriami wyznaczania efektywności użycia pododdziałów wykrywania wybuchów jądrowych są następujące zasady:

1. Mierniki efektywności użycia pododdziałów wykrywania wybuchów jądrowych powinny stwarzać warunki do oceny możliwości taktyczno-specjalnych dotyczących czasu osiągnięcia przez pododdział gotowości do pracy, ilości wykrywanych wybuchów w jednostce czasu, wielkości powierzchni rejonu wykrywania, czasu opracowania i przekazania danych do SOAS, możliwości manewrowych pododdziałów i utrzymania ciągłości

wykrywania w ramach istniejących struktur organizacyjnych itp.

2. Bardzo ważnymi mogą się także okazać mierniki, których zastosowanie pozwoli ocenić przyjęte zasady użycia i warianty działania pododdziałów wykrywania wybuchów jądrowych, a także ich niezawodność podczas realizacji zadań w złożonych warunkach pola bitwy.

Kryteria wyznaczania efektywności wykorzystania pododdziałów naziemnego rozpoznania skażeń

Pododdziały naziemnego rozpoznania skażeń przeznaczone są do prowadzenia rozpoznania skażeń promieniotwórczych i chemicznych w różnych rodzajach działań bojowych i operacji na korzyść oddziałów, związków taktycznych i operacyjnych w skład których wchodzi. Występują one jako samodzielne pododdziały rozpoznania skażeń lub wchodzi w skład określonych pododdziałów i związków taktycznych wojsk chemicznych. Celem działania pododdziałów naziemnego rozpoznania skażeń jest uzyskanie danych o skażeniach promieniotwórczych i chemicznych uzbrojenia i sprzętu bojowego, terenu, wody i powietrza oraz zapasów środków materiałowych. Dane te są niezbędne dla organów zbioru i opracowania informacji /szefów zabezpieczenia chemicznego i SCAS/ do sporządzania rzeczywistej sytuacji skażeń oraz umożliwiają dowódcom i sztabom podejmowanie decyzji dotyczącej działania wojsk w warunkach skażeń promieniotwórczych i chemicznych.

Biorąc pod uwagę zadania i cel działania pododdziałów naziemnego rozpoznania skażeń, ich wykorzystanie można uznać za efektywne tylko wtedy, jeżeli zapewnią one uzyskanie w krótkim czasie wyczerpującej informacji o sytuacji skażeń promieniotwórczych i chemicznych w pasie /rejonie/ działania oddziału, związku taktycznego lub operacyjnego.

Można zatem stwierdzić, iż kryteriami wyznaczania efektywności użycia pododdziałów naziemnego rozpoznania skażeń są następujące zasady:

1. Mierniki efektywności użycia pododdziałów naziemnego rozpoznania skażeń powinny stworzyć warunki do wszechstronnej oceny ich

możliwości taktyczno-specjalnych dotyczących szczególnie zakresu i czasu możliwych do realizacji zadań rozpoznania, ilości wystawionych posterunków obserwacji skażeń i organizowanych patroli rozpoznania skażeń, powierzchni rozpoznania, ilości wyznaczonych dróg, rejonów wybuchów jądrowych itp.

2. Mierniki efektywności uwzględniać powinny także operatywność pododdziałów rozpoznania skażeń wyrażającą się między innymi w przyjętym systemie dowodzenia, sposobie, formie i treści przekazywanych danych z rozpoznania, zdolności do samodzielnego długotrwałego działania w oderwaniu od rzeczywistych pododdziałów i związków taktycznych wojsk chemicznych itp. Ocenie z zastosowaniem odpowiednio dobranych mierników mogą być także poddane różne warianty i zasady działania pododdziałów rozpoznania skażeń podczas realizacji określonych zadań.

#### Kryteria wyznaczania efektywności wykorzystania pododdziałów powietrznego rozpoznania skażeń

Pododdziały powietrznego rozpoznania skażeń przeznaczone są do prowadzenia rozpoznania skażeń promieniotwórczych w terenie poprzez rozpoznanie dróg marszu, rejonów ześrodkowania wojsk, stref skażeń promieniotwórczych w celu ustalenia rzeczywistych skażeń terenu itp. Mogą także prowadzić rozpoznanie rejonów wybuchów jądrowych i odcinków terenu o dużej mocy dawki, gdzie nie można prowadzić rozpoznania naziemnego, a także określać wielkość i kierunek przesuwania się śladu obłoku promieniotwórczego po naziemnych wybuchach jądrowych. Do prowadzenia powietrznego rozpoznania skażeń wykorzystuje się etatowe lub nieetatowe śmigłowce /samoloty/ wyposażone w aparaturę dozymetryczną. Etatowe śmigłowce /samoloty/ tworzą klucze rozpoznania skażeń, natomiast śmigłowce /samoloty/ nieetatowe wykonują zadania rozpoznania skażeń jako dodatkowe i wchodzi w skład kluczy o innym przeznaczeniu.

Celem działania pododdziałów powietrznego rozpoznania skażeń jest uzyskanie danych o skażeniach promieniotwórczych terenu i przestrzeni powietrznej na podstawie których odpowiednie organa w dowództwach i sztabach /SOAS/ odtwarzają rzeczywistą sytuację skażeń promieniotwórczych co umożliwia dowódcom i sztabom podejmowanie decyzji dotyczących działania wojsk w warunkach skażeń.

Biorąc pod uwagę zadania i cel działania pododdziałów powietrznego rozpoznania skażeń, ich wykorzystanie można uznać za efektywne tylko wtedy, jeżeli zapewnią one uzyskanie w krótkim czasie i z dużych obszarów wyczerpującej i wiarogodnej informacji o sytuacji skażeń promieniotwórczych. Wskazane jest aby o efektywności powietrznego rozpoznania skażeń decydowała także zdolność śmigłowców do prowadzenia rozpoznania kompleksowego /oprócz skażeń promieniotwórczych także chemicznych/. Można zatem stwierdzić, że kryteriami wyznaczania efektywności użycia pododdziałów powietrznego rozpoznania skażeń są następujące zasady:

1. Mierniki efektywności użycia pododdziałów powietrznego rozpoznania skażeń powinny stworzyć warunki do dokonania oceny ich możliwości taktyczno-specjalnych dotyczących przede wszystkim zakresu i czasu możliwych do realizacji zadań /w tym problemu kompleksowości rozpoznania/, możliwości czasowo-przestrzennego działania /powierzchnia rozpoznania, ilość i długość dróg, ilość rejonów wybuchów jądrowych itp/.

2. Mierniki efektywności uwzględniać powinny także operatywność pododdziałów powietrznego rozpoznania skażeń wyrażającą się między innymi w przyjętym systemie dowodzenia oraz sposobie, formie i treści przekazywanych danych z rozpoznania. Ocenie, z zastosowaniem odpowiednio dobranych mierników, mogą być także poddane różne warianty i zasady użycia pododdziałów powietrznego rozpoznania skażeń podczas realizacji właściwych dla nich zadań.

## Kryteria wyznaczania efektywności wykorzystania pododdziałów i oddziałów zabiegów specjalnych

Pododdziały i oddziały zabiegów specjalnych przeznaczone są do przeprowadzania dezaktywacji, dezynfekcji i odkażania uzbrojenia, sprzętu bojowego i środków transportowych. Mogą być także wykorzystywane do odkażania ważnych odcinków terenu, dróg marszu, lotnisk itp. Ze względu na posiadane wyposażenie przeprowadzają całkowite zabiegi specjalne. Swoje zadania realizują na korzyść skażonych wojsk, szczególnie w sytuacjach, gdy skażenia mają charakter masowy.

Celem działania pododdziałów i oddziałów zabiegów specjalnych jest przywrócenie właściwości użytkowych skażonego uzbrojenia, sprzętu bojowego i środków transportowych, co ma bezpośredni wpływ na stan zdolności bojowej wojsk.

Biorąc pod uwagę zadania i cel działania pododdziałów i oddziałów zabiegów specjalnych ich wykorzystanie można uznać za efektywne tylko wtedy, jeżeli zapewnią one szybką i skuteczną całkowitą likwidację skażeń w stosunku do wszystkich możliwych form skażenia i środków je powodujących. Ważnym kryterium wyznaczania efektywności użycia pododdziałów i oddziałów zabiegów specjalnych powinna być także ich zdolność do częstych i szybkich zmian położenia i prowadzenia zabiegów w nowych rejonach.

Można zatem stwierdzić, że kryteriami wyznaczania efektywności użycia pododdziałów i oddziałów zabiegów specjalnych są następujące zasady:

1. Mierniki efektywności użycia pododdziałów i oddziałów zabiegów specjalnych powinny stworzyć warunki do przeprowadzenia oceny ich możliwości taktyczno-specjalnych dotyczących przede wszystkim zakresu i czasowych możliwości realizacji zadań /ilości sprzętu, który można zdezaktywować lub odkazić w jednostce czasu i jedną jednostką napełnienia pododdziału, oddziału/, skuteczności prowadzonych zabiegów specjalnych /bez potrzeby ich powtórnego prowadzenia/, czasu rozwijania

plutonowych i kompanijnych PZS oraz batalionowych RZS, czasu nieprzerwanej pracy, możliwości manewrowych pododdziałów i oddziałów zabiegów specjalnych, stopnia uzależnienia się od warunków atmosferycznych i miejscowych /bezpośrednich/ źródeł wody itp.

2. Mierniki efektywności uwzględniać powinny także potrzebę dokonania oceny stosowanych zasad i wariantów użycia pododdziałów zabiegów specjalnych, a także przyjętego systemu dowodzenia i kierowania nimi po wypracowaniu decyzji i w dynamice walki /bitwy/.

### Kryteria wyznaczenia efektywności wykorzystania pododdziałów zabiegów sanitarnych

Pododdziały zabiegów sanitarnych przeznaczone są do przeprowadzania zabiegów polegających na usunięciu z całej powierzchni ciała żołnierzy skażeń promieniotwórczych i chemicznych oraz zakażeń biologicznych. Usunięcie skażeń następuje w procesie mycia ciała ciepłą wodą i mydłem. Pododdziały zabiegów sanitarnych wchodzi w skład pododdziałów chemicznych /chem/ i oddziałów zabiegów specjalnych /bzs/. Celem użycia pododdziałów zabiegów sanitarnych jest przywrócenie zdolności bojowej żołnierzy, którzy działali w warunkach skażeń oraz regeneracja ich sił fizycznych i psychicznych.

Biorąc pod uwagę zadania i cel działania pododdziałów zabiegów sanitarnych ich wykorzystanie można uznać za efektywne tylko wtedy, jeżeli zapewnią one szybkie i skuteczne przeprowadzenie całkowitych zabiegów sanitarnych w stosunku do wszystkich możliwych form skażenia i środków je powodujących. Ważnym kryterium wyznaczenia efektywności użycia pododdziałów zabiegów sanitarnych powinna być także ich zdolność do częstych i szybkich zmian położenia i prowadzenia zabiegów w nowych rejonach.

Można zatem stwierdzić, że kryteriami wyznaczenia efektywności użycia pododdziałów zabiegów sanitarnych są następujące zasady:

1. Mierniki efektywności użycia pododdziałów zabiegów sanitarnych powinny stworzyć warunki do dokonania oceny ich możliwości taktyczno-

specjalnych dotyczących przede wszystkim zakresu i czasowych możliwości realizacji zadań /ilości ludzi, których można poddać zabiegom sanitarnym w jednostce czasu/, czasu rozwijania punktów zabiegów sanitarnych i nieprzerwanej pracy na nich, możliwości manewrowych pododdziałów, stopnia uzależnienia się od warunków atmosferycznych i miejscowych źródeł wody itp/.

2. Mierniki efektywności uwzględniać powinny także potrzebę dokonania oceny stosowanych zasad i wariantów użycia pododdziałów zabiegów sanitarnych, a także przyjętego systemu dowodzenia i kierowania nimi po wypracowaniu decyzji i w dynamice walki.

Kryteria wyznaczania efektywności wykorzystania pododdziałów kontroli dozymetrycznej

Pododdziały kontroli dozymetrycznej przeznaczone są do określania stopnia skażenia promieniotwórczego żołnierzy i uzbrojenia, sprzętu bojowego, środków transportowych i zapasów materiałowych, a także do zabezpieczenia prowadzenia kontroli napromienienia żołnierzy /ładowanie dozymetrów i dokonywanie odczytów dawek/. Zadania dotyczące prowadzenia kontroli dozymetrycznej, oprócz pododdziałów specjalnie do tego przeznaczonych, mogą wykonywać pododdziały rozpoznania skażeń.

Celem kontroli stopnia skażenia promieniotwórczego żołnierzy, uzbrojenia, sprzętu bojowego, środków transportowych, umundurowania i zapasów materiałowych jest określenie wielkości skażenia i na tej podstawie podjęcie decyzji o potrzebie przeprowadzenia całkowitych zabiegów specjalnych i sanitarnych, oraz dokonanie oceny ich skuteczności. Celem kontroli napromienienia jest uzyskanie danych o stanie napromienienia wojsk / wielkości pochłoniętych dawek/ i stworzenie przez to warunków do oceny ich zdolności bojowej oraz ustalenia trybu postępowania z napromienionymi /diagnostyka choroby popromiennej/.

Biorąc pod uwagę zadania i cel działania pododdziałów kontroli dozymetrycznej ich wykorzystanie można uznać za efektywne tylko wtedy, jeżeli zapewnią one uzyskanie w krótkim czasie pełnej i wiarygodnej informacji o sytuacji skażenia i napromienienia w pododdziałach poddawanych kontroli.

Można zatem stwierdzić, że kryteriami wyznaczania efektywności użycia pododdziałów kontroli dozymetrycznej są następujące zasady:

1. Mierniki efektywności użycia pododdziałów kontroli dozymetrycznej powinny stworzyć warunki do dokonania oceny ich możliwości specjalnych dotyczących zwłaszcza zakresu i czasowych możliwości realizacji zadań np. dotyczących określenia stopnia skażenia ludzi oraz różnego rodzaju sprzętu bojowego i środków transportowych, ładowania dozymetrów i dokonywania odczytów wielkości pochłoniętych dawek itp.

2. Mierniki efektywności uwzględniać powinny także potrzebę dokonania oceny stosowanych zasad i sposobów użycia pododdziałów kontroli dozymetrycznej.

#### Kryteria wyznaczania efektywności wykorzystania laboratoriów chemicznych i chemiczno-radiometrycznych

Laboratoria chemiczne i chemiczno-radiometryczne przeznaczone są przede wszystkim do jakościowego i ilościowego oznaczania w różnego rodzaju próbach znanych oraz badanie fizykochemiczne nieznanymi środkami trującymi, jakościowego oznaczania trucizn w próbkach wody, produktach żywnościowych i paszy oraz przeprowadzania analiz kontrolnych po odkażeniu terenu, uzbrojenia i sprzętu bojowego, środków transportowych, umundurowania i oporządzenia. Laboratoria o różnych możliwościach wyposażenia i konstrukcji występują na szczeblach taktycznych i operacyjnych. Celem działania laboratoriów jest wykonywanie analiz i ekspertyz chemicznych w warunkach polowych i ~~szkoleniu~~ dostarczenie przez te dowódcom i sztabom danych o skażeniach, których ustalenie przy pomocy innych środków nie byłoby możliwe.

Biorąc pod uwagę zadania i cel wykorzystania laboratoriów chemicznych, ich użycie można uznać za efektywne tylko wtedy, jeżeli zapewnią one szybką i pewną identyfikację znanych i nowych środków trujących w różnych postaciach występowania i formach skażeń oraz dostarczą szczegółowych danych charakteryzujących skażenie pobranej lub przekazanej do badania próby.

Można zatem stwierdzić, że kryteriami wyznaczania efektywności użycia laboratoriów chemicznych i chemiczno-radiometrycznych są następujące zasady:

1. Mierniki efektywności użycia laboratoriów powinny zapewnić dokonanie oceny możliwości specjalistycznego sprzętu dotyczących zwłaszcza realizowanych zadań i czasu ich trwania, niezawodności stosowanych metod identyfikacji środków trujących oraz ilościowego ich oznaczenia w różnych próbach itp.

2. Mierniki efektywności powinny ponadto umożliwić ocenę przyjętych zasad i sposobów użycia laboratoriów w aspekcie pełnego wykorzystania możliwości specjalistycznych jakimi one dysponują.

#### Kryteria wyznaczania efektywności wykorzystania pododdziałów zadymiania

Pododdziały zadymiania przeznaczone są do stawiania zasłon dymnych przy wykorzystaniu statowego sprzętu jakim są generatory dymu. Ze względu na szczebel występowania i możliwości jakimi dysponują realizują one najczęściej zadania o znaczeniu operacyjnym. Celem użycia pododdziałów zadymiania jest maskowanie wojsk własnych i zmniejszenie przez to strat spowodowanych ogniem nieprzyjaciela, a także wprowadzenie nieprzyjaciela w błąd co do faktycznych zamiarów i działań. Biorąc pod uwagę zadania i cel ich użycia, ich wykorzystanie można uznać za efektywne tylko wtedy, jeżeli zapewnią one wytworzenie odpowiednio gęstej i długotrwałej zasłony dymnej na wyznaczonych rubieżach lub w wyznaczonych rejonach, skutecznie maskującej obiekty stacjonarne

oraz ruchome. Efektywność zadymiania zależna będzie także od możliwości wykonywania manewru zadymianiem oraz podtrzymywania zasłony dymnej przez pożądany okres czasu. Można zatem stwierdzić, że kryteriami wyznaczania efektywności użycia pododdziałów zadymiania są następujące zasady:

1. Mierniki efektywności użycia pododdziałów zadymiania powinny stworzyć warunki do dokonania oceny ich możliwości taktyczno-specjalnych dotyczących przede wszystkim szerokości i głębokości rubieży zadymiania, w różnych warunkach atmosferycznych, czasu dymienia przy wykorzystaniu jednej jednostki napełnienia paliwe, czasu rozwinięcia pododdziałów zadymiania na wyznaczonych rubieżach i rozpoczęcia dymienia itp.

2. Mierniki efektywności uwzględniać powinny także zdolność pododdziałów zadymiania do wykonywania manewru sprzętem i zasłonami dymnymi oraz sprawnego kierowania zadymianiem. Cenie, z zastosowaniem odpowiednio dobranych mierników, mogą być także poddane zasady i różne warianty użycia pododdziałów zadymiania w świetle osiągniętej efektywności realizowanych zadań.

#### Kryteria wyznaczania efektywności użycia pododdziałów miotaczy ognia

Pododdziały miotaczy ognia przeznaczone są do wsparcia działań bojowych pododdziałów ogólnowojskowych. Swoje zadania realizują poprzez rażenie siły żywej rozmieszczonej w różnego rodzaju ukryciach i pojazdach oraz powodowanie pożarów w obiektach i terenie. Celem użycia pododdziałów miotaczy ognia jest stworzenie warunków pododdziałom ogólnowojskowym do działań w silnie bronionych rejonach zurbanizowanych i umocnionych oraz osłabienia zdolności bojowej nieprzyjaciela poprzez zadanie mu strat w sile żywej i sprzęcie, a także osłabienie jego woli walki.

Pododdziały miotaczy ognia występujące organizacyjnie na szczeblach operacyjnych są przydzielane i swoje zadania realizują naj-

częściej na korzyść pododdziałów i oddziałów ogólnowojskowych działających w bezpośredniej styczności z nieprzyjacielem.

Biorąc pod uwagę zadania i cel użycia pododdziałów miotaczy ognia, ich wykorzystanie można uznać za efektywne tylko wtedy, jeżeli zapewnią one skuteczne wsparcie pododdziałów ogólnowojskowych i grup szturmowych podczas prowadzenia walk zwłaszcza w rejonach zurbanizowanych i umocnionych, a ich działanie spowoduje znaczne straty w siłę żywej i sprzęcie bojowym nieprzyjaciela, przyczyniając się do osłabienia jego zdolności bojowej.

Można zatem stwierdzić, że kryteriami wyznaczania efektywności użycia pododdziałów miotaczy ognia są następujące zasady:

1. Mierniki efektywności użycia pododdziałów miotaczy ognia powinny stworzyć warunki do dokonania oceny ich możliwości taktyczno-specjalnych dotyczących przede wszystkim zakresu realizowanych zadań, możliwości ogniowych, jakości i rodzaju będących w wyposażeniu miotaczy, jednostki ognia, ilości możliwych do wydzielenia z pododdziału grup miotaczowych, zdolności manewrowych pododdziału /grupy/ miotaczy ognia itp.

2. Kryterium wyznaczania efektywności pododdziałów miotaczy ognia powinny stanowić także przyjęte zasady i sposoby ich użycia oraz przyjęty system dowodzenia i zaopatrywania w amunicję /mieszankę zapalającą/.

#### Kryterium wyznaczania efektywności wykorzystania polowych składów sprzętu chemicznego

Polowe składy sprzętu chemicznego przeznaczone są do przyjmowania przechowywania i wydawania zapasów materiałowych, właściwych dla wojsk chemicznych, niezbędnych do zabezpieczenia walki i operacji. Znajdują się one na szczeblach taktycznych i operacyjnych. Celem działania składów jest utrzymanie niezbędnych zapasów sprzętu i środków wojsk chemicznych, uzupełnienie strat jakie w tym zakresie powstały

i zapewnienie przez to wojskom właściwej ochrony przed skażeniami oraz zdolności do realizacji przedsięwzięć zabezpieczenia chemicznego. Biorąc pod uwagę przeznaczenie i cel działania polowych składów sprzętu chemicznego, ich wykorzystanie można uznać za efektywne tylko wtedy, jeżeli zapewnią one utrzymanie w należyтым stanie niezbędnych zapasów oraz nieprzerwane i wszechstronne /zgodne z normami i potrzebami/ zaopatrywanie wojsk w sprzęt i środki chemiczne. Można zatem stwierdzić, że kryteriami wyznaczania efektywności użycia polowych składów sprzętu chemicznego są następujące zasady:

1. Mierniki efektywności użycia polowych składów sprzętu chemicznego powinny stworzyć warunki do dokonania oceny ich możliwości, przede wszystkim w zakresie wielkości utrzymywanych zapasów, czasu przygotowania i wydawania środków materiałowych /mechanizacja prac przeładunkowych/, pojemności będącego w dyspozycji transportu itp.

2. Mierniki efektywności powinny także stwarzać możliwość dokonania oceny stosowanych zasad przesunięcia i rozwijania polowych składów sprzętu chemicznego /czas rozwijania i zwijania, osiągnięcia gotowości w nowym rejonie itp./, a także przyjętych zasad prowadzenia ewidencji i sprawozdawczości materiałowej /ilość i obieg dokumentów, czas niezbędny na ich przygotowanie itp./.

#### Kryteria wyznaczania efektywności wykorzystania pododdziałów remontowych sprzętu wojsk chemicznych

Pododdziały remontowe sprzętu wojsk chemicznych, w zależności od szczebla organizacyjnego na którym występują, przeznaczone są do wykonywania remontów średnich, bieżących i napraw sprzętu chemicznego. Wyposażone są w specjalistyczne warsztaty na podwoziach samochodowych z odpowiednim oprzyrządowaniem. Na szczeblu batalionu naprawami bieżącymi i przeglądami technicznymi sprzętu zajmuje się instruktor chemiczny, wyposażony w zestaw naprawczy sprzętu chemicznego i przyrząd kontroli masek.

◊elem użycia pododdziałów remontowych jest utrzymanie sprzętu

w stałej sprawności technicznej, co osiąga się przez właściwą obsługę sprzętu, należytą jego eksploatację i dobrze zorganizowane naprawy. Biorąc pod uwagę przeznaczenie i cel użycia pododdziałów remontowych, ich wykorzystanie można uznać za efektywne tylko wtedy, jeżeli zapewnią one sprawne przeprowadzenie remontów, napraw konserwacji i przeglądów sprzętu wojsk chemicznych i przyczynią się przez to do utrzymania go w ciągłej sprawności technicznej.

Można wobec tego stwierdzić, że kryteriami wyznaczania efektywności użycia pododdziałów remontowych sprzętu wojsk chemicznych są następujące zasady:

1. Mierniki efektywności użycia pododdziałów remontowych powinny stworzyć warunki do dokonania oceny ich możliwości dotyczących przede wszystkim zakresu prac remontowych, ilości remontów różnego rodzaju sprzętu w jednostce czasu /doba/, efektywnego czasu pracy, czasu przygotowania pododdziału do pracy w nakazanym rejonie, zwinienia i przesunięcia do nowego rejonu itp.

2. Mierniki efektywności umożliwić powinny także dokonanie oceny stosowanych zasad i sposobów wykorzystania pododdziałów remontowych w świetle osiągniętych efektów realizowanych zadań.

#### 1.4. Kryteria wyznaczania efektywności działania systemów zabezpieczenia chemicznego.

##### Kryteria wyznaczania efektywności działania systemu wykrywania skażeń.

System wykrywania skażeń wojsk operacyjnych przeznaczony jest do wykrywania i określania parametrów uderzeń broni masowego rażenia i środków zapalających, gromadzenia i przetwarzania informacji o tych uderzeniach oraz o warunkach atmosferycznych, prognozowania strat, skażeń promieniotwórczych i chemicznych oraz zniszczeń.

Organizuje się go w celu dostarczania dowódcom i sztabom informacji o uderzeniach BMR i środkami zapalającymi, a także o przewidywanych skutkach tych uderzeń. Dane te przedstawia się w postaci przewidywanej, prognozowanej i rzeczywistej sytuacji skażeń. Działanie systemu jest efektywne wówczas jeżeli informacje przetworzone w systemie są zgodne z wymogami sztabów w zakresie ich jakości i czasu dostarczenia. Zatem kryterium wyznaczania efektów działania systemu wykrywania skażeń jest następujące: mierniki efektów działania systemu powinny być tak dobrane, aby można było porównać jakość i czas opracowania przewidywanej, prognozowanej i rzeczywistej sytuacji skażeń z potrzebami sztabów poszczególnych szczebli dowodzenia.

##### Kryteria wyznaczania efektywności działania systemu indywidualnej i zbiorowej ochrony przed skażeniami.

System indywidualnej i zbiorowej ochrony wojsk przed skażeniami i środkami zapalającymi organizuje się w celu zabezpieczenia wojsk przed rażącym działaniem skażeń promieniotwórczych, chemicznych i biologicznych oraz rażeniem środkami zapalającymi lub wydatnego zmniejszenia skutków oddziaływania tych środków. Efektem dobrze zorganizowanego systemu ochrony wojsk przed skażeniami jest zabezpieczenie ludzi przed niespo-

dziewanym atakiem broni chemicznej i biologicznej oraz opadem pyłu promieniotwórczego, a także zapewnienie długotrwałych działań w terenie skażonym bez obniżenia zdolności bojowej wojsk. Z powyższego wynika, że kryterium wyznaczania efektów działania systemu indywidualnej i zbiorowej ochrony przed skażeniami powinno być następujące: mierniki efektów działania systemu powinny być tak dobrane, aby charakteryzowały odporność systemu na zaskoczenie /ilość środków ochronnych, ich jakość oraz stan wyszkolenia użytkowników/ i długotrwałość ochrony wojsk / stan zabezpieczenia potrzeb, sprawność techniczna środków/.

#### Kryteria wyznaczania efektywności działania systemu

##### likwidacji skażeń.

System likwidacji skażeń organizuje się w celu sprawnego przeprowadzenia takich przedsięwzięć zabezpieczenia chemicznego jak zabiegi sanitarne i specjalne wojsk, odkażanie i dezynfekcja uzamknięcia oraz odkażanie i dezynfekcja terenu. System działa efektywnie jeżeli likwidacja skażeń wojsk zapewnia szybkie odtwarzanie ich zdolności bojowej, a likwidacja skażeń w terenie wyzwala swobodę ruchu i innych działań. Kryterium wyznaczania efektów działania tego systemu jest następujące: mierniki efektów działania systemu powinny być tak dobrane, aby umożliwiły pomiar ilości wykonanych prac związanych z likwidacją skażeń wojsk i terenu oraz czasu wykonania tych prac, a także pozwalały porównać te prace z potrzebami wojsk.

##### Kryteria wyznaczania efektywności działania systemu zadymiania.

System zadymiania organizuje się w celu wprowadzenia nieprzyjaciela w błąd odnośnie ugrupowania i działania wojsk oraz maskowania działań zaczepnych i obronnych. System działa efektywnie jeżeli w/w cele są osiągnięte. Kryterium jego efektywności jest następujące: mierniki efektów powinny być tak dobrane, aby umożliwiły pomiar: ogólnej powierzchni przykrywanej dymem, długotrwałości dymienia, szybkości

i sprawności przygotowywania zasłon dymnych /manewru dymami/ oraz porównywania tych możliwości z potrzebami wojsk w tym zakresie.

Kryteria wyznaczania efektywności działania systemu wykorzystania miotaczy ognia.

Miotacze ognia wykorzystuje się w celu rażenia wojsk nieprzyjaciela rozmieszczonych w schronach, budynkach i samochodach, a także powodowania pożarów w obiektach i w terenie. Zorganizowanie systemu wykorzystania miotaczy ognia polega na przydzieleniu pododdziałów miotaczy ognia do ZT /oddziałów/ oraz zapewnieniu zaopatrywania tych pododdziałów w amunicję zapalającą.

Kryterium wyznaczania efektywności działania systemu wykorzystania miotaczy ognia jest następująca zasada: Mierniki ilościowe efektów działania systemu powinny umożliwić ocenę takich jego parametrów taktycznych jak: ilość środków rażonych ogniem oraz skuteczność rażenia wojsk nieprzyjaciela, oraz pozwolić na porównanie tych parametrów z potrzebami wojsk zmechanizowanych i pancernych w tym zakresie.

Kryteria oceny efektywności działania systemu zabezpieczenia materiałowo-technicznego.

System zaopatrzenia materiałowo-technicznego obejmuje zaopatrywanie wojsk w sprzęt i materiały chemiczne, techniczne zabezpieczenie sprawności eksploatowanego sprzętu chemicznego i ewakuację z pola walki uszkodzonego sprzętu chemicznego w ramach jednolitego systemu ewakuacji.

Celem działania tego systemu jest zaspokojenie bieżących i doraźnych potrzeb wojsk w zakresie sprzętu i materiałów wojsk chemicznych, zapewnienie właściwej eksploatacji sprzętu, dokonywania okresowego i międzyremontowego jego obsługiwanie oraz dokonywania remontów umożliwiających szybki powrót sprzętu uszkodzonego do pododdziałów.

Kryterium wyznaczania efektywności działania będzie więc następująca zasada.

Mierniki efektów powinny uwzględniać ilościowe i asortymentowe zaspokojenie potrzeb wojsk w sprzęt i materiały chemiczne, zdolności obsługowe i remontowe systemu oraz szybkość powrotu do wojsk uszkodzonego sprzętu chemicznego.

## 2. MIERNIKI ILOŚCIOWE EFEKTYWNOŚCI BOJOWEJ SPRZĘTU, PODODZIAŁÓW /ODDZIAŁÓW/ WOJSK CHEMICZNYCH I SYSTEMÓW ZABEZPIECZENIA CHEMICZNEGO

### 2.1. Pojęcia ogólne i definicje mierników ilościowych efektywności bojowej przedmiotu badań

W niniejszym opracowaniu pod pojęciem "mierniki ilościowe efektywności bojowej przedmiotu badań" rozumie się te jego cechy, które są mierzalne i jednocześnie służą do pomiaru efektywności. Oznacza to, że miernikami efektywności bojowej są wielkości pozwalające zmierzyć efekty działania przedmiotu badań oraz nakłady ponoszone na przedmiot badań w celu uzyskania tych efektów. Można zatem mierniki efektywności podzielić na dwie grupy: mierniki efektów i mierniki nakładów.

Mierniki ilościowe efektywności bojowej przedmiotu badań mogą przyjmować trzy rodzaje wartości: realne, nominalne i graniczne. Poszczególne wartości tych mierników wiążą się z modelami badawczymi służącymi do oceny efektywności bojowej przedmiotu badań. Wartości te mogą być wyrażone w jednostkach bezwzględnych i względnych.

Jednostkami bezwzględnymi mierników efektów są jednostki różnorodnych wielkości fizycznych: długości, powierzchni, objętości, masy, siły, pracy, mocy, czasu, prędkości itp. Jednostkami bezwzględnymi mierników nakładów są także różnorodne jednostki wielkości fizycznych, a w przypadku wyrażenia nakładów w postaci kosztów - jednostki pieniężne /złotówki/.

Jednostki względne mierników efektów i nakładów nie posiadają wymiaru fizycznego; wyrażone są liczbami rzeczywistymi. Wartość względna realna miernika efektywności bojowej przedmiotu badań informuje o tym w jakim stopniu odbiega ona od wartości nominalnej.

Ustalenie mierników ilościowych efektów działania przedmiotu badań polega na dokonaniu przeglądu jego parametrów /cech, właściwości/ bojowych i w oparciu o kryterium jego efektywności bojowej okreś-

leniu, które z tych parametrów /cech, właściwości/ decydują o realizacji celu, dla którego przedmiot badań został skonstruowany /zorganizowany, utworzony/. Tym sposobem spośród mnogości parametrów, cech i właściwości przedmiotu badań wybiera się te, które są miernikami jego efektywności bojowej.

Ustalenie mierników ilościowych nakładów na przedmiot badań polega na dokonaniu przeglądu i zestawieniu wszystkich nakładów związanych ze skonstruowaniem /zbudowaniem, zorganizowaniem/ i funkcjonowaniem /działaniem/ przedmiotu badań. Zestawienia nakładów na przedmiot badań, posiadający skomplikowaną strukturę, należy dokonywać w taki sposób, aby wyeliminować powtarzające się w kilku ogniwach tej struktury nakłady.

*W poprzednim artykule*  
rozstrzeżone i) wykazano, że kryteria doboru mierników efektów zależne są od rodzaju przedmiotu badań, natomiast kryteria doboru mierników nakładów są wspólne dla sprzętu, pododdziałów /oddziałów/ wojsk chemicznych i systemów zabezpieczenia chemicznego. Kierując się tymi ustaleniami *na* w dalszej części niniejszego rozdziału sprecyzowano kolejno mierniki ilościowe efektów działania poszczególnych rodzajów przedmiotu badań oraz ~~wszystkimi~~ wspólne dla wszystkich rodzajów mierniki nakładów.

W rezultacie udzielono odpowiedzi na pytania:

1. Co jest miernikiem efektów /nakładów/ na przedmiot badań?
2. W jakich jednostkach bezwzględnych dany miernik efektywności należy wyrażać?

Oszacowanie konkretnych wartości nominalnych, realnych i granicznych poszczególnych mierników wykracza poza ramy *jednego artykułu* niniejszego [opracowania], gdyż wiąże się z oceną efektywności bojowej konkretnego sprzętu, pododdziałów /oddziałów/ lub systemów zabezpieczenia chemicznego.

### 3. MODELE BADAWCZE OCENY EFEKTYWNOŚCI BOJOWEJ SPRZĘTU, PODODZIAŁÓW /ODDZIAŁÓW/ WOJSK CHEMICZNYCH I SYSTEMÓW ZABEZPIECZENIA CHEMICZNEGO

#### 3.1. Pojęcia ogólne i definicje modeli badawczych oceny efektywności bojowej przedmiotu badań

Pod pojęciem "modelu badawczego" (~~w niniejszej pracy~~) rozumie się zespół cech przedmiotu badań i powiązań zachodzących pomiędzy nimi przydatnych z punktu widzenia celu badań. Oznacza to, że w celu skonstruowania modelu badawczego do wyznaczania i oceny efektywności bojowej przedmiotu badań należy spośród wszystkich jego cech wyróżnić mierniki ilościowe efektywności, ustalić ich wartości liczbowe oraz relacje zachodzące pomiędzy nimi. Innymi słowy - zbiór wartości liczbowych mierników ilościowych efektywności przedmiotu badań, rozpatrywany łącznie i we wzajemnym ich powiązaniu jest modelem badawczym.

Jak zasygnalizowano <sup>już</sup> w rozdziale 2 mierniki ilościowe efektywności bojowej przedmiotu badań mogą przyjmować trzy rodzaje wartości liczbowych: nominalne, realne i graniczne.

Wartości nominalne mierników ilościowych efektywności działania przedmiotu badań wiążą się z jego modelem nominalnym. Są to wartości zgodne z wymaganiami taktyczno-technicznymi stawianymi przedmiotowi badań.

Wartości realne mierników ilościowych efektywności bojowej przedmiotu badań wiążą się z jego modelem realnym. Wartościami realnymi mierników efektów są faktyczne wartości liczbowe parametrów taktyczno-technicznych konkretnego sprzętu, pododdziału /oddziału/ wojsk chemicznych lub systemu zabezpieczenia chemicznego. Wartościami realnymi mierników nakładów są faktyczne wartości liczbowe nakładów ponoszonych na funkcjonowanie /działanie/ i zbudowanie /zorganizowanie/ danego sprzętu, pododdziału /oddziału/ lub systemu.

Wartości graniczne mierników ilościowych efektywności bojowej przedmiotu badań umożliwiają porównywanie efektywności jego modeli realnych z nominalnymi. Są to takie wartości, które maksymalnie odbiegają od wartości nominalnych. Ich przekroczenie jest niedopuszczalne ponieważ wówczas przedmiot badań przestaje spełniać właściwe mu funkcje.

Zgodnie z przyjętą wyżej definicją modelu badawczego, warunkiem koniecznym do jego skonstruowania jest także ustalenie powiązań zachodzących pomiędzy poszczególnymi miernikami. Powiązania te - relacje mogą zachodzić: wzajemnie w grupie mierników efektów, wzajemnie w grupie mierników nakładów oraz pomiędzy obydwoma grupami. Podstawową relację pomiędzy miernikami efektów i nakładów określa definicja efektywności bojowej przedmiotu badań, z której wynika, że efektywność jest ilorazem efektów i nakładów, natomiast wszystkie pozostałe relacje są jej pochodnymi.

Efekt działania przedmiotu badań można przedstawić, przy pomocy mierników efektywności, w postaci efektu średniego i efektu reprezentatywnego. Korzysta się w tych przypadkach z odpowiednich relacji średniej <sup>arytmetycznej</sup> (atmosferycznej) i doboru miernika efektywności według przyjętego w tym celu kryterium. Określenie efektu średniego możliwe jest tylko w jednostkach względnych, natomiast efektu reprezentatywnego - zarówno w jednostkach względnych jak i bezwzględnych. Powyższe dwa sposoby ustalania efektów działania przedmiotu badań można zapisać następująco:

$$R_s = \frac{\sum_{i=1}^n R_i}{n} \quad \dots 1 \quad 761$$

$$R_r = \text{krt} \{ R_i \} \quad \dots 2 \quad 771$$

gdzie:  $R_s$  - efekt /rezultat/ średni;

$R_r$  - efekt /rezultat/ reprezentatywny;

$R_i$  - wartość i-tego miernika efektów;

$i$  - indeks /kolejny numer/ miernika efektów

$n$  - liczba mierników efektów;

krt - kryterium wyboru jednego spośród wielu mierników efektów np. maksimum, minimum, według numerów porządkowych itp.

Każdy ze sposobów przedstawiania efektów działania przedmiotu badań zapisanych wzorami  $\bar{X}$  i  $\bar{Y}$  ma określone zalety i wady i może być wykorzystany w zależności od konkretnych potrzeb.

Przy posługiwaniu się w obliczaniu efektów działania przedmiotu badań wzorem  $\bar{X}$  przyjmuje się założenie o równocenności poszczególnych mierników pod względem ich wpływu na efektywność. Założenie to znacznie upraszcza obliczenia i pozwala uwzględnić wszystkie cechy /parametry/ przedmiotu badań uznane za mierniki efektywności. Zaleta ta może niekiedy przerodzić się w wadę, gdyż uśrednienie wartości różnych mierników "zamazuje" faktyczny obraz efektów, szczególnie w przypadku dużej dyspersji poszczególnych mierników. Chodzi o to, że jeżeli wśród mierników efektów znajduje się jeden /lub kilka/ o szczególnym znaczeniu dla efektywności działania przedmiotu badań to potraktowanie go na równi z innymi nie zawsze pozwala na właściwe uwzględnienie tego znaczenia i może doprowadzić do zgoła fałszywych wniosków. Zastosowanie wzoru  $\bar{Y}$  pozwala uniknąć powyższych niedogodności, a jednocześnie umożliwia korzystanie z jednostek bezwzględnych mierników efektywności.

Miernikiem reprezentatywnym może być dowolny miernik efektywności działania przedmiotu badań.

Posługując się miernikami efektywności nakłady na przedmiot badań można przedstawić w postaci nakładu ogólnego lub nakładu wyróżnionego. Korzysta się w tych przypadkach z odpowiednich relacji: sumy wartości poszczególnych mierników nakładów lub doboru wartości miernika według przyjętego kryterium. Powyższe sposoby przedstawiania nakładów na przedmiot badań można zapisać przy pomocy następujących wzorów:

$$E_0 = \sum_{j=1}^n N_j$$

... 3 181

$$N_w = \text{krt} \left\{ N_j \right\}$$

gdzie:  $N_0$  - nakład ogólny;

$N_w$  - nakład wyróżniony;

$N_j$  - wartość j-tego miernika nakładów;

j - indeks /kolejny numer/ miernika nakładów;

krt - kryterium wyboru jednego spośród wielu mierników nakładów.

Nakłady na przedmiot badań wyrażone wzorami 8 i 9 mogą być wyznaczone w jednostkach bezwzględnych i względnych. Wzór 9 umożliwia jednak korzystanie z jednostek bezwzględnych tylko wówczas, gdy różnorodne jednostki bezwzględne nakładów /pracy, mocy, masy, ilości ludzi itd/ przeliczy się na jednolitą jednostkę kosztów /np. złotych/. Korzystanie ze wzoru 9 w celu wyróżnienia określonego miernika efektywności działania ze zbioru wszystkich mierników nakładów jest szczególnie przydatne w tych przypadkach, jeżeli zamierza się badać zmianę efektywności działania przedmiotu badań w funkcji zmian danego miernika. Zasady, według których dobiera się mierniki nakładów /kryterium wyboru/ mogą być różnorodne, każdorazowo należy je podporządkowywać założonemu celowi badań. Jeżeli do wzoru ogólnego definiującego efektywność działania przedmiotu badań /wzór 1/ podstawią się kolejne znaczenia efektów /wzory 6 i 7/ i nakładów /wzory 8 i 9/ to otrzymuje się cztery różne warianty efektywności działania przedmiotu badań wyrażone miernikami efektów i nakładów. Każdy z tych wariantów efektywności działania ma nieco inny sens, a jego przydatność uwarunkowana jest przyjętym celem badawczym. Są to następujące rodzaje efektywności działania przedmiotu badań: efektywność średnia ogólna, efektywność średnia wyróżniona, efektywność reprezentatywna ogólna i efektywność reprezentatywna wyróżniona. Nazwy te urobione zostały od skróconych nazw dzielnych i dzielników występujących we wzorze ogólnym efektywności działania przedmiotu

badan. Poszczególne rodzaje efektywności wyznacza się przy pomocy następujących wzorów:

$$E_{SO} = \frac{R_B}{H_O} \quad \dots 5 \quad /10/$$

$$E_{SW} = \frac{R_B}{H_W} \quad \dots 6 \quad /11/$$

$$E_{RO} = \frac{R_F}{H_O} \quad \dots 7 \quad /12/$$

$$E_{RW} = \frac{R_F}{H_W} \quad \dots 8 \quad /13/$$

- gdzie:  $E_{SO}$  - efektywność średnia ogólna;  
 $E_{SW}$  - efektywność średnia wyróżniona;  
 $E_{RO}$  - efektywność reprezentatywna ogólna;  
 $E_{RW}$  - efektywność reprezentatywna wyróżniona.  
 $R_B, R_F, H_O$  i  $H_W$  - jak we wzorach 6-9. <sup>1-4</sup>

Zgodnie z wzorem 10 efektywność średnia ogólna jest ilorazem efektu średniego i nakładu ogólnego tj ilorazem średniej arytmetycznej wartości wszystkich mierników efektów i sumy wartości wszystkich mierników nakładów. Oznacza to, że podczas wyznaczania efektywności średniej ogólnej uwzględnia się wszystkie bez wyjątku parametry taktyczno-techniczne przedmiotu badań uznane za mierniki efektywności. Wyznaczenie efektywności średniej ogólnej możliwe jest z reguły tylko w jednostkach względnych. Odstępstwo od tej reguły może zaistnieć wówczas, jeżeli rozpatrywana będzie efektywność bardzo prostego przedmiotu badań o jednoznacznie jednoelementowym zbiorze mierników efektów. W takim przypadku efektywność średnia ogólna będzie zarazem efektywnością reprezentatywną ogólną, którą można wyrazić zarówno w jednostkach względnych jak i bezwzględnych.

Zgodnie z wzorem 11 efektywność średnia wyróżniona jest ilorazem efektu średniego i nakładu wyróżnionego tj. ilorazem średniej arytmetycznej wartości wszystkich mierników efektów i wartości miernika

wyróżnionego nakładów. Efektywność średnią wyróżnioną wyznacza się w celu zbadania zmiany efektywności w sytuacji zamiany danego miernika. Wyznaczenie efektywności średniej wyróżnionej, podobnie jak średniej ogólnej, możliwe jest tylko w przypadku równocześnie mierników efektów pod względem ich wpływu na efektywność działania przedmiotu badań. Efektywność średnią wyróżnioną z reguły wyznacza się w jednostkach względnych. Wyjątek od tej reguły stanowi przypadek, w którym mamy do czynienia z jednoclementowym zbiorem mierników efektów.

Zgodnie z wzorem 12 efektywność reprezentatywna ogólna jest ilorazem efektu reprezentatywnego i nakładów ogólnych, tj. ilorazem wartości miernika decydującego o efektach działania przedmiotu badań i sumy wartości wszystkich mierników nakładów. Efektywność tę wyznacza się w celu ustalenia kierunków działań racjonalizujących przedmiot badań. Efektywność reprezentatywną ogólną można wyrazić zarówno w jednostkach względnych jak i bezwzględnych.

Zgodnie ze wzorem 13 efektywność reprezentatywna wyróżniona jest ilorazem efektu reprezentatywnego i nakładu wyróżnionego, tj. ilorazem wartości miernika decydującego o efektach działania przedmiotu badań i wartości miernika wyróżnionego nakładów. Efektywność tę wyznacza się wówczas jeżeli zamierza się prześledzić wpływ zmian wytypowanego nakładu na przedmiot badań <sup>0,007</sup> na zmiany wytypowanego efektu jego działania.. Efektywność reprezentatywną wyróżnioną można wyrazić zarówno w jednostkach względnych jak i bezwzględnych.

Można zauważyć, że wzory 6 i 7 opisują relacje zachodzące pomiędzy miernikami efektów, wzory 8 i 9 - relacje pomiędzy miernikami nakładów, a wzory 10-13 - relacje zachodzące pomiędzy powyższymi dwoma grupami mierników. W sumie więc wzory 6-13 obejmują wszystkie możliwe relacje zachodzące pomiędzy miernikami efektywności bojowej przedmiotu badań. Oznacza to, że po wypełnieniu tych wzorów odpowiednimi wartościami liczbowymi mierników efektywności i wykonaniu

obliczeń otrzymuje się model badawczy pozwalający wyznaczyć efektywność bojową przedmiotu badań.

### 3.2. Model nominalny cechy efektywności bojowej przedmiotu badań

W rozdziale 1 wskazano na dwojaki znaczenie terminu kryterium: jako zasadę pozwalającą wyznaczyć mierniki efektywności i jako wzorec, z którym można porównać efektywność bojową przedmiotu badań. Kryterium w ich pierwszym znaczeniu poświęcony został cały rozdział drugi, natomiast wzorem do porównywania efektywności bojowej konkretnego przedmiotu badań /jego modelu realnego/ będzie efektywność bojowa jego modelu nominalnego.

Pod pojęciem nominalnego przedmiotu badań rozumie się zatem zespół nominalnych /tj. pożądaných, koniecznych/ wartości mierników efektywności bojowej i zachodzących pomiędzy nimi relacji. Efektywności modeli nominalnych, opisane miernikami efektów i nakładów, których wartości liczbowe wyrażone zostały w jednostkach względnych powinny spełniać warunki:

$$NE_{sc} = 1 \quad \dots 9 \quad /14/$$

$$\sum_{j=1}^m (NE_{sw}) \geq 1 \quad \dots 10 \quad /15/$$

$$NE_{ro} = 1 \quad \dots 11 \quad /16/$$

$$\sum_{j=1}^m (NE_{rw}) \geq 1 \quad \dots 12 \quad /17/$$

gdzie:  $NE_{sc}$  - efektywność nominalna średnia ogólna;

$NE_{sw}$  - efektywność nominalna średnia wyróżniona;

$NE_{ro}$  - efektywność nominalna reprezentatywna ogólna;

$NE_{rw}$  - efektywność nominalna reprezentatywna wyróżniona

$m, j$  - jak we wzorze X.

Efekty i nakłady modelu nominalnego opisane miernikami, których wartości liczbowe wyrażone zostały w jednostkach względnych powinny spełnić warunki:

$$\begin{array}{rcl}
 NR_B = 1 & \dots & 13 / 118 / \\
 NR_R = 1 & \dots & 14 / 119 / \\
 NN_O = 1 & \dots & 15 / 120 / \\
 0 < NN_W \leq 1 & \dots & 16 / 121 /
 \end{array}$$

gdzie:  $NR_B$  - efekt nominalny średni;  
 $NR_R$  - efekt nominalny reprezentatywny;  
 $NN_O$  - efekt nominalny ogólny;  
 $NN_W$  - efekt nominalny wyróżniony.

Aby spełnić warunki 14-21 i jednocześnie zadośćuczynić relacjom 6-13 wartości liczbowe mierników efektywności bojowej modelu nominalnego przedmiotu badań wyrażone w jednostkach względnych powinny spełniać warunki:

$$\begin{array}{rcl}
 R_1 = 1 & \dots & 17 / 122 / \\
 \sum_{j=1}^n N_j = 1 & \dots & 18 / 123 / \\
 0 < N_j \leq 1 & \dots & 19 / 124 /
 \end{array}$$

gdzie:  $R_1, N_j$  i, j, m - jak we wzorach 6-9.

Efektywność modelu nominalnego oraz jego efekty i nakłady opisane miernikami efektywności wyrażonymi w jednostkach ~~względnych~~ bezwzględnych mogą przyjąć różne wartości liczbowe. Jednostki bezwzględne efektów i nakładów wynikają bezpośrednio z jednostek bezwzględnych mierników efektywności.

Skonstruowanie modelu nominalnego przedmiotu badań polega na oszacowaniu bezwzględnych wartości liczbowych mierników efektów i nakładów, przyporządkowaniu im odpowiednich wartości liczbowych względnych oraz wyznaczeniu relacji zachodzących pomiędzy tymi wartościami zgodnie z wzorami 6-13.

Oszacowania bezwzględnych wartości liczbowych mierników efektów działania przedmiotu badań dokonują specjaliści zajmujący się daną dziedziną w oparciu o wymagania taktyczno-techniczne stawiane przedmiotowi badań w świetle jasno sprecyzowanej wizji przyszłego pola walki.

Ustalają oni wartości liczbowe nominalne i graniczne każdego z mierników. Wartości te ustala się metodą dyferencyjną. Istota tej metody polega na przyjęciu kolejności rozpatrywania poszczególnych elementów przedmiotu badań "od ogółu do szczegółu" tj. "z góry w dół". Narzuca ona w tym konkretnym przypadku następującą kolejność ustalania wartości liczbowych nominalnych i granicznych mierników efektów: w pierwszej kolejności dla systemów zabezpieczenia chemicznego, następnie dla pododdziałów i w końcu dla sprzętu wojsk chemicznych. Przyjęcie tej metody wypływa z istoty modelu nominalnego, gdyż zgodnie z jego definicją, wartości liczbowe mierników efektów tego modelu powinny odpowiadać wymaganiom taktyczno-technicznym formułowanym w stosunku do przedmiotu badań. Wymagania te można ustalić prawidłowo tylko w stosunku do określonego systemu zabezpieczenia chemicznego w oparciu o przewidywane zagrożenie wojsk bronią masowego rażenia. Wymagania w stosunku do pododdziałów /oddziałów/ wojsk chemicznych wypływają z wymagań stawianych systemom, a wymagania w stosunku do sprzętu - z wymagań stawianych pododdziałom /oddziałom/. Po oszacowaniu wartości liczbowych mierników nominalnych efektów należy zestawić je w tabeli. Pokazano to w tabeli 3

Tabela 3

Nominalne i graniczne wartości liczbowe mierników efektów działania przedmiotu badań

$R_i$	Jednostka miary	Wartość liczbową miernika			
		nominalna		graniczna	
		jedn. bezwzględne	jedn. względne	jedn. bezwzględne	jedn. względne
$R_1$	$s^{-1}$	$A_1$	$a_1=1$	$G_1$	$\epsilon_1=0$
$R_2$	m	$A_2$	$a_2=1$	$G_2$	$\epsilon_2=0$
$R_3$	kt	$A_3$	$a_3=1$	$G_3$	$\epsilon_3=0$
..	...	...	....	...	...
$R_n$	s	$A_n$	$a_n=1$	$G_n$	$\epsilon_n=0$

Oszacowanie bezwzględnych wartości liczbowych nominalnych i granicznych nakładów na etapie budowania modelu badawczego /przed optymalizacją nakładów/ dokonuje się w oparciu o faktyczne nakłady /koszty/ ponoszone na przedmiot badań. Wartości nominalne mogą być oszacowane metodą ~~kwantyfikacyjną~~ integracyjną /od szczegółu do ogółu - "z dołu do góry"/. Oznacza to, że w pierwszej kolejności należy rozpatrywać sprzęt, następnie pododdziały /oddziały/ i w końcu systemy zabezpieczenia chemicznego. Bezwzględne wartości graniczne poszczególnych mierników nakładów wyznacza się ze wzoru:

$$Q_j = \sum_{j=1}^m B_j \quad \dots 20 \quad 1251$$

- gdzie:  $Q_j$  - bezwzględna wartość liczbową graniczną j-tego miernika nakładów;  
 $j$  - numer porządkowy mierników nakładów, przyjmujący wartości 1, 2, 3, ..., m.  
 $m$  - ilość mierników nakładów;  
 $B_j$  - bezwzględna wartość liczbową nominalną j-tego miernika nakładów.

Względne wartości nominalne mierników nakładów wyznacza się ze wzoru:

$$b_j = \frac{B_j}{Q_j} \quad \dots 21 \quad 1261$$

gdzie:  $b_j$  - względna wartość nominalna j-tego miernika nakładów.

Względne wartości graniczne mierników nakładów są sumą wszystkich względnych wartości nominalnych poszczególnych mierników, tj. przyjmują wartość równą jedności.

$$q_j = \sum_{j=1}^m b_j \quad \dots 22 \quad 1271$$

gdzie:  $q_j$  - względna wartość graniczna j-tego miernika nakładów.

Po wyznaczeniu nominalnych i granicznych wartości liczbowych wszystkich mierników nakładów na przedmiot badań zestawia się je w tabeli. Zestawienie takie zamieszczono w tabeli 4.

Tabela 4

Nominalne i graniczne wartości liczbowe nakładów na przedmiot badań

$N_j$	Przykładowe jedn. miary	Wartość liczbową miernika			
		nominalna jednostki		graniczna jednostki	
		bezwzględne	względne	bezwzględne	względne
$N_1$	tys. zł	$B_1$	$b_1$	$Q_1$	$q_1 = 1$
$N_2$	tys. zł.	$B_2$	$b_2$	$Q_2$	$q_2 = 1$
$N_3$	tys. zł.	$B_3$	$b_3$	$Q_3$	$q_3 = 1$
..	....	...	...	...	.....
$N_m$	tys. zł.	$B_m$	$b_m$	$Q_m$	$q_m = 1$

Nominalne efekty działania przedmiotu badań wyznacza się ze wzorów 6 i 7 zgodnie z warunkami 18 i 19. Przedstawiono je w tabeli 5

Tabela 5

Nominalne efekty działania przedmiotu badań

Rodzaj efektu	Przykładowa jednostka miary	Wartość efektu wyrażona w jednostkach miary	
		bezwzględnych	względnych
$NR_s$	-	-	$a_0 = 1$
$NR_{r1}$	$s^{-1}$	$A_{r1}$	$a_{r1} = 1$
$NR_{r2}$	m	$A_{r2}$	$a_{r2} = 1$
...	...	...	.....
$NR_{rn}$	$s$	$A_{rn}$	$a_{rn} = 1$

$NR_s$  - efekt nominalny średni;

$NR_{r1}, NR_{r2} \dots$  itd. - efekty nominalne reprezentatywne;

$A_{r1}, A_{r2} \dots$  itd. - wartości liczbowe efektów nominalnych.

Nominalne nakłady na przedmiot badań wyznacza się przy pomocy wzorów 8 i 9, z zachowaniem warunków 20 i 21. Dane te zestawia się w tabeli wg przykładu przedstawionego niżej.

Tabela 6

Nominalne nakłady na przedmiot badań

Rodzaj nakładu	Przykładowa jednostka miary	Wartość liczbowa miernika wyrażona w jednostkach	
		bezwzględnych	względnych
$NN_0$	tys. zł	$B_0$	$b_0 = 1$
$NN_{w1}$	tys. zł.	$B_{w1}$	$b_{01}$
$NN_{w2}$	tys. zł	$B_{w3}$	$b_{03}$
...	.....	.....	.....
$NN_{wn}$	tys. zł.	$B_{wn}$	$b_{on}$

Oznaczenia:  $NN_0$  - nakład nominalny ogólny;

$NN_{w1}, NN_{w2}, \dots, NN_{wn}$  - nakłady nominalne wyróżnione;

$B_0, B_{w1}, B_{w2}, \dots, B_{wn}, b_0, b_{w1}, \dots, b_{wn}$  - wartości liczbowe nakładów nominalnych.

Efektywność modelu nominalnego przedmiotu badań /efektywność nominalną/ wyznacza się przy pomocy wzorów 10-13 i z zachowaniem warunków opiszonych wzorami 14-17. Dane te zestawia się w tabeli. Ilustruje to tabela 7.

Tabela 7

Efektywność nominalna przedmiotu badań

Rodzaj efektywności	Przykładowa jednostka miary	Wartość efektywności wyrażona w jednostkach miary	
		bezwzględnych	względnych
$NE_{e0}$	-	-	1
$NE_{ew1}$	-	-	$c_{01}$
$NE_{ew2}$	-	-	$c_{02}$
...	...	...	...
$NE_{ewn}$	...	-	$c_{on}$
$NE_{r10}$	$s^{-1}$ /tys. zł/	$C_{10}$	$c_{10} = 1$
$NE_{r20}$	m /tys. zł/	$C_{20}$	$c_{20} = 1$
...	...	...	.....
$NE_{rno}$	s /tys. zł/	$C_{no}$	$c_{no} = 1$

$NE_{r11}$	Jak wyżej	$C_{11}$	$c_{11}$
$NE_{r21}$		$C_{21}$	$c_{21}$
...		...	...
$NE_{rn1}$		$C_{n1}$	$c_{n1}$
$NE_{r12}$	Jak wyżej	$C_{12}$	$c_{12}$
$NE_{r22}$		$C_{22}$	$c_{22}$
...		...	...
$NE_{rn2}$		$C_{n2}$	$c_{n2}$
....	.....	....	....
$NE_{r1m}$	Jak wyżej	$C_{1m}$	$c_{1m}$
$NE_{r2m}$		$C_{2m}$	$c_{2m}$
.....		...	...
$NE_{rnm}$		$C_{nm}$	$c_{nm}$

### 3.3. Model realny oceny efektywności bojowej przedmiotu badań

Modelem realnym przedmiotu badań jest zespół realnych mierników efektywności bojowej i zachodzących pomiędzy nimi relacji. Różni się on od modelu nominalnego tylko wartościami liczbowymi mierników efektywności. Efektywności modelu realnego opisane miernikami efektów i nakładów wyrażonymi w jednostkach względnych mogą być mniejsze, równe lub większe od jedności. W większości przypadków jednak efektywność średnia ogólna i reprezentatywna ogólna są mniejsze od jedności. Efektywności średnia wyróżniona i reprezentatywna mogą być większe od jedności. Powyższe zależności można zapisać wzorami:

$$0 < RE_{co} \leq 1 \quad \dots 23 / 281$$

$$RE_{sw} > 0 \quad \dots 24 / 291$$

$$0 < RE_{ro} \leq 1 \quad \dots 25 / 301$$

$$RE_{rw} > 0 \quad \dots 26 / 311$$

- gdzie:  $RE_{SO}$  - efektywność realna średnia ogólna;  
 $RE_{SW}$  - efektywność realna średnia wyróżniona;  
 $RE_{RO}$  - efektywność realna reprezentatywna ogólna;  
 $RE_{RW}$  - efektywność realna reprezentatywna wyróżniona.

Efekty i nakłady modelu realnego opisane miernikami efektywności wyrażonymi w jednostkach względnych również mogą przyjmować wartości mniejsze, równe i większe od jedności. W większości przypadków będą jednak spełniać warunki:

$$\begin{aligned} 0 < RR_S &\leq 1 && \text{--- 27 / 132/} \\ 0 < RR_T &\leq 1 && \text{--- 28 / 133/} \\ RR_O &= 1 && \text{--- 29 / 134/} \\ 0 < RR_W &\leq 1 && \text{--- 30 / 135/} \end{aligned}$$

- gdzie:  $RS_S$  - efekt realny średni;  
 $RR_T$  - efekt realny reprezentatywny;  
 $RR_O$  - nakład realny ogólny;  
 $RR_W$  - nakład realny wyróżniony.

Mierniki efektów działania modelu realnego przedmiotu badań wyrażone w jednostkach względnych mogą przyjmować wartości mniejsze, równe lub większe od jedności. Z reguły będą jednak one mniejsze od jedności. Zapisujemy to następująco:

$$0 < R_1 \leq 1 \quad \text{--- 31 / 136/}$$

Mierniki nakładów modelu realnego przedmiotu badań wyrażone w jednostkach względnych spełniają identyczne warunki jak przy modelu nominalnym, tj:

$$\begin{aligned} \sum_{j=1}^m N_j &= 1 && \text{--- 32 / 137/} \\ 0 < N_j &\leq 1 && \text{--- 33 / 138/} \end{aligned}$$

Efektywność modelu realnego oraz efekty i nakłady opisane miernikami efektywności wyrażonymi w jednostkach bezwzględnych, podobnie jak w przypadku modelu nominalnego, mogą przyjmować różnorodne wartości liczbowe. Jednostki efektywności oraz efektów i nakładów

w tym przypadku będą każdorazowo wynikać z jednostek bezwzględnych mierników efektywności.

Skonstruowanie modelu realnego przedmiotu badań polega na oszacowaniu bezwzględnych wartości liczbowych mierników i nakładów, przyporządkowaniu im odpowiednich wartości liczbowych względnych oraz wyznaczeniu relacji zachodzących pomiędzy tymi wartościami zgodnie z wzorami 5-13.

Bezwzględne wartości liczbowe realne mierników efektów działania przedmiotu badań zwykle dane są w postaci gotowej. Są to określone parametry taktyczne i techniczne. W celu wyrażenia ich w jednostkach względnych należy wykorzystać metodę interpolacji. Przy tej metodzie korzysta się z proporcji zachodzących pomiędzy wartościami bezwzględnymi i względnymi:

$$\frac{A - G}{R - G} = \frac{a - g}{r - g} \quad \dots 39 \quad 1391$$

- gdzie: A - bezwzględna wartość liczbową nominalna;
- G - bezwzględna wartość liczbową graniczną;
- R - bezwzględna wartość liczbową realną;
- a - względna wartość liczbową nominalną;
- g - względna wartość liczbową graniczną;
- r - względna wartość liczbową realną.

Po przekształceniu równania 39 otrzymuje się wzór do obliczenia względnej wartości liczbowej realnej miernika efektów działania przedmiotu badań:

$$r = \frac{R - G}{A - G} / (a - g) + g \quad \dots 35 / 40 /$$

Wzór 40 jest wzorem uniwersalnym do obliczeń różnych wartości pośrednich na podstawie znanych wartości skrajnych. W rozpatrywanym przypadku może on być dodatkowo uproszczony, gdyż z definicji modelu nominalnego wiadomo, że względna wartość liczbową graniczną  $g = 0$ , a wartość względna nominalna  $a = 1$ . Po podstawieniu tych wartości liczbowych do wzoru 40 ostatecznie otrzymuje się wzór do wyznaczania względnej wartości realnej mierników efektów dzia-

kania przedmiotu badań:

$$r = \frac{R - G}{A - G}$$

-36/41/

Bezwzględne i względne realne wartości liczbowe mierników efektów badań zestawiono w tabeli 8

Tabela 8

Realne wartości liczbowe mierników efektów działania przedmiotu badań

$R_j$	Jednostka miary np	Wartość liczbową miernika wyrażoną w jednostkach miary	
		bezwzględnych	względnych
$R_1$	$s^{-1}$	$R_1$	$r_1$
$R_2$	m	$R_2$	$r_2$
...	...	...	...
$R_m$	$s^{-1}$	$R_m$	$r_m$

Bezwzględne wartości liczbowe realnych mierników nakładów na przedmiot badań na etapie budowania modeli badawczych /przed optymalizacją nakładów/ są jednocześnie wartościami nominalnymi. Ustala się je zgodnie z wzorami 25-27 i zestawia w tabeli /patrz tabela oznaczona numerem 9/

Tabela 9

Realne wartości liczbowe mierników nakładów na przedmiot badań

$H_j$	Jednostka miary np.	Wartość liczbową miernika wyrażoną w jednostkach	
		bezwzględnych	względnych
$H_1$	tys. zł.	$D_1$	$d_1$
$H_2$	tys. zł.	$D_2$	$d_2$
...	.....	...	...
$H_m$	tys. zł.	$D_m$	$d_m$

Realne efekty działania przedmiotu badań /efekty modelu realnego/ wyznaczają się przy pomocy wzorów 6 i 7 i zgodnie z relacjami 32 i 33. Dane te zestawiono w tabeli 10.

Realne efekty działania przedmiotu badań

Rodzaj efektu <sup>x</sup>	Przykładowa jednostka miary	Wartość efektu wyrażona w jednostkach miary	
		bezwzględnych	względnych
$RR_s$	-	-	$f_0$
$RR_{r1}$	$s^{-1}$	$F_1$	$f_1$
$RR_{r2}$	m	$F_2$	$f_2$
...	...	...	...
$RR_{rn}$	s	$F_n$	$f_n$

x -  $RR_s$  efekt realny średni

$RR_{r1}, RR_{r2}, \dots, RR_{rn}$  - efekty realne reprezentatywne;

$F_1, F_2, \dots, F_n, f_0, f_1, f_2, \dots, f_n$  - wartości liczbowe efektów realnych.

Realne nakłady na przedmiot badań wyznacza się przy pomocy wzorów 8 i 9 oraz zgodnie z warunkami 34 i 35. Dane te zestawia się w tabeli./patrz tabela 11/.

Tabela 11

Realne nakłady na przedmiot badań

Rodzaj nakładu	Jednostka miary	Wartość liczbową wyrażoną w jednostkach miary	
		bezwzględnych	względnych
$RN_0$	tys. zł	$H_0$	$h_0$
$RN_{w1}$	tys. zł	$H_1$	$h_1$
$RN_{w2}$	tys. zł	$H_2$	$h_2$
.....	.....	...	.....
$RN_{wm}$	tys. zł	$H_m$	$h_m$

$RN_0$  - nakład realny ogólny

$RN_{w1}, RN_{w2}, RN_{w3}, \dots, RN_{wm}$  - nakłady realne wyróżnione;

$H_0, H_1, H_2, \dots, H_m, h_0, h_1, h_2, \dots, h_m$  - wartości liczbowe nakładów realnych

Tabela 12

Efektywność modelu realnego przedmiotu badań /efektywność realną/ wyznacza się przy pomocy wzorów 10-13 oraz zależności opisanych wzorami 28-31. Otrzymane wyniki zestawia się w tabeli. Zestawienie wyników przedstawiono w tabeli 12.

Tabela 12

Efektywność realna przedmiotu badań

Rodzaj efektywności	Jednostka miary /np/	Wartość efektywności wyrażona w jednostkach miary	
		bezwzględnych	względnych
Srednia ogólna			
RE <sub>so</sub>	-	-	k <sub>o</sub>
Srednia wyróżniona			
RE <sub>sw1</sub>	-	-	k <sub>o1</sub>
RE <sub>sw2</sub>	-	-	k <sub>o2</sub>
.....	...	.....	....
RE <sub>swm</sub>	-	-	k <sub>om</sub>
Reprezentatywna ogólna			
RE <sub>r00</sub>	s <sup>-1</sup>	K <sub>10</sub>	k <sub>10</sub>
RE <sub>r20</sub>	m	K <sub>20</sub>	k <sub>20</sub>
.....	...	.....	....
RE <sub>rno</sub>	s	K <sub>no</sub>	k <sub>no</sub>
Reprezentatywna wyróżniona			
RE <sub>r11</sub>	Jak wyżej	K <sub>11</sub>	k <sub>11</sub>
RE <sub>r21</sub>		K <sub>21</sub>	k <sub>21</sub>
.....		...	...
RE <sub>rn1</sub>		K <sub>n1</sub>	k <sub>n1</sub>
RE <sub>r12</sub>		K <sub>12</sub>	k <sub>12</sub>
RE <sub>r22</sub>	Jak wyżej	K <sub>22</sub>	k <sub>22</sub>
.....		.....	....
RE <sub>rn2</sub>		K <sub>n2</sub>	k <sub>n2</sub>
.....	.....	.....	....
RE <sub>r1m</sub>	Jak	K <sub>1m</sub>	k <sub>1m</sub>
RE <sub>r2m</sub>		K <sub>2m</sub>	k <sub>2m</sub>
RE <sub>rn m</sub>		K <sub>nm</sub>	k <sub>nm</sub>

#### 4. METODYKA OCENY EFEKTYWNOŚCI BOJOWEJ SPRZĘTU, PODODDZIAŁÓW /ODDZIAŁÓW/ WOJSK CHEMICZNYCH I SYSTEMÓW ZABEZPIECZENIA CHEMICZNEGO

##### 4.1. Pojęcia ogólne i zasady oceny efektywności bojowej przedmiotu badań

Pod pojęciem "ocena efektywności bojowej" przedmiotu badań rozumie się porównanie efektywności realnej z nominalną i sformułowanie wniosków wynikających z tego porównania. Porównanie to może być jakościowe i ilościowe. Porównanie jakościowe polega na skonfrontowaniu obydwu efektywności i stwierdzeniu, że efektywność realna jest mniejsza, równa lub większa od nominalnej. Porównanie ilościowe polega na wyznaczeniu różnicy efektywności i stwierdzeniu o ile efektywność realna jest mniejsza /większa/ od efektywności nominalnej.

Wnioski z oceny efektywności przedmiotu badań powinny być tak sformułowane, aby odpowiadały na następujące pytania:

1. Czy ponoszone nakłady na przedmiot badań przynoszą zamierzone efekty, tj. czy konieczne jest podjęcie działań racjonalizujących przedmiot badań?
2. Na jaki element przedmiotu badań należy skierować działania racjonalizujące w przypadku niezadowalającej jego efektywności?
3. Gdzie należy szukać rezerw nakładów w procesie racjonalizacji przedmiotu badań?

##### 4.2. Różnica efektywności bojowej przedmiotu badań

Pod pojęciem "różnica efektywności bojowej" rozumie się różnicę pomiędzy efektywnością realną i nominalną. Można to zapisać następującym wzorem ogólnym:

$$\Delta E = RE - NE \quad /42/$$

gdzie:  $\Delta E$  - różnica efektywności;

RE - efektywność realna;

NE - efektywność nominalna.

Po podstawieniu do wzoru 42 efektywności realnej i nominalnej kolejno: średniej, ogólnej, średniej wyróżnionej, reprezentatywnej ogólnej i reprezentatywnej wyróżnionej otrzymuje się odpowiednie różnice tych efektywności. Zapisuje się to przy pomocy wzorów:

$$\Delta E_{so} = RE_{so} - NE_{so} \quad /43/$$

$$\Delta E_{sw} = RE_{sw} - NE_{sw} \quad /44/$$

$$\Delta E_{ro} = RE_{ro} - NE_{ro} \quad /45/$$

$$\Delta E_{rw} = RE_{rw} - NE_{rw} \quad /46/$$

gdzie:  $\Delta E_{so}$  - różnica efektywności średnia ogólna;

$\Delta E_{sw}$  - różnica efektywności średnia wyróżniona;

$\Delta E_{ro}$  - różnica efektywności reprezentatywna ogólna;

$\Delta E_{rw}$  - różnica efektywności reprezentatywna wyróżniona.

$RE_{so}$ ,  $RE_{sw}$ ,  $RE_{rw}$ ,  $NE_{so}$ ,  $NE_{sw}$ ,  $NE_{rw}$  i  $NE_{rw}$  - odpowiednie efektywności realne i nominalne przedmiotu badań.

Po podstawieniu do wzorów 43-46 wszystkich wartości liczbowych poszczególnych rodzajów efektywności bojowej przedmiotu badań i wykonaniu obliczeń wyniki zestawia się w tabeli/patrz tabela 13/

Tabela 13

Różnica efektywności bojowej przedmiotu badań

Rodzaj różnicy efektywności	Jednostka miary /mp/	Wartość liczbową różnicy efektywności w jednostkach miary	
		bezwzględnych	względnych
1	2	3	4
$\Delta E_{so}$	-	-	$l_o$
$\Delta E_{o1}$	-	-	$l_{o1}$
$\Delta E_{o2}$	-	-	$l_{o2}$
....	....	....	....
$\Delta E_{som}$	-	-	$l_{om}$
$\Delta E_{10}$	$s^{-1}$	$L_{10}$	$l_{10}$
$\Delta E_{20}$	m	$L_{20}$	$l_{20}$
...	....	...	....
$\Delta E_{no}$	kt	$L_{no}$	$l_{no}$

1	2	3	4
$\Delta E_{11}$	Jak wyżej	$L_{11}$	$l_{11}$
$\Delta E_{21}$		$L_{21}$	$l_{21}$
$\Delta E_{31}$		$L_{31}$	$l_{31}$
...		...	....
$\Delta E_{n1}$		$L_{n1}$	$l_{n1}$
$\Delta E_{12}$	Jak wyżej	$L_{12}$	$l_{12}$
$\Delta E_{22}$		$L_{22}$	$l_{22}$
$\Delta E_{32}$		$L_{32}$	$l_{32}$
...		...	...
$\Delta E_{n2}$		$L_{n2}$	$l_{n2}$
...	....	...	...
...	....	...	...
$\Delta E_{1m}$	Jak wyżej	$L_{1m}$	$l_{1m}$
$\Delta E_{2m}$		$L_{2m}$	$l_{2m}$
...		...	...
$\Delta E_{nm}$		$L_{nm}$	$l_{nm}$

Wnioski ogólne dotyczące konieczności podjęcia działań zmierzających do poprawy efektywności bojowej przedmiotu badań formułowane są na podstawie wartości i znaku różnicy efektywności średniej ogólnej. Mogą przy tym zaistnieć trzy przypadki; odpowiadające następującym nierównościom:

$$\Delta E_{SO} < 0 \quad /47/$$

$$\Delta E_{SO} = 0 \quad /48/$$

$$\Delta E_{SO} > 0 \quad /49/$$

Jeżeli różnica efektywności średniej ogólnej jest mniejsza od zera oznacza to, że nakłady ponoszone na przedmiot badań nie przynoszą zamierzonych efektów i konieczne jest podjęcie działań racjonalizujących przedmiot badań.

Jeżeli różnica efektywności średniej ogólnej jest równa zeru oznacza to, że nakłady ponoszone na przedmiot badań przynoszą zamierzone efekty. Stan taki jest pożądany i wszelkie działania powinny zmierzać do jego utrzymania.

Jeżeli różnica efektywności średniej ogólnej jest większa od zera to oznacza, że nakłady ponoszone na przedmiot badań przynoszą efekty większe od zamierzonych. Stan taki, wbrew pozorom, jest również niepożądany i świadczy między innymi o błędnym ustaleniu nakładów nominalnych i wymaga działań racjonalizujących.

Orientacyjnie kierunki działań racjonalizujących przedmiot badań można określić na podstawie wartości i znaków pozostałych rodzajów różnic efektywności, /średniej wyróżnionej, reprezentatywnej ogólnej reprezentatywnej wyróżnionej/ posługując się analizą analogicznych nierówności jak 44-46. Konkretnie wnioski uzyskuje się jednak po wyznaczeniu dyspersji różnic efektywności.

#### 4.3. Dyspersja różnic efektywności bojowej przedmiotu badań

Pod pojęciem "dyspersja różnic efektywności bojowej" przedmiotu badań rozumie się różnicę pomiędzy różnicą efektywności reprezentatywnej ogólnej i różnicą efektywności średniej ogólnej. Wyznacza się ją przy pomocy wzoru:

$$\delta E_i = / \Delta E_{ro/i} - \Delta E_{so} \quad /50/$$

gdzie:  $\delta E_i$  - dyspersja różnic efektywności;

$\Delta E_{ro}$  - różnica efektywności reprezentatywna ogólna;

$\Delta E_{so}$  - różnica efektywności średnia ogólna;

$i$  - kolejny numer dyspersji różnic i odpowiadającej jej różnicy efektywności reprezentatywnej ogólnej; przyjmuje wartości liczbowe 1, 2, 3, ..., n.

Po podstawieniu do wzoru 50 kolejnych różnic efektywności reprezentatywnej ogólnej i różnicy efektywności średniej ogólnej i po wykonaniu działania otrzymuje się n wyników. Zestawia się je w tabeli. Ilustruje to tabela 14.

Dyspersja różnic efektywności bojowej przedmiotu badań  $E_i$

$\delta E_i$	Wartość liczbowa
$\delta E_1$	$l_{10} - l_0$
$\delta E_2$	$l_{20} - l_0$
$\delta E_3$	$l_{30} - l_0$
...	.....
$\delta E_n$	$l_{n0} - l_0$

Wnioski szczegółowe, dotyczące kierunków racjonalizacji przedmiotu badań, formułowane są na podstawie znaku i wartości liczbowej dyspersji różnic efektywności. Mogą zaistnieć trzy przypadki odpowiadające nierównościom:

$$\begin{aligned} \delta E_i < 0 & \quad /51/ \\ \delta E_i = 0 & \quad /52/ \\ \delta E_i > 0 & \quad /53/ \end{aligned}$$

Jeżeli dyspersja jest mniejsza od zera oznacza to, że realna wartość liczbowa  $i$ -tego reprezentatywnego miernika ilościowego efektywności bojowej przedmiotu badań bardziej odbiega od odpowiadającej jej wartości nominalnej niż średnia wartości realnych wszystkich mierników, tj, działania racjonalizujące przedmiot badań powinny być skierowane na ten jego parametr /cechę/, który odpowiada  $i$ -temu miernikowi.

Jeżeli dyspersja jest równa zeru oznacza to, że realna wartość liczbowa  $i$ -tego reprezentatywnego miernika ilościowego efektywności bojowej przedmiotu badań w tym samym stopniu odbiega od odpowiadającej jej wartości nominalnej jako średnia wartość realnych wszystkich mierników, tj w działaniach racjonalizujących przedmiot badań jego parametr /cechę/ odpowiadający  $i$ -temu miernikowi ilościowemu efektywności należy pominąć.

Jeżeli dyspersja jest większa od zera oznacza to, że realna wartość liczbowa  $i$ -tego reprezentatywnego miernika ilościowego efektywności bojowej przedmiotu badań mniej odbiega od odpowiadającej jej wartości nominalnej niż średnia wartości realnych wszystkich mierników, tj. w działaniach racjonalizujących przedmiot badań rezerw należy szukać wśród tych nakładów, które rzutują na parametr /cechę/ odpowiadający  $i$ -temu miernikowi.

Wartość liczbowa dyspersji informuje o względnym stopniu odchylenia realnej wartości liczbowej od wartości nominalnej  $i$ -tego miernika efektywności bojowej przedmiotu badań. Informację tę należy więc wykorzystywać w procesie racjonalizacji działania przedmiotu badań. Działania zmierzające do poprawy efektywności bojowej przedmiotu badań w pierwszej kolejności powinny być skierowane na cechy /parametry/, którym odpowiadają ekstremalne wartości dyspersji

#### 4.4. Optymalizacja nakładów

Optymalizację nakładów prowadzi się w celu uzyskania maksymalnej efektywności bojowej przedmiotu badań przy zachowaniu niezmiennego nakładu ogólnego. Optymalizacja nakładów polega na wewnętrznym przemieszczeniu nakładów wyróżnionych, tj. na zmianie ich wartości liczbowych bez zmiany wartości liczbowej nakładu ogólnego.

Optymalizację nakładów można prowadzić dwoma sposobami: analizy równoczesnej wszystkich mierników wyróżnionych nakładów i analizy poszczególnych mierników wyróżnionych nakładów.

Optymalizacja nakładów sposobem pierwszym polega na zestawieniu kilku /lub kilkunastu/ wariantów rozkładu nakładu ogólnego na poszczególne nakłady wyróżnione i każdorazowym wyznaczeniu /przy pomocy wzoru 6/ efektywności średniej ogólnej przedmiotu badań. Sposób ten zilustrowano w tabeli 15.

Optymalizacja nakładów sposobem analizy równoczesnej wszystkich mierników wyróżnionych nakładów /przykład/

Wariant roz- kładu na- kładów	Nakłady wyróżnione $N_w/j$						$E_{so}$
	j=1	j=2	J=3	j=4	j=5	j=6	
1	0,35	0,05	0,15	0,40	0,02	0,03	0,50
2	0,37	0,03	0,10	0,35	0,03	0,07	0,35
3	0,38	0,02	0,15	0,25	0,10	0,10	0,30
4	0,30	0,08	0,20	0,30	0,08	0,04	0,65
5	0,17	0,03	0,15	0,40	0,15	0,10	0,75
6	0,30	0,05	0,10	0,35	0,07	0,13	0,70
7	0,40	0,10	0,10	0,20	0,06	0,14	0,40
	itd						

Wskazówką do sporządzenia kolejnych wariantów rozkładu nakładu ogólnego na poszczególne nakłady wyróżnione są wnioski uzyskane z analizy dyspersji różnic efektywności bojowej przedmiotu badań. Jednak wartości liczbowe nakładów wyróżnionych w poszczególnych wariantach dobiera się intuicyjnie - kierując się zdrowym rozsądkiem.

Z tabeli 15 wynika, że w prezentowanym przykładzie optymalnym wariantem rozkładu nakładu ogólnego na poszczególne nakłady wyróżnione jest wariant piąty. W wariacie tym efektywność przedmiotu badań, która początkowo wynosiła 50 % wzrosła do 75 %. Poprawność obliczeń w tym sposobie optymalizacji nakładów, a zatem i praktyczna użyteczność optymalizacji, zależy od ilości zestawionych wariantów /im jest ich więcej tym wynik jest bardziej zbliżony do optymalnego/ oraz od prawidłowej oceny wpływu zmiany nakładów na zmianę wartości liczbowych poszczególnych mierników efektów.

Optymalizacja nakładów sposobem drugim - analizy kolejnej poszczególnych mierników wyróżnionych nakładów polega także na zestawieniu wielu wariantów rozkładu nakładu ogólnego na poszczególne nakłady wyróżnione i każdorazowym wyznaczeniu efektywności średniej ogólnej przedmiotu badań. Warianty zestawia się nie w sposób przypadkowy i

intuicyjnie jak w sposobie poprzednio opisanym, lecz według z góry zaplanowanego schematu. Dla kolejnych nakładów wyróżnionych przy-  
porządkowuje się ciągi liczbowe przyjmujące dyskretne wartości  
spełniające nierówność:

$$0 \leq (\beta_j)_k \leq 1$$

/54/

gdzie:  $(\beta_j)_k$  - kolejny wyraz ciągu  
k - ilość wyrazów w ciągu.

Pozostałe nakłady wyróżnione / poza aktualnie rozpatrywanym/  
ulegają zwiększeniu lub zmniejszeniu wprost proporcjonalnie do ich  
wartości początkowej i do zmiany aktualnie rozpatrywanego nakładu.  
Nową wartość liczbową dowolnego z powstałych nakładów wyróżnionych  
można zatem wyznaczyć przy pomocy wzoru:

$$d'_{jk} = d_j + \frac{d_j}{1 - d_{jk}} (d_{jk} - \beta_{jk})$$

/55/

gdzie:  $d_{jk}$  - nowa wartość liczbową nakładu wyróżnionego;  
 $d_j$  - poprzednia wartość liczbową nakładu wyróżnionego;  
 $d_{jk}$  - poprzednia wartość liczbową aktualnie rozpatrywanego  
nakładu wyróżnionego.  
 $\beta_{jk}$  - nowa wartość liczbową aktualnie rozpatrywanego nakła-  
du wyróżnionego.

Powyższy sposób optymalizacji nakładów zilustrowano przykładowo  
w tabeli 16.

Tabela 16

Optymalizacja nakładów sposobem analizy kolejnej poszczególnych  
mierników wyróżnionych nakładów

Wariant rozkładu nakładów	K	Nakłady wyróżnione						/E <sub>50</sub> / w
		j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Faktyczny	4	0,35	0,05	0,15	0,40	0,02	0,03	50
1	1	0,1	$d_{21}$	$d_{31}$	$d_{41}$	$d_{51}$	$d_{61}$	
2	2	0,2	$d_{22}$	$d_{32}$	$d_{42}$	$d_{52}$	$d_{62}$	
3	3	0,3	$d_{23}$	$d_{33}$	$d_{43}$	$d_{53}$	$d_{63}$	
..	..	...	...	..	...	..	...	
9	9	0,9	$d_{29}$	$d_{39}$	$d_{49}$	$d_{59}$	$d_{69}$	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	1		0,1					
11	2		0,2					
12	3	itd	0,3	itd	itd	itd	itd	itd
..	..	..	...	...	..	...	...	...
18	9		0,9					
itd								
46	1						0,1	
47	2	itd	itd	itd	itd	itd	0,2	
48	3						0,3	
..	..	...	...	...	...	..	...	
54	9						0,9	

W przykładzie przedstawionym w tabeli 16 wartość  $\beta_{ju}$  zmieniano co 0,1. W rezultacie uzyskano dziewięć wartości dyskretnych. W zależności od potrzeb wartość  $\beta_{ju}$  może być mniejsza lub większa. Otrzymuje się w rezultacie bardziej rozbudowaną lub skróconą tabelę. Po sporządzeniu tabeli i po jej przeanalizowaniu za optymalny wariant nakładów przyjmuje się ten dla którego:

$$E_{so} = \text{maksimum } \left\{ \frac{E_{so}}{w} \right\} \quad /56/$$

Powyższe dwa sposoby optymalizacji nakładów, przedstawione w kategoriach ogólnych, nie wyczerpują oczywiście zagadnienia. Stanowią jednak propozycję autorów podejścia do rozwiązania tego problemu.

L I T E R A T U R A

1. ABCZUK V., MATWEJCZUK F., TOMASZEWSKI L., Sprawozdanie po issledowaniju operacij, Moskwa 1979 r.
2. BAZANOW N., O koliczestwiennom wyrażenii kaczestwa uprawlenija wojskami, Wojennaja Myśl nr 12/1969 r.
3. CNETKOW A., Principy koliczestwennoj ocenki efektiwnosti radioelektronnych sredstw, Moskwa 1971 r.
4. DASZEWSKI J., LEONOW W., K woprosu koliczestwennogo wyrażenija kaczestwa uprawlenija wojskami, Wojennaja Myśl nr 1/1971 r.
5. FLEISZMAN B., Elementy teorii potencjalnoj efektiwnosti složnych sistem, Moskwa 1977 r.
6. ŁOJSKO T., Problemy oceny efektywności działań wojennych, Myśl Wojskowa nr 3/1982 r.
7. ŁOJSKO T., Niektóre problemy oceniania efektywności działań bojowych, Zeszyty Naukowe ASG WP, nr 2/5/ 1978 r.
8. MIKIELEWICZ G., Planowanie rozwojowe w ujęciu systemowym, Myśl Wojskowa nr 8/1981 r.
9. REZNICZENKOW W., RINSBURSKI W., O kryteriach ocenki efektiwnosti bojowych dejstwij suchoputnych wojsk w nastuplenii, Wojennaja Myśl nr 7/1970 r.
10. SIENKIEWICZ P., Wybrane problemy oceny efektywności działań bojowych, Myśl Wojskowa nr 9/1982 r.
11. SIENKIEWICZ P., O potrzebie systematycznych badań efektywności systemów działania, Myśl Wojskowa nr 6/1977 r.
12. SIENKIEWICZ P., Wybrane problemy oceny efektywności systemów dowodzenia, Myśl Wojskowa nr 3/1982 r.
13. TARAKANOW K., Matematika i woorużonnaja borba, Moskwa 1974 r.
14. Wielka Encyklopedia Powszechna, t 1-13, wyd. PWN, Warszawa 1960 r.  
Wyk. w 4 egz.  
Egz. nr 1 i 2 - Szefostwo Wojsk Chemicznych  
Egz. nr 3 i 4 - Biblioteka Naukowa ASG  
Wyk. - zespół oficerów /tel. 50536/  
Druk. TS dnia 1 12 1982 r.  
Nr ka. masz Pf 64/ETWChem

