T. mgr. Pięta

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO
IM. GENERAŁA BRONI KAROLA ŚWIERCZEWSKIEGO

Mjr mgr inż. Jan PIĘTA

OCENA SKUTKÓW UDERZEŃ BRONIĄ MASOWEGO RAŻENIA NIEPRZYJACIELA DLA POTRZEB ARMIJNYCH ORGANÓW DOWODZENIA

Rozprawa doktorska

WARSZAWA MARZEC 1977

T. mgr Pięta

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO

IM. GENERAŁA BRONI KAROLA ŚWIERCZEWSKIEGO

Mjr mgr inż. Jan PIĘTA

OCENA SKUTKÓW UDERZEŃ BRONIĄ MASOWEGO RAŻENIA NIEPRZYJACIELA DLA POTRZEB ARMIJNYCH ORGANÓW DOWODZENIA

Rozprawa doktorska

WARSZAWA MARZEC 1977

A K A D E M I A S Z T A B U G E N E R A L N E G O WP
im. gen.broni Karola ŚWIERCZEWSKIEGO

mjr mgr inż. Jan P I Ę T A

OCENA SKUTKÓW UDERZEŃ BRONIĄ MASOWEGO RAŻENIA NIEPRZYJACIELA DLA POTRZEB ARMIJNYCH ORGANÓW DOWODZENIA

Rozprawa doktorska

opracowana pod kierownictwem
naukowym
płk doc.dr Kazimierza NAWROCKIEGO

W a r s z a w a - R e m b e r t ó w

m a r z e c 1 9 7 7 r o k

SPIS TREŚCI

Nr 4 - Część graficzna prognozy skutków uderzeń BMR na 10.00 7.6. /wariant/.

Nr 5 - Tabela prognozy skutków uderzeń BMR na 10.00 7.6. /wariant/.

Nr 6.- Sytuacja na 10.00 7.6. /wariant/.

Nr 7 - Analiza zakresu zabezpieczenia potrzeb dowództwa armii na informację o skutkach uderzeń BMR i możliwości wykorzystania w sztabie wyników otrzymywanych z EMC.

Nr 8 - Ankieta oceny pracochłonności oceny skutków uderzeń BMR.

Nr 9 - Zestawienie wyników ankiety badania opinii o pracochłonności oceny skutków uderzeń BMR.

Nr 10- Rozkład pracochłonności oceny skutków uderzeń BMR na podstawie danych ankietowych.

Nr 11- Pracochłonność czynności oceny skutków uderzeń BMR objętych zautomatyzowanym przetwarzaniem informacji.

Nr 12- Wykorzystanie informacji wejściowej w procesie przetwarzania informacji o skutkach uderzeń BMR.

Nr 13- Schemat blokowy procesu przetwarzania informacji o skutkach uderzeń BMR.

Nr 14- Orientacyjne rozmiary skażeń, pożarów i zniszczeń w terenie w rejonach uderzeń BMR.

Nr 15- Wydruk sytuacji na 10.00 7.6.

Nr 16- Interpretacja wydruku sytuacji na 10.00 7.6.

Nr 17- Uzasadnienie dolnej granicy strat do uwzględniania czynnika moralno-psychlogicznego.

W S T Ę P

Operacje armijne przyszłej wojny będą charakteryzowały się wielkim rozmachem, manewrowością i szybkimi zmianami sytuacji a stąd, w porównaniu z ostatnią wojną, znacznym skróceniem czasu będącego w dyspozycji dowództwa armii na wypracowanie decyzji i doprowadzenie jej do wojsk. Użycie w operacji broni masowego rażenia będzie powodowało powstawanie w krótkich przedziałach czasowych znacznych strat wojsk oraz rozległych stref skażeń, pożarów i zniszczeń.

Pierwszoplanowym zadaniem dowództwa armii w czasie wypracowywania decyzji do likwidacji skutków uderzeń BMR i dalszych działań bojowych wojsk jest zebranie i opracowanie danych o zaistniałej sytuacji. W ciągu pierwszych 2-3 godzin po zmasowanych uderzeniach BMR sztab armii nie jest w stanie zebrać danych o sytuacji rzeczywistej[x/]. Prognoza skutków uderzeń BMR, prowadzona w SOAS armii często może stanowić jedyną podstawę do kalkulacji operacyjno-taktycznych i specjalistycznych. Zbieranie danych o parametrach uderzeń BMR oraz prognozowanie i ocena skutków uderzeń wymaga przeprowadzenia wielu pracochłonnych obliczeń. Uzasadnia to konieczność stosowania w SOAS różnorodnych środków mechanizacji i automatyzacji pracy, w tym korzystania z elektronowych maszyn cyfrowych /EMC/.

Uzasadnić

Podczas osobistego udziału w szeregu ćwiczeniach z wojskami, szkieletowych i dowódczo-sztabowych w latach 1970-1975 np. LISTOPAD-70, LATO-72, BRZOZA-72, PALMA-72,

- - - - - - - - - - - - - - -

x/ Problem ten został przeanalizowany w rozdziale pierwszym pkt 4.

LIMBA-72, WIOSNA-II-73, JAŚMIN-73, WRZESIEŃ-73, LUTY-73, PALMA-73, JODŁA-73, BRZOZA-74, LATO-74, ŚWIERK-LIMBA-74, CZERWIEC-75, KLON-II-75 oraz studiowania dokumentów z ćwiczeń i opracowań teoretycznych zaobserwowałem brak jednolitej koncepcji na temat informacji z zakresu oceny skutków uderzeń BMR nieprzyjaciela, uznawanej w armii za konieczną i wystarczającą do kierowania działaniami wojsk. Również obserwuje się niewspółmiernie małe wykorzystywanie w ćwiczeniach EMC w porównaniu z potrzebami sztabów i możliwościami technicznymi maszyn.

Celem rozprawy jest przedstawienie koncepcji oceny skutków uderzeń BMR co do treści, formy i zakresu problematyki, uzasadnionej potrzebami armijnych organów dowodzenia oraz koncepcji poprawy efektywności wykorzystywania EMC do rozwiązywania zadań z tej dziedziny.

Przedmiotem badań będą więc potrzeby armijnych organów dowodzenia w zakresie informacji o skutkach uderzeń BMR, przydatność i stopień wykorzystywania w sztabie armii programów na EMC oraz możliwość opracowania programu kompleksowego.

Opracowanie armijnego systemu informacyjnego począwszy od zdefiniowania celu poprzez opis elementów do pełnej algorytmizacji relacji, opartego o ręczne i zautomatyzowane przetwarzanie informacji o skutkach uderzeń BMR nieprzyjaciela przekroczyłoby wielokrotnie ramy jednej rozprawy doktorskiej[x/], stąd przedmiot badań ograniczony

- - - - - - - - - - - - - - -

x/ W/g danych Instytutu Dowodzenia ASG WP opracowanie tylko jednego programu /do prognozowania stref skażeń promieniotwórczych/ wymagało 2000 godzin.

zostanie do następujących problemów:

a/ w zakresie analizy potrzeb dowództwa armii:

- ocena skutków uderzeń BMR jako element oceny sytuacji operacyjnej;
- wymagania dowództwa armii w zakresie treści, formy i stopnia uszczegółowienia informacji o skutkach uderzeń BMR;
- problem czasu zbierania i przetwarzania informacji;

b/ w zakresie oceny przydatności i stopnia wykorzystania programów na EMC do przetwarzania informacji o skutkach uderzeń BMR:

- zakres problematyki objętej zautomatyzowanym przetwarzaniem informacji;
- przydatność w sztabie armii wyników uzyskiwanych z EMC;
- pracochłonność oceny skutków uderzeń BMR;
- problem integracji danych wejściowych;

c/ w zakresie koncepcji kompleksowej oceny skutków uderzeń BMR z wykorzystaniem EMC:

- zastosowanie pojęcia "zbioru" do modelowania pola walki;
- zastosowanie algebry zbiorów do odtwarzania sytuacji operacyjnej w pasie armii;
- ogólna koncepcja algorytmizacji procesu oceny skutków uderzeń BMR oparta na teorii mnogości;
- ilustracja na operacyjno-taktycznych przykładach możliwych wariantów zastosowania rezultatów badań.

Aby rozwiązać powyższe problemy i osiągnąć cel pracy konieczne było zastosowanie kilku metod badawczych.

Podstawa - to analiza logiczna, stosowana w celu ustalenia i wzajemnego skonfrontowania stanu faktycznego potrzeb dowództwa armii na informację o skutkach uderzeń BMR i istniejących oraz przewidywanych możliwości ich zaspokojenia. Skonstatowane potrzeby i możliwości dzięki syntezie i uogólnieniu faktów umożliwiły stworzenie podstaw do jednolitego matematycznego opisu sytuacji operacyjnej. Obok analizy i syntezy, abstra-howania i uogólnień stosowano metody ankietowego badania opinii specjalistów i statystycznego opracowania danych ankietowych.

Bazę teoretyczno-badawczą niniejszej pracy można podzielić na dwa główne kierunki:

Pierwszy - to książki, artykuły, rozprawy teoretyczne, omówienia i wnioski z ćwiczeń, wzory dokumentów ćwiczebnych, materiały szkoleniowe, regulaminy i instrukcje charakteryzujące skutki uderzeń BMR oraz traktujące o charakterze i organizacji pracy dowództwa armii w czasie planowania i prowadzenia operacji. Ważniejsze pozycje tego kierunku to: 4, 10 i 14[x/]. Materiały te oraz wnioski i doświadczenia wyniesione z udziału w szeregu ćwiczeniach armijnych pozwoliły zebrać problematykę wchodzącą w zakres obowiązków sztabu i szefostw rodzajów wojsk armii w ramach oceny sytuacji po zmasowanym uderzeniu BMR nieprzyjaciela.

Drugi - to materiały pionu informatyki i organizacji pracy sztabu, ilustrujące dorobek teoretyczny bądź też konkretne programy na EMC z różnych specjalności wojskowych, w tym do rozwiązywania zadań z dziedziny oceny skutków uderzeń BMR. Podstawowa pozycja tego kierunku to 74,

- - - - - - - - - - - - - - - - -

x/ numery porządkowe w spisie literatury.

która w zestawieniu z pracami 53-72, była podstawą opracowania zakresu problematyki oceny skutków uderzeń BMR objętej zautomatyzowanym przetwarzaniem informacji. Z szerokiego wachlarza prac 53-72 szczególnie cenne są pozycje 70 i 72, które najpełniej odpowiadają potrzebom armijnych organów dowodzenia i z których wyprowadzona została koncepcja tabelarycznego i graficznego wydawania z EMC informacji wynikowej o skutkach uderzeń BMR. Praca 52, jakkolwiek w części merytorycznej rozprawy nie znalazła zastosowania, posiada dużą wartość, gdyż ukazuje konieczność doskonalenia form i metod zautomatyzowanego dowodzenia.

Literatura ta mimo dużej ilości pozycji pozostaje jednak peryferyjną w stosunku do przedmiotu badań. Brak jest opracowań ujmujących całościowo zagadnienia rozpatrywane w rozprawie, a w szczególności kompleksowego podejścia do automatyzacji procesu oceny skutków uderzeń BMR.

Problemy badawcze zostały przedstawione w czterech rozdziałach.

W rozdziale pierwszym zinterpretowano zasadnicze pojęcia dotyczące oceny skutków uderzeń BMR oraz przedstawiono potrzeby i wymagania armijnych organów dowodzenia w zakresie oceny skutków uderzeń BMR co do treści, formy i stopnia uszczegółowienia informacji oraz czasu niezbędnego na jej uzyskanie. W szczególności uzyskano odpowiedzi na następujące pytania:

1. Jakie jest miejsce oceny skutków uderzeń BMR w całokształcie oceny sytuacji operacyjnej w armii?

2. Co to jest zdolność bojowa wojsk i jakie są kryteria oraz metody jej oceny?

3. Co powinno być treścią oceny skutków uderzeń BMR w świetle wymagań armijnych organów dowodzenia?

4. Czy sumaryczny czas zbierania i przetwarzania danych o uderzeniach BMR zapewnia skuteczne reagowanie dowództwa armii na rozwój sytuacji po zmasowanych uderzeniach BMR nieprzyjaciela i jakie są drogi skrócenia tego czasu?

W rozdziale drugim przeprowadzono analizę przyczyn niedostatecznego wykorzystywania w ćwiczeniach armijnych istniejących programów na EMC. Analiza przeprowadzona jest jedynie z punktu widzenia przydatności programów bez wnikania w problemy technicznych i organizacyjnych możliwości korzystania sztabów armii z EMC. Analiza ta pozwoliła uzyskać odpowiedzi na następujące pytania:

1. Czy zakres problematyki objętej zautomatyzowanym przetwarzaniem informacji pokrywa się z zakresem potrzeb armijnych organów dowodzenia?

2. Czy wyniki uzyskiwane z EMC mogą być "wprost" wykorzystywane w sztabie?

3. Czy zautomatyzowanym przetwarzaniem informacji objęto najbardziej pracochłonne czynności z dziedziny oceny skutków uderzeń BMR?

4. Czy czynności związane z przygotowaniem danych wejściowych dla EMC nie powodują opóźnień w uzyskiwaniu rezultatów prognozowania skutków uderzeń BMR?

W rozdziale trzecim przedstawiono koncepcję zastosowania teorii mnogości do oceny skutków uderzeń BMR w armii. Opracowano sposoby i metody matematyczne pozwalające na jednolity, cyfrowy zapis informacji o wszystkich obiektach

składających się na sytuację operacyjną i wykonywanie działań rachunkowo-logicznych na tych obiektach. Na podstawie tych metod opracowana została następnie ogólna koncepcja algorytmizacji procesu oceny skutków uderzeń BMR. Z powyższego wynikają główne pytania badawcze niniejszego rozdziału:

1. Jaką koncepcję należy przyjąć do matematycznego opisu sytuacji operacyjnej?

2. Jak wyznaczać i wzajemne porównywać konkretne obiekty składające się na sytuację operacyjną?

3. Jak uwzględnić dynamikę działań /ruch wojsk/?

4. Czy istnieje możliwość pełnej algorytmizacji procesu oceny skutków uderzeń BMR w armii?

W rozdziale czwartym przedstawiono szkicowo pewne propozycje w zakresie przewidywanego zastosowania teorii mnogości do przetwarzania informacji o skutkach uderzeń BMR. Propozycje te ujęto w formie przykładów bazujących na jednolitym tle operacyjno-taktycznym, które dotyczą:

- przygotowania danych wejściowych do oceny sytuacji w rejonach uderzeń jądrowych;
- przygotowania danych wejściowych i elementów oceny sytuacji promieniotwórczej, chemicznej i pożarowej;
- sumowania i tabelarycznej ilustracji wyników;
- zobrazowywania /graficznej ilustracji/ sytuacji.

Przykłady te pozwoliły ocenić przydatność teorii mnogości w procesie przetwarzania informacji o skutkach uderzeń BMR oraz wskazać kierunki dalszych prac w zakresie ewentualnego wdrożenia rezultatów badań do działań wojsk.

Przy opracowaniu rozprawy korzystałem z życzliwych rad i pomocy oficerów, którym tą drogą pragnę złożyć wyrazy podziękowania.

Szefowi Katedry Taktyki Wojsk Chemicznych i zarazem mojemu promotorowi płk doc.dr inż.Kazimierzowi NAWROCKIEMU dziękuję za stworzenie sprzyjających warunków do studiów i pracy naukowej oraz kierownictwo i systematyczny nadzór nad całokształtem badań i opracowaniem rozprawy.

Kierownikowi Zakładu Automatyzacji Procesów Obrony przed Bronią Masowego Rażenia Instytutu Dowodzenia ASG WP płk dr Stanisławowi GRZMILOWI dziękuję za wnikliwe przestudiowanie całości rozprawy i wniesienie cennych uwag i ulepszeń. Dziękuję również pracownikom tego Zakładu mjr mgr inż. Stanisławowi JAKUBCZAKOWI i por.mgr inż.Andrzejowi ROGOWSKIEMU za uwagi do rozdziału III, które pozwoliły mi poprawić tekst i usunąć pewne usterki.

Pracownikom Centralnego Ośrodka Analizy Skażeń, Szefostwa Wojsk Chemicznych i Ośrodka Analizy Skażeń WOW oraz Katedry Taktyki Wojsk Chemicznych ASG WP dziękuję za udział w ankiecie /zał.8/ i dostarczenie materiału do opracowania części rozdziału II. W szczególności dziękuję Kierownikowi OAS WOW mjr mgr inż.Stanisławowi TADEJOWI i pracownikowi tego Ośrodka kpt.mgr inż.Stanisławowi KULCZYŃSKIEMU za konsultacje i pomoc w wykonaniu załączników.

Pracownikowi Instytutu Dydaktyki Wojskowej ASG WP ppłk mgr Franciszkowi PASZKOWSKIEMU dziękuję za konsultacje dotyczące opracowania wyników ankiety.

Pracownikowi Ośrodka Obliczeniowego Instytutu Dowodzenia ASG WP por.mgr inż.Romanowi MICKIEWICZOWI dziękuję za pomoc w opracowaniu załącznika nr 15.

R O Z D Z I A Ł I

POTRZEBY ARMIJNYCH ORGANÓW DOWODZENIA W ZAKRESIE OCENY SKUTKÓW UDERZEŃ BMR

1. Interpretacja zasadniczych pojęć.

Pojęcie "broń masowego rażenia" /BMR/ nie jest w literaturze jednakowo interpretowane. Według poglądów NATO w skład BMR wchodzi: broń jądrowa, broń chemiczna i broń biologiczna, przy czym na broń chemiczną składają się środki trujące, środki zapalające i środki dymotwórcze. Zgodnie z naszą instrukcją OPBMAR w skład BMR wchodzi również broń jądrowa, broń chemiczna i broń biologiczna jednak pod pojęciem broni chemicznej rozumie się jedynie środki trujące wraz ze środkami ich przenoszenia /użycia/. W niniejszej pracy środki zapalające włączone zostały do rozważań, wyłączono natomiast broń biologiczną ze względu na odmienną specyfikę rażącego działania w porównaniu do pozostałych rodzajów BMR. Stąd pod pojęciem: "ocena skutków uderzeń BMR" rozumie się ocenę rażenia ludzi i sprzętu oraz ocenę zniszczeń, skażeń i pożarów w terenie powstałych w wyniku zastosowania przez nieprzyjaciela broni jądrowej, broni chemicznej i środków zapalających. Należy więc pamiętać, że jest to tylko skrócony zapis sformułowania: "ocena skutków uderzeń BMR /z wyjątkiem broni biologicznej/ i uderzeń środkami zapalającymi".

Ocena skutków uderzeń BMR prowadzona jest w ramach:

- oceny sytuacji w rejonach uderzeń jądrowych;
- oceny sytuacji promieniotwórczej;
- oceny sytuacji chemicznej;
- oceny sytuacji pożarowej.

Rejonem uderzenia jądrowego nazywa się obszar przyległy do centrum /epicentrum/ wybuchu, w którym rażenie ludzi, zniszczenie i uszkodzenie sprzętu oraz obiektów terenowych następuje w wyniku jednoczesnego działania fali uderzeniowej, promieniowania cieplnego i promieniowania przenikliwego lub przynajmniej jednego z tych czynników. Ocena sytuacji w rejonach uderzeń jądrowych obejmuje:x/

- ocenę strat stanu osobowego;
- ocenę strat sprzętu;
- ocenę zniszczeń w terenie.

Sytuacją promieniotwórczą nazywa się sytuację powstałą w pewnym obszarze w wyniku promieniotwórczego skażenia terenu. Określają ją rozmiary i stopień skażenia terenu. Ocena sytuacji promieniotwórczej obejmuje:

- ocenę rozmiarów i stopnia skażenia rejonów działania /rozmieszczenia/ wojsk i dróg marszu oraz ocenę wpływu skażenia na działanie wojsk;
- ocenę napromienienia i strat popromiennych wojsk działających w terenie skażonym;
- ocenę stopnia skażenia wojsk pyłem promieniotwórczym.

Sytuacją chemiczną nazywa się sytuację powstałą w pewnym obszarze w wyniku użycia przez nieprzyjaciela broni chemicznej. Ocena sytuacji chemicznej obejmuje:

- - - - - - - - - - - - - - -

x/ Ocenę pożarów w rejonach wybuchów jądrowych dla celów systematyki włączono do oceny sytuacji pożarowej.

- ocenę rozmiarów skażenia chemicznego rejonów działania /rozmieszczenia/ wojsk i dróg marszu oraz wpływu skażenia na działanie wojsk;
- ocenę strat stanu osobowego;
- ocenę skażenia chemicznego wojsk;
- ocenę skażenia chemicznego przyziemnej warstwy atmosfery /obszarów rozprzestrzeniania się obłoków skażonego powietrza i zastojów par lub aerozolów środków trujących/.

Sytuacją pożarową nazywa się sytuację powstałą w pewnym obszarze w wyniku działania promieniowania cieplnego wybuchów jądrowych lub użycia przez nieprzyjaciela środków zapalających. Ocena sytuacji pożarowej obejmuje:

- ocenę rozmiarów rejonów pierwotnych ognisk pożaru;
- ocenę rozmiarów stref rozprzestrzeniania się, charakteru i czasu trwania pożarów;
- ocenę strat stanu osobowego i sprzętu w rejonach uderzeń środkami zapalającymi.x/

Nie tylko też rozmieszczenie pierwszy opłonu

Sytuacja powstająca w pasie armii po uderzeniach BMR nieprzyjaciela jest integralną częścią sytuacji operacyjnej. Rozmiary strat, skażeń, pożarów i zniszczeń sztab armii otrzymuje w meldunkach ze związków taktycznych i oddziałów /sytuacja rzeczywista/ lub dokonuje ich prognozy na podstawie danych o parametrach uderzeń BMR, warunkach meteorologicznych i terenowych oraz położeniu wojsk /sytuacja prognozowana/. Z powyższego można ostatecznie zdefiniować termin:"ocena skutków uderzeń BMR w armii". Ocena skutków uderzeń BMR w armii jest częścią składową

Nie tylko obszar zaw na i różne obszary

- - - - - - - - - - - - - - -

x/ Straty ludzi i sprzętu powstałe w wyniku rażącego działania promieniowania cieplnego wybuchu jądrowego uwzględnia się przy ocenie strat w rejonach uderzeń jądrowych.

Na tyle.

sytuacji operacyjnej, która obejmuje: ocenę strat i skażeń stanu osobowego i sprzętu oraz ocenę skażeń, pożarów i zniszczeń w terenie.

2. Ocena skutków uderzeń BMR jako element oceny sytuacji operacyjnej.

W procesie podejmowania decyzji ważnym etapem pracy dowódcy pododdziału, oddziału, ZT i ZO jest ocena położenia lub sytuacji. W zależności od szczebla, czasu i szeregu innych czynników zakres i głębia rozpatrywanych problemów może kształtować się różnie, jednak zawsze dąży się do osiągnięcia głównego celu, to jest wszechstronnego przestudiowania warunków, w których jest lub będzie prowadzona walka /bitwa/. Stąd też w regulaminach formułuje się główne problemy wchodzące w zakres oceny sytuacji:

Skąd to wiemy?

- ocena nieprzyjaciela;
- ocena wojsk własnych;
- ocena sąsiadów;
- ocena skażeń i zakażeń;
- ocena terenu;
- ocena pogody.

Powstaje pytanie: Jakie jest miejsce oceny skutków uderzeń BMR w całokształcie oceny sytuacji ?

Porównując problematykę oceny sytuacji z problematyką zawartą w punkcie pierwszym ocenę skutków uderzeń BMR można wstępnie przyporządkować do:

- oceny wojsk własnych;
- oceny skażeń i zakażeń;
- oceny terenu.
- Jakie ocena są strat a nawet pogody ?

Jednak bliższa analiza treści oceny wojsk własnych i terenu wykazuje, że pełny zakres problematyki dotyczącej oceny skutków uderzeń BMR mieści się w ramach tych dwóch problemów, a problem oceny skażeń i zakażeń pozostaje pustym. Cóż mogą oznaczać skażenia i zakażenia w ogóle ? Skażeniu /zakażeniu/ może ulec stan osobowy, sprzęt i teren. Tak więc ocena skażeń i zakażeń to także fragment oceny wojsk własnych i terenu.

W ramach oceny skutków uderzeń BMR wojska własne ocenia się z punktu widzenia zachowania lub utraty zdolności bojowej a teren - wpływu na wykonywanie zadań bojowych. W związku z tym powstaje pytanie: Co to jest zdolność bojowa i jakie są kryteria jej oceny ?

Zdolność bojowa[x/], to zdolność /w sensie możności[xx/]/ pododdziałów /oddziałów/ do prowadzenia działań bojowych i wykonywania postawionych im zadań bojowych; zależy od ukompletowania w stan osobowy, poziomu wyszkolenia, dyscypliny, stanu moralno-politycznego, jakości i ilości uzbrojenia i sprzętu bojowego oraz posiadania niezbędnych środków materiałowo-technicznych.

Nie było powtarzanie w zdaniu!

Zauważmy, że zdolność bojową określają czynniki ilościowe i jakościowe. Utrudnia to dobór kryteriów oceny.

W ćwiczeniu p.k."SOJUZ-75"[xxx/] za kryterium oceny zdolności bojowej ZT i oddziałów przyjęto procentowe straty wyrażane w zasadniczych pododdziałach /elementach/, do których zaliczono: stanowiska dowodzenia związków

- - - - - - - - - - - - - - - - - -

x/ Tołkowyj słowar wojennych tierminow. Wojenizdat. Moskwa 1966 r.

xx/W oryginale:"Bojesposobnost eto wozmożnost ..."

xxx/Metoda oceny zdolności bojowej ZT i oddziałów, podana w piśmie Szefa Wojsk Chemicznych w sprawie ćwiczenia p.k.SOJUZ-75 nr 0398 z dn.13.02.1975 r.

taktycznych, bataliony piechoty, bataliony czołgów, dywizjony rakiet taktycznych, dywizjony artylerii, dywizjony artylerii rakietowej, dywizjony artylerii przeciwpancernej, baterie startowe i baterie techniczne BROT. W procesie szkolenia słuchaczy ASG WP[x/] przyjmuje się ilość zasadniczych oddziałów /pododdziałów/, system dowodzenia i zapasy. Uzupełniając wzajemne te metody można zaproponować koncepcję oceny zdolności bojowej wojsk armii. Ocenić zdolność bojową - oznacza orzec, że związek taktyczny /oddział/:

- posiada zdolność bojową;
- czasowo[xx/] posiada zdolność bojową częściową;
- posiada zdolność bojową częściową;
- czasowo[xx/] utracił zdolność bojową;
- utracił zdolność bojową.

Praktyczne wykorzystanie jak rozumieć?

Kryterium zakwalifikowania związku taktycznego /oddziału/ do jednej z tych grup jest zachowanie lub utrata zasadniczych pododdziałów /elementów/. Wariant zestawienia tych pododdziałów /elementów/ przedstawionych jest w załączniku 1. Zestawienie interpretujemy następująco:

Z ilości zachowanych po uderzeniach BMR stanowisk dowodzenia można wnioskować o trwałości systemu dowodzenia związku taktycznego. Cyfra podana w zestawieniu np.

- - - - - - - - - - - - - - -

x/ Niektóre dane dotyczące organizacji wojsk, pojęć oraz norm operacyjno-taktycznych. Wyd.ASG WP Warszawa 1975 r.

xx/Zasadniczo w materiałach wyróżnia się trzy stany zdolności bojowej: z.b., z.b. częściowa i brak z.b. Pojęcia "czasowo z.b. częściowej" i "czasowej utraty z.b." wprowadzone zostały jako pewien stan przejściowy celem wyróżnienia tych ZT i oddziałów, które poniosły niewielkie straty jednak w wyniku masowych skażeń chemicznych i promieniotwórczych oraz moralno-psychologicznego oddziaływania na stan osobowy uderzeń jądrowych na pewien czas posiadają zmniejszone możliwości bojowe.

DZ /DPanc/ - 3 ilustruje potencjalne możliwości odpowiadające ilości posiadanych sił i środków i nie zawsze musi pokrywać się z ilością faktycznie rozwiniętych SD, WSD i TSD lub SD, ZSD i TSD. Braki w ukompletowaniu w stan osobowy, środki łączności i inny sprzęt, który ma wpływ na trwałość systemu dowodzenia, uwzględnia się jak w poniższym przykładzie:

Przykład:

Niech ukompletowanie dowództwa dywizji wynosi:

- w stan osobowy $U_1 = 80\ \%$;
- w środki łączności $U_ł = 85\ \%$;
- w środki transportowe $U_s = 90\ \%$.

Określić ilość stanowisk dowodzenia dywizji /ILSD/, jeżeli ilość stanowisk dowodzenia według etatu $ILSD_E = 3$

$$ILSD = \frac{ILSD_E \cdot U}{100} \quad \ldots /1/$$

Wyjaśnić?

Po podstawieniu danych $ILSD_E$ i $U = \min \{U_1, U_ł, U_s\}$ otrzymamy:

$$ILSD = \frac{ILSD_E \cdot U_1}{100} = \frac{3 \cdot 80}{100} = 2,4$$

Z powyższego zauważamy, że przy jednoczesnych brakach w stanie osobowym i sprzęcie do wzoru /1/ podstawiamy cyfrę mniejszą.

Ilość pododdziałów zasadniczych ujętych w zestawieniu /załącznik 1/ w zasadzie pokrywa się ze stanem etatowym z wyjątkiem ilości batalionów czołgów. Na podstawie ilości czołgów w pcz i bcz za jeden bcz w pcz przyjęto 2,5 kcz. Nie uwzględniono jedynie kp w pcz DPanc.

Metodę oceny zdolności bojowej na podstawie ilości pododdziałów zasadniczych /elementów/ ilustruje tabela zawarta w załączniku nr 2. Słowna jej interpretacja jest następująca:

1. Związek taktyczny /oddział/ posiada zdolność bojową i może wykonywać właściwe mu zadania bez ograniczeń, jeżeli łączne straty, straty przemijające[x/] i skażenia zasadniczych pododdziałów /elementów/ nie przekraczają 30 % stanu etatowego.

2. Związek taktyczny /oddział/ czasowo posiada zdolność bojową częściową, może wykonywać właściwe mu zadania z ograniczeniami /zmniejszenie głębokości zadań, szerokości pasów działania, opóźnienie planowych terminów wprowadzenia do bitwy /walki/ lub osiągnięcia nakazanych rubieży, rejonów itp/, a w wyniku likwidacji skutków uderzeń odtworzona zostanie zdolność bojowa, jeżeli straty pododdziałów zasadniczych /elementów/ nie przekraczają 30 % , a ich łączne straty, straty przemijające i skażenia przekraczają 30 % stanu etatowego.

3. Związek taktyczny /oddział/ posiada zdolność bojową częściową, może wykonywać właściwe mu zadania z ograniczeniami /ograniczenia jak wyżej/, jeżeli straty pododdziałów zasadniczych /elementów/ są w granicach 30-60 %, a ich łączne straty, straty przemijające i skażenia nie przekraczają 60 % stanu etatowego.

4. Związek taktyczny /oddział/ czasowo utracił zdolność bojową i do chwili przeprowadzenia likwidacji skutków uderzeń nie może wykonywać właściwych mu zadań bojowych, jeżeli

- - - - - - - - - - - - - -

x/ objaśnienie terminu na str 23.

straty pododdziałów zasadniczych /elementów/ są w granicach 30-60 %, a ich łączne straty, straty przemijające i skażenia przekraczają 60 % stanu etatowego.

5. Związek taktyczny /oddział/ utracił zdolność bojową, nie może wykonywać właściwych mu zadań bojowych i z zasady powinien być przeformowany, jeżeli straty pododdziałów zasadniczych /elementów/ przekraczają 60% stanu etatowego.

Z załącznika nr 2 wynika ponadto, że trwała zmiana stanu zdolności bojowej wywoływana jest stratami /trwałymi/ natomiast czasowa zmiana tego stanu wywoływana jest stratami przemijającymi i skażeniami zasadniczych pododdziałów /elementów/. W związku z powyższym należy wyjaśnić co rozumie się pod pojęciem strat przemijających i jak naliczać te straty.

Z 78[x/] wynika, że wpływ czynnika moralno-psychologicznego oddziaływania uderzeń jądrowych na stan osobowy pododdziałów można scharakteryzować obniżeniem jego zdolności bojowej:

- na jedną dobę o 60 %;
- na dwie doby o 40 %;
- na 10[xx/] dni o 20 %;

Zauważamy, że 20-procentowe obniżenie zdolności bojowej można traktować jako dodatkowe straty i na stałe włączyć je do strat w rejonach uderzeń jądrowych.

x/ Pozycja w spisie literatury.

xx/ Wielkość ta nadal powoli maleje. Oznacza to, że w operacji armijnej należy ją traktować jako straty, gdyż przyrost zdolności bojowej po 10 dniach nie ma wpływu na przebieg danej operacji.

Dalsze 20-40 procentowe obniżenie zdolności bojowej można traktować jako straty przemijające. W związku z powyższym przy dokonywaniu zestawienia ilości pododdziałów /elementów/ zdolnych do działań bojowych należy ilości te zmniejszać:

- o 60 % - jeżeli zestawienie dotyczy czasu do jednej doby po uderzeniach BMR;
- o 40 - 20% - jeżeli zestawienie dotyczy stanu po likwidacji skutków uderzeń BMR, wykonanej odpowiednio po upływie jednego i dwóch dni po uderzeniach.

Z materiałów 78 można wnioskować dalej, że straty procentowe nalicza się w stosunku do ilości stanu osobowego, który nie został rażony bezpośrednim działaniem czynników rażenia wybuchu jądrowego. Uwzględnianie czynnika moralno-psychologicznego w stosunku do pododdziałów nie budzi zastrzeżeń. Przenosząc jednak ten sposób rozumowania na szczebel oddziału i związku taktycznego nie trudno stwierdzić sprzeczność: im mniejsze traty w rejonach uderzeń jądrowych /mniejsze równoważniki trotylowe i mniejsza ilość uderzeń jądrowych/ tym większe straty wywołane oddziaływaniem czynnika moralno-psychologicznego, gdyż naliczamy je od większej liczby żołnierzy /większa liczba żołnierzy nie uległa rażeniu/. Wyjściem z tej sprzeczności jest założenie pewnej dolnej granicy strat oddziału i związku tyktycznego w rejonach uderzeń jądrowych, od której uwzględniamy straty wywołane czynnikiem moralno-psychologicznym.

Dla oddziału racjonalną wydaje się granica 20 % strat. Wielkość ta wynika z rażenia jednego pododdziału zasadniczego /elementu/. Dla związku taktycznego można zaproponować granicę 15 % strat, która wynika z rażenia

jednego pułku.[x/] W wypadku otrzymania z prognozy mniejszych strat od uderzeń jądrowych niż ustalone granice można zaproponować:

- w oddziale - strat przemijających nie uwzględniać;
- w związku taktycznym - przyjmować sumę strat przemijających w poszczególnych oddziałach.

3. Wymagania dowództwa armii w zakresie treści, formy i stopnia uszczegółowienia informacji o skutkach uderzeń BMR nieprzyjaciela.

Zmasowane użycie przez nieprzyjaciela BMR stawia przed dowództwem armii zadania przeprowadzenia przedsięwzięć likwidacji skutków uderzeń i odtwarzania zdolności bojowej z jednoczesnym kierowaniem działaniami bojowymi ZT i oddziałów. Z zadań tych wynikają obowiązki sztabu i szefostw rodzajów wojsk w zakresie oceny sytuacji.[xx/]

Oddział operacyjny:

- ocena skutków uderzeń z punktu widzenia dalszego zamiaru działania przeciwnika, jego głównego wysiłku, oraz wpływu jaki to działanie może wywrzeć na likwidację skutków uderzeń;
- ocena stanu i sprawności działania systemu dowodzenia;
- ocena możliwości przeciwdziałania wojsk własnych w wykorzystaniu skutków uderzeń BMR przez przeciwnika;
- ocena wojsk własnych w zakresie możliwości do wykonywania uprzednio postawionych zadań;

---

x/ Uzasadnienie - załącznik nr 17.
xx/ Opracowano na podstawie: "Praca dowódców w zakr obrony przed bronią masowego rażenia". Szt.Gen. "Planowanie i likwidacja skutków uderzeń jądrowych" ASG WP 1974 r. oraz materiałów z ćwiczeń.

- ocena wojsk własnych w celu ustalenia konieczności, zakresu i kolejności ratownictwa i udzielania pomocy podwładnym;
- ocena posiadanych możliwości w zakresie udzielania pomocy w likwidacji skutków, ilościowych i czasowych, jakie pododdziały będą skierowane do ratownictwa, orientacyjny czas odtwarzania zdolności bojowej wojsk i prowadzenia akcji ratowniczej;
- ocena możliwości zabezpieczenia akcji ratowniczej w zakresie: ubezpieczenia bojowego, oplot, regulacji ruchu, zabezpieczenia tyłowego i organizacji łączności;
- ocena możliwości zabezpieczenia dalszych działań bojowych ZT i oddziałów..

Szefostwo wojsk chemicznych:

- wykonanie pełnej prognozy strat wojsk, skażeń, zniszczeń i pożarów /organem wykonawczym jest SOAS armii/ i pełna ocena sytuacji z punktu widzenia możliwości działania wojsk;
- ocena konieczności, sposobów i kolejności rozpoznania skażeń w celu udoskładnienia danych prognozy;
- ocena konieczności, zakresu i sposobów zabiegów sanitarnych, specjalnych i odkażania umundurowania w ZT i oddziałach;
- ocena zakresu udziału wojsk chemicznych armii w akcji ewakuacyjno-ratunkowej;

- ocena zakresu i sposobów działaniw wojsk chemicznych w zabezpieczeniu planowanych działań bojowych ZT i oddziałów;
- ocena możliwości wojsk chemicznych w zakresie rozpoznania skażeń, zabiegów specjalnych i sanitarnych, odkażania dróg, odkażania umundurowania oraz udziału w akcji ewakuacyjno-ratunkowej.

Szefostwo wojsk inżynieryjnych:

- Straty [illegible] specjal. zdolności do wyk. zadań
- ocena zniszczeń, zawałów, zatopień i pożarów z punktu widzenia możliwości działania związków taktycznych i oddziałów;
- ocena zniszczeń, zawałów, zatopień i pożarów z punktu widzenia udziału wojsk inżynieryjnych w akcji ratowniczej celem zapewnienia dotarcia do pożarowych oddziałów;
- ocena zniszczeń dróg, węzłów komunikacyjnych, mostów, wiaduktów i tuneli w celu ustalenia zakresu prac dla zapewnienia swobody działania ZT i oddziałów armii;
- ocena zniszczeń urządzeń fortyfikacyjnych, umocnień i zapór i ustalenie zakresu prac związanych z przeciwdziałaniem wykorzystaniu skutków uderzeń BMR przez przeciwnika;
- ocena zakresu i sposobu działania wojsk inżynieryjnych w inżynieryjnym zabezpieczeniu planowanych działań bojowych ZT i oddziałów armii;

To jest to samo

- ocena możliwości wojsk inżynieryjnych w zakresie udziału w akcji ratowniczej, zapewnienia swobody działania wojsk

własnych, przeciwdziałania wykorzystaniu skutków uderzeń BMR przez nieprzyjaciela i zabezpieczenia inżynieryjnego dalszych działań ZT i oddziałów.

Oddział służby zdrowia:

- ocena strat sanitarnych w ZT i oddziałach armii celem ustalenia potrzeb udzielania pomocy medycznej porażonym;
- ocena skażeń, zniszczeń i pożarów w terenie w zakresie wpływu na działanie sił i środków medycznych;
- ocena rozmiarów i struktury strat i skażeń wojsk z punktu widzenia zużycia i zniszczenia pakietów przeciwoparzeniowych, przeciwradiacyjnych, przeciwchemicznych, opatrunków osobistych i innych środków i materiałów medycznych;
- ocena możliwości pododdziałów medycznych, w zakresie udziału w akcji ratowniczej i zabezpieczenia planowanych działań bojowych ZT i oddziałów armii.

Służby kwatermistrzowskie:

- ocena strat i skażeń zapasów materiałowych i pododdziałów zaopatrzenia i transportu w ZT i oddziałach oraz Ruchomej Bazie Armii;
- ocena skażeń, zniszczeń i pożarów w terenie w zakresie rozmieszczenia, przesunięcia i pracy składów polowych oraz pododdziałów i urządzeń tyłowych służb kwatermistrzowskich;
- ocena skażeń, zniszczeń i pożarów dróg zaopatrzenia i ewakuacji;
- ocena rozmiarów skażeń stanów osobowych ZT i oddziałów celem określenia potrzeb wymiany skażonego umundurowania;

- ocena możliwości zaopatrzenia materiałowego wojsk w planowanych dalszych działaniach bojowych.

Służby techniczne:

- ocena strat sprzętu czołgowo-samochodowego, uzbrojenia, rakiet i amunicji w celu organizacji uzupełnienia;
- ocena struktury zniszczeń i uszkodzeń sprzętu do celów ewakuacyjno-remontowych;
- ocena możliwości remontowo-ewakuacyjnych pododdziałów i urządzeń Armijnej Bazy Remontowej celem udziału w akcji ratunkowo-ewakuacyjnej i zabezpieczenia planowanych działań bojowych ZT i oddziałów;
- ocena skażeń, zniszczeń i pożarów w terenie w zakresie wpływu na działanie pododdziałów remontowych.

Oddział organizacyjny i uzupełnień:

- ocena strat stanu osobowego w ZT i oddziałach armii;
- ocena napromienienia wojsk.

Zarząd polityczny:

- ocena strat w stanie osobowym w ZT i oddziałach armii;
- ocena moralno-politycznych i psychicznych skutków oddziaływania na wojska BMR;
- ogólna ocena stanu zaopatrzenia wojsk;
- ocena strat i zniszczeń w sprzęcie i materiałach propagandowych;
- ocena warunków działania wojsk w rejonach skażeń, zniszczeń i pożarów, oraz wpływu tych warunków na stan moralno-polityczny, nastroje, dyscyplinę itp.

Pozostałe oddziały i szefostwa rodzajów wojsk:

- ocena strat i skażeń podległych wojsk;
- ocena skażeń, zniszczeń i pożarów w terenie w zakresie dotyczącym działania podległych wojsk.

Z zadań armijnych organów dowodzenia wynikają potrzeby na informację o skutkach uderzeń BMR. Informacja napływająca ze związków taktycznych i oddziałów zawiera niewielki procent danych o rzeczywistych stratach, skażeniach, zniszczeniach i pożarach. Stąd ocenę skutków uderzeń BMR opiera się głównie na prognozie. Pełną prognozę skutków uderzeń BMR wykonuje się w SOAS armii na podstawie danych o parametrach uderzeń BMR i komunikatach meteorologicznych. Prognozę skutków uderzeń BMR wykonuje się na potrzeby wszystkich komórek organizacyjnych dowództwa armii ze szczególnym uwzględnieniem oddziału operacyjnego. Równolegle wszystkie komórki organizacyjne prognozują skutki uderzeń BMR w zakresie własnych potrzeb. Potrzeby dowództwa armii na informację o prognozowanych skutkach uderzeń BMR zestawiono w załączniku Nr 3.

Tabela ilustruje potrzeby w zakresie treści i stopnia uszczegółowienia informacji i uwzględnia tylko te oddziały i szefostwa, ze strony których zapotrzebowanie na informację jest stosunkowo duże:

Zarząd polityczny:

- zestawienie uderzeń BMR, straty i skażenia stanu osobowego ogółem w armii, w ZT, oddziałach i rodzajach wojsk;
- straty i skażenia sprzętu, uzbrojenia, środków transportowych i zapasów materiałowych, skażenia, zniszczenia i pożary rejonów i dróg ogółem w armii i w ZT.

Oddział operacyjny:

- zestawienie uderzeń BMR, ogółem w armii, w ZT, oddziałach, rodzajach wojsk i wojskach specjalnych;
- straty i skażenia w stanie osobowym, sprzęcie, uzbrojeniu i środkach transportowych ogółem w armii, w ZT i oddziałach;
- straty i skażenia zapasów materiałowych ogółem w armii i w związkach taktycznych;
- skażenia, zniszczenia i pożary rejonów i dróg ogółem w armii, w ZT i oddziałach.

Szefostwo wojsk łączności:

- zestawienie uderzeń BMR, wykonanych ogółem w armii i w rejonach działań oddziałów i pododdziałów łączności;
- straty i skażenia w stanie osobowym, sprzęcie, uzbrojeniu, środkach transportowych i zapasach materiałowych w wojskach łączności;
- zniszczenia, skażenia i pożary rejonów i dróg w zakresie dotyczącym działania wojsk łączności.

Szefostwo wojsk rakietowych i artylerii:

- zestawienie uderzeń BMR, wykonanych ogółem w armii i w rejonach działań związków taktycznych, oddziałów i pododdziałów wojsk rakietowych i artylerii;
- straty i skażenia w stanie osobowym, sprzęcie, uzbrojeniu, środkach transportowych i zapasach materiałowych w wojskach rakietowych i artylerii;
- zniszczenia, skażenia i pożary rejonów i dróg w zakresie dotyczącym działania wojsk rakietowych i artylerii.

Szefostwo wojsk OPL:

- zestawienie uderzeń BMR, wykonanych ogółem w armii i w rejonach działań oddziałów i pododdziałów wojsk OPL;
- straty i skażenia w stanie osobowym, sprzęcie, uzbrojeniu, środkach transportowych i zapasach materiałowych w wojskach OPL;
- zniszczenia, skażenia i pożary rejonów i dróg w zakresie dotyczącym działania wojsk OPL.

Szefostwo wojsk inżynieryjnych:

- zestawienie uderzeń BMR, ogółem w armii, w ZT, oddziałach, rodzajach wojsk i wojskach specjalnych;
- straty i skażenia w stanie osobowym, sprzęcie, uzbrojeniu, środkach transportowych i zapasach materiałowych w wojskach inżynieryjnych;
- skażenia rejonów i dróg ogółem w armii i w zakresie dotyczącym działania wojsk inżynieryjnych;
- zniszczenia i pożary rejonów i dróg ogółem w armii, w związkach taktycznych, oddziałach, rodzajach wojsk i wojskach specjalnych.

Szefostwo wojsk chemicznych:

- zestawienie uderzeń BMR, ogółem w armii, w ZT, oddziałach, rodzajach wojsk i wojskach specjalnych;
- straty w stanie osobowym, sprzęcie, uzbrojeniu, środkach transportowych i zapasach materiałowych w wojskach chemicznych;
- skażenia w stanie osobowym, sprzęcie, uzbrojeniu i środkach transportowych, skażenia rejonów i dróg ogółem w armii, w ZT, oddziałach, rodzajach wojsk i wojskach

specjalnych;

- skażenia zapasów materiałowych w wojskach chemicznych;
- zniszczenia i pożary rejonów i dróg ogółem w armii i w zakresie dotyczącym działania wojsk chemicznych.

2. Oddział służby zdrowia:

- zestawienie uderzeń BMR, ogółem w armii, w ZT, oddziałach, rodzajach wojsk i wojskach specjalnych;
- straty i skażemia w stanie osobowym ogółem w armii, w ZT, oddziałach, rodzajach wojsk i wojskach specjalnych;
- straty i skażenia w sprzęcie, uzbrojeniu, środkach transportowych i zapasach materiałowych w pododdziałach medycznych;
- skażenia, zniszczenia i pożary rejonów i dróg ogółem w armii oraz w zakresie dotyczącym działania pododdziałów medycznych.

Służby kwatermistrzowskie:

- zestawienie uderzeń BMR ogółem w armii i wykonanych w rejonach działań /rozmieszczenia/ polowych składów materiałowych i pododdziałów transportowych;
- straty i skażenia w stanie osobowym, sprzęcie, uzbrojeniu i środkach transportowych w zakresie pododdziałów i urządzeń tyłowych służb kwatermistrzowskich;
- straty i skażenia zapasów materiałowych, ogółem w armii, w ZT, oddziałach, rodzajach wojsk i wojskach specjalnych;
- skażenia, zniszczenia i pożary rejonów i dróg w zakresie dotyczącym działania pododdziałów i urządzeń tyłowych służb kwatermistrzowskich.

Służby techniczne:

- zestawienie uderzeń BMR ogółem w armii, w ZT, oddziałach, rodzajach wojsk i wojskach specjalnych;
- straty i skażenia stanu osobowego i zapasów materiałowych w zakresie dotyczącym pododdziałów remontowych i urządzeń tyłowych służb technicznych;
- straty i skażenia sprzętu uzbrojenia i środków transportowych ogółem w armii, w ZT, oddziałach, rodzajach wojsk i wojskach specjalnych;
- skażenia, zniszczenia i pożary rejonów i dróg ogółem w armii i w zakresie dotyczącym pododdziałów remontowych i urządzeń tyłowych służb technicznych.

Prognozę skutków uderzeń BMR wykonuje się w formie graficznej i tabelarycznej.

Część graficzna - wykonywana na mapie lub kalce w skali 1:200 000 /załącznik Nr 4/ stanowi: prognozę sytuacji w rejonach uderzeń jądrowych, promieniotwórczej, chemicznej i pożarowej.

Prognoza sytuacji w rejonach uderzeń jądrowych zawiera:

- parametry uderzeń jądrowych /miejsce, moc, rodzaj i czas uderzenia/;
- strefę całkowitych i silnych zniszczeń terenu;
- strefę pożarów.

Prognoza sytuacji promieniotwórczej zawiera:

- strefy prawdopodobnego skażenia terenu;
- dawki napromieniowania wojsk na drogach marszu;

- stopień skażenia promieniotwórczego wojsk.

Prognoza sytuacji chemicznej zawiera:

- parametry uderzeń chemicznych /miejsce, rodzaj amunicji chemicznej lub rodzaj środka przenoszenia broni chemicznej, rodzaj środka trującego i czas uderzenia chemicznego/;
- rejony skażenia chemicznego terenu cieczą i aerozolem środków trujących;
- rejony skażenia chemicznego sprzętu /tylko przy środkach trujących typu Vx/;
- strefy skażenia chemicznego atmosfery parami i aerozolem środków trujących /rejony rozprzestrzeniania się i zastojów obłoków skażonego powietrza/;
- trwałość /czas toksycznego działania/ środków trujących.

Prognoza sytuacji pożarowej zawiera:

- parametry uderzeń środkami zapalającymi /miejsce, rodzaj amunicji zapalającej lub środka przenoszenia środków zapalających, rodzaj środka zapalającego i czas uderzenia/;
- strefy /rejony/ pierwotnych ognisk pożaru /powstałych od środków zapalających i w rejonach uderzeń jądrowych/;
- strefy /rejony/ pożaru na czas prognozy;
- strefy /rejony/ zagrożenia pożarem;
- maksymalny czas trwania i charakter pożaru.

Ponadto w części graficznej nanosi się dane o warunkach meteorologicznych w przyziemnej i górnych warstwach atmosfery.

Tabela prognozy skutków uderzeń BMR /załącznik Nr 5/ jest uzupełnieniem i statystycznym zestawieniem danych liczbowych do części graficznej. Ujmuje dane w zakresie ilości uderzeń BMR, strat, skażeń, zniszczeń i pożarów wojsk dotycząca armii jako całości, ZT i oddziałów.
W części tej ujmuje się następującą problematykę:

- zestawienie uderzeń BMR;
- charakterystykę terenu;
- prognozę strat i skażeń wojsk;
- prognozę zdolności bojowej wojsk.

Zestawienie uderzeń BMR zawiera:

- czas wykonania uderzeń;
- ilość i łączną moc uderzeń jądrowych, według rodzajów wybuchów i razem;
- ilość uderzeń chemicznych: iperytem, sarinem, Vx i razem;
- ilość uderzeń środkami zapalającymi.

Charakterystyka terenu po uderzeniach BMR w rejonie /pasie/ działania armii obejmuje powierzchnię, w ramach ogólnej powierzchni armii /dywizji, pułku/:

- stref prawdopodobnych skażeń promieniotwórczych:B,C,D i ogółem;x/
- stref skażenia chemicznego terenu i atmosfery /rozprzestrzeniania się obłoków skażonego powietrza/;
- pożarów;
- zniszczeń terenu i zawałów leśnych.

Prognoza strat i skażeń obejmuje straty i skażenia wyrażone w ilości ludzi i podstawowego sprzętu oraz ilości pododdziałów i elementów ugrupowania.

x/ Sumaryczna powierzchnia stref A, B, C i D.

Prognoza zdolności bojowej wojsk zawiera procentowe zestawienie ilości nie obezwładnionych pododdziałów zasadniczych /elementów/ bezpośrednio po uderzeniach BMR i po likwidacji skutków uderzeń oraz wnioski o zdolności bojowej ZT i oddziałów, polegające na kwalifikowaniu danej dywizji /pułku/ do jednej z pięciu grup /jak w pkcie 2/.

4. Czas wykonania prognozy skutków uderzeń BMR

Z ćwiczeń wynika, że po 2-3 godzinach od początku pierwszego zmasowanego uderzenia BMR może być dostarczona z SOAS do oddziału operacyjnego sztabu armii kalka części graficznej oceny skutków uderzeń BMR. Wykorzystuje się ją w pierwszej kolejności do ustalenia, które ze ZT i oddziałów znalazły się w rejonach uderzeń BMR, strefach skażeń, zniszczeń i pożarów. W tym celu przykłada się kalkę do mapy operacyjnej z położeniem wojsk. Po przeniesieniu na kalkę obiektów uderzeń BMR /zał.6/ przystępuje się do wykonania części tabelarycznej prognozy. Wymaga to kolejnych 2-3 godzin. Całość prognozy może być więc wykonania po 4-6 godzinach. Jednocześnie do sztabu armii napływają dane o rzeczywistej sytuacji operacyjnej. Przyjmuje się, że po 10-12 godzinach od pierwszego zmasowanego uderzenia BMR sztab armii może znać ogólną sytuację operacyjną w stopniu pozwalającym na powzięcie decyzji co do dalszych działań wojsk.x/ Drugie zmasowane uderzenie może być wykonane po 6-7 godzinach od pierwszego, a więc przed upływem czasu

Z jakich czasów - brak danych

- - - - - - - - - - - - - - - -

x/ Niektóre dane dotyczące organizacji wojsk, pojęć oraz norm operacyjno-taktycznych. Wyd.ASG WP, Warszawa 1975 r.

uznanego za niezbędny na pełne wyjaśnienie sytuacji. Zachodzi obawa, że dowództwo armii może na kilkanaście godzin całkowicie utracić możliwość dowodzenia wojskami. Stąd też pilna konieczność poszukiwania dróg skracania czasu prognozy.

Pozornie sensownym rozwiązaniem tego problemu byłoby posiadanie w SOAS pełnej sytuacji operacyjnej w pasie /rejonie/ armii. Pozwoliłoby to na równoległe opracowywanie części graficznej prognozy i tabeli, i zaoszczędzenie 2-3 godzin. Sugestie takie są wysuwane ze strony części specjalistów w tej dziedzinie oraz niekiedy "eksperymentowane" w praktyce ćwiczebnej.
Pogląd ten uważam za fałszywy.
Po pierwsze - SOAS nie ma możliwości technicznych do zebrania tego rodzaju danych /środki łączności, wyposażenie miejsc pracy, oficerowie kierunkowi itp/.
Po drugie - SOAS, podobnie jak pozostałe komórki organizacyjne dowództwa z wyjątkiem oddziału operacyjnego, nie posiada uprawnień do posiadania tej informacji. Informacja o położeniu wojsk armii obok planu operacji powinna być szczególnie chroniona przed rozpoznaniem przeciwnika i w żadnym wypadku nie może być powielana w pełnej postaci poza oddziałem operacyjnym.

Jedyną drogą skrócenia czasu jest szerokie wykorzystywanie w pracy SOAS programów na EMC do prognozowania skutków oraz doskonalenie systemów uzyskiwania informacji o parametrach uderzeń BMR.

Nie jedyna lecz jedna z dróg

W n i o s k i

1. Ocena skutków uderzeń BMR w armii jest inegralną częścią oceny sytuacji operacyjnej i zawiera ocenę zdolności bojowej wojsk własnych oraz ocenę zniszczeń, skażeń i pożarów w terenie.
2. Metoda oceny zdolności bojowej wojsk własnych oparta na ilościowym zestawieniu strat i skażeń zasadniczych pododdziałów /elementów/ pozwala na jednoznaczne i dość precyzyjne wzajemne porównywanie możliwości bojowych związków taktycznych i oddziałów.
3. Z potrzeb armijnych organów dowodzenia w zakresie informacji o skutkach uderzeń BMR wynika, że informacja ta powinna zawierać:

   a/ graficzną prognozę sytuacji:
   - w rejonach uderzeń jądrowych;
   - promieniotwórczej;
   - chemicznej;
   - pożarowej.

   b/ tabelaryczne zestawienie:
   - uderzeń BMR;
   - rozmiarów skażeń, pożarów i zniszczeń w terenie;
   - rozmiarów strat i skażeń wojsk;

   c/ wnioski o zdolności bojowej związków taktycznych i oddziałów,polegające na zakwalifikowaniu ich do jednej z grup /załącznik 2/.
4. Sumaryczny czas zbierania danych o uderzeniach BMR i wykonania prognozy skutków tych uderzeń jest zbyt długi i nie zapewnia skutecznego reagowania dowództwa armii na rozwój sytuacji po zmasowanym uderzeniu

Przy obecnych metodach

BMR nieprzyjaciela. Skrócenie czasu wykonania prognozy skutków uderzeń BMR możliwe jest poprzez dalsze doskonalenie systemów uzyskiwania informacji o parametrach uderzeń oraz skrócenie czasu przetwarzania informacji w SOAS i w sztabie armii drogą szerszego korzystania z EMC.

R O Z D Z I A Ł II

PRZYDATNOŚĆ W SZTABIE ARMII PROGRAMÓW NA EMC DO OCENY SKUTKÓW UDERZEŃ BMR

Osiągnięcia państw socjalistycznych we wdrażaniu najnowszych zdobyczy nauki i techniki do armii Państw-Stron UW pozwalają coraz szerzej wykorzystywać w pracy dowództw i sztabów współczesną technikę obliczeniową i naukowe metody dowodzenia. Zastosowanie EMC do rozwiązywania zadań operacyjno-taktycznych pozwala nie tylko przyspieszyć proces ich rozwiązywania lecz również znacznie poprawić dokładność wyników. EMC stwarzają ponadto warunki do stosowania nowych metod matematycznych dających bardziej uzasadnione i optymalne rozwiązania.

Istniejące obecnie programy na EMC stwarzają możliwość rozwiązywania zadań z dziedziny oceny skutków uderzeń BMR na korzyść organów dowodzenia armii z następujących grup problemów:

- prognozowanie stref skażenia promieniotwórczego po naziemnych uderzeniach jądrowych;
- prognozowanie prawdopodobnych dawek i strat popromiennych stanu osobowego podczas działań w strefach skażeń;
- ocena prawdopodobnych strat stanu osobowego i sprzętu w rejonach uderzeń jądrowych;
- ocena prawdopodobnych strat popromiennych stanu osobowego z uwzględnieniem uprzedmio otrzymanych dawek;
- określanie głębokości rozprzestrzeniania się par i trwałości wysokotoksycznych środków trujących;
- ocena sytuacji pożarowej.

Praktyka ćwiczeń ostatnich kilku lat pokazuje, że wykorzystanie EMC na korzyść SOAS armii jest niewspółmiernie małe w porównaniu z możliwościami maszyn i potrzebami sztabu. Nie odnotowano w ćwiczeniach ani jednego wypadku wykorzystania pełnej gamy wyżej przedstawionych możliwości. Najczęściej stosuje się jeden-dwa programy, mimo że każdorazowo stwarzane są takie sytuacje operacyjne, które zmuszają do rozwiązywania wszystkich w/g grup problemów. Rozwiązuje się je oczywiście metodami tradycyjnymi. Z powyższego wynika pytanie generalne o przyczyny tego stanu rzeczy, które można rozbić na pytania bardziej szczegółowe:

Brak przykładów!

1. Czy zakres problematyki objętej zautomatyzowanym przetwarzaniem informacji pokrywa się z zakresem potrzeb armijnych organów dowodzenia ?
2. Czy wyniki uzyskiwane z EMC mogą być "wprost" wykorzystywane w sztabie ?
3. Czy zautomatyzowanym przetwarzaniem informacji objęto najbardziej pracochłonne czynności z dziedziny oceny skutków uderzeń BMR ?
4. Czy czynności związane z przygotowaniem danych wejściowych dla EMC nie powodują opóźnień w uzyskaniu rezultatów prognozowania ?

Stosunek ilościowy!

1. Zakres problematyki objętej zautomatyzowanym przetwarzaniem informacji o skutkach uderzeń BMR.

Analizę zabezpieczenia potrzeb dowództwa armii na informację o skutkach uderzeń BMR co do zakresu problematyki objętej zautomatyzowanym przetwarzaniem informacji przeprowadzono drogą porównania potrzeb sztabu i obecnych

możliwości programów na EMC. Zestawienie potrzeb i możliwości zawarte jest w załączniku nr 7. W kolumnach tabeli przedstawiono rodzaje informacji o skutkach uderzeń BMR niezbędnej w sztabie armii w procesie wypracowywania decyzji do likwidacji skutków uderzeń i kierowania działaniem wojsk. W wierszach - problematykę zawartą w poszczególnych programach na EMC. Łączne zabezpieczenie potrzeb armii uzyskano z sumowania problemów cząstkowych, rozwiązywanych w poszczególnych programach. Wyniki sumowania zawiera ostatni wiersz tabeli.

Z tabeli wynika, że zautomatyzowane przetwarzanie informacji zapewnia otrzymanie następujących danych:

- zestawienie uderzeń BMR;
- graficzną ilustrację promieniotwórczego skażenia terenu;
- zasadniczą informację do tabelarycznej ilustracji skażenia chemicznego terenu;
- zasadniczą informację do tabelarycznej ilustracji pożarów w terenie;
- prognozę strat stanu osobowego i sprzętu po uderzeniach jądrowych;
- część informacji do prognozy strat stanu osobowego po uderzeniach chemicznych;
- część informacji do prognozy strat stanu osobowego i sprzętu po uderzeniach środkami zapalającymi.

Zautomatyzowane przetwarzanie informacji nie obejmuje:

- graficznej prognozy skażeń chemicznych, pożarów i zniszczeń w terenie;
- tabelarycznej prognozy skażeń promieniotwórczych i zniszczeń;

- prognozy skażeń chemicznych i promieniotwórczych stanu osobowego i sprzętu;
- formułowania wniosków o zdolności bojowej wojsk.

Z zapełnienia miejsc w ostatnim wierszu tabeli wynika, że stopień zabezpieczenia potrzeb dowództwa armii co do zakresu informacji o skutkach uderzeń BMR wynosi 50 %. Jest to oczywiście podejście ideowe i tak też należy interpretować otrzymany wynik. Można np.inaczej ująć problematykę zawartą w kolumnach tabeli /poszczególne problemy rozwinąć lub zintegrować/ i wynik może ulec zmianie zarówno w górę jak i w dół. Istotny jest jednak wniosek, że nie zależnie od sposobu przedstawienia potrzeb dowództwa armii wynik nie osiągnie wartości 100 %. Upoważnia to do sformułowania odpowiedzi na pytanie pierwsze, postawione we wstępie do rozdziału. Odpowiedź jest negatywna.

Zakres problematyki z dziedziny oceny skutków uderzeń BMR objętej zautomatyzowanym przetwarzaniem informacji jest mniejszy od zakresu potrzeb armijnych organów dowodzenia.

2. Przydatność w sztabie armii wyników uzyskiwanych z EMC

Przystępując do oceny przydatności w sztabie armii wyników z EMC należy wyjść z założenia, że o informacji zupełnie nieprzydatnej nie może być mowy. Każdy program rozwiązuje określony problem z dziedziny oceny skutków uderzeń BMR i stąd wynik posiada określoną przydatność w sztabie. Niemniej część informacji uzyskiwanej na wyjściu z EMC odpowiada bezpośrednio na pytania interesujące dowództwo armii, część natomiast - pośrednio, po dalszym

przetworzeniu, wymagającym określonego nakładu pracy ręcznej. Z tego punktu widzenia dokonano podziału informacji uzyskiwanej na wyjściu z EMC na trzy typy:[x/]

Typ pierwszy - informacja przydatna bezpośrednio.

Typ drugi - informacja przydatna pośrednio.

Typ trzeci - informacja pomocnicza.

Za kryterium podziału przyjęto sposób odpowiedzi na niżej sformułowane pytania. Pytania te wynikają z potrzeb armijnych organów dowodzenia w zakresie prognozy skutków uderzeń BMR, zestawione zgodnie z układem tematycznym przedstawionym w rozdziale pierwszym.

A. Pytania dotyczące zestawienia uderzeń BMR.

1. Kiedy, ile i jakiego rodzaju uderzenia BMR wykonane zostały ogółem w pasie /rejonie/armii ?

2. Na jakie oddziały i ZT lub elementy ugrupowania wykonano uderzenia jądrowe, kiedy, jaka jest ilość i łączna moc uderzeń oraz jakie rodzaje wybuchów ?

3. Na jakie oddziały i ZT lub elementy ugrupowania wykonano uderzenia chemiczne, kiedy, jaką ilością środków przenoszenia amunicji chemicznej, ilość kluczy samolotów, rakiet, dywizjonów artylerii, baterii artylerii rakietowej, pól fugasów/ i jakimi środkami trującymi ?

4. Na jakie oddziały i ZT lub elementy ugrupowania wykonano uderzenia środkami zapalającymi, kiedy, jaką ilością środków przenoszenia amunicji zapalającej i jakimi środkami zapalającymi ?

- - - - - - - - - - - - - -

x/ Porównaj uwagę do załącznika Nr 7

B. Pytania dotyczące prognozy graficznej skutków uderzeń BMR w terenie:

1. Na jakich obszarach wystąpiło lub może wystąpić skażenie promieniotwórcze terenu i w jakim stopniu ?

2. Na jakich obszarach wystąpiło lub może wystąpić skażenie chemiczne ?

3. W jakich obszarach /rejonach, punktach/ zniszczony został teren w stopniu uniemożliwiającym na rozmieszczenie i przegrupowanie wojsk ?

C. Pytania dotyczące prognozy tabelarycznej skutków uderzeń BMR w terenie:

1. Jaka jest powierzchnia skażenia promieniotwórczego terenu w rejonach poszczególnych oddziałów, ZT i w całym rejonie armii, jaki jest stopień skażenia /strefy B,C,D/ oraz jaki jest procent powierzchni skażonej w stosunku do całkowitej powierzchni tych rejonów ?

2. Jaka jest powierzchnia skażenia chemicznego w rejonach poszczególnych oddziałów, ZT i w całym rejonie armii i jaki jest procent powierzchni skażonej w stosunku do całkowitej powierzchni tych rejonów ?

3. Jaka jest powierzchnia terenu objęta /zagrożona/ pożarami przestrzennymi w rejonach poszczególnych oddziałów, ZT i rejonie armii oraz jaki jest procent powierzchni objętej /zagrożonej/ pożarami w stosunku do całkowitej powierzchni tych rejonów ?

4. Na jakiej powierzchni powstały zniszczenia terenu lub zawały leśne uniemożliwiające rozmieszczenie i przegrupowanie wojsk w rejonach poszczególnych oddziałów, ZT i w całym rejonie armii oraz jaki jest procent powierzchni

zniszczeń i zawałów w stosunku do całkowitej powierzchni tych rejonów ?

D. Pytanie dotyczące prognozy strat wojsk:

Jakie są straty, wyrażone w ilości ludzi, podstawowego sprzętu bojowego i jednostek bojowych /pododdziałów typu batalion/ w poszczególnych oddziałach, ZT i ogółem w armii ?

E. Pytanie dotyczące prognozy skażeń wojsk:

Ile ludzi i jednostek sprzętu ciężkiego lub ile pododdziałów typu batalion wymaga przeprowadzenia zabiegów sanitarnych i specjalnych w poszczególnych oddziałach, ZT i ogólnie w armii ?

F. Pytania dotyczące wniosków o zdolności bojowej wojsk:

1. Jaki procent pododdziałów zasadniczych z poszczególnych oddziałów zachowało zdolność do działań bojowych ?

2. Jaki procent stanowisk dowodzenia, pododdziałów zasadniczych i pododdziałów pozostałych z poszczególnych ZT i z całej armii zachowało zdolność do działań bojowych?

W zależności od sposobu odpowiedzi na powyższe pytania dokonano podziału informacji wynikowej z EMC według typów.

Typ pierwszy - informacja przydatna bezpośrednio. Zalicza się tu informację, która "wprost" odpowiada na jedno lub kilka pytań. Będzie to:

- zestawienie uderzeń jądrowych;
- prognoza graficzna promieniotwórczego skażenia terenu.

Typ drugi - informacja przydatna pośrednio.

Zalicza się tu informację, która jest nośnikiem odpowiedzi na jedno lub kilka pytań lecz wymaga wykonania dodatkowych zestawień, porównań czy analiz, z reguły wielokrotnie mniej pracochłonnych niż samo rozwiązanie problemu lub wymaga jedynie sformułowania odpowiedzi. Będzie to:

- zestawienie uderzeń chemicznych;
- zestawienie uderzeń środkami zapalającymi;
- prognoza tabelaryczna pożarów;
- ocena strat stanu osobowego;
- ocena strat sprzętu.

Typ trzeci - informacja pomocnicza.
Zalicza się tu informację, która nie jest wprawdzie nośnikiem odpowiedzi na żadne z pytań, jednak umożliwia dokładniejsze i bardziej uzasadnione rozwiązanie problemu. Będzie to:

- prognoza tabelaryczna skażeń chemicznych w terenie;

Należy zaznaczyć, że przedstawiona metoda oceny przydatności informacji wynikowej z EMC nie jest uniwersalna. Przykładem może być ocena strat stanu osobowego i sprzętu.

Jeśli w pasie armii wykonane zostaną tylko uderzenia jądrowe lub też łączne straty wojsk od uderzeń chemicznych, środków zapalających i napromieniowania w strefach skażeń będą znikomo małe w stosunku do strat poniesionych od uderzeń jądrowych to informacja o stratach stanu osobowego i sprzętu od uderzeń jądrowych będzie zarazem informacją o stratach sumarycznych po uderzeniach BMR i zaliczymy ją do informacji typu pierwszego. Podobnego rozumowania nie da się natomiast przeprowadzić w stosunku do informacji

o stratach od uderzeń chemicznych. Nawet w wypadku, gdy użyta zostanie tylko broń chemiczna i straty sumaryczne będą stratami od broni chemicznej to sposób przedstawienia informacji w programie /bez dowiązania do wojsk/ zmusza do dalszego jej ręcznego opracowania i zostanie informacją typu drugiego.

Metoda pozwala na uzyskanie odpowiedzi na pytanie drugie postawione we wstępie do rozdziału. Odpowiedź jest negatywna.

Nie wszystkie wyniki uzyskiwane z EMC mogą być "wprost" wykorzystywane w sztabie armii. Znaczna część wyników wymaga dalszego ręcznego opracowania.

3. Pracochłonność oceny skutków uderzeń BMR

Celem uzyskania odpowiedzi na pytanie: "Czy zautomatyzowanym przetwarzaniem informacji objęto najbardziej pracochłonne czynności z dziedziny oceny skutków uderzeń BMR ?" dokonano oceny pracochłonności wszystkich czynności z tego zakresu, aby na tle rozkładu pracochłonności wyróżnić czynności objęte zautomatyzowanym przetwarzaniem informacji. Oceny pracochłonności dokonano metodą sondażu opinii wśród pracowników COAS, OAS OW i innych specjalistów wojsk chemicznych zainteresowanych w różnym stopniu w tej problematyce. Sondażu opinii dokonano przy zastosowaniu ankiety skategoryzowanej, której celem było nadanie rang pracochłonności w wykonywaniu poszczególnych czynności przy prognozowaniu skutków uderzeń BMR. Oceny dokonywały osoby badane według z góry przyjętego klucza - jak w główce ankiety - załącznik Nr 8. Wypowiedzi zostały zróżnicowane poprzez nadanie im wag w zależności od stanowisk

służbowych osób ankietowanych. Osoby te zostały podzielone na trzy grupy:

Grupa pierwsza - pracownicy COAS i OAS OW. Grupa ta uznana została za sędziów kompetentnych i jej wypowiedzi otrzymały rangę 6. Ogółem ankietowano 11 osób.

Grupa druga - ankietowani ze stanowisk służbowych związanych z badaną problematyką, Wypowiedzi ich otrzymały rangę 3. Ogółem ankietowano 12 osób. Dla zachowania równej ilości ankiet w poszczególnych grupach jedna ankieta została losowo odrzucona.

Grupa trzecia - ankietowani z innych stanowisk służbowych. Wypowiedzi ich otrzymały rangę 1.

Ogółem ankietowano 34 osoby. W zestawieniu ujęto 11 wypowiedzi wybranych losowo.

Rangi pracochłonności dla poszczególnych czynności prognozy skutków uderzeń BMR / γ / ustalono na podstawie:

- ocen średnich ważonych;
- ocen średnich sędziów kompetentnych;
- ocen średnich /zwykłych/

według następujących zasad:

1. Im wyższa średnia ważona tym wyższa ranga pracochłonności.
2. Przy jednakowych średnich ważonych decyduje średnia sędziów kompetentnych.
3. Przy jednakowych średnich ważonych i sędziów kompetentnych decyduje zwykła średnia arytmetyczna.

Zestawienie wyników ankiet oceny pracochłonności, prognozy skutków uderzeń BMR przedstawiono w załączniku Nr.9.

Poszczególne średnie wyznaczono ze wzorów:

$$\left.\begin{aligned} \bar{x}_i &= \frac{\sum_{i=1}^{11} x_i}{11} \\ \bar{x}_j &= \frac{\sum_{j=1}^{11} x_j}{11} \\ \bar{x}_k &= \frac{\sum_{k=1}^{11} x_k}{11} \end{aligned}\right\} \quad \ldots /2/$$

gdzie $\bar{x}_i$ - średnia sędziów kompetentnych /grupy pierwszej/

x_i - oceny tej grupy,

$\bar{x}_j$ - średnia grupy drugiej

x_j - oceny tej grupy

$\bar{x}_k$ - średnia grupy trzeciej

x_k - oceny tej grupy

Średnie ważone wyznaczono ze wzoru:

$$\bar{x}_w = \frac{6\bar{x}_i + 3\bar{x}_j + \bar{x}_k}{10} \quad \ldots /3/$$

gdzie

$\bar{x}_w$ - średnia ważona;

6,3 i 1 - odpowiednie wagi;

10 - suma wag

Średnie arytmetyczne zwykłe wyznaczone ze wzoru:

$$\bar{x} = \frac{\bar{x}_i + \bar{x}_j + \bar{x}_k}{3} \quad \ldots /4/$$

Celem zbadania dyspersji ocen pracochłonności poszczególnych czynności wyznaczono ponadto odchylenia standartowe

ze wzoru:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{11}(\bar{x}_i - x_i)^2 + \sum_{j=1}^{11}(\bar{x}_j - x_j)^2 + \sum_{k=1}^{11}(\bar{x}_k - x_k)^2}{33}} \quad \ldots /5/$$

Rozkład pracochłonności prognozy skutków uderzeń BMR na podstawie danych ankietowych przedstawiono w załączniku Nr 10. Rozkładu dokonano:

- według średnich arytmetycznych;
- według średnich ważonych;
- według rang pracochłonności.

Z przeprowadzonych badań wynika, że najbardziej pracochłonne czynności to:

- prognoza strat stanu osobowego /ranga 14/;
- prognoza strat sprzętu /ranga 13/;
- prognoza graficzna skażeń promieniotwórczych w terenie /ranga 12/.

Z analizy otrzymanych wartości odchyleń standartowych wynika, że:

- największa jednomyślność występuje u ankietowanych przy ocenie pracochłonności tabelarycznego zestawienia skażeń chmicznych w terenie /$\sigma = \sigma$ min = 1,7/ i pożarów /σ = 1,8/ oraz prognozy strat stanu osobowego /σ = 1,8/ i sprzętu /σ = 2,0/;
- największa różnica zdań występuje przy ocenie pracochłonności skażeń promieniotwórczych terenu /$\sigma = \sigma$max= 2,9/.

Oceny pracochłonności czynności prognozy skutków uderzeń BMR objętych zautomatyzowanym przetwarzaniem informacji dokonano drogą wyróżnienia ich z rozkładu pracochłonności dokonanego według rang /załącznik 11/. Ocena ta upoważnia do sformułowania odpowiedzi na pytanie

trzecie, postawione na początku rozdziału. Odpowiedź jest pozytywna.

Zautomatyzowanym przetwarzaniem informacji objęte są najbardziej pracochłonne czynności z dziedziny oceny skutków uderzeń BMR. To jest: prognoza strat stanu osobowego, prognoza strat sprzętu i graficzna prognoza skażeń promieniotwórczych terenu.

4. Dane do prognozowania skutków uderzeń BMR

Na efektywność wykorzystania EMC w prognozowaniu skutków uderzeń BMR istotny wpływ ma czas przygotowania danych na wejściu do komputera.

Jest rzeczą oczywistą, że zarówno wielokrotne wprowadzanie tych samych danych w celu rozwiązania różnych zadań /do różnych programów/ jak też ich wstępne opracowywanie /adaptacja do wymogów programu/ wydłuża ogólny czas przygotowywania danych wejściowych. Czas ten osiągnie wartość minimalną przy spełnieniu warunków:

1. Informacja wejściowa wprowadzana jest do maszyny jeden raz.
2. Informacja wejściowa wprowadzana jest do maszyny w takiej postaci /formie/, w jakiej napływa od podległych wojsk i ogniw SWS.x/

Sprawdzenie warunku pierwszego

K a ż d y z istniejących obecnie programów ma oddzielny formularz /komplet formularzy/ danych wejściowych, stąd sprawdzenie warunku pierwszego można sprowadzić do odpowiedzi na pytanie:

1. Czy istnieje taka informacja wejściowa, która ma

x/ System wykrywania skażeń

zastosowanie wielokrotne ?

Celem uzyskania odpowiedzi na to pytanie dokonano porównania informacji wejściowej z poszczególnymi czynnościami prognozowania /załącznik Nr 12/. Z porównania tego wynika, że:

- dane o terenie wykorzystywane są w prognozowaniu skażeń chemicznych, pożarów i zniszczeń;
- dane o warunkach meteorologicznych w górnych warstrwach atmosfery wykorzystywane są tylko w prognozowaniu skażeń promieniotwórczych;
- dane o warunkach meteorologicznych w przyziemnej warstwie atmosfery wykorzystywane są w prognozowaniu skażeń chemicznych i pożarów oraz skażeń stanu osobowego i sprzętu;
- dane o położeniu i działaniu wojsk wykorzystywane są w wykonywaniu zestawienia uderzeń BMR, tabelarycznej prognozie skażeń, pożarów i zniszczeń w terenie oraz prognozie strat i skażeń stanu osobowego i sprzętu;
- dane o uderzeniach BMR wykorzystywane są, oczywiście, we wszystkich czynnościach prognozowania.

Z powyższego wynika odpowiedź na postawione pytanie. Odpowiedź jest pozytywna.

Większość informacji wejściowej do rozwiązywania zadań z dziedziny oceny skutków uderzeń BMR ma zastosowanie wielokrotne.

Wniosek: Przy obecnym sposobie przygotowania danych wejściowych /oddzielne formularze danych dla każdego programu/ warunek pierwszy nie może być spełniony.

Sprawdzenie warunku drugiego:

Sprawdzenia dokonano na przykładzie programu do oceny strat wojsk armii w rejonach wybuchów jądrowych. Wybór przykładu nie jest przypadkowy. Program ten najczęściej wykorzystuje się w ćwiczeniach i uznany jest przez użytkowników za szczególnie przydatny i potrzebny. Ponadto sposób przygotowania danych wejściowych jest stosunkowo do innych programów prosty. Wybór uzasadnia również sondaż opinii na temat pracochłonności prognozy skutków uderzeń BMR /pkt 3 niniejszego rozdziału/ - program dotyczy najbardziej pracochłonnych czynności.

W programie wykorzystuje się dane stałe i dane zmienne. Dane stałe zapisane są w treści programu i stąd nie dotyczą analizowanego problemu. Dane zmienne wpisywane są w formularzu Nr 8[x/]. Do danych zmiennych należą:

- moce i rodzaje wybuchów jądrowych;
- obiekty uderzeń jądrowych.

Ze sposobu zapisu danych wynika, że przed wypełnieniem formularza Nr 8 konieczne jest porównanie współrzędnych wybuchów jądrowych z położeniem wojsk celem odnalezienia obiektów uderzeń. Dane o położeniu wojsk i uderzeniach BMR napływają w różnym czasie i z różnych źródeł i spotykają się w oddziale operacyjnym sztabu armii. Czynność porównywania współrzędnych uderzeń i obiektów jest adaptacją danych napływających od podległych wojsk i ogniw SWS do wymogów programu i powoduje znaczne opóźnienie prognozy.[xx/]

---

x/ Instrukcja eksploatacji programu "Wynik - 11 WK"
xx/ Omówiono w rozdziale I pkt 4.

Wniosek: Warunek drugi nie jest spełniony.

Zachodzi pytanie: Czy w tym, konkretnym przypadku można zaproponować lepsze rozwiązanie wprowadzania danych ?

Nie. Niecelowe byłoby wprowadzanie do maszyny współrzędnych 300-350 obiektów tylko po to, aby w jednorazowym akcie rozwiązania niewielkiego epizodu w porównaniu z całokształtem oceny skutków uderzeń BMR wykorzystać 10-15 % tej informacji.[x] Czynności te jedynie wtedy mogą być opłacalne, gdy informacja o położeniu wojsk i uderzeniach BMR będzie wykorzystywana kompleksowo do rozwiązywania pełnego zakresu zadań oceny skutków uderzeń BMR i nie w postaci jednorazowego aktu a w procesie ciągłym.

Z punktu widzenia odosobnionych programów obecne rozwiązanie wprowadzania danych jest optymalne.

W n i o s k i :

1. Dla zwiększenia efektywności wykorzystywania EMC do rozwiązywania zadań z dziedziny oceny skutków uderzeń BMR w armii należy:

   a/ Zautomatyzowanym przetwarzaniem informacji objąć te czynności, które dotychczas rozwiązywane są metodami tradycyjnymi, to jest:

   - graficzną prognozą skażeń chemicznych, pożarów i zniszczeń w terenie;
   - tabelaryczną prognozą skażeń promieniotwórczych;
   - prognozę skażeń stanu osobowego i sprzętu;

- - - - - - - - - - - - - - - - -

x/ W armii jest 300-350 opłacalnych celów dla uderzeń jądrowych. Jednocześnie nieprzyjaciel może wykonać 30-50 uderzeń - "Ocenka s pomoszczju ECWM bojesposobnosti wojsk armii podwiergszichsja jadernym udaram protiwnika". Moskwa WACHZ 1970 r.

- formułowanie wniosków o zdolności bojowej wojsk.

b/ Przystosować do potrzeb armijnych organów dowodzenia tę informację wyjściową z EMC, która obecnie wymaga dalszego ręcznego przetworzenia, to jest:

- wyniki prognozowania sytuacji chemicznej;
- wyniki prognozowania sytuacji pożarowej.

2. Zautomatyzowanym przetwarzaniem informacji objęte są najbardziej pracochłonne czynności z dziedziny oceny skutków uderzeń BMR w armii. Oznacza to, że rezerwy poprawy efektywności stosowania EMC zawarte są nie tylko w modernizacji istniejących i opracowywaniu nowych programów lecz w równej mierze w poprawie organizacji pracy armijnych SOAS i lepszym przygotowaniu fachowym użytkowników do korzystania z istniejącej bazy. Dobrze zorganizowane korzystanie z istniejącej bazy powinno dać wymierne efekty poprawy dokładności i skrócenia czasu prognozowania.

3. Poważne rezerwy czasowe w ogólnym cyklu przetwarzania informacji o skutkach uderzeń BMR istnieją w przygotowywaniu danych wejściowych do EMC. Wyzwolenie tych rezerw możliwe jest jednak tylko przy kompleksowym rozwiązywaniu wszystkich zadań z zakresu oceny skutków uderzeń BMR. Rozwiązania stosowane obecnie przy wprowadzaniu informacji wejściowej do EMC w oddzielnie rozpatrywanych programach są optymalne.

Tego nie udowodniono. Przesadnie!

R O Z D Z I A Ł III

OCENA SKUTKÓW UDERZEŃ BMR W ARMII Z ZASTOSOWANIEM TEORII MNOGOŚCI

Z analizy potrzeb armijnych organów dowodzenia i stanu ich zaspokojenia w zakresie zautomatyzowanego przetwarzania informacji o skutkach uderzeń BMR wyłonił się problem poszerzenia zakresu problematyki objętej zautomatyzowanym przetwarzaniem informacji i integracji programów na EMC. Kolejnym zadaniem jest więc wypracowanie koncepcji rozwiązania tego problemu, a w szczególności opracowanie sposobów i metod matematycznych pozwalających na jednolity cyfrowy zapis danych o wszystkich obiektach składających się na sytuację operacyjną w pasie armii i wykonywanie działań rachunkowo-logicznych na tych obiektach. Słusznie!

Obiekty znajdujące się w pasie /rejonie/ działania armii dzieli się na punktowe, liniowe i powierzchniowe. Dla potrzeb oceny skutków uderzeń BMR do obiektów punktowych zaliczymy te, których wymiary są niewielkie w stosunku do stref skażeń, zniszczeń i pożarów. Będą to: stanowiska dowodzenia związków taktycznych, samodzielnie działające bataliony piechoty i bataliony /kompanie/ czołgów, dywizjony artylerii, dywizjony artylerii rakietowej, samodzielnie działające baterie rakiet, bataliony rodzajów wojsk i wojsk specjalnych, pododdziały i urządzenia tyłowe służb technicznych i kwatermistrzowskich, węzły komunikacyjne, miejscowości, mosty /przeprawy/ i rejony uderzeń BMR. Do obiektów liniowych zaliczymy te, których wymiar podłużny jest porównywalny z w/w strefami a poprzeczny jest

stosunkowo niewielki. Będą to kolumny wojsk, drogi marszu, rzeki i wszelkie rubieże terenowe. Obiektami powierzchniowymi będą pasy /rejony/ działania /ześrodkowania/ wojsk o wymiarach porównywalnych ze strefami skażeń, zniszczeń i pożarów; a więc od pz /pcz i równorzędnych/ wzwyż, wszelkie wyróżnione obszary terenowe np. ze względu na warunki meteorologiczne, rzeźbę i pokrycie terenu oraz same strefy skażeń, zniszczeń i pożarów.

Przekazywanie przez techniczne środki łączności i przetwarzanie danych o położeniu obiektów punktowych nie przedstawia większych trudności. Przekazuje się kod i numer obiektu oraz jedną parę współrzędnych. Przy obiektach liniowych i powierzchniowych sprawa znacznie się komplikuje. Problem polega na stosunkowo wiernym przetransformowaniu na język cyfr różnokształtnych figur geometrycznych i linii i wyznaczaniu ich powierzchni /długości/. Stosowanie w tym celu wyłącznie metod geometrii i analizy matematycznej na tyle komplikuje problem, że trudno go ująć kompleksowo i do różnych klas obiektów stosuje się różne metody, a ponadto konieczne jest stosowanie wielu uproszczeń, które często wypaczają pierwotną informację.

Z powyższego wynikają pytania:

1. Jaką przyjąć koncepcję do matematycznego opisu sytuacji operacyjnej ?
2. Jak wyznaczać konkretne obiekty, składające się na sytuację operacyjną ?

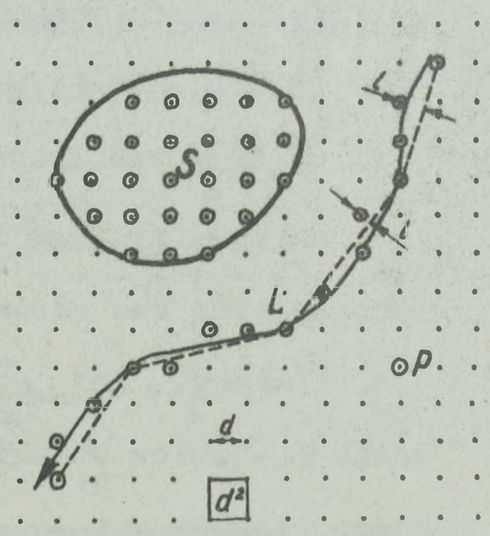
1. Zastosowanie pojęcia "zbioru" do modelowania pola walki. Wyznaczanie zbiorów prostych.

Sytuację operacyjną w pasie armii można rozpatrywać

jako zbiór podstawowy punktów na płaszczyźnie. Przyjmując prostokątny układ współrzędnych każdy z punktów można oznaczyć parą współrzędnych (x,y). Przypisując wybranym punktom określoną cechę można wydzielić ze zbioru podstawowego podzbiory /obszary w terenie/ wyróżnione ze względu na tą cechę. Jeżeli jednak dziedzinę i przeciwdziedzinę kartezjańskiego układu współrzędnych stanowią ciągi liczb rzeczywistych to obiekty liniowe i powierzchniowe posiadają nieskończoną ilość punktów i na tej podstawie nie można sądzić o długości /powierzchni/ obiektu. Zakładając, że zmienne x i y mogą przyjmować tylko wartości dyskretne np. liczb naturalnych, to zbiór podstawowy przyjmie postać siatki, której węzłami są punkty przecięcia się współrzędnych. Wyznaczanie długości i powierzchni obiektów sprowadza się do sumowania ilości węzłów siatki wyróżnionych ze zbioru podstawowego /rys.1/.

R y s u n e k 1.

Ogólna koncepcja przedstawienia obiektów jako zbiorów wyróżnionych punktów płaszczyzny.
•-punkty zbioru podstawowego,
o-punkty wyróżnione,
Rodzaje obiektów:
S-powierzchniowy, L-liniowy,
P-punktowy.



Z rysunku widzimy, że przybliżona powierzchnia obiektu S wynosi 26 d^2, a przybliżona długość obiektu L wynosi 15 d, gdzie d jednostka długości.

Całość problemu sprowadza się więc do opracowania metod wyróżniania ze zbioru podstawowego poszczególnych obiektów bazując na danych stosowanych w wojskach w meldunkach o sytuacji operacyjnej. Przed przejściem jednak do konkretnych obiektów należy opracować metody wyznaczania ich części składowych - obiektów prostych.

Obiekty punktowe - są zbiorami jednoelementowymi. Wyróżniane są ze zbioru podstawowego parą współrzędnych. Przynależność do zbioru podstawowego zapiszemy:

$$P \subset Z \quad \ldots /6/$$

gdzie P - zbiór jednoelementowy obiektu punktowego;

Z - zbiór podstawowy;

zawieranie

"$\in$" - "należy do ...".

Element zbioru posiada kod, numer i współrzędne.

$\subset$ - zawieranie

$\in$ - należy

$$P = \left\{ (K, N, X_p, Y_p) \right\} \quad \ldots /7/$$

gdzie K - kod obiektu;

N - numer obiektu;

$(X_p Y_p)$ - współrzędne obiektu.

Obiekty liniowe - są zbiorami wieloelementowymi /conajmniej dwa elementy/. Zbiory te należą do Z:

$$L \subset Z \quad \ldots /8/$$

gdzie L - zbiór obiektu liniowego.

Każdy element zbioru zawiera kod i numer obiektu, wyróżniające go ze zbioru podstawowego oraz numer porządkowy i parę współrzędnych, charakterystyczne tylko dla danego elementu.

$$L = \left\{(K,N,0,X_o,Y_o),\ (K,N,1,X_1,Y_1),\ \ldots,\ (K,N,n,X_n,Y_n)\right\} \quad \ldots /8/$$

gdzie 0,1,2, ..., n - numery porządkowe elementów.

Rzadko będziemy mieć do czynienia ze zbiorem liniowym o zadanych z góry wszystkich elementach. Zwykle obiekty liniowe wskazuje się na mapie dwoma punktami (x_1,y_1) i (x_2,y_2) stanowiącymi zakończenia odcinków /rubieże/ lub kilkoma punktami (x_k, y_k) przy $k = 0,1,2,\ldots, k_{max}$, biegnącymi wzdłuż obiektu w miejscach zagięcia linii. Zachodzi więc potrzeba wyznaczenia punktów pośrednich, zawartych pomiędzy k_o i k_1, k_1 i k_2, k_2 i k_3 itd. oraz ponumerowania elementów dla wskazania ukierunkowania obiektu np. czoło i ogon kolumny, początek i koniec drogi, prawy i lewy skraj rubieży. Inaczej - wyznaczenia zbioru $L \subset Z$ przy danym zbiorze K, który spełnia warunki: $K \subset Z$ i $K \subset L$.

Wyznaczenie zbioru L /liniowego/ polega na znalezieniu i ponumerowaniu węzłów siatki znajdujących się w odległościach l równych lub mniejszych 0,5 d od odcinka łączącego dwa sąsiednie punkty zagięcia linii /rys.1/. Obliczenia wykonujemy ze wzorów /9/ biorąc części całkowite otrzymanych wyników:

$$\left.\begin{aligned} X_n &= X_{k-1} + \frac{X_k - X_{k-1}}{a_k}\cdot(n - b_k) + 0,5 \\ Y_n &= Y_{k-1} + \frac{Y_k - Y_{k-1}}{a_k}\cdot(n - b_k) + 0,5 \end{aligned}\right\} \quad \ldots /9/$$

gdzie - X_n, Y_n - wartości współrzędnych kolejnych punktów zbioru L /szukane/;

- n - kolejny numer elementu zbioru L, przyjmując wartości 0,1,2,3,...

X_k, Y_k - wartości współrzędnych punktów zagięcia linii /dane/;

k - kolejny numer punktu zagięcia linii, przyjmuje wartości 0,1,2,3,...

a_k - $\max \left\{ |X_k - X_{k-1}|, |Y_k - Y_{k-1}| \right\}$

$b_k = 0$ przy $k \leqslant 1$

$$b_k = \sum_{i=1}^{i=k-1} (a_k)_i \quad \text{przy } k > 1$$

Punkt początkowy $(X_{n=o}, Y_{n=o})$ jest dany i równa się $(X_{k=o}, Y_{k=o})$. Obliczenia prowadzimy od punktu $(X_{n=1}, Y_{n=1})$ i prowadzimy kolejno dla odcinków zawartych pomiędzy punktami k=o i k=1, k=1 i k=2, k=2 i k=3 itd. Sygnałem zakończenia obliczeń dla danego przedziału /zmiany indeksu k/ jest osiągnięcie przez kolejny wynik $(X_n Y_n)$ wartości równej kolejnemu $(X_k Y_k)$.

Obliczenie zbioru jest zakończone jeżeli punkt (X_n, Y_n) osiągnie ostatnią wartość ciągu (X_k, Y_k).

Przykład

Dany jest zbiór $K \subset Z$:

$$K = \left\{ (K,N,0,3,1), (K,N,1,5,6), (K,N,2,2,10), (K,N,3,6,13) \right\}$$

Wyznaczyć zbiór $L \subset Z$

Rozwiązanie

Korzystając ze wzoru /9/ wyznaczamy kolejne wartości X_n i Y_n. Wartości te, oraz obliczenia wartości pośrednich a_k, b_k, $n-b_k$ zestawiono w tabeli 1.

Tabela 1

Wyznaczanie zbioru $L \subset Z$

Dane			Przyjmuje się /n/	Wartości pośrednie			Szukane		Uwagi
k	x_k	y_k		a_k	b_k	$n-b_k$	x_n	y_n	
0	3	1	0	0	0	0	3	1	1[x]
1	5	6	1	5	0	1	3	2	2
1	5	6	2	5	0	2	4	3	
1	5	6	3	5	0	3	4	4	
1	5	6	4	5	0	4	5	5	
1	5	6	5	5	0	5	5	6	3
2	2	10	6	4	5	1	4	7	
2	2	10	7	4	5	2	4	8	
2	2	10	8	4	5	3	3	9	
2	2	10	9	4	5	4	2	10	4
3	6	13	10	4	9	1	3	11	
3	6	13	11	4	9	2	4	12	
3	6	13	12	4	9	3	5	12	
3	6	13	13	4	9	4	6	13	5

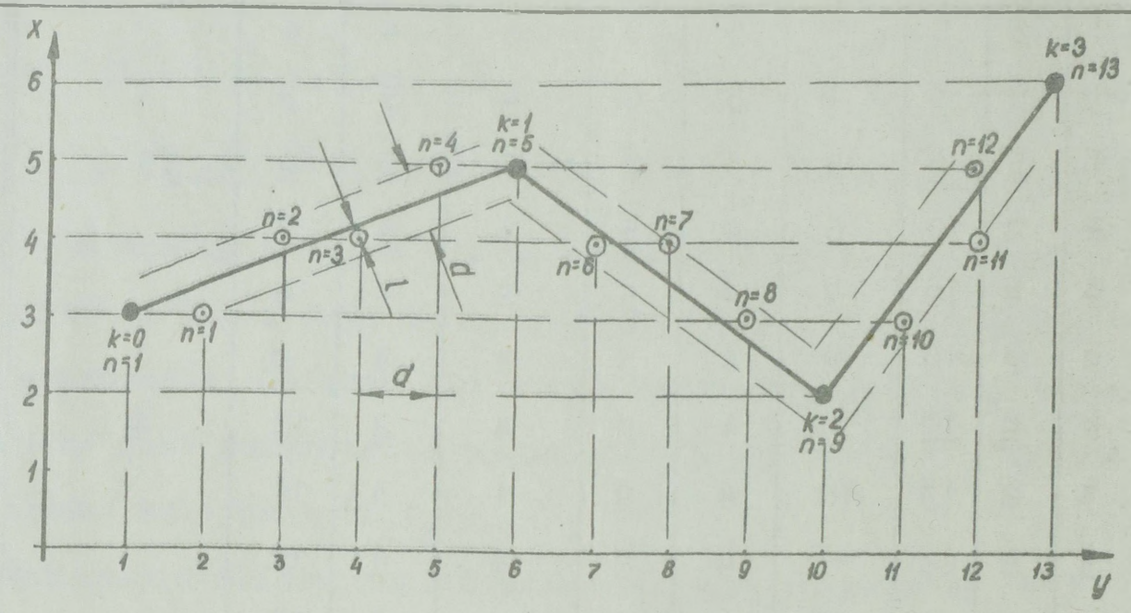
Treść uwag:[x]

1. Z warunków wstępnych: $(x_n, y_n) = (x_k, y_k) = (x_o, y_o) = (3,1)$ oraz $a_k = b_k = 0$.
2. Z warunków wstępnych: $b_k = 0$
3. Wartości (x_n, y_n) równe są $(x_k, y_k) = (5,6)$ - następuje zmiana indeksu k. Przyjmujemy k=2.
4. $(x_n, y_n) = (x_k, y_k) = (2,10)$. Przyjmujemy k=3.
5. Wartości (x_n, y_n) równe są wartości końcowej $(x_k, y_k) = (6,13)$. Koniec obliczeń.

Wypisując z tablicy 1 uzyskane wartości n, x_n i y_n do wzoru /8/ otrzymujemy zbiór L.

$$L = \{(K,N,0,3,1),(K,N,1,3,2),(K,N,2,4,3),(K,N,3,4,4),(K,N,4,5,5),(K,N,5,5,6),(K,N,6,5,7),(K,N,7,4,8),(K,N,8,3,9),(K,N,9,2,10),(K,N,10,3,11),(K,N,11,4,12),(K,N,12,5,12),(K,N,13,6,13)\}$$

Celem sprawdzenia warunku $l \leqslant 0,5\ d$ otrzymane punkty naniesiemy na wykres /rys.2/.



R y s u n e k 2.

Graficzne sprawdzenie obliczenia zbioru L. Warunek : $l \leqslant 0,5d$ spełniają wszystkie punkty wyznaczonego zbioru /⊙/.

Obiekty powierzchniowe - są zbiorami wieloelementowymi /trzy i więcej elementów/. Zbiory te należą do Z.

$$S \subset Z \quad . \ . \ . \quad /10/$$

Każdy element zbioru S zawiera kod i numer obiektu, wyróżniające go ze zbioru Z oraz parę współrzędnych, charakterystyczną tylko dla danego elementu. Numerowanie elementów

nie jest konieczne.

$$S = \left\{(K,N,X_1,Y_1),\ (K,N,X_2,Y_2),\ldots,(K,N,X_n,Y_n)\right\} \quad \ldots /11/$$

Niekiedy zbiory S mogą być zadawane "wprost" przez określenie współrzędnych wszystkich elementów, jednak w większości wypadków zaistnieje konieczność ich wyznaczania. Z zasad nanoszenia na mapę obiektów i przekazywania meldunków o sytuacji operacyjnej wynikają następujące warianty danych do wyznaczania zbiorów:

- kilka punktów biegnących wokół obiektu w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara; np. pasy /rejony/ działania /ześrodkowania/ lub wyróżnione obszary terenowe ze względu na rzeźbę, pokrycie terenu i warunki meteorologiczne;
- punkt i odległość /promień/; np.strefa pożarów, strefa zniszczeń, obszar zasięgu ważności komunikatu meteorologicznego;
- punkt, odległość, kąt rozwarcia sektora, kąt /azymut/ skierowania sektora; np.strefy skażeń promieniotwórczych i strefy rozprzestrzeniania się obłoków skażonego powietrza.

Ogólnie, obiekty powierzchniowe tworzą zwykle nieregularne figury geometryczne, ograniczone szeregiem odcinków prostej i okręgu. Stąd wszystkie możliwe warianty wyznaczania zbiorów powierzchniowych można sprowadzić do czterech zasadniczych przypadków, wyznaczanych z równań:

- okręgu;
- prostych równoległych do osi współrzędnych;
- prostej przechodzącej przez dwa dane punkty;

- prostej przechodzącej przez jeden dany punkt i nachylonej w stosunku do wyróżnionego kierunku pod danym kątem.

Przypadek 1

Dany jest punkt (x_o, y_o) i promień r. Znaleźć wszystkie węzły siatki oddalone od (x_o, y_o) nie więcej niż o r. Skorzystamy z równania okręgu:

$$(X-X_o)^2 + (Y-Y_o)^2 = r^2 \quad \ldots /12/$$

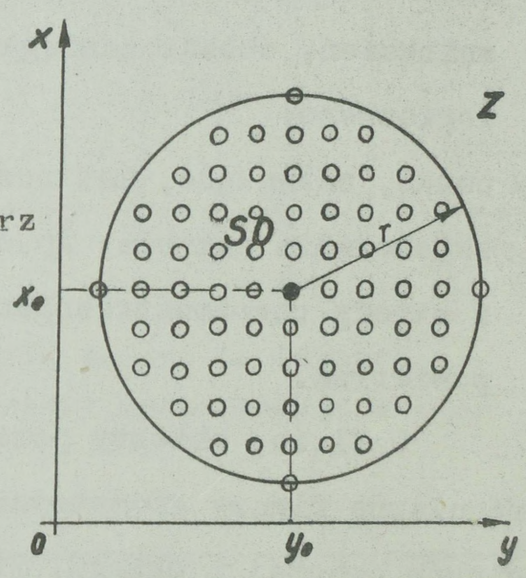
Przechodząc od równania /12/ do nierówności i przyporządkowując zmiennym X i Y wartości liczb naturalnych otrzymamy wzór do wyznaczenia węzłów siatki leżących wewnątrz i na granicy koła o promieniu r. /rys.3/.

$$(X_n-X_o)^2 + (Y_n-Y_o)^2 \leqslant r^2 \quad \ldots /13/$$

R y s u n e k 3.

Wyznaczenie zbioru SO.
Dane: $/x_o, y_o/$, r.
Szukane: $/x_n, y_n/$ leżące wewnątrz i na okręgu o promieniu r i środku $/x_o, y_o/$.

$\odot$ - $/x_n, y_n/$



Dla zbioru wyznaczonego ze wzoru /13/ przyjmiemy oznaczenie SO /zbiór powierzchniowy "S", wyznaczony z równania okręgu "O"/

$$SO \subset Z \quad \ldots /14/$$

Przypadek 2

Dana jest prosta, równoległa do jednej z osi współrzędnych. Znaleźć punkty należące do jednej z półpłaszczyzn ograniczonej tą prostą.

Skorzystamy z równań:

- prostej równoległej do osi x /15/;
- prostej równoległej do osi y /16/.

$$y = b \quad \ldots /15/$$

$$x = a \quad \ldots /16/$$

Równanie półpłaszczyzny wyznaczonej ze wzoru /15/ przyjmie postać /17/ w wypadku punktów leżących w kierunku wzrostu wartości y i postać /18/ w kierunku zmniejszania się wartości y.

$$y \geqslant b \quad \ldots /17/$$

$$y \leqslant b \quad \ldots /18/$$

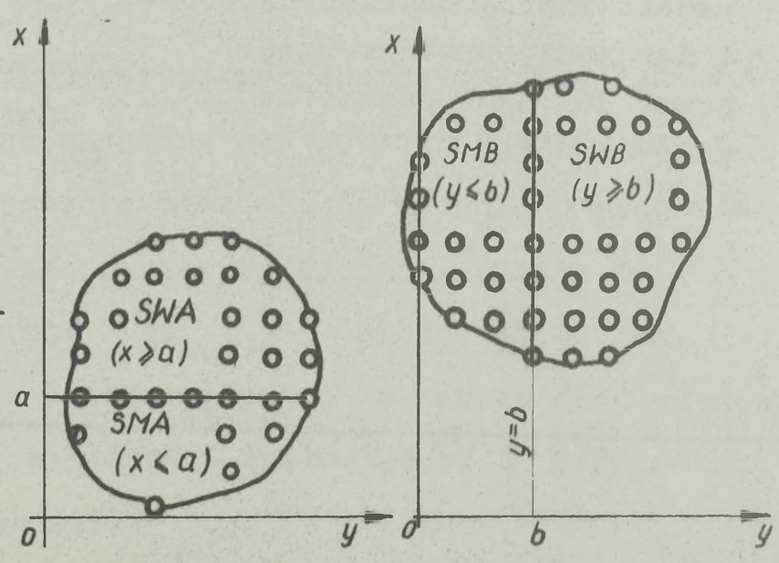
Analogicznie wyznaczymy ze wzoru /16/ półpłaszczyzny ograniczone prostą równoległą do osi y:

$$x \geqslant a \quad \ldots /19/$$

$$x \leqslant a \quad \ldots /20/$$

R y s u n e k 4.

Wyznaczenie zbiorów: SMA, SWA, SMB, SWB.
Dane: a, b.
Szukane: $/x_n, y_n/$ ograniczone prostymi równoległymi do osi współrzędnych.



Zbiory wyznaczone ze wzorów /19/,/20/,/17/ i /18/ oznaczamy:

- SWA - wyznaczony ze wzoru /19/;
- SMA - - " - /20/;
- SWB - - " - /17/;
- SMB - - " - /18/.

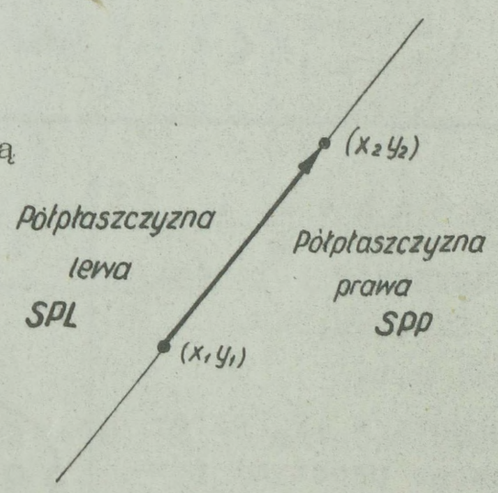
Przypadek 3

Dane są dwa punkty na płaszczyźnie (X_1,Y_1) i (X_2,Y_2). Znaleźć wszystkie węzły siatki znajdujące się na prostej przechodzącej przez te punkty i na jednej z półpłaszczyzn ograniczonych tą prostą.

Celem jasnego zdecydowania o którą półpłaszczyznę chodzi każdorazowo należy je oznaczyć jako lewą i prawą. Za lewą przyjmiemy tą, którą mamy po lewej ręce stojąc w punkcie (X_1,Y_1) twarzą w kierunku punktu (X_2,Y_2), prawą - po prawej ręce. /rys.5/.

Rysunek 5.

Oznaczenie lewej i prawej płaszczyzn ograniczonych prostą skierowaną, przechodzącą przez dwa dane punkty na płaszczyźnie.



Z równania prostej przechodzącej przez dwa punkty /21/ można wyznaczyć wartości jednej ze zmiennych zadając wartości drugiej /22/

$$\frac{x-x_1}{y-y_1} = \frac{x_2-x_1}{y_2-y_1} \quad \ldots /21/$$

$$\left.\begin{aligned} x &= \frac{x_2-x_1}{y_2-y_1}\cdot(y-y_1) + x_1 \\ y &= \frac{y_2-y_1}{x_2-x_1}\cdot(x-x_1) + y_1 \end{aligned}\right\} \quad \ldots /22/$$

Celem skrócenia zapisu oznaczmy prawe strony równań /22/ jako pewne funkcje F/y/ i F/x/. Otrzymamy:

$$\left.\begin{aligned} x &= F/y/ \\ y &= F/x/ \end{aligned}\right\} \quad \ldots /23/$$

Zastępując we wzorach /23/ znaki równości nierównościami otrzymujemy wzory półpłaszczyzn ograniczonych prostą przechodzącą przez dwa punkty /24/

$$\left.\begin{aligned} x &\geqslant F/y/ \\ x &\leqslant F/y/ \\ y &\geqslant F/x/ \\ y &\leqslant F/x/ \end{aligned}\right\} \quad \ldots /24/$$

Aby wybrać wzór dla konkretnej półpłaszczyzny SPL lub SPP /rys.5/ należy zbadać wzajemne usytuowanie punktów (x_1,y_1) i (x_2,y_2) t.j. skierowanie prostej. Na rysunku 6 przedstawiono wszystkie możliwe warianty położenia punktu 2 (x_2,y_2) względem punktu 1 (x_1,y_1) i osi współrzędnych. Na podstawie rysunku 6 i korzystając ze wzorów /24/ ułożona została tabela /2/, zależności funkcji F/x/ i F/y/ od przyrostów zmiennych /25/:

$$\Delta x = x_2 - x_1 \text{ i } \Delta y = y_2 - y_1 \quad \ldots /25/$$

R y s u n e k 6.

Badanie skierowania prostej na podstawie wzajemnego położenia punktów $1/x_1, y_1/$ i $2/x_2, y_2/$.
Warianty: a,c,e,g-stałe,
b,d,f,h-zmienne w przedziale 90°.

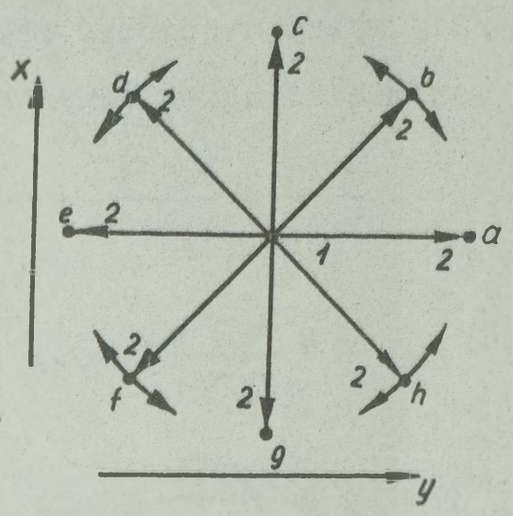


Tabela 2

Zależność funkcji F/x/ i F/y/ od Δx i Δy

Wariant /rys.6/	Przyrosty zmiennych	Wzory do wyznaczenia półpłaszczyzn			
		lewej /SPL/		prawej /SPP/	
a	$\Delta x = o$ $\Delta y > o$	$x \geqslant F/y/$	nie istnieje	$x \leqslant F/y/$	nie istnieje
b	$\Delta x > o$ $\Delta y > o$	$x \geqslant F/y/$	$y \leqslant F/x/$	$x \leqslant F/y/$	$y \geqslant F/x/$
c	$\Delta x > o$ $\Delta y = o$	nie istnieje	$y \leqslant F/x/$	nie istnieje	$y \geqslant F/x/$
d	$\Delta x > o$ $\Delta y < o$	$x \leqslant F/y/$	$y \leqslant F/x/$	$x \geqslant F/y/$	$y \geqslant F/x/$
e	$\Delta x = o$ $\Delta y < o$	$x \leqslant F/y/$	nie istnieje	$x \geqslant F/y/$	nie istnieje
f	$\Delta x < o$ $\Delta y < o$	$x \leqslant F/y/$	$y \geqslant F/x/$	$x \geqslant F/y/$	$y \leqslant F/x/$
g	$\Delta x < o$ $\Delta y = o$	nie istnieje	$y \geqslant F/x/$	nie istnieje	$y \leqslant F/x/$
h	$\Delta x < o$ $\Delta y > o$	$x \geqslant F/y/$	$y \geqslant F/x/$	$x \leqslant F/y/$	$y \leqslant F/x/$

Tabelę 2 można znacznie uprościć poprzez pogrupowanie dublujących się wariantów a i b, c i d, e i f oraz g i h i wyeliminowanie dublujących się funkcji. Ostatecznie otrzymujemy po jednym wzorze na każdy wariant położenia punktu 2 (x_2, y_2) względem punktu 1 (x_1, y_1) i osi współrzędnych /tabela 3/.

Przyjęto oznaczenia:

SPL - półpłaszczyzna /S/ wyznaczona na podstawie prostej przechodzącej przez dwa punkty /P/, lewa /L/

SPP - półpłaszczyzna /S/ wyznaczona na podstawie prostej przechodzącej przez dwa punkty /P/, prawa /P/.

Tabela 3

Wyznaczanie zbiorów SPL i SPP

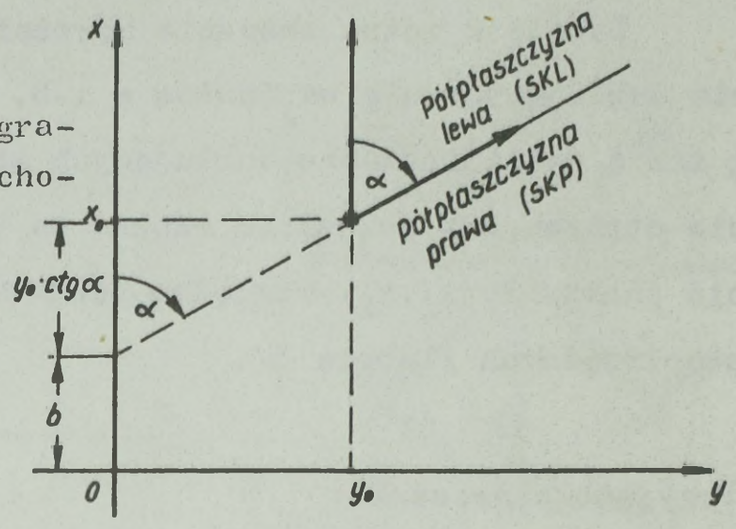
Przyrosty zmiennych	SPL	SPP
$\Delta x \geqslant o$ i $\Delta y > o$	$x \geqslant F/y/$	$x \leqslant F/y/$
$\Delta x > o$ i $\Delta y \leqslant o$	$y \leqslant F/x/$	$y \geqslant F/x/$
$\Delta x \leqslant o$ i $\Delta y < o$	$x \leqslant F/y/$	$x \geqslant F/y/$
$\Delta x < o$ i $\Delta y \geqslant o$	$y \geqslant F/x/$	$y \leqslant F/x/$

Przypadek 4

Dany jest punkt na płaszczyźnie (x_o, y_o) i kąt α zawarty pomiędzy osią x a półprostą wychodzącą z punktu (x_o, y_o). Wyznaczyć zbiory ograniczone prostą przechodzącą przez punkt (x_o, y_o) pod kątem α /rys.7/.

R y s u n e k 7.

Wyznaczenie zbiorów ograniczonych prostą przechodzącą przez dany punkt/x_o, y_o/i nachyloną do osi x pod kątem α.



Analogicznie jak w przypadku 3 ustalamy lewą i prawą półpłaszczyznę /porównaj rys.5 i 7/.

Korzystając z równania prostej w postaci kierunkowej /26/ otrzymujemy równania do wyznaczania wartości jednej ze zmiennych przy ustalonych wartościach drugiej zmiennej /27/

$$x = ay + b \quad \ldots /26/$$

gdzie $a = tg\alpha$

$$b = x_o - y_o \cdot ctg\alpha$$

stąd

$$\left.\begin{aligned} x &= ctg\alpha \cdot (y - y_o) + x_o \\ y &= tg\alpha \cdot (x - x_o) + y_o \end{aligned}\right\} \quad \ldots /27/$$

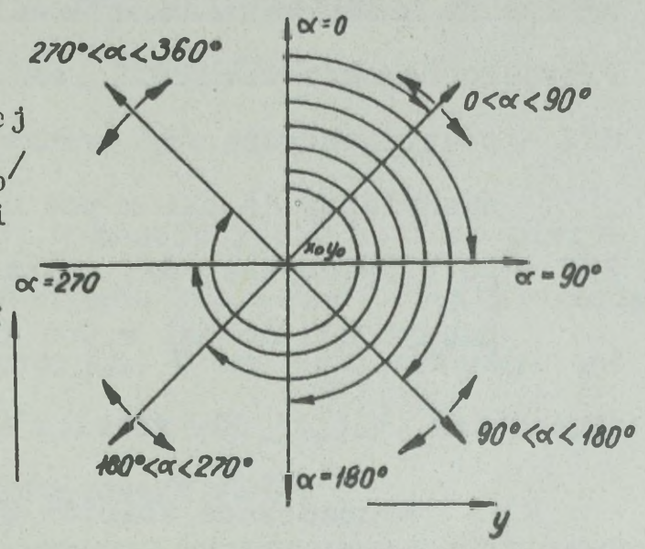
Zastępując we wzorach /27/ znaki równości nierównościami i oznaczając prawe strony jako pewne funkcje G/x/ i G/y/ otrzymujemy wzory do wyznaczania półpłaszczyzn /28/.

$$\left.\begin{aligned} x &\geqslant G/y/ \\ x &\leqslant G/y/ \\ y &\geqslant G/x/ \\ y &\leqslant G/x/ \end{aligned}\right\} \quad \ldots /28/$$

Celem wybrania konkretnych wzorów dla SKL i SKP badamy zachowanie się funkcji w zależności od kąta α /rys.8/.

R y s u n e k 8.

Badanie skierowania prostej danej jednym punktem $/x_0 y_0/$ i kątem nachylenia do osi x $/\alpha/$.



Na podstawie rysunku 8 ułożona została tabela 4, zależności funkcji G/y/ i G/x/ od kąta α.

Tabela 4

Zależność funkcji G/x/ i G/y/ od α

Wartość kąta α	Wzory do wyznaczania półpłaszczyzn			
	lewej /SKL/		prawej /SKP/	
$\alpha = 0^\circ$	nie istnieje	$y \leqslant G/x/$	nie istnieje	$y \geqslant G/x/$
$0^\circ < \alpha < 90^\circ$	$x \geqslant G/y/$	$y \leqslant G/x/$	$x \leqslant G/y/$	$y \geqslant G/x/$
$\alpha = 90^\circ$	$x \geqslant G/y/$	nie istnieje	$x \leqslant G/y/$	nie istnieje
$90^\circ < \alpha < 180^\circ$	$x \geqslant G/y/$	$y \geqslant G/x/$	$x \leqslant G/y/$	$y \leqslant G/x/$
$\alpha = 180^\circ$	nie istnieje	$y \geqslant G/x/$	nie istnieje	$y \leqslant G/x/$
$180^\circ < \alpha < 270^\circ$	$x \leqslant G/y/$	$y \geqslant G/x/$	$x \geqslant G/y/$	$y \leqslant G/x/$
$\alpha = 270^\circ$	$x \leqslant G/y/$	nie istnieje	$x \geqslant G/y/$	nie istnieje
$270^\circ < \alpha < 360^\circ$	$x \leqslant G/y/$	$y \leqslant G/x/$	$x \geqslant G/y/$	$y \geqslant G/x/$

Drogą pogrupowania i wyeliminowania wariantów dublujących się funkcji ostatecznie otrzymujemy po jednym

wzorze na każdy wariant kąta α /tabela 5/.

Przyjęto oznaczenia:

SKL - półpłaszczyzna /S/ wyznaczona na podstawie prostej nachylonej do osi x pod danym kątem /K/, lewa /L/

SKP - półpłaszczyzna /S/, wyznaczona na podstawie prostej nachylonej do osi x pod danym kątem /K/, prawa /P/.

Tabela 5

Wyznaczanoe zbiorów SKL i SKP

Wartości kąta	SKL	SKP
$0^\circ \leqslant \alpha < 90^\circ$	$y \leqslant G/x/$	$y \geqslant G/x/$
$90^\circ \leqslant \alpha < 180^\circ$	$x \geqslant G/y/$	$x \leqslant G/y/$
$180^\circ \leqslant \alpha < 270^\circ$	$y \geqslant G/x/$	$y \leqslant G/x/$
$270^\circ \leqslant \alpha < 360^\circ$	$x \leqslant G/y/$	$x \geqslant G/y/$

Wniosek: Otrzymano sposoby wyznaczania czterech typów zbiorów obiektów powierzchniowych prostych, w zależności od danych wejściowych /tabela 6/.

Tabela 6

Zestawienie zbiorów prostych

LP	Dane	Zbiory $S \subset Z$
1	(x_0, y_0), r	SO
2	a,b	SMA, SWA, SMB, SWB
3	(x_1, y_1), (x_2, y_2)	SPL, SPP
4	(x_0, y_0), α	SKL, SKP

2. Zastosowanie algebry zbiorów do odtwarzania sytuacji operacyjnej w pasie armii. Wyznaczanie zbiorów złożonych.

Ze zbiorów prostych, wyznaczonych w punkcie pierwszym wyznaczymy zbiory opisujące konkretne obiekty składające się na sytuację operacyjną. W tym celu wykorzystane są trzy definicje algebry zbiorów /30,31,32/, należących do tego samego zbioru podstawowego /29/.

$$\left.\begin{array}{l} A \subset Z \\ B \subset Z \\ C \subset Z \end{array}\right\} \quad \ldots /29/$$

Definicja 1.

Sumę zbiorów A i B nazywamy zbiór C, którego elementy należą do zbioru A lub zbioru B /30/, /rys.9a/.

$$C = A \cup B \ \ldots /30/$$

Definicja 2.

Iloczynem zbiorów A i B nazywamy zbiór C, którego elementy należą jednocześnie do zbioru A i zbioru B /31/, /rys.9b/.

$$C = A \cap B \ \ldots /31/$$

Definicja 3.

Różnicą zbiorów A i B nazywamy zbiór C, którego elementy należą do zbioru A i nie należą do zbioru B /32/,/rys.9c/.

$$C = A - B \ \ldots /32/$$

We wzorach /29,30,31,32/ przyjęto symbolikę:

Z - zbiór podstawowy

A,B,C - zbiory należące do Z

„$\subset$" - ... należy do ...

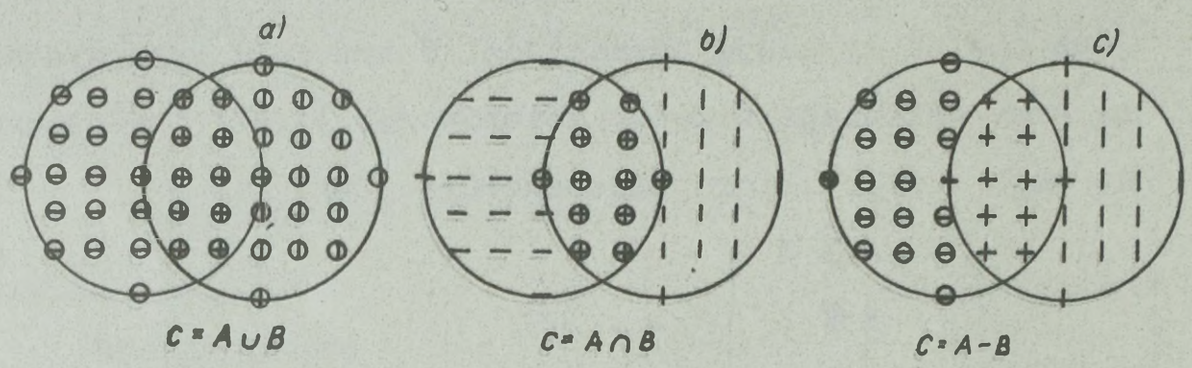
"=" - jest, równa się

„$\cup$" - znak sumy, czyt."plus", "lub"

"$\cap$" - znak iloczynu, czyt. "razy", "i"

"-" - znak różnicy, czyt. "minus", "nie"

Graficzny sens definicji ilustruje rys.9



R y s u n e k 9.

Działania na zbiorach : a/suma, b/iloczyn, c/różnica. Znaki: „-"-elementy zbioru A, „|"-elementy zbioru B, „o"-elementy zbioru C.

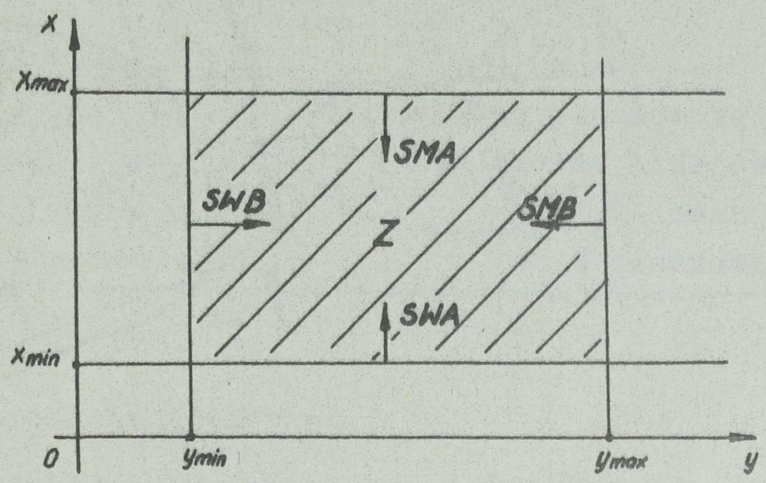
A. Zbiór podstawowy

Zbiorem podstawowym jest zbiór punktów należących do obszaru, w którym prowadzona jest ocena skutków uderzeń BMR w armii. Jest to cały rejon /pas/ działania armii wraz z rejonami przyległymi. Zbiór ten ograniczony jest prostymi równoległymi do osi współrzędnych. Danymi do określenia zbioru podstawowego są minimalne i maksymalne wartości współrzędnych: x_{min}, x_{max}, y_{min} i y_{max} /rys.10/.

R y s u n e k 10.
Wyznaczenie zbioru podstawowego.

Dane: x_{min}, x_{max}, y_{min}, y_{max},

Szukane: Z



Z rysunku 10 zauważamy, że zbiór podstawowy jest równy iloczynowi czterech zbiorów: SWA, SMA, SWB i SMB

$$Z = SWA \cap SMA \cap SWB \cap SMB \quad \ldots /33/$$

Po podstawieniu do wzorów /17/,/18/,/19/ i /20/ w miejsce "a" i "b" wartości x_{min}, x_{max}, y_{min} i y_{max} i pogrupowaniu nierówności otrzymamy:

$$\begin{aligned} x_{min} &\leqslant x \leqslant x_{max} \\ y_{min} &\leqslant y \leqslant y_{max} \end{aligned} \quad \ldots /34/$$

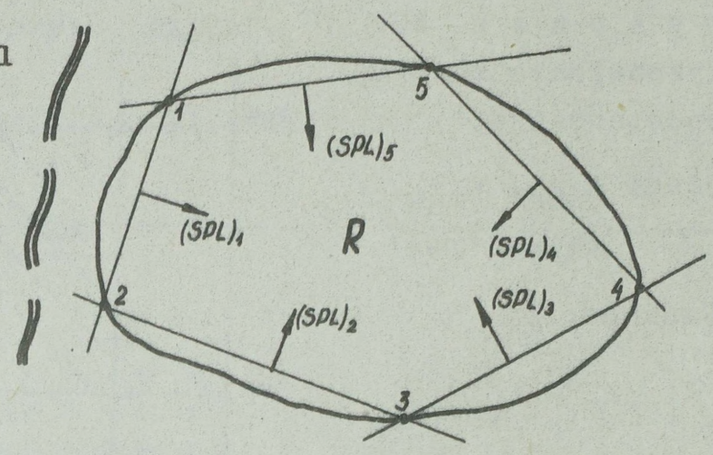
Uwaga: Wzory /34/ będą często wykorzystywane również do ograniczania obszaru przy analizowaniu konkretnych obiektów sytuacji operacyjnej.

B. Położenie wojsk

Rejony /pasy/ działań wojsk wskazuje się kilkoma punktami poczynając od strony nieprzyjaciela i z prawej w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara /rys.11/. Oznaczmy zbiór punktów płaszczyzny ograniczony odcinkami łączącymi te punkty przez R.

R y s u n e k 11.

Wyznaczanie położenia wojsk / zbioru R∈Z /
Dane: /x_k y_k/
Szukane: R



Z rysunku 11 zauważamy, że zbiór R jest iloczynem zbiorów SPL, wyznaczanych z dwóch sąsiednich punktów:

$$R = /SPL/_1 \cap /SPL/_2 \cap \ldots \cap /SPL/_k \cap \ldots \cap /SPL/_n$$

to jest:

$$R = \bigcap_{k=1}^{k=n} /SPL/_k \quad \ldots /35/$$

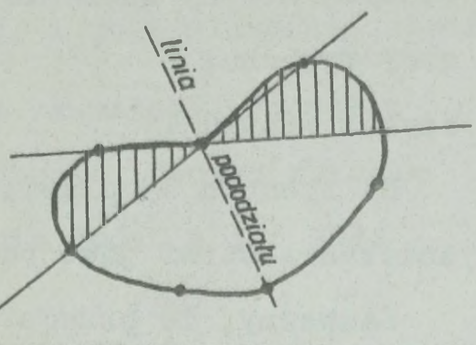
gdzie do funkcji F/x/ i F/y/ przy wyznaczaniu $/SPL/_k$ wstawiamy: $x_1 = x_k, y_1 = y_k$, $x_2 = x_{k+1}$, $y_2 = y_{k+1}$ dla $k = 1,2,3\ldots$

Wniosek: Mając dany zbiór punktów biegnących wokół rejonu działań /ze środkowania/ K∈Z, ze wzoru /35/ wyznaczymy wszystkie węzły siatki należące do tego rejonu.

Uwaga: W wypadku rejonu posiadającego kąty wewnętrzne większe od 180° /rys.12/ należy podzielić go na rejony mniejsze pozbawione tych kątów.

R y s u n e k 12.

Podział rejonu zawierającego kąt wewnętrzny większy od 180°. Zakreskowane powierzchnie wykluczone zostałyby ze zbioru w wypadku nie dokonania podziału.

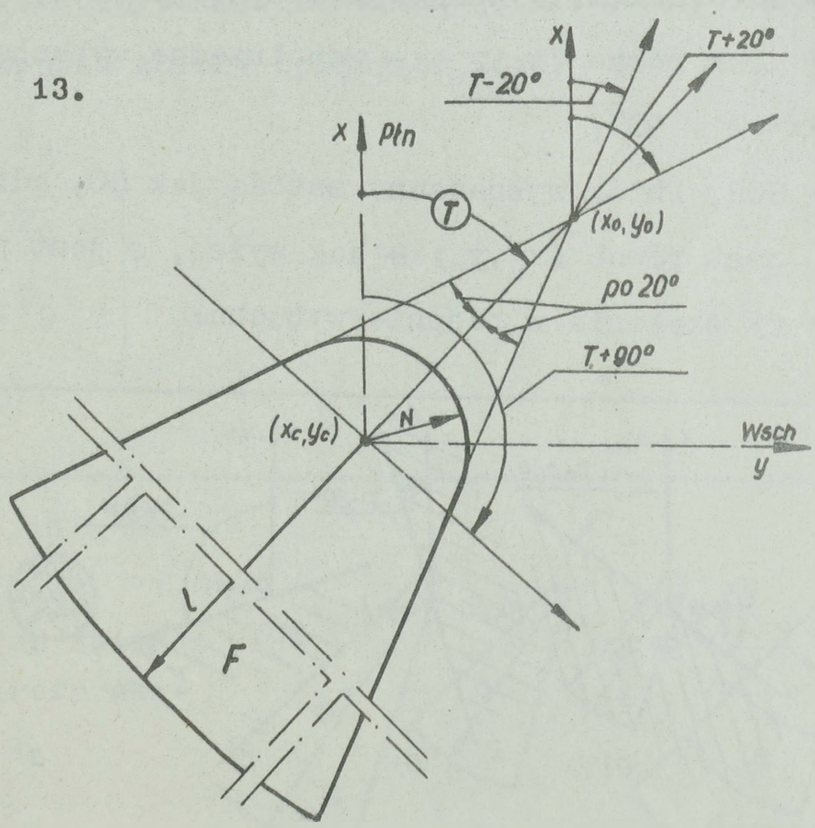


C. Strefy skażeń promieniotwórczych

Strefy prawdopodobnych skażeń promieniotwórczych powstające po naziemnych i podziemnych wybuchach jądrowych prognozujemy na podstawie następujących danych:

- współrzędne wybuchu (x_c, y_c);
- długość strefy l $/l_A, l_B, l_C, l_D/$ zależna z kolei od rodzaju i mocy wybuchu oraz prędkości wiatru;

R y s u n e k 13.



Zbiór F opisuje ogólnie strefy prawdopodobnego skażenia promieniotwórczego terenu.

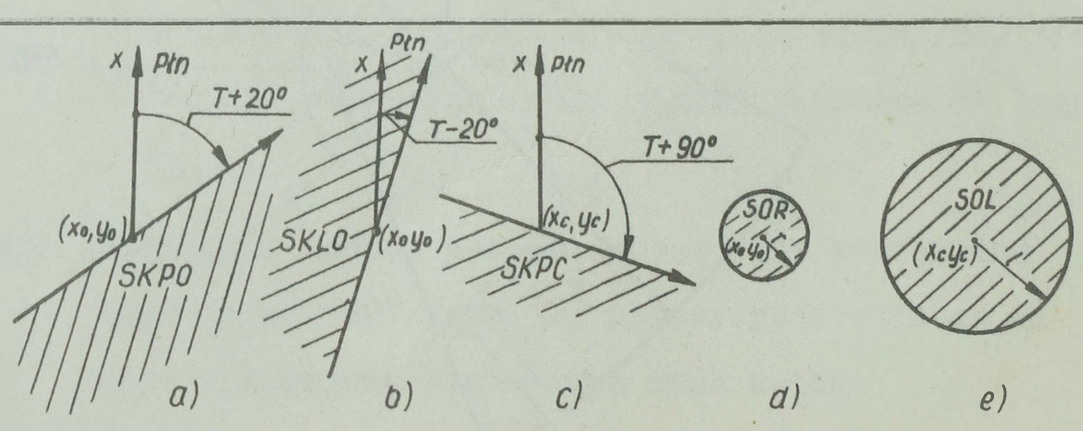
- promień strefy skażenia w rejonie wybuchu r, zależy od mocy wybuchu;
- azymut wiatru T.

Na rysunku 13 przedstawiono schematycznie sposób wyznaczania stref jako pewnego zbioru $F \subset Z$.

Zauważmy, że przedstawiony na rysunku 13 zbiór F można rozbić na kilka zbiorów prostrzych, które wyznacza się znanymi już sposobami /rys.14/

Są to zbiory:

- SKPO, zbiór wyznaczany metodą jak SKP, gdzie (x_o, y_o) jest punktem przecięcia się przedłużenia ramion sektora strefy skażeń, $\alpha = T + 20^o$;
- SKLO, zbiór wyznaczany metodą jak SKL, gdzie (x_o, y_o) - jak wyżej, $\alpha = T - 20^o$;
- SKPC, zbiór wyznaczany metodą jak SKP, gdzie (x_o, y_o) jest równe (x_c, y_c) - współrzędne wybuchu jądrowego, $\alpha = T + 90^o$;
- SOR, zbiór wyznaczamy metodą jak SO, gdzie (x_o, y_o) jest równe (x_c, y_c) - jak wyżej, r jest promieniem strefy skażenia w rejonie wybuchu;



R y s u n e k 14.
Rozkład zbioru F na podzbiory /zbiory proste/a,c-typ SKP, b-typ SKL, d,e-typ SO.

- SOL, zbiór wyznaczany metodą jak SO, gdzie (x_o, y_o) jest równe (x_c, y_c) - jak wyżej, l jest długością strefy.

Porównując rysunki 13 i 14 zauważamy, że celem otrzymania zbioru F należy wyznaczyć iloczyn zbiorów SKPO, SKLO, SKPC i SOL a następnie dodać zbiór SOR:

$$F = (SKPO \cap SKLO \cap SKPC \cap SOL) \cup SOR \quad .... /36/$$

Do wyznaczenia podzbiorów zbioru F dysponujemy wszystkimi danymi z wyjątkiem współrzędnych punktu $/x_o, y_o/$. Punkt ten wyznacza się ze wzoru /37/ biorąc części całkowite otrzymanych wyników

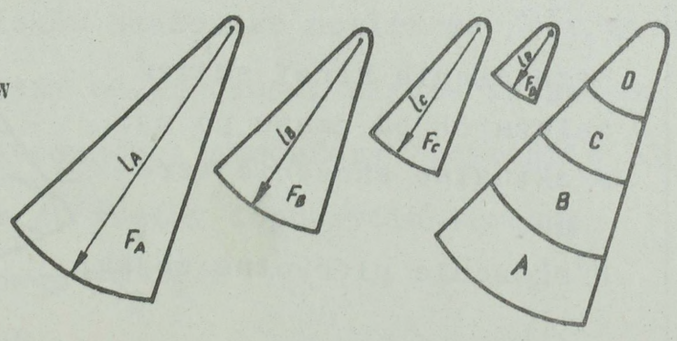
$$\left.\begin{aligned} x_o &= x_c + (0{,}5 + 2{,}92 \cdot r)\cos T \\ y_o &= y_c + (0{,}5 + 2{,}92 \cdot r)\sin T \end{aligned}\right\} \quad ... /37/$$

Biorąc do wyznaczenia zbioru SOL za l odpowiednie długości stref skażeń l_A, l_B, l_C i l_D otrzymamy odpowiednio zbiory F_A, F_B, F_C i F_D. Korzystając z definicji o różnicy zbiorów wyznaczymy następnie zbiory opisujące strefy A,B,CiD /rys.15/.

$$\left.\begin{aligned} A &= F_A - F_B \\ B &= F_B - F_C \\ C &= F_C - F_D \\ D &= F_D \end{aligned}\right\} \quad .... /38/$$

R y s u n e k 15

Porównanie zbiorów F_A, F_B, F_C, F_D oraz zbiorów opisujących strefy skażeń A,B,C,D.



Ze wzorów /38/ otrzymujemy prawdopodobne strefy skażeń promieniotwórczych po ich uformowaniu. Przy ocenie sytuacji promieniotwórczej interesuje nas ponadto, do jakiej rubieży mógł dojść obłok promieniotwórczy w określonym czasie a także strefa skażenia pierwotnego wojsk /obszar, w którym może aktualnie następować wypadanie pyłu z obłoku promieniotwórczego/. Strefy te są funkcją czasu jaki upłynął od chwili wybuchu.

Przyjmujemy ogólne oznaczenia dla strefy ograniczonej rubieżą dojścia obłoku promieniotwórczego przez FF i pierwotnego skażenia wojsk FFF, co odpowiednio dla stref A,B,C i D będzie:AA, BB, CC i DD oraz AAA, BBB, CCC i DDD. Strefę FF /rys.16a/wyznaczymy ze wzoru /36/ przy uwzględnieniu wzorów /38/, gdzie do wyznaczenia zbioru SOL zamiast l podstawiamy l_t obliczone ze wzoru /39/

$$l_t = V.(t_{pr} - t_u) \quad \ldots /39/$$

gdzie l_t - długość strefy FF w czasie t_{pr};

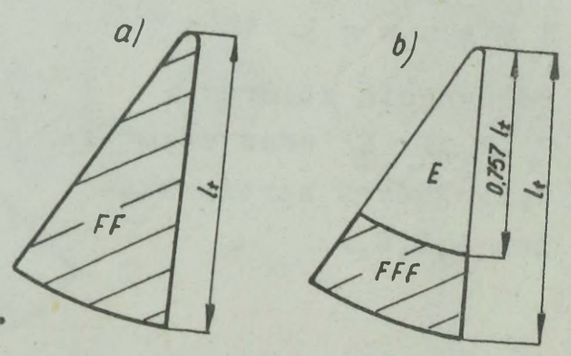
t_{pr} - czas, na który wykonujemy prognozę;

t_u - czas uderzenia /wybuchu jądrowego/;

v - prędkość średniego wiatru, dla warstwy odpowiadającej mocy wybuchu.

R y s u n e k 16

Wyznaczenie stref skażeń zależnych od czasu po wj.
a/aktualne skażenie terenu.
b/skażenie pierwotne wojsk.



Strefę FFF /rys.16b/ obliczamy jako różnicę zbioru FF i pewnego zbioru E /40/:

$$FFF = FF - E \quad ... /40/$$

Zbiór E wyznaczamy ze wzoru /36/, gdzie do zbioru SOL zamiast l podstawiamy wartość 0,757 l_t.

Wniosek: Na podstawie danych o parametrach uderzeń jądrowych i warunkach meteorologicznych ze wzoru /36/ wyznacza się węzły siatki należące do: stref skażeń promieniotwórczych, stref aktualnego skażenia terenu w chwili t_{pr} i stref skażenia pierwotnego wojsk.

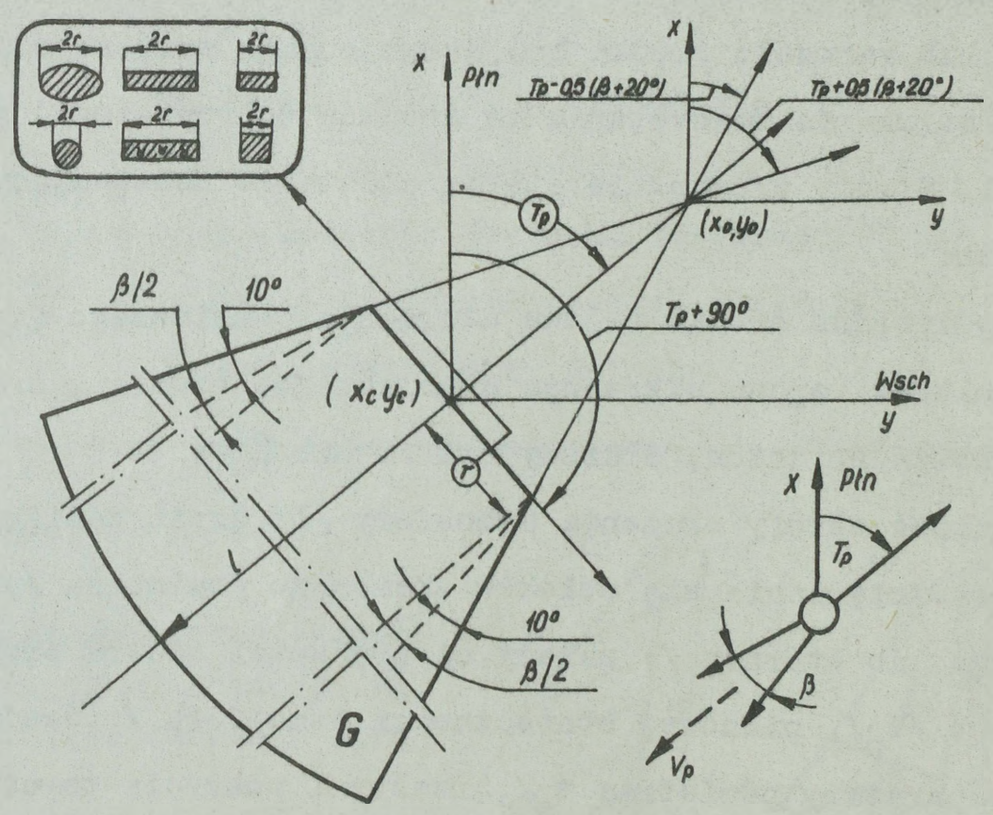
D. Strefy skażenia chemicznego atmosfery.

Pod pojęciem "strefa skażenia chemicznego atmosfery" rozumie się obszar w terenie, nad którym koncentracja pary lub aerozolu środka trującego osiąga wartość zmuszająca wojska do korzystania ze środków ochrony przed skażeniami. Strefy prognozuje się na podstawie następujących danych:

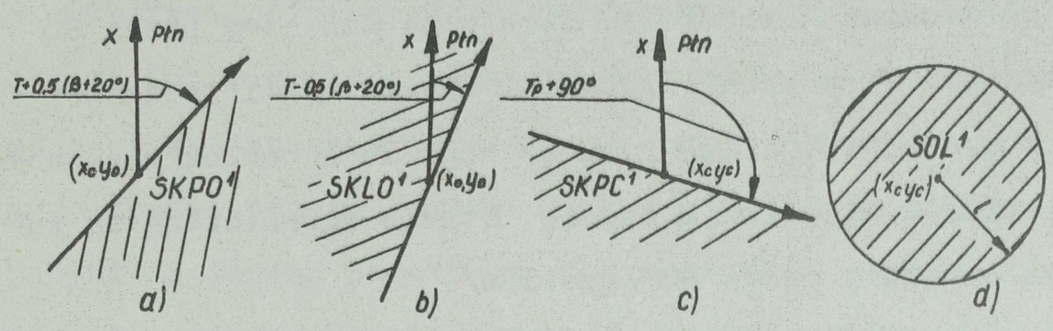
- współrzędne środka rejonu uderzenia chemicznego (x_c, y_c);
- wielkość rejonu uderzenia chemicznego; promień, średnica, dłuższa średnica, dłuższy bok /r lub 2r/;
- długość strefy skażenia atmosfery /l/ czyli zasięg rozprzestrzeniania się obłoków skażonego powietrza /pierwotnego lub wtórnego/; zależy od prędkości wiatru przyziemnego /V_p/, pionowej stateczności atmosfery /pośrednio od temperatury powietrza t_p/, rzeźby i pokrycia terenu;
- azymut wiatru przyziemnego /T_p/;
- kąt zmienności wiatru /β/.

Na rysunku /17/ przedstawiono schematycznie sposób wyznaczania stref skażenia chemicznego atmosfery jako pewnego zbioru G. Zauważmy, że zbiór G można rozbić na kilka podzbiorów /zbiorów prostszych/ które wyznacza się znanymi już sposobami /rys.18/. Są to zbiory:

- SKPO^1, zbiór wyznaczany metodą jak SKP, gdzie (x_o, y_o) jest punktem przecięcia się przedłużenia ramion sektora strefy skażenia chemicznego atmosfery, $\alpha = T_p + (\beta + 20^o) \cdot 0{,}5$;
- SKLO^1, zbiór wyznaczany metodą jak SKL, gdzie (x_o, y_o) jest punktem przecięcia się ramion sektora strefy skażenia chemicznego atmosfery, $\alpha = T_p - (\beta + 20^o) \cdot 0{,}5$;
- SKPC^1, zbiór wyznaczany metodą jak SKP, gdzie (x_o, y_o) jest równe (x_c, y_c) - współrzędne środka rejonu uderzenia chemicznego, $\alpha = T_p + 90^o$;



R y s u n e k 17.
Zbiór G opisuje ogólnie strefy skażenia chemicznego atmosfery.



R y s u n e k 18.

Rozkład zbioru G na podzbiory /zbiory proste/. a,c-typ SKP, b-typ SKL, d-typ SO.

- SOL^1, zbiór wyznaczony metodą jak SO, gdzie (x_o, y_o) jest równe (x_c, y_c) - jak wyżej, l jest długością strefy /zasięg rozprzestrzeniania się pierwotnego lub wtórnego obłoku skażonego powietrza/.

Z porównania rysunków /17/ i /18/ zauważamy, że zbiór G jest iloczynem zbiorów: $SKPO^1$, $SKLO^1$, $SKPC^1$ i SOL^1.

$$G = SKPO^1 \cap SKLO^1 \cap SKPC^1 \cap SOL^1 \quad \ldots /41/$$

Do wyznaczenia zbioru G dysponujemy wszystkimi danymi z wyjątkiem punktu $/x_o, y_o/$. Punkt ten wyznacza się ze wzorów /42/, biorąc części całkowite otrzymanych wyników.

$$\left.\begin{aligned} x_o &= x_c + (0,5 + r.tg0,5(\beta + 20^o)) \cdot \cos T \\ y_o &= y_c + (0,5 + r.tg0,5(\beta + 20^o)) \cdot \sin T \end{aligned}\right\} \quad \ldots /42/$$

Biorąc za l do wyznaczania SOL^1 maksymalną odległość rozprzestrzeniania się obłoków skażonego powietrza:

$$l = \max \left\{ l_p, l_w \right\} \quad \ldots /43/$$

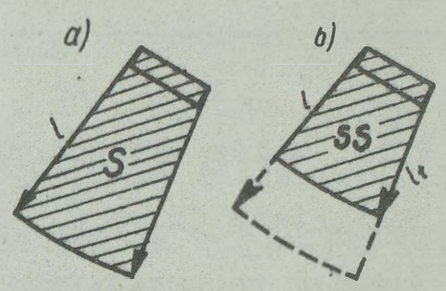
gdzie l_p - zasięg obłoku pierwotnego;

l_w - zasięg obłoku wtórnego

ze wzoru /41/ otrzymujemy maksymalną wartość strefy skażenia chemicznego atmosfery. Strefę tą oznaczmy przez S /rys.19a/. Przy ocenie sytuacji chemicznej interesuje nas ponadto, do jakiej rubieży mógł dojść obłok skażonego powietrza w określonym czasie. Strefę ograniczoną tą rubieżą oznaczmy przez SS /rys.19b/.

R y s u n e k 19.

Strefy skażenia chemicznego atmosfery.
a/maxymalna
b/w czasie $t_{pr}<t_{max}$



Strefę SS wyznaczamy ze wzoru /41/ biorąc za l do wyznaczenia SOL^1 wartość chwilową l_t, wyznaczonej ze wzoru:

$$l_t = V_p \cdot (t_{pr} - t_u) \quad \ldots /44/$$

gdzie l_t - długość strefy SS w chwili t_{pr}

t_{pr} - czas, na który wykonujemy prognozę;

t_u - czas uderzenia chemicznego;

V_p - prędkość wiatru w przyziemnej warstwie atmosfery.

Wniosek: Na podstawie danych o parametrach uderzeń chemicznych i warunkach meteorologicznych w przyziemnej warstwie atmosfery wyznacza się węzły siatki należące do: maksymalnych stref skażenia chemicznego atmosfery i stref aktualnego skażenia atmosfery w chwili t_{pr}.

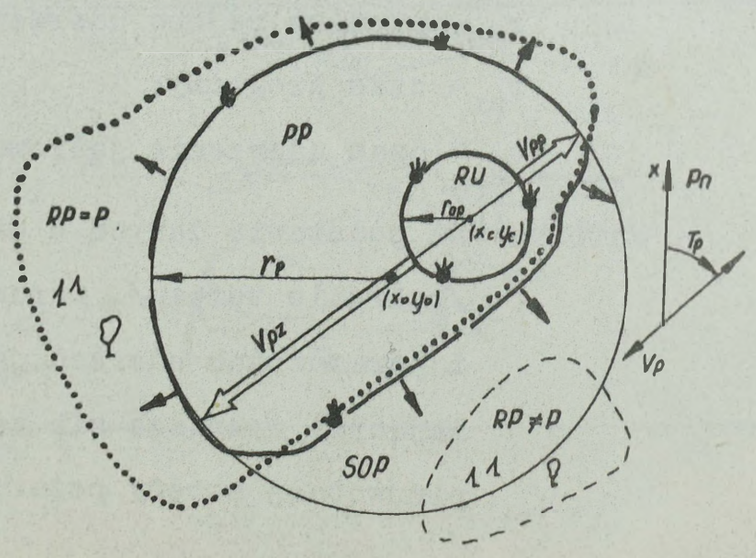
E. Strefy pożarów.

Strefami pożarów nazywamy obszary w terenie aktualnie objęte lub zagrożone pożarem. Do powstania pożaru konieczne jest wystąpienie jednoczesne dwóch czynników: pierwotnego źródła pożaru /uderzenie jądrowe lub środkami zapalającymi/ i terenu podatnego na powstanie i rozprzestrzenianie się pożaru. Do prognozowania stref pożarów wykorzystuje się następujące dane:

- współrzędne wybuchu jądrowego lub miejsca użycia środków zapalających (x_c, y_c);
- wielkość rejonu użycia środków zapalających lub pierwotna strefa pożaru od uderzenia jądrowego; promień, średnica, średnica dłuższa / r_{op}, $2r_{op}$/;
- obszary /rejony/ podatne na zapalenie się; każdy z nich wskazuje się kilkoma punktami biegnącymi wokół rejonu w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara (x_k, y_k);
- prędkości rozprzestrzeniania się pożaru pod wiatr /Vpp/ i z wiatrem /Vpz/; zależne od warunków atmosferycznych /w wypadku opadów Vpp = Vpz = 0, przy pogodzie suchej Vpz > Vpp > 0/;
- azymut wiatru przyziemnego, T_p.

Rysunek 20.

Wyznaczenie stref pożarów. RP-rejon podatny na zapalenie
RU-rejon uderzenia,
PP-strefa pożaru,
P-strefa zagrożenia pożarem.



Z rysunku /20/ wynika:

a/ rejon podatny na zapalenie się jest równy strefie zagrożenia pożarem /45/ jeżeli iloczyn zbiorów RP i RU jest różny od zera /46/: tj. istnieje przynajmniej jeden element należący do obydwu zbiorów:

$$RP = P \quad \ldots /45/$$

jeżeli $RP \cap KU \neq 0 \quad \ldots /46/$

b/ strefa objęta pożarem jest równa iloczynowi strefy zagrożonej pożarem i pewnego zbioru SOP /47/:

$$PP = P \cap SOP \quad \ldots /47/$$

Zbiory RP, P, PP, RU i SOP wyznaczamy znanymi metodami:

- zbiór RP wyznaczamy metodą jak R ze wzoru /35/;
- zbiór RU wyznaczamy metodą jak SO ze wzoru /13/, gdzie (x_o, y_o) jest równe (x_c, y_c) oraz r jest równe r_{op};
- zbiór SOP wyznaczamy metodą jak SO ze wzoru /13/, przy czym (x_o, y_o) i r równe r_p /rys.20/ należy dodatkowo wyznaczyć ze wzorów:

$$r_p = 0{,}5 \cdot ((t_{pr} - t_u) \cdot (V_{pz} - V_{pp}) + r_{op}) \quad \ldots /48/$$

$$\left.\begin{aligned} x_o &= x_c - 0{,}5 \cdot (t_{pr} - t_u) \cdot (V_{pz} - V_{pp}) \cdot \cos T_p \\ y_o &= y_c - 0{,}5 \cdot (t_{pr} - t_u) \cdot (V_{pz} - V_{pp}) \cdot \sin T_p \end{aligned}\right\} \quad \ldots /49/$$

gdzie r_p - promień strefy pożarów w chwili t_{pr};

r_{op} - promień rejonu uderzenia;

t_{pr} - czas prognozy;

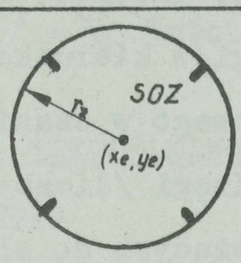
t_u - czas uderzenia jądrowego /śr.zapal./

Wniosek: Na podstawie danych o warunkach terenowych /pokrycie terenu/, warunkach meteorologicznych i parametrach uderzeń jądrowych i środkami zapalającymi wyznacza się węzły siatki należące do: pierwotnej strefy pożaru, strefy pożaru w danym

czasie i strefy zagrożonej pożarem.

F. Strefy zniszczeń

Strefy zniszczeń /ZN/ wyznacza się bezpośrednio ze wzoru /13/, korzystając, ze współrzędnych wybuchów jądrowych (x_c, y_c) i promieni zniszczeń r_z, zależnych od mocy wybuchów /rys.21/.



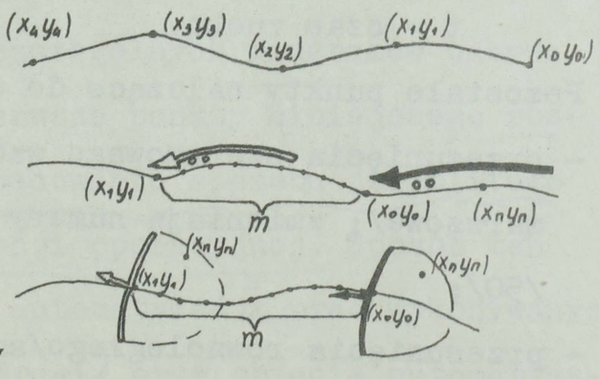
R y s u n e k 21.
Strefa zniszczeń.

3. Wyznaczanie nowego położenia obiektów ruchomych.

Wyznaczanie nowego położenia obiektów ruchomych polega na znalezieniu nowych współrzędnych wszystkich punktów należących do tego obiektu w dowolnym czasie t_1 przy znanych współrzędnych początkowych w czasie t_o, kierunku i prędkości ruchu /rys.21/.

R y s u n e k 22.

Przesunięcie obiektów ruchomych.
a/droga /kierunek/ marszu/natarcia/
b/kolumna c/szyk bojowy



Kierunek ruchu wskazuje się na mapie kilkoma punktami (x_o,y_o), (x_1,y_1), (x_2,y_2), ... itd. Wyznaczanie drogi marszu /natarcia, wycofania/ można sprowadzić do obliczenia pewnego zbioru LR ze wzoru /9/ jak dla zbioru L.

W obiekcie ruchomym należy wyróżnić element kierunkowy o współrzędnych (x_o,y_o) i elementy pozostałe o współrzędnych (x_1,y_1), (x_2,y_2), (x_3,y_3), itd. Punkt kierunkowy wykonuje ruch wzdłuż drogi w kierunku ruchu. Znalezienie położenia punktu kierunkowego w czasie t_1 polega na określeniu odcinka przebytej drogi /liczby m/ i przyporządkowaniu mu współrzędnych należących do elementu zbioru LR z numerem porządkowym wyższym o m.

$$N_{L1} = N_{Lo} + m \quad ... \quad /50/$$

gdzie N_{L1} - szukany numer porządkowy elementu zbioru LR;

N_{Lo} - numer porządkowy elementu drogi, którego współrzędne odpowiadają współrzędnym punktu kierunkowego $(x_o y_o)$ w czasie t_o

$$m = V \cdot t \quad ... \quad /51/$$

gdzie m - odcinek drogi wyrażony liczbą przebytych punktów

V - prędkość ruchu wyrażona w ilości węzłów siatki w jednostce czasu

t - czas ruchu.

Pozostałe punkty należące do obiektu ruchomego doznają:

- przesunięcia szeregowego wzdłuż drogi marszu /kolumny marszowe/; zmieniają numery elementów zgodnie ze wzorem /50/;
- przesunięcia równoległego/szyki bojowe/; dostosowują ruch do punktu kierunkowego.

Przesunięcie równoległe polega na zmianie poszczególnych

współrzędnych o tą samą wartość co punkt kierunkowy (x_o, y_o). /52/.

$$\left.\begin{aligned} x_{n1}\ /nowe/ &= x_{no}\ /stare/ + \Delta x \\ y_{n1}\ /nowe/ &= y_{no}\ /stare/ + \Delta y \end{aligned}\right\} \quad \ldots /52/$$

gdzie:

$$\Delta x = x_o/nowe/ - x_o\ /stare/$$
$$\Delta y = y_o/nowe/ - y_o\ /stare/$$

4. Ogólna koncepcja algorytmizacji procesu oceny skutków uderzeń BMR w armii

W procesie przetwarzania informacji o skutkach uderzeń BMR można wyróżnić trzy etapy /załącznik 13/:

- przygotowania danych wejściowych;
- obliczeń;
- opracowania wyników.

W rozdziale drugim wykazano, że obecnie objęto automatyzacją znaczną część czynności, w tym najbardziej pracochłonnych, wykonywanych na etapie obliczeń. Istnieje szereg programów, które zapewniają znaczne skrócenie czasu i poprawienie dokładności wyników obliczeń. Przygotowywanie natomiast informacji wejściowej oraz uogólnienie wyników uzyskiwanych z poszczególnych programów odbywa się metodami ręcznymi. Pierwsze punkty niniejszego rozdziału poświęcone były opracowaniu sposobu jednolitego matematycznego opisu sytuacji operacyjnej. Sposób ten stwarza możliwość dalszej automatyzacji prac wykonywanych na etapie obliczeń /etap drugi/ oraz objęcia automatyzacją przygotowania danych i opracowania wyników /etapy pierwszy i trzeci/. Sposób ten może więc być stosowany

B. ważne!

w skali mikro- do algorytmizacji oddzielnych zadań, oraz w skali makro- do algorytmizacji procesu przetwarzania informacji o skutkach uderzeń BMR jako całości.

Etap I - przygotowania danych wejściowych.

Dane wejściowe napływające z wojsk i ogniw systemu wykrywania skażeń ulegają wstępnemu przetworzeniu w celu przystosowania ich do rozwiązywania poszczególnych zadań zgodnie z wymogami założonych dla nich algorytmów. Wstępne przetworzenie polega na wczytaniu, dowiązaniu do terenu i wzajemnym porównaniu następujących danych:

- rzeźba i pokrycie wyróżnionych obszarów terenu;
- warunki meteorologiczne w przyziemnej warstwie atmosfery, według pomiarów dokonanych w poszczególnych związkach taktycznych i w innych obszarach pasa /rejonu/ armii;
- warunki meteorologiczne w górnych warstwach atmosfery /z reguły jednolite w całym rejonie armii/;
- położenie wojsk z dokładnością do oddziału /samodzielnego pododdziału/ oraz charakter działań;
- współrzędne i pozostałe parametry uderzeń BMR.

Dowiązanie do terenu sprowadza się do wyznaczenia zbiorów:

- podstawowego, celem ograniczenia obszaru zainteresowania do zajmowanego przez elementy ugrupowania operacyjnego armii;
- obszarów wyróżnionych ze względu na rzeźbę i pokrycie terenu oraz jednolite warunki meteorologiczne;
- aktualnego rozmieszczenia wojsk;
- uderzeń BMR /zbiory jednoelementowe/;
- stref skażeń promieniotwórczych i chemicznych oraz

pożarów i zniszczeń.

Wzajemne porównywanie danych polega na wyznaczaniu iloczynów zbiorów określających położenie wojsk /oddziały, związki taktyczne, armia/ i zbiorów pozostałych; w tym głównie warunki terenowe, meteorologiczne i uderzenia BMR. Czynności powyższe realizuje program przygotowania danych wejściowych, z którego otrzymuje się informację przystosowaną do wymogów poszszczególnych programów zasadniczych, uruchamianych w etapie drugim. Są to następujące dane:

a/ do oceny sytuacji w rejonach uderzeń jądrowych:
- teren;
- wojska;
- uderzenia jądrowe;

b/ do oceny sytuacji promieniotwórczej:
- teren;
- warunki meteorologiczne w górnych warstwach atmosfery;
- warunki meteorologiczne w przyziemnej warstwie atmosfery /dane dotyczące opadów/;
- wojska;
- uderzenia jądrowe, z wyjątkiem powietrznych;

c/ do oceny sytuacji chemicznej:
- teren;
- warunki meteorologiczne w przyziemnej warstwie atmosfery;
- wojska;
- uderzenia chemiczne;

d/ do oceny sytuacji pożarowej:
- teren;
- warunki meteorologiczne w przyziemnej warstwie atmosfery;

- wojska;
- uderzenia jądrowe;
- uderzenia środkami zapalającymi.

Dane o rzeźbie i pokryciu terenu powinny być przygotowane zawczasu z dowiązaniem do poszczególnych godeł arkuszy map.

Dane o warunkach meteorologicznych w przyziemnej i górnych warstwach atmosfery gromadzone są w SOAS armii i systematycznie kierowane do OPI w miarę ich napływu.

Dane o położeniu i działaniu wojsk kierowane są systematycznie do OPI i ciągle uaktualniane poprzez oddział operacyjny w postaci zakodowanych ciągów liczbowych.

Sygnałem uruchomienia programu jest otrzymanie danych o uderzeniach BMR. Dane te w zasadniczej części napływają do OPI poprzez SOAS chociaż nie wykluczone jest pośrednictwo oddziału operacyjnego i wszystkich pozostałych komórek organizacyjnych dowództwa armii.

Etap II - obliczeń

Na podstawie danych wejściowych przystosowanych do wymogów poszczególnych programów w etapie tym rozwiązuje się następujące zadanie:

a/ w zakresie oceny sytuacji w rejonach uderzeń jądrowych:
- ocena strat stanu osobowego;
- ocena strat sprzętu;
- prognozowanie stref zniszczeń;

b/ w zakresie oceny sytuacji promieniotwórczej:
- prognozowanie stref skażenia promieniotwórczego terenu;

- ocena dawek i strat popromiennych stanu osobowego;
- ocena skażenia promieniotwórczego stanu osobowego;
- ocena skażenia promieniotwórczego sprzętu;

c/ w zakresie oceny stuacji chemicznej:
- prognozowanie stref skażenia chem. terenu i atmosfery;
- ocena strat stanu osobowego;
- ocena skażenia chemicznego stanu osobowego;
- ocena skażenia chemicznego sprzętu;

d/ w zakresie oceny sytuacji pożarowej:
- prognozowanie stref pożarów;
- ocena strat stanu osobowego;
- ocena strat sprzętu.

W poszczególnych programach rozwiązuje się po jednym lub po kilka z wyżej wymienionych zadań. Sygnał do wybiórczego uruchamiania poszczególnych programów wypracowany jest w etapie pierwszym.

Etap III - opracowania wyników

W etapie tym dokonuje się ostatecznego opracowania wyników, które polega na sumowaniu rezultatów obliczeń i rozdziale informacji do graficznego i tabelarycznego przedstawienia adresatom. Konieczność sumowania wyników uzyskiwanych z EMC wykazana została w rozdziale drugim. Sumowanie wyników obejmuje:

a/ Dokonanie zestawienia uderzeń BMR:
- czas, ilość, łączna moc i rodzaje uderzeń jądrowych;
- czas, ilość, środki przenoszenia i rodzaje uderzeń chemicznych;
- czas i ilość uderzeń środkami zapalającymi.

b/ Dokonanie zestawienia stref skażeń, zniszczeń i pożarów w rejonach oddziałów, związków taktycznych i armii /w km^2 i %/;

- powierzchnia stref skażenia promieniotwórczego terenu;
- powierzchnia stref skażenia chemicznego;
- powierzchnia pożarów;
- powierzchnia zniszczeń.

c/ Zestawienie szacunkowych strat wojsk:

- ludzi;
- sprzętu;
- pododdziałów zasadniczych /elementów/.

d/ Zestawienie strat wywołanych moralno-psychologicznym oddziaływaniem uderzeń jądrowych :

- trwałych;
- przemijających.

e/ Zestawienie łącznych skażeń promieniotwórczych i chemicznych wojsk:

- ludzi;
- sprzętu;
- pododdziałów zasadniczych /elementów/.

f/ Zestawienie procentowe pododdziałów /elementów/ zdolnych do działań bojowych;

- w oddziałach;
- w związkach taktycznych;
- w armii;

zestawienie dotyczy ilości pododdziałów bezpośrednio po uderzeniach BMR i po likwidacji skutków uderzeń.

Tabela prognozy skutków uderzeń BMR - załącznik Nr 6.

Graficzne przedstawienie informacji wynikowej z EMC zawiera:

- aktualne położenie wojsk;
- uderzenia BMR;
- strefy skażenia promieniotwórczego terenu;
- strefy skażenia chemicznego;
- strefy pożarów;
- strefy zniszczeń.

W oparciu o wypracowane w niniejszym rozdziale metody matematyczne pozwalające na jednolity cyfrowy zapis danych o wszystkich obiektach składających się na sytuację operacyjną można zaproponować kilka wariantów konkretnych rozwiązań w zakresie zobrazowania /graficznego przedstawienia/ sytuacji:

- symboliczny zapis na mapie /kalce/;
- zapis na tablicy świetlnej;
- zapis na ekranie telewizyjnym;
- alfanumeryczny zapis na drukarce.

Wspólną cechą wszystkich wariantów jest to, że w wyniku wyznaczenia szeregu zbiorów obiektów składających się na sytuację operacyjną, każdemu punktowi płaszczyzny /węzłowi siatki/ można przyporządkować szereg cech /53/:

$$/x_p, y_p/ = C_1, C_2, C_3, C_4, \ldots\ldots, C_n \quad \ldots /53/$$

gdzie: $/x_p, y_p/$ - punkt płaszczyzny

$C_1, C_2, C_3, \ldots, C_n$ - cechy

np: C_1 - punkt należy do rejonu 1 armii;

C_2 - punkt należy do rejonu 3 DZ;

C_3 - punkt należy do rejonu 15 pz;

C_4 - punkt należy do strefy C skażenia promieniotwórczego terenu

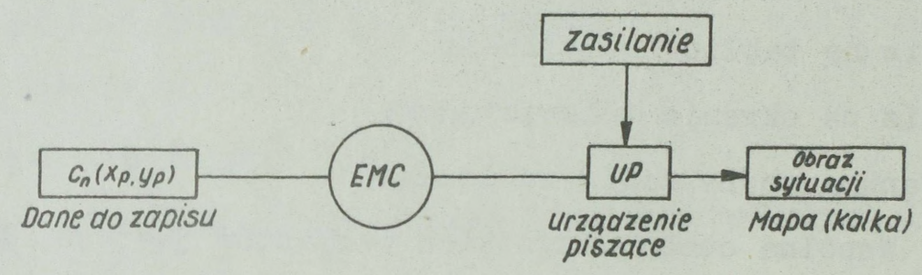
i.t.d.

Zobrazowanie sytuacji polega więc na kolejnym przeanalizowaniu wszystkich punktów zbioru podstawowego i w punktach wystąpienia danych cech i wykazania ich określonym symbolem /cyfrą/ zgodnie z umownie przyjętym systemem.

Wariant I.

Możliwość konstrukcji kosztu ?

Symboliczny zapis sytuacji na mapie /kalce/ wymaga skonstruowania specjalistycznego urządzenia piszącego, współpracującego z EMC, przetwarzającego wartości cech poszczególnych punktów płaszczyzny na znaki taktyczne /rys.23/.

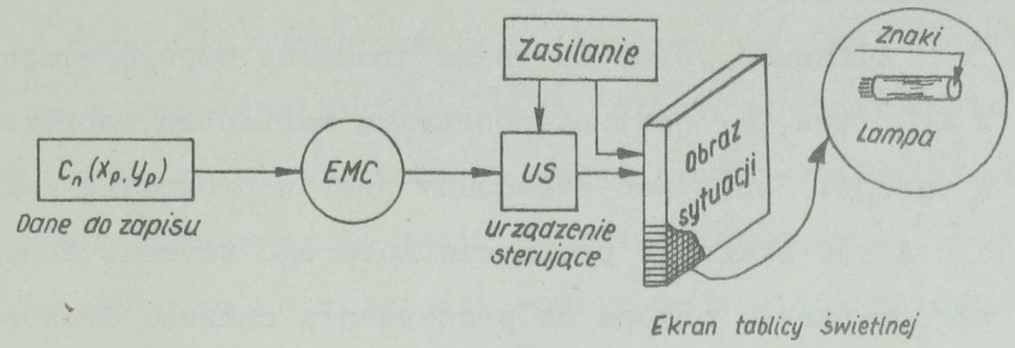


Rysunek 23.
Zapis sytuacji na mapie /kalce/.

Wariant II:

Jak wyjaj

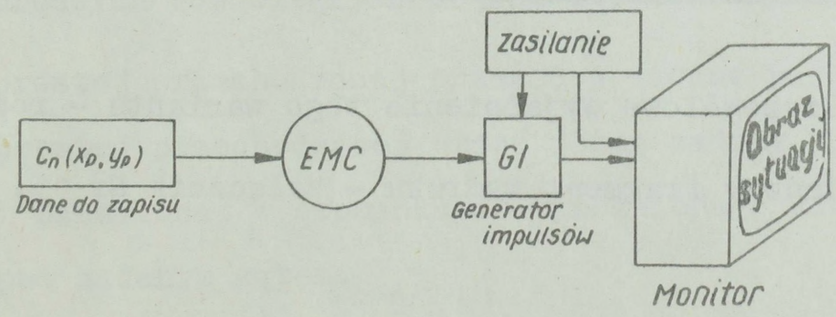
Zapis na tablicy świetlnej polega na wbudowaniu za półprzeźroczystym ekranem kompletu lamp o kilku /kilkunastu/ wariantach świecenia obrazujących cechy określonego węzła siatki. Podświetlanie wybranych punktów ekranu stymulowane jest z EMC poprzez urządzenie sterujące /rys.24/.



Rysunek 24.
Zapis sytuacji na tablicy świetlnej.

Wariant III.

Zapis sytuacji na ekranie telewizyjnym realizowany jest z EMC poprzez generator impulsów. Generator wypracowuje komplet impulsów, które sterując strumieniem elektronów lampy kineskopowej przetwarzane są w znaki taktyczne. Miejsce zapisu na ekranie i żądany rodzaj impulsu /znak/ otrzymuje się z EMC zgodnie z wariantami cech dla poszczególnych węzłów siatki /rys.25/.

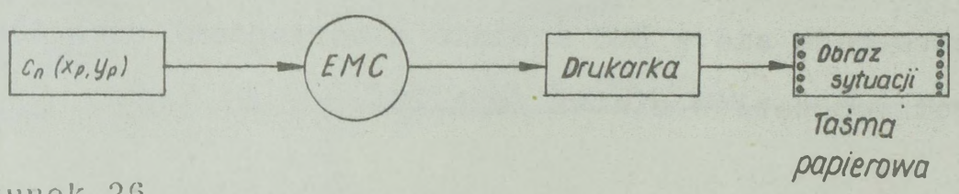


Rysunek 25.
Zapis sytuacji na ekranie telewizyjnym

Wariant IV.

Alfanumeryczny zapis na drukarce współpracującej z EMC /tys.26/ jest najprostrzym wariantem zobrazowania sytuacji. Zapis ten stosowany jest w programie wykreślania stref skażenia promieniotwórczego terenu. Koncepcja tego wariantu polega na poszerzeniu zakresu drukowanej informacji w stosunku do tego programu. Dzieląc analizowany obszar na kwadraty o boku 4 km /2 cm/ na jednym wydruku można zapisać:

- położenie wojsk;
- uderzenia BMR;
- strefy skażeń promieniotwórczych;
- strefy skażeń chemicznych;
- strefy pożarów;
- strefy zniszczeń.



Rysunek 26.
Zapis sytuacji na drukarce.

Wymaga wyjaśnienia w rozd. IV. Sprawdzić Łwowci czy zgodzi na czas realizacji wszystkich wymagań z pkt. 1 umowy!

Szczegółowe wyjaśnienie tego wariantu - rozdział IV.

Przykładowy fragment wydruku - załącznik Nr 15.

W n i o s k i

1. Teoria mnogości w połączeniu z metodami analizy matematycznej i geometrii umożliwia jednolity, cyfrowy zapis danych o wszystkich obiektach składających się na sytuację operacyjną w pasie armii w postaci zbiorów punktów wyróżnionych ze zbioru podstawowego ze względu na określoną cechę. Wyróżnienie obiektu ze zbioru podstawowego polega na znalezieniu współrzędnych wszystkich punktów /węzłów przyjętej siatki/ należących do danego obiektu. Poszczególne klasy obiektów /punktowe, liniowe i powierzchniowe/ wyznacza się następująco:

a/ współrzędne obiektów punktowych zadawane są wprost;

b/ współrzędne obiektów liniowych wyznacza się poprzez określenie punktów pośrednich leżących pomiędzy zadanymi punktami np. zakończenie lub załamanie linii;

c/ współrzędne obiektów powierzchniowych wyznacza się jako kombinację zbiorów prostych określanych z równań:

- okręgu;
- prostych równoległych do osi współrzędnych;
- prostej przechodzącej przez dwa zadane punkty;
- prostej przechodzącej przez jeden zadany punkt i nachylonej w stosunku do wyróżnionego kierunku pod zadanym kątem.

2. Działania na zbiorach umożliwiają wyznaczanie i wzajemne porównywanie położenia następujących obiektów:

- zbioru podstawowego /rejonu, w którym dokonujemy

szczegółowej analizy sytuacji/;

- położenia wojsk;
- stref skażeń promieniotwórczych;
- stref skażenia chemicznego atmosfery;
- stref pożarów;
- stref zniszczeń;
- współrzędnych punktów w których wykonane zostały uderzenia bronią jądrową, chemiczną i środkami zapalającymi.

Tocznie

Matematyczny opis obiektów oparty został na ogólnie przyjętym w wojskach operacyjnych systemie przekazywania danych o położeniu i działaniu wojsk.

3. Dynamika działań uwzględniona została poprzez opracowanie sposobów wyznaczania nowego położenia obiektów ruchomych w dowolnej chwili przy zadanym położeniu poprzednim i parametrach ruchu /kierunek, prędkość i czas/. Wyznaczenie nowego położenia obiektu polega na określeniu współrzędnych elementu kierunkowego i przesunięcia pozostałych elementów:
   - szeregowo, wzdłuż drogi marszu - dla kolumn marszowych;
   - równoległego - dla ugrupowania bojowego.
4. Istnieje możliwość pełnej algorytmizacji procesu oceny skutków uderzeń BMR. Koncepcja pełnej algorytmizacji polega na wykorzystaniu opracowanych metod matematycznych do opisu sytuacji operacyjnej w poszczególnych zadaniach /programach/, które obecnie rozwiązuje się metodami ręcznymi oraz do sterowania całością procesu przetwarzania informacji o skutkach uderzeń BMR tj.
   - przygotowanie danych wejściowych;
   - obliczeniami /uruchamianiem programów/;
   - opracowywaniem wyników.

R O Z D Z I A Ł IV

PRZYKŁADY ZASTOSOWANIA TEORII MNOGOŚCI W PROCESIE PRZETWARZANIA INFORMACJI O SKUTKACH UDERZEŃ BMR

Szerokie możliwości zastosowania teorii mnogości do algorytmizacji procesu przetwarzania informacji o skutkach uderzeń BMR, przedstawione w poprzednim rozdziale, stwarzają wielowariantowość rozwiązań poszczególnych problemów oceny skutków uderzeń BMR. Poniższe przykłady prezentują możliwe do zrealizowania warianty wykorzystania teorii mnogości w zakresie:

- przygotowania danych wejściowych do oceny sytuacji w rejonach uderzeń jądrowych;
- przygotowania danych wejściowych do oceny sytuacji promieniotwórczej;
- przygotowania danych wejściowych i elementów oceny sytuacji chemicznej;
- przygotowania danych wejściowych i elementów oceny sytuacji pożarowej;
- sumowania i tabelarycznej ilustracji wyników;
- zobrazowywania sytuacji na drukarce.

Przykłady bazują na jednolitym tle operacyjno-taktycznym - "Sytuacja na 10.00 7.6." - załącznik Nr 6. Sytuacja dana jest w dwucyfrowym, umownym układzie współrzędnych skali mapy 1:200 000. Węzły siatki zbioru podstawowego /środki kwadratów na schemacie/ oddalone są od siebie d = 4 km /2 cm na schemacie/.

1. Przygotowanie danych wejściowych do oceny sytuacji w rejonach uderzeń jądrowych.

20 pz 4 DZ wykonuje marsz po drodze Nr 3: /1941/, /2038/, /1934/, /2031/, /1925/. O 7.oo 7.6. pułk znajdował się w położeniu: czołem /1934/, ogonem /2038/. Tempo marszu 25 km/godz. Od 7.oo do 9.30 7.6. nieprzyjaciel wykonał uderzenia BMR w pasie armii. Określić uderzenia wykonane na kolumnę 20 pz 4 DZ.

Rozwiązanie:

a/ Ze wzorów /9/ wyznaczamy współrzędne wszystkich punktów drogi

/=3/ = {/1941/,/1940/,/2039/,/2038/,/2037/,/2036/, /1935/,/1934/,/1933/,/2032/,/2031/,/2030/, /2029,/1928/,/1927/,/1926/,/1925/}

gdzie /=3/ - droga Nr 3

/1941/,/1940/, itd. - współrzędne /xy/ kolejnych punktów.

b/ Punktom drogi od /1934/ do /2038/ przyporządkowujemy elementy kolumny 20 pz na 7.oo 7.6.

/=20Z/ = {/1934/ /1935/,/2036/,/2037/,/2038/}

gdzie: /=20Z/ - 20 pz w marszu.

c/ Prędkość marszu wynosi:

V = 25 km/godz.

Stąd pułk w ciągu godziny przebywa 25 : d = 25 : 4 = 6 węzłów siatki. Porównując współrzędne i czasy kolejnych uderzeń BMR z położeniem pułku w danym czasie dochodzimy do naziemnego uderzenia jądrowego o mocy 100 KT, wykonanego o 8.oo 7.6. wsp./2029/. O 8.oo 7.6. 20 pz jest w położeniu:

/=20Z/ = {/1928/,/2029/, /2030/,/2031/,/2032/}

W położeniu tym jeden z elementów /podkreślony/ należących do kolumny 20 pz ma wspólne współrzędne z uderzeniem jądrowym.

Wynik.

O 8.oo 7.6. nieprzyjaciel wykonał naziemne uderzenie jądrowe o mocy 100 KT na kolumnę marszową 20 pz 4 DZ. Współrzędne uderzenia /2029/.

Poddając podobnej analizie kolejne obiekty w pasie armii otrzymamy ciąg uderzeń jądrowych z dowiązanymi do nich obiektami uderzeń, który jest podstawą do wyznaczenia strat stanu osobowego i sprzętu oraz zniszczeń w rejonach uderzeń jądrowych w dowiązaniu do poszczególnych związków taktycznych i oddziałów.

2. Przygotowanie danych wejściowych do oceny sytuacji promieniotwórczej.

Pas armii dany jest współrzędnymi: /2603/, /0205/, /0214/, /0235/,/2039/,/2623/, Od 7.oo do 9.30 7.6. nieprzyjaciel wykonał uderzenia BMR w pasie armii. W tym uderzenia jądrowe naziemne:

- 100 - Nz /8.oo 7.6., współrzędne /2029/;
- 30 - Nz /8.30 7.6., -"- /1729/;
- 50 - Nz /9.oo 7.6., -"- /2128/;
- 50 - Nz /9.20 7.6., -"- /1425/.

Określić punkt bazowy i wymiary rejonu analizowanego do wykreślenia stref prawdopodobnego skażenia terenu.

Rozwiązanie:

a/ Punkt bazowy znajduje się w lewym górnym narożniku rejonu analizowanego. Współrzędne punktu wyznaczymy ze

wzorów /54/:

$$\left.\begin{aligned} x_B &= \max\{x_n\} \\ y_B &= \min\{y_n\} \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ /54/$$

gdzie x_B, y_B - współrzędne punktu bazowego;

x_n, y_n - wszystkie współrzędne położenia wojsk

czyli:

$$x_n = \{26,02,02,02,20,26\}$$

$$y_n = \{03,05,14,35,39,23\}$$

stąd $x_B = 26$, $y_B = 03$

b/ Współrzędne wszystkich punktów w pasie armii powinny spełniać warunek /34/, co zapiszemy:

$$\min\{26,02,02,02,20,26\} \leqslant x_n \leqslant \max\{26,02,02,02,20,26\}$$

$$\min\{03,05,14,35,39,23\} \leqslant y_n \leqslant \max\{03,05,14,35,39,23\}$$

Wymiary rejonu analizowanego wyznaczymy ze wzorów /55/:

$$\left.\begin{aligned} S &= /x_{max} - x_{min}/ \cdot d \\ L &= /y_{max} - y_{min}/ \cdot d \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ /55/$$

gdzie: S - szerokość rejonu /km/

L - długość rejonu /km/

d - podziałka /wymiar oczka siatki, 4 km/

stąd: $S = /26-02/ \cdot 4 = 96$ km

$L = /39-03/ \cdot 4 = 144$ km

Wynik:

Współrzędne punktu bazowego /2603/.

Wymiary rejonu analizowanego 96 x 144 km.

Na podstawie otrzymanych wyników i danych o parametrach naziemnych /podziemnych/ uderzeń jądrowych oraz danych o warunkach meteorologicznych w górnych warstwach atmosfery prognozuje się skażenie promieniotwórcze terenu.

Prognoza ta wraz z położeniem wojsk jest podstawą do rozwiązania pozostałych zadań oceny sytuacji promieniotwórczej.

3. Przygotowanie danych wejściowych i elementy oceny sytuacji chemicznej.

Położenie wojsk armii dane jest współrzędnymi poszczególnych związków taktycznych i oddziałów. 1 BSap od 4.oo 7.6. ześrodkowała się w rejonie: /1818/,/1821/,/1920/ i /1919/. Od 7.oo do 9.30 7.6. nieprzyjaciel wykonał uderzenie BMR w pasie armii. Określić:

- punkt bazowy i wymiary rejonu analizowanego do oceny sytuacji chemicznej w pasie armii;
- uderzenia BMR wykonane na 1 BSap;
- strefy skażeń chemicznych od uderzeń wykonanych w rejonie 1 BSap.

Rozwiązanie:

a/ Punkt bazowy i wymiary rejonu analizowanego do oceny sytuacji chemicznej określany - jak w punkcie 2:
- współrzędne /2603/;
- wymiary 96 x 144 km.

b/ Ze wzoru /35/ wyznaczamy wszystkie współrzędne punktów należących do rejonu ześrodkowania 1 BSap.

/1 S./ = {/1818/, /1819/, /1820/,/1821/,/1920/,/1919/}

gdzie /1S./ - 1 BSap w rejonie ześrodkowania.

Porównując współrzędne kolejnych uderzeń BMR ze współrzędnymi 1 BSap dochodzimy do trzech uderzeń chemicznych:
- 2xR - sarin/8.oo 7.6. wsp./1819/;
- R - sarin/8.oo 7.6. wsp./1919/,

których współrzędne należą do rejonu 1 BSap /podkreś-

lone/.

c/ Ze wzoru /41/ wyznaczamy maksymalną strefę skażenia atmosfery /S/ i strefę skażenia atmosfery do 10.oo 7.6. /SS/:

S = {/1919/,/1819/,/1719/,/1720/,/1619/,/1620/,/1520/, /1521/,/1420/,/1421/,/1320/}

SS = {/1919/,/1819/,/1719/,/1720/,/1619/}

Wynik:

a/ Rejon analizowany:

- współrzędne punktu bazowego /2603/;
- wymiary rejonu 96 x 144 km;

b/ Na 1 BSap nieprzyjaciel wykonał trzy uderzenia chemiczne:

- 3xR - sarin/8.oo 7.6., w rejonach: /1819/ i /1919/.

c/ W wyniku uderzeń chemicznych wykonanych w rejonie 1 BSap mogły powstać strefy skażeń chemicznych atmosfery:

- maksymalna {/1919/,/1819/,/1719/,/1720/,/1619/,/1620/, /1520/,/1521/,/1420/,/1421/,/1320/};
- do 10.oo 7.6. {/1919/,/1819/,/1719/,/1720/,/1619/}

Otrzymane wyniki są podstawą do rozwiązania pozostałych zadań oceny sytuacji chemicznej.

4. Przygotowanie danych wejściowych i elementy oceny sytuacji pożarowej.

Położenie wojsk armii dane jest współrzędnymi poszczególnych związków taktycznych i oddziałów. Tyły 2 DZ od 20.00 6.6. rozmieszczone są w rejonie: /0810/,/0711/, /0812/,/0911/. Rejon rozmieszczenia tyłów 2 DZ należy do kompleksu leśnego /RP/, rozciągającego się w obszarze:

/0910/,/0709/,/0609/,/0612/,/0812/,/0911/. Od 7.oo do 9.30 7.6. nieprzyjaciel wykonał uderzenia BMR w pasie armii.

Określić:

- punkt bazowy i wymiary rejonu analizowanego do oceny sytuacji pożarowej w pasie armii;
- uderzenia BMR wykonane w rejonie tyłów 2 DZ;
- strefy pożarów od uderzeń wykonanych w rejonie tyłów 2 DZ.

Rozwiązanie:

a/ Punkt bazowy i wymiary rejonu analizowanego określamy - jak w punkcie 2:

- współrzędne /2603/;
- wymiary 96 x 144 km.

b/ Ze wzoru /35/ wyznaczamy wszystkie współrzędne punktów należących do rejonu rozmieszczenia tyłów 2 DZ

/2.T/ = {/0911/,/0810/,/<u>0811</u>/,/0812/,/<u>0711</u>/}

gdzie /2.T/ - tyły 2 DZ w rejonie.

Porównując współrzędne kolejnych uderzeń BMR ze współrzędnymi tyłów 2 DZ dochodzimy do dwóch uderzeń środkami zapalającymi:

- L - Termit /7.40 7.6. wsp./0711/;
- L - Termit /7.50 7.6. wsp./0811/;

których współrzędne należą do rejonu rozmieszczenia tyłów 2 DZ /podkreślone/.

c/ Ze wzorów /45/,/46/ i /47/ wyznaczamy strefę zagrożenia pożarem /P/ i strefę objętą pożarem /PP/.

P = PP = RP = {/0910/,/0911/,/0810/,/0811/,/0812/,
/0709/,/0710/,/0711/,/0712/,/0609/,
/0610/,/0611/,/0612/}

Wynik:

a/ Rejon analizowany:

- współrzędne punktu bazowego /2603/;
- wymiary rejonu 96 x 144 km.

b/ W rejonie rozmieszczenia tyłów 2 DZ nieprzyjaciel wykonał dwa uderzenia środkami zapalającymi:

2xL - Fosfor/ 7.40 i 7.50 7.6.,w rejonach:/0711/,/0811/.

c/ W wyniku uderzeń środkami zapalającymi wykonanymi w rejonie rozmieszczenia tyłów 2 DZ do 10.oo 7.6. pożar mógł rozprzestrzenić się na cały kompleks leśny: /0910/,/0911/,/0810/,/0811/,/0812/,/0709/,/0710/,/0711/, /0712/,/0609/,/0610/,/0611/,/0612/.

Otrzymane wyniki są podstawą do rozwiązania pozostałych zadań oceny sytuacji pożarowej.

5. Sumowanie i tabelaryczna ilustracja wyników.

Koncepcja wykonania tabeli /załącznik Nr 5/ wzięta jest z programu na EMC do oceny strat stanu osobowego i sprzętu w rejonach uderzeń jądrowych. Tabela ta mimo formalnego podobieństwa jest jednak zmodyfikowana i znacznie rozszerzona w stosunku do pierwowzoru 70[x/].

Tabela zawiera:

- zestawienie uderzeń BMR;
- charakterystykę skażeń, pożarów i zniszczeń w terenie;
- prognozę strat i skażeń wojsk;
- ocenę zdolności bojowej wojsk.

A. Zestawienie uderzeń BMR składa się z zestawienia uderzeń jądrowych, chemicznych i środkami zapalającymi, wykonanych w rejonach oddziałów, związków taktycznych i armii oraz czasów wykonania uderzeń.

x/ pozycja w spisie literatury.

Zestawienia uderzeń jądrowych wykonano według rodzajów wybuchów, ilości i mocy uderzeń.

Zestawienie uderzeń chemicznych i środkami zapalającymi dokonano według ilości uderzeń i rodzajów użytych środków. Celem określenia ilości uderzeń przyjęto założenia - jak tabela 7.

Tabela 7

Uderzenia chemiczne i środkami zapalającymi umownie przyjmowane za jedno uderzenie

Środek przenoszenia /użycia/ amunicji chemicznej i zapalającej	Symbol /znak/	Sposób użycia
Artyleria lufowa	A	15 sek NO /sarin/ 15 min NO /Vx/ 10 min NO /środki zapal./
Artyleria rakietowa	W	salwa plutonu wyrzutni
Rakiety	R	pojedyńcza rakieta
Lotnictwo	L	klucz samolotów m.b.
Fugasy	F	pole fugasów o dł. 1 km.

Cyfrowe dane z rozwiązanego wariantu sytuacji na 10.oo 7.6. zawarte są w załączniku Nr 5.

B. Charakterystyka skażeń, pożarów i zniszczeń w terenie: zawiera powierzchnię stref skażeń promieniotwórczych, skażeń chemicznych terenu i atmosfery, stref pożarów i zniszczeń, wyrażona w kilometrach kwadratowych i

procentach w stosunku do powierzchni rejonów zajmowanych przez oddziały, związki taktyczne i armię.

Powierzchnię stref skażeń promieniotwórczych terenu wyznaczono metodą sumowania węzłów siatki wyróżnionych ze zbioru należącego, odpowiednio, do oddziału, związku taktycznego i armii /rys.1/, gdzie $d^2 = 16\ km^2$. Suma powierzchni skażonych w armii i ZT została podzielona przez 3 /faktyczne skażenie występuje na 1/3 powierzchni.Ze względu na to, że powierzchnia oddziałów jest niewielka w stosunku do stref skażeń przyjęto niekorzystny wariant wypadanie pyłu i powierzchnia skażenia w oddziałach nie uległa zmniejszeniu.

Powierzchnię skażenia chemicznego terenu /krople i aerozol ST/, zniszczeń i pożarów otrzymano sumując powierzchnie odpowiednich rejonów - jak załącznik 14.

Powierzchnie skażenia chemicznego atmosfery /uwarunkowane maksymalnym zasięgiem obłoków skażonego powietrza/ otrzymano analogicznie jak dla stref skażeń promieniotwórczych.

C. Prognoza strat i skażeń wojsk zawiera straty wyrażone w ilości ludzi, podstawowego sprzętu i pododdziałów /elementów/ oraz skażenia wyrażone w ilości ludzi, sumarycznej ilości sprzętu ciężkiego i pododdziałów /elementów/; w odniesieniu do oddziałów, związków taktycznych i armii.

Straty wojsk są sumą strat poniesionych w rejonach uderzeń jądrowych, strat popromiennych, powstałych w wyniku działań w strefach skażeń promieniotwórczych /ludzie/, strat od uderzeń chemicznych /ludzie/ i strat od środków zapalających.

Skażenia wojsk są sumą skażeń promieniotwórczych /pierwotne i wtórne skażenia powyżej dopuczszalnych norm/ i skażeń trwałymi środkami trującymi.

B. Prognoza zdolności bojowej wojsk zawiera procentowe zestawienie pododdziałów zasadniczych zdolnych do działań bojowych bezpośrednio po wykonaniu uderzeń BMR / o 10.oo 7.6./ i zestawienie w/w pododdziałów /elementów/ po przeprowadzeniu likwidacji skutków uderzeń BMR, oraz wnioski o zdolności bojowej ZT i oddziałów, polrgające na zakwalifikowaniu każdego ZT i oddziału do jednej z pięciu grup - jak uwaga do załącznika 5.

Uzasadnić wzór i ciąg otrzymania danych.

Procentowe zestawienie pododdziałów elementów otrzymano ze wzorów: /56/ i /57/ :

- na 10.oo 7.6.

$$U_{/\%,10.oo/} = \frac{U_{/7.30/} - St - Sk - Sp}{E} \cdot 100 \quad .../56/$$

gdzie $U_{/7.30/}$ - stan pododdziałów /elementów/ na 7.30 7.6.;

St - straty sumaryczne;

Sk - sumaryczne skażenia chemiczne i promieniotwórcze;

Sp - straty przemijające;

E - stan etatowy;

- po likwidacji skutków uderzeń BMR

$$U_{/\%,po\ 1.sk/} = \frac{U_{/7.30/} - St}{E} \cdot 100 \quad .../57/$$

Wnioski o zdolności bojowej wojsk sformułowano metodą omówioną w rozdziale pierwszym.

6. Zobrazowywanie sytuacji na drukarce

Koncepcja wykonania wydruku na drukarce współpracującej z EMC wzięta jest z programu do prognozowania stref skażeń promieniotwórczych.

Przyjmując odległości między węzłami siatki d = 4 km na wydruku dowiązanym do mapy w skali 1:200 000 otrzymamy kwadraty 2 x 2 cm. W kwadracie tym mieści się: w wierszu 7,8 znaka, w kolumnie 6,3 wiersza. Do opisu każdego węzła mamy więc w dyspozycji 7 x 6 = 42 znaki t.j. 6 wierszy siedmioznakowych, tabela 8.

Tabela 8

Podział kwadratu i numeracja znaków do opisu węzła siatki

i \ j	1	2	3	4	5	6	7
1	11	12	13	14	15	16	17
2	21	22	23	24	25	26	27
3	31	32	33	34	35	36	37
4	41	42	43	44	45	46	47
5	51	52	53	54	55	56	57
6	61	62	63	64	65	66	67

Dokonano następującego przydziału miejsc w kwadracie do opisu sytuacji operacyjnej:

a/ Pozycje 11,12,13,14,15,16,17,21,22,23,24,25,26 i 27 zarezerwowano do zapisu danych o uderzeniach BMR. Zapis posiada formę zbliżoną do zapisu na mapie. Wpisuje się moc, rodzaj wybuchu i czas uderzenia jądrowego

lub rodzaj środka przenoszenia amunicji, rodzaj środka trującego /zapalającego/ i czas uderzenia bronią chemiczną /środkami zapalającymi/. Różnice polegają jedynie na tym, że czas podaje się z dokładnością do dziesiątków minut i nie podaje się miesiąca. Sposób dokonywania zapisu i stosowaną symbolikę prezentuje tabela 9.

Tabela 9

Zapis danych o uderzeniach BMR

Rodzaj BMR	Rodzaj wybuchu jądrowego lub środka trującego /zapalającego/	Sposób zapisu: na mapie	Sposób zapisu: na drukarce, j = 1	j = 2	j = 3	j = 4	j = 5	j = 6	j = 7
Broń jądrowa	naziemny	150 - Nz 20.30 25.7	1 2	1 2	5 0	0 .	- 3	N	Z 2	5
	powietrzny	20 - P 7.25 2.12	1 2		2 7	0 .	- 2	P		2
	podziemny	3 - Pz 4.10 12.12	1 2		4	3 .	- 1	P	Z 1	2
Broń chemiczna	iperyt	F-iperyt 22.10 6.6	1 2	2	2	F .	- 1	I	P	E 6
	sarin	R - sarin 17.30 21.2	1 2	1	7	R .	- 3	S	A 2	R 1
	Vx	W - Vx 21.20 10.3.	1 2	2	1	L .	- 2	V	X 1	0
Środki zapalające	napalm	L- napalm 19.10 17.6.	1 2	1	9	L .	- 1	N	A 1	P 7
	termit	L - termit 16.50 16.4	1 2	1	6	L .	- 5	T	E 1	R 6
	fosfor	A - fosfor 12.20 20.5	1 2	1	2	A .	- 2	F	O 2	S 0

Czas otrzymania danych od momentu uderzenia

b/ Pozycje: 31,32,33,34,35,36 i 37 zarezerwowano do zapisu danych o położeniu i działaniu wojsk, przy czym pozycja 34 pokrywa się z centralnym punktem kwadratu tj. węzłem siatki, którego opisujemy.

Powyższe siedem pozycji rozdzielono:

- 31,32 i 33 - do zapisu numerów związków taktycznych, stanowisk dowodzenia armii, rodzajów wojsk i wojsk specjalnych bezpośredniego podporządkowania dowództwu armii;
- 34 - do zapisu działań wojsk;
- 35,36,37 do zapisu numerów i symboli oddziałów, stanowisk dowodzenia związków taktycznych i innych elementów ugrupowania pośredniego podporządkowania dowództwu armii.

Sposób dokonywania zapisu i stosowaną symbolikę prezentują tabele 10 i 11.

Tabela 10

Zapis danych o położeniu wojsk

Rodzaj informacji		Sposób zapisu								
Podporządkowanie dcy armii	ZT,oddz., pododdz. /elementy ugrupowania/	na mapie	na drukarce							
			i \ j	1	2	3	4	5	6	7
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Bezpośrednie	Stanow. dowodzenia armii	WSD	3	W	S	D				
		SD	3		S	D				
		ZSD	3	Z	S	D				
		TSD	3	T	S	D				
	Związki taktyczne	12 DZ /DPanc/	3		1	2				
		2 ABROT	3		2	R				
		4 ABAA	3		4	A				
		3 BSap	3		3	S				
		1 BChem	3		1	C				
	Oddziały i pododdziały armijne	2 sdan	3			A				
		1 apappanc	3			P				
		1 prplot m.z.	3			L				
		2 paplot	3			L				
		ppont,bap,bbm	3			S				
	Jednostki i urządz.tył.armii		3			T				

c.d.

1	2	3		i \ j	1	2	3	4	5	6	7
				4	5	6	7	8	9	10	11
Pośrednie	Stanow. dowodzenia ZT	WSD 12 DZ		3		1	2		W	S	D
		SD 7 DPanc		3			7		S	D	
		ZSD 5 DZ		3			5		Z	S	D
		TSD 1 DZ		3			1		T	S	D
	Oddziały i pod-oddziały dywizyjne /brygadowe/	14 pz		3					1	4	Z
		7 pcz		3					7	C	
		5 drt /6 drot/		3					R		
		2 pa /da/		3					A		
		1 dar		3					W		
		17 dappanc		3					P		
		bat.techn.		3					E		
		inne pododdziały		3					B		
	Urządz.i pododdz.tyłowe ZT			3					T		
	Jednostki i urządzenia tyłowe armii	APTBR		3			T		R		
		RBA /przykładowo/	PSA	3			T		P	S	A
			PSMPS	3			T		M	P	S
			PSŻ	3			T		P	S	Ż
			PSSCz-S	3			T		C	Z	S
		ABR		3			T		A	B	R
		7 mbw		3			T		M		
		2 bde		3			T		D		

Tabela 11

Zapis danych o działaniu wojsk

Treść informacji	Zapis na drukarce							
	i \ j	1	2	3	4	5	6	7
Natarcie	3				<			
Obrona	3				(			
Marsz	3				=			
Rejon ześrodkowania	3				.			
Pościg	3				—			
Wycofanie	3				:			
Zadania specjalistyczne rodzajów wojsk	3				*			

Uwaga: znak "." w pozycji 34 oznacza również opisywany węzeł.

c/ Pozycje: 41, 42, 43, 44, 45, 46 i 47 zarezerwowano do zapisu danych o terenie. Dokonując rozdziału:

- 41,42 - numer drogi;
- 43 - znak drogi;
- 44 - znak mostu /przeprawy/;
- 45 - znak rzeki;
- 46 - znak "miasta" lub "węzeł komunikacyjny";
- 47 - pozycja rezerwowa.

Sposób zapisu i symbolikę przedstawiono w tabeli 12.

Tabela 12

Zapis danych o terenie

Treść informacji	Zapis na drukarce							
	i \ j	1	2	3	4	5	6	7
Numer drogi np.11	4	1	1					
Droga	4			=				
Most,wiadukt,przeprawa	4				#			
Rzeka	4					‖		
Miasto lub węzeł komunikacyjny	4						+	

d/ Pozycje: 51, 52, 53, 54, 55, 56 i 57 zarezerwowano do zapisu danych o skażeniach, pożarach i zniszczeniach w terenie.

Dokonując rozdziału:

- 51, 52 - zapis stref skażeń promieniotwórczych;
- 53, 54 - zapis stref skażeń chemicznych;
- 55, 56 - zapis stref pożarów;
- 57 - zapis obszaru zniszczeń.

Sposób zapisu i symbolikę przedstawiono w tablicy 13.

Tabela 13

Zapis danych o skażeniach, zniszczeniach i pożarach

Treść informacji	Zapis na drukarce							
	i \ j	1	2	3	4	5	6	7
Strefa skażenia promieniotwórczego hp.A na czas prognozy	5	A	A					
Maksymalna strefa skażenia promieniotwórczego B	5		D					
Skażenie chemiczne atmosfery na czas prognozy	5			S	S			
Sk.chem.atm.określone maksymalnym zasięgiem obł.	5				S			
Strefa /rejon/ zagrożenia pożarem	5					P		
Strefa pożaru na czas prognozy	5					P	P	
Rejon zniszczony	5							Z

e/ Pozycje: 61,62,63,64,65,66 i 67 stanowią rezerwę do zapisu numerów lub umownych numerów /nazw/, obiektów, miejscowości itp.

Celem zbadania możliwości przekształcania zapisanej na mapie przestrzenno-czasowej sytuacji operacyjno-taktycznej na ciągi liczbowe i powtórnego jej odtwarzania przy pomocy wyżej przedstawionej symboliki, zapisano kolejno wierszami z załącznika nr 6 dane o sytuacji na 10.00 7.6. i odtworzono ją na drukarce współpracującej z EMC. Następnie fragment tej sytuacji /wydruku/ został zinterpretowany z zastosowaniem ogólnie przyjętych znaków taktycznych /załącznik nr 16/. Porównanie zał.6 i 16 wskazuje na przydatność proponowanych metod zobrazowywania sytuacji.

W n i o s k i

1. Z przykładów zastosowania teorii mnogości w procesie przetwarzania informacji o skutkach uderzeń BMR do wybranych zagadnień:
   - przygotowania danych wejściowych do oceny sytuacji w rejonach uderzeń jądrowych;
   - przygotowania danych wejściowych i elementów oceny sytuacji promieniotwórczej, chemicznej i pożarowej;
   - sumowania i tabelarycznej ilustracji wyników;
   - zobrazowywania /graficznej ilustracji/ sytuacji

   wynika, że teoria ta stwarza możliwość pełnej algorytmizacji procesu oceny skutków uderzeń BMR, tj. zaprogramowania na EMC wszystkich zadań obliczeniowych z zakresu:
   - oceny sytuacji w rejonach uderzeń jądrowych;
   - oceny sytuacji promieniotwórczej;
   - oceny sytuacji chemicznej;
   - oceny sytuacji pożarowej,

   oraz do sterowania całością procesu przetwarzania informacji o skutkach uderzeń BMR tj.
   - przygotowaniem danych wejściowych;
   - obliczeniami;
   - opracowywaniem wyników.
2. Przygotowanie danych wejściowych na EMC do oceny sytuacji w rejonach uderzeń jądrowych polega na dowiązaniu do terenu i do konkretnych obiektów /wojsk/ uderzeń jądrowych celem umożliwienia skorzystania z programów:
   - oceny strat stanu osobowego;
   - oceny strat sprzętu;

- oceny zniszczeń w terenie.

3. Przygotowanie danych do oceny sytuacji promieniotwórczej sprowadza się do wyznaczenia punktu bazowego i wymiarów rejonu analizowanego. Dane te oraz dane o parametrach naziemnych /podziemnych/ uderzeń jądrowych, o warunkach meteorologicznych w górnych warstwach atmosfery i o położeniu wojsk umożliwiają skorzystanie z programów:
   - prognozowania stref skażenia promieniotwórczego terenu;
   - oceny dawek i strat popromiennych stanu osobowego;
   - oceny skażenia promieniotwórczego stanu osobowego;
   - oceny skażenia promieniotwórczego sprzętu.
4. Przygotowanie danych do oceny sytuacji chemicznej polega na wyznaczeniu punktu bazowego i wymiarów rejonu analizowanego oraz dowiązaniu do terenu i do konkretnych obiektów /wojsk/ uderzeń chemicznych. Dane te oraz dane o warunkach meteorologicznych w przyziemnej warstwie atmosfery, o rzeźbie i pokryciu terenu umożliwiają skorzystanie z programów:
   - prognozowania stref skażenia chemicznego;
   - oceny strat stanu osobowego;
   - oceny skażenia chemicznego stanu osobowego;
   - oceny skażenia chemicznego sprzętu.
5. Przygotowanie danych do oceny sytuacji pożarowej polega na wyznaczeniu punktu bazowego i wymiarów rejonu analizowanego oraz dowiązaniu do konkretnych obiektów/wojsk/ uderzeń środkami zapalającymi. Dane te oraz dane o parametrach uderzeń jądrowych i uderzeniach środkami zapala-

jącymi, o warunkach meteorologicznych w przyziemnej warstwie atmosfery, o pokryciu terenu i położeniu wojsk umożliwiają skorzystanie z programów:

- prognozowania stref pożarów;
- oceny strat stanu osobowego;
- oceny strat sprzętu.

6. Opracowanie wyników polega na:
   - sumowaniu strat stanu osobowego poniesionych w rejonach uderzeń jądrowych, strat popromiennych, strat od uderzeń chemicznych i strat od uderzeń środkami zapalającymi;
   - sumowaniu strat sprzętu poniesionych w rejonach uderzeń jądrowych i od środków zapalających;
   - sumowaniu skażeń promieniotwórczych stanu osobowego i skażeń chemicznych powstałych w wyniku użycia przez nieprzyjaciela trwałych środków trujących;
   - sumowaniu skażeń chemicznych sprzętu powstałych w wyniku użycia przez nieprzyjaciela trwałych środków trujących i skażeń promieniotwórczych sprzętu;
   - sumowaniu wielkości stref skażeń, zniszczeń i pożarów w terenie w stosunku do poszczególnych związków taktycznych i oddziałów;
   - wykonaniu tabeli prognozy skutków uderzeń BMR.

7. Przykładowy sposób zobrazowywania sytuacji na drukarce współpracującej z EMC, mimo pewnych niedoskonałości np. mała czytelność i konieczność sklejania poszczególnych części wydruku, potwierdza olbrzymie możliwości tkwiące w zaproponowanych metodach matematycznych. Otrzymany wydruk posiada pełną zgodność z pierwowzorem w zakresie

położenia i działania wojsk oraz skutków uderzeń BMR. Możliwość przekształcania zapisanej na mapie sytuacji przestrzenno-czasowej w ciągi liczbowe a następnie odtwarzanie jej ze stosunkowo niewielkim zniekształceniem pozwala mieć nadzieję, że metody te znajdą zastosowanie nie tylko w zobrazowywaniu sytuacji powstałej w pasie armii po uderzeniach BMR lecz także do transmisji danych i zobrazowywania sytuacji operacyjno-taktycznej w ogóle.

WNIOSKI KOŃCOWE

W warunkach istniejącej wciąż groźby wojny z użyciem BMR ze strony agresywnego bloku NATO ważną sprawą jest ciągłe podnoszenie gotowości obronnej armii Państw-Stron UW a w tym doskonalenie pracy sztabów w oparciu o szerokie stosowanie nowoczesnej techniki obliczeniowej i EMC oraz wdrażania do praktyki naukowych metod dowodzenia.

W rozprawie ukazano, że głównym zadaniem dowództwa armii po zmasowanym uderzeniu BMR nieprzyjaciela jest szybkie zebranie i opracowanie danych o parametrach i skutkach uderzeń oraz wyeksponowano rolę EMC w prognozowaniu i ocenie skutków. Szybkie i optymalne rozwiązania poszczególnych problemów oceny skutków uderzeń BMR umożliwiają w sposób uzasadniony i konkretny zorganizować ich likwidację oraz udokładnić lub postawić nowe zadania podległym wojskom.

I. Z przeprowadzonych badań wynikają następujące wnioski:

A. W zakresie potrzeb dowództwa armii na informację o skutkach uderzeń BMR.

1. Ocena skutków uderzeń BMR jest integralną częścią oceny sytuacji operacyjnej i polega na ocenie strat i skażeń wojsk z punktu widzenia zachowania lub utraty zdolności bojowej oraz na ocenie skażeń pożarów i zniszczeń w terenie z punktu widzenia wpływu na działania wojsk.

2. Informacja o skutkach uderzeń BMR wymagana w sztabie armii powinna zawierać:

- zestawienie uderzeń BMR:

- straty i skażenia wojsk;
- skażenia, pożary i zniszczenia w terenie.

Dane te powinny być przedstawione w sztabie w formie:

a/ graficznej prognozy:

- sytuacji w rejonach uderzeń jądrowych;
- sytuacji promieniotwórczej;
- sytuacji chemicznej;
- sytuacji pożarowej;

b/ tabelarycznego zestawienia:

- uderzeń BMR;
- rozmiarów skażeń pożarów i zniszczeń /w km^2 i %/;
- strat i skażeń wojsk /w stanie osob., sprzęcie i w pododdziałach/;
- wniosków o zdolności bojowej wojsk.

Informacja powyższa powinna dotyczyć:

- armii jako całości;
- związków taktycznych;
- oddziałów.

3. Sumaryczny czas zbierania i przetwarzania informacji o skutkach uderzeń BMR jest zbyt długi w stosunku do potrzeb sztabu. Skrócenie czasu możliwe jest na drodze doskonalenia systemów uzyskiwania danych o parametrach uderzeń BMR i szerszego wykorzystywania EMC w ich przetwarzaniu.

1. Słusznie, lecz ile czasu zyska przy całkowitej automatyzacji przez blokowanie
2. Gdzie i kiedy stosowane i z jakimi rezultatami (w praktyce)

B. W zakresie oceny przydatności i stopnia wykorzystania programów na EMC do przetwarzania informacji o skutkach uderzeń BMR:

1. Zautomatyzowanym przetwarzaniem informacji należy objąć:

- graficzną prognozę skażeń chemicznych pożarów i zniszczeń w terenie;
- tabelaryczną prognozę skażeń promieniotwórczych;
- prognozę skażeń stanu osobowego i sprzętu;
- formułowanie wniosków o zdolności bojowej wojsk.

2. Należy przystosować do potrzeb armijnych organów dowodzenia informację wynikową z EMC w zakresie:
   - prognozowanie sytuacji chemicznej;
   - prognozowanie sytuacji pożarowej.

Jak to zrobić?

3. Pewne rezerwy poprawy efektywności wykorzystywania EMC do oceny skutków uderzeń BMR w armii tkwią w poprawie organizacji pracy SOAS i lepszym fachowym przygotowaniu użytkowników do korzystania z istniejącego oprogramowania.
4. Radykalne skrócenie czasu przetwarzania informacji o skutkach uderzeń BMR możliwe jest poprzez przystosowanie poszczególnych programów do korzystania z danych wejściowych w takiej formie w jakiej napływają ze ZT i oddziałów oraz SWS.

C. W zakresie koncepcji kompleksowej oceny skutków uderzeń BMR z wykorzystaniem EMC.

1. Teoria mnogości w połączeniu z metodami analizy matematycznej i geometrii umożliwia jednolity, cyfrowy zapis danych o wszystkich obiektach składających się na sytuację operacyjną w pasie armii w postaci zbiorów punktów, wyróżnionych ze zbioru podstawowego ze względu na określoną cechę.
2. Działania na zbiorach pozwalają na wyznaczanie i wzajemne porównywanie położenia następujących

obiektów: rejonu analizowanego, położenia wojsk, stref skażeń, stref pożarów, stref zniszczeń i współrzędnych punktów uderzeń BMR. Wyznaczanie obiektów dokonywane jest w oparciu o dane wejściowe stosowane w ogólnie przyjętym w wojskach operacyjnych systemie przekazywania danych o położeniu i działaniu wojsk.

3. Dynamika działań uwzględniona została poprzez zasygnalizowanie sposobu wyznaczenia położenia obiektów ruchomych w dowolnie wybranej chwili na podstawie położenia początkowego i parametrów ruchu.

4. Koncepcja pełnej algorytmizacji procesu przetwarzania informacji o skutkach uderzeń BMR polega na zastosowaniu teorii mnogości do opracowania algorytmów zadań rozwiązywanych dotychczas metodami tradycyjnymi oraz do sterowania całością tego procesu.

5. Operacyjno-taktyczne przykłady ilustrują realność koncepcji zastosowania teorii mnogości w procesie przetwarzania informacji o skutkach uderzeń BMR nieprzyjaciela oraz sugerują możliwość rozszerzenia zakresu jej stosowalności - głównie do zobrazowywania sytuacji taktycznej i operacyjnej.

II. Przewidywane zastosowanie rezultatów badań.

1. Rezultaty badań zawarte w rozdziale pierwszym m.in. zakres obowiązków podstawowych komórek organizacyjnych dowództwa armii w ocenie sytuacji po uderzeniach BMR nieprzyjaciela, treść i forma prognozy

skutków uderzeń BMR wynikające z potrzeb armijnych organów dowodzenia oraz ilościowa metoda oceny zdolności bojowej związków taktycznych i oddziałów mogą znaleźć zastosowanie w praktycznej działalności dowództw armii, a głównie szefostwa wojsk chemicznych i SOAS.

2. Rezultaty badań przedstawione w rozdziale drugim, głównie : zakres czynności oceny skutków uderzeń BMR objęty zautomatyzowanym przetwarzaniem informacji i rezerwy poprawy efektywności wykorzystania EMC, można rekomendować do wykorzystania w dalszym automatyzowaniu problematyki oceny skutków uderzeń BMR jako ramy tematyczno-merytoryczne tej problematyki.

3. Koncepcję dynamicznego opisu sytuacji operacyjnej w oparciu o teorię mnogości można wykorzystać do wypełniania luk w problematyce objętej zautomatyzowanym przetwarzaniem informacji i w konsekwencji do pełnej automatyzacji wszystkich czynności związanych z przetwarzaniem informacji o skutkach uderzeń BMR. Przedstawione w rozdziale trzecim metody matematyczne wywodzące się z teorii mnogości, analizy matematycznej i geometrii należy wykorzystywać głównie jako narzędzie i teorię ogólną w konstrukcji konkretnych algorytmów a następnie programów na EMC.

Opracowano więc koncepcję, którą sprawdzi się w przyszłości. A więc praktyczne zastosowanie po sprawdzeniu!

4. Idea zapisu informacji o sytuacji operacyjnej w postaci ciągów liczbowych, opisujących zbiory cech wyróżnionych punktów płaszczyzny może być zastoso-

wana także w innych dziedzinach działalności wojska, m.in. odtwarzanie na mapach, planszach, tablicach, monitorach itp. sytuacji taktycznej i operacyjnej na szczeblach: dywizji, armii i frontu oraz transmisji informacji sprawozdawczo-dyrektywnej pomiędzy poszczególnymi dowództwami.

Rezultaty badań można więc rekomendować do wzięcia pod uwagę twórcom i użytkownikom polowych systemów przetwarzania informacji "CIĘCIWA-D" i "CIEĆIWA-AF".

III. Kierunki dalszych badań

Dalsze badania proponuje się prowadzić w kierunku opracowania podsystemu przetwarzania informacji o skutkach uderzeń BMR w armii, działającego w ramach polowego systemu "CIĘCIWA-AF". W tym celu uważam za wskazane:

1. Modernizować sprzęt wykrywania wybuchów jądrowych oraz sprzęt rozpoznania skażeń promieniotwórczych i chemicznych.
2. Doskonalić struktury organizacyjne, zasady działania i metodykę szkolenia pododdziałów wykrywania wybuchów jądrowych i pododdziałów rozpoznania skażeń.
3. Opracować wzory sformalizowanych meldunków, które byłyby wykonywane /wypełniane/ automatycznie przez urządzenia indykacji wybuchów jądrowych /skażeń/, automatycznie lub w sposób zautomatyzowany przesyłany przez techniczne środki łączności i w niezmienionej formie czytelne dla EMC oraz pracowników SOAS armii.
4. Usprawniać obieg informacji o uderzeniach BMR i skutkach tych uderzeń wewnątrz i pomiędzy stanowiska-

mi dowodzenia armii, wymianę informacji z frontem i związkami taktycznymi.

Wniosek zbyt ogólne. Z Zakładem Sformułowanie bez pośrednie zadanie.

5. Doskonalić strukturę organizacyjną, zasady działania i metodykę szkolenia SOAS armii oraz modernizować jej sprzęt i wyposażenie specjalne.
6. Doskonalić zasady działania szefostwa wojsk chemicznych i zasady współpracy z innymi komórkami organizacyjnymi dowództwa armii w przewidywaniu pełnej automatyzacji oceny skutków uderzeń BMR nieprzyjaciela.
7. Opracować algorytmy i zaprogramować na EMC zadania z następującej problematyki:
   - graficzna prognoza skażeń chemicznych, pożarów i zniszczeń w terenie;
   - tabelaryczna prognoza skażeń promieniotwórczych;
   - prognoza skażeń stanu osobowego i sprzętu;
   - formułowanie wniosków o zdolności bojowej wojsk.
8. Zmodernizować programy oceny sytuacji chemicznej i pożarowej w kierunku przystosowania do potrzeb armijnych organów dowodzenia informacji wynikowej z EMC.
9. Opracować program sterujący /zarządzający/ procesem przetwarzania informacji o skutkach uderzeń BMR, sumowania i wydawania wyników uzyskiwanych z poszczególnych programów szczegółowych.
10. Wybrać konkretną metodę zobrazowywania sytuacji operacyjnej i szczegółowo ją rozpracować w powiązaniu ze wszystkimi rodzajami wojsk i służbami w ramach PSPI "CIĘCIWA-AF".

L I T E R A T U R A

1. Z.Gołąb, S.Kołcz. Współczesne dowodzenie wojskami. MON 1974 r.
2. H.Sawkin. Podstawowe zasady sztuki operacyjnej i taktyki.MON 1974 r.
3. K.Nożko. Zagadnienia współczesnej sztuki wojennej MON 1973 r.
4. Praca dowódców i sztabów w zakresie obrony wojsk przed bronią masowego rażenia. Podręcznik. Chem.255/76.
5. K.Nawrocki. Charakterystyka rażących właściwości współczesnych środków trujących i zasady ich użycia na polu walki. ASG WP 1968 r.
6. K.Nawrocki, E.Ambrożkiewicz.Zasady stosowania broni chemicznej, biologicznej i środków zapalających przez wojska NATO. ASG WP 1970 r.
7. K.Nawrocki. Problemy ochrony przed skażeniami i wykorzystanie wojsk chemicznych w operacji zaczepnej armii i frontu. ASG WP 1972 r.
8. K.Nawrocki. Uproszczone tabele do prognozowania strat wojsk. ASG WP 1974 r.
9. S.Michalak. Organizacja i zasady pracy szefostwa wojsk chemicznych armii. ASG 1971 r.
10. S.Michalak. Planowanie likwidacji skutków uderzeń jądrowych. ASG WP 1974 r.
11. Tabele do oceny strat wojsk i zniszczenia obiektów terenowych w rejonach uderzeń jądrowych. ASG WP 1974r.
12. Zakres zadań i obowiązków oddziału operacyjnego. ASG WP 1972 r.
13. Instrukcja o obronie wojsk przed bronią masowego raże-

nia. Chem.249/75.

14. Vademecum wojsk chemicznych. Chem.230/71.

15. Broń jądrowa. Podręcznik. MON 1964.

16. Metodyka oceny sytuacji promieniotwórczej w terenie. Chem.244/74.

17. Metodyka oceny sytuacji chemicznej. Chem.248/75.

18. Z.Ohanowicz, A.Sokołowski, J.Ładyko. Ochrona wojsk przed środkami zapalającymi. Dodatek do PWL 1969.

19. Zasady użycia środków zapalających. MON 1972.

20. Metodyka prognozowania pożarów. MON 1971.

21. Niektóre dane dotyczące organizacji wojsk, pojęć oraz norm operacyjno-taktycznych, przyjmowane w procesie nauczania słuchaczy ASG w roku szkolnym 1975/76. ASG WP 1975.

22. Dokumenty bojowe wojsk chemicznych na szczeblach operacyjnych i taktycznych w wojskach lądowych. SWChem. 1973.

23. Krótki informator o właściwościach bojowych broni jądrowej Chem.240/73.

24. Tabele do prognozowania strat i skażeń od uderzeń bronią masowego rażenia SOW 1972.

25. Metodyka oceny sytuacji skażeń promieniotwórczych i chemicznych na podstawie danych z rozpoznania Chem.232/72.

26. Tymczasowe zasady organizacji i prowadzenia akcji ratowniczej w rejonie porażenia bronią jądrową MON 1973.

27. Zasady odtwarzania gotowości bojowej wojsk po zmasowanych uderzeniach BMR oraz formowanie oddziałów zbiorczych i sposoby ich działania. WOW 1973.

28. Zasady likwidacji skutków uderzeń bronią masowego rażenia w operacji obronnej armii. ASG WP 1972.
29. Zasady ochrony wojsk przed skażeniami i środkami zapalającymi oraz wykorzystanie wojsk chemicznych w działaniach bojowych. MON 1972.
30. Broń chemiczna. MON 1972.
31. Zasady użycia broni chemicznej, Podręcznik. Szt.Gen. 571/71.
32. Organizacja ochrony przed skażeniami w armijnej operacji obronnej. WOW 1970.
33. Obrona wojsk i tyłów przed bronią masowego rażenia w operacji zaczepnej frontu /armii/. MON 1971.
34. Zasady działania wojsk w warunkach masowych pożarów na polu walki. WOW 1971.
35. Informator do obliczania rażenia obiektów bronią jądrową. Szt.Gen.426/68.
36. Instrukcja o działaniu stacji obliczeniowo-analitycznej skażeń dywizji i armii. Chem.233/72.
37. Instrukcja o maskowaniu treści meldunków i informacji w systemie wykrywania skażeń na terytorium kraju i w wojskach operacyjnych. Chem.180/68.
38. Instrukcja o działaniu systemu wykrywania skażeń w wojskach operacyjnych. Chem.179/68.
39. Jednolity system wykrywania skażeń. SWChem.MON 1969.
40. Zestaw tabel, sygnałów i oznaczeń stosowanych w systemie wykrywania skażeń. Chem.216/70.
41. Regulamin służby polowej sztabów. MON 1966.
42. Sprawocznik po porażajuszczemu diejstwiju jadiernogo orużija czast I i II. Moskwa 1973.

43. Jadiernoje orużije. Szt.Gen.1969.

44. Sprawocznik po ocenkie chimiczeskoj obstanowki. Moskwa 1966.

45. Porażajuszczeje diejstwije jądiernogo, chimiczeskogo i baktiarialnogo orużija. Moskwa 1969.

46. Kratkij sprawocznik po bojewym swojstwam jadiernogo orużija. Moskwa 1969.

47. Chimiczeskoje orużije i chimiczeskije wojska armii imperialialisticzeskich gosudarstw. Moskwa 1969.

48. Opieratiwno-takticzeskije mieroprijatija zaszczity wojsk ot orużija massowogo porażenija. Moskwa 1968.

49. Jadiernoje orużije i wzgljady komandowanija suchoputnych wojsk NATO na jego primienienije w boju i opieracji. Moskwa 1969.

50. Mietodika ocenki chimiczeskoj i radiacjonnoj obstanowki po dannym rozwiedki. Moskwa 1967.

51. Rukowodstwo po rabotie raszczotno-analiticzeskoj stancji. Moskwa 1965.

52. I.Nowicki. Zautomatyzowane systemy dowodzenia i kierowania w armiach zachodnich. MON 1972.

53. A.Grabarski. Zabezpieczenie przegrupowania wojsk w zakresie ochrony przed promieniowaniem. "CH-1" ASG. 1967.

54. A.Grabarski. Obliczenie dawki promieniowania przy przekraczaniu szerokiej strefy skażeń promieniotwórczych "CH-2" ASG 1968.

55. A.Grabarski. Obliczanie dawki promieniowania podczas marszu przy braku danych o wybuchach jądrowych "CH-3" ASG 1969.

56. Cz.Gozdecki i inni. Prognozowanie strat stanu osobowego spowodowanych napromieniowaniem "KROKUS" ASG WP 1969.

57. W.Kuglewicz i inni. Prognozowanie skażeń promieniotwórczych na skutek zmasowanego uderzenia jądrowego "MALWA" ASG WP 1968.

58. A.Grabarski i inni. Obliczanie dawki promieniowania podczas przebywania wojsk w rejonach ześrodkowania "PALMA" ASG WP 1969.

59. A.Grabarski, L.Płaskonka. Prognozowanie napromienienia stanu osobowego w czasie pobytu lub marszu w terenie skażonym "WRZOS" ASG WP 1969.

60. A.Grabarski, S.Jakubczak. Prognozowanie strat stanu osobowego, uzbrojenia i sprzętu techniczno-bojowego w rejonach wybuchów jądrowych "IRYS" ASG WP 1970.

61. A.Grabarski i inni. Prognozowanie skażeń promieniotwórczych w wybranych punktach terenu "RM-1/P" ASG WP 1970.

62. A.Grabarski, J.Kłuciński. Prognozowanie skażeń chemicznych "RÓŻA" ASG WP 1971.

63. Opracowanie zespołowe. Wykreślanie prognozowanych stref skażeń promieniotwórczych "KAKTUS" ASG WP 1971.

64. Grabarski i inni. Prognozowanie napromieniowania oraz spowodowanych nim strat stanu osobowego wojsk, znajdujących się w rejonach ześrodkowania i w marszu "PROMIEŃ - 1" ASG WP 1972.

65. A.Grabarski i inni. Kompleksowa ocena skutków uderzeń bronią jądrową i chemiczną w wojskach operacyjnych /opis operacyjno-taktyczny zadań/ "WYNIK" ASG WP 1971.

66. A.Grabarski. Kompleksowa ocena skutków uderzeń bronią jądrową w wojskach operacyjnych /algorytmy zadań/ "WYNIK" ASG WP 1972.

67. S.Grzmil, A.Grabarski. Koncepcja opracowania niektórych algorytmów z dziedziny automatyzacji procesów OPBMAR w PZSD ZT "CIĘCIWA-D" ASG WP 1973.

68. J.Bazior, B.Blumka. Ocena strat ludności w strefach skażonych na terytorium kraju "WYNIK-2K" SWChem.1973.

69. S.Grzmil i inni. Prognozowanie strat ludności w rejonach wybuchów jądrowych na terytorium kraju "WYNIK-1K" ASG WP 1973.

70. S.Grzmil i inni. Ocena strat wojsk armii w rejonach wybuchów jądrowych "WYNIK-11W" ASG WP 1975.

71. J.Bazior i inni. Skutki działania promieniowania cieplnego uderzeń jądrowych i środków zapalających "WYNIK-12 WK" SWChem.1974.

72. Grabarski i inni. Wykreślanie prognozowanych skażeń promieniotwórczych "WYNIK-13 WK" ASG WP 1974.

73. J.Pięta. Ocenka s pomaszczju ECWM bojesposobnosti podrozdielenij i czastiej armii, podwiergszichsja jadiernym udarom protiwnika. Moskwa 1970.

74. Kozłow i inni. Primienienije ECWM dla reszenija zadacz po zaszczitie wojsk ot arużija massowogo porażenija. Moskwa 1967 r.

75. J.Bazior. Automatyzacja działania wojewódzkiego ośrodka analizy skażeń. ASG WP 1976.

76. M.Szczepaniak i inni. Polowy system przetwarzania informacji dla potrzeb sztabów szczebla operacyjnego "CIĘCIWA-AF". Zasady organizacji i wykorzystania systemu. ASG WP 1975.

77. H.Rasiowa. Wstęp do matematyki współczesnej PWN 1975r.

78. W.K.Karowkin, S.N. Lianienko. O koliczestwiennoj ocenie moralno - psichołogiczeskogo faktora. Wojennaja Mysl nr. 4 1976.

Wydrukowano w 15 egz.

Egz.nr 1-15 Bibl.Gł.OZS
Wyk.mjr PIĘTA
Nr 0700/WW

Z E S T A W I E N I E

pododdziałów i elementów ugrupowania w armii do oceny zdolności bojowej ZT i oddziałów

/wariant/

LP	Armia, związek taktyczny oddział	Stanowisko dowodzenia A i ZT	Pododdziały zasadnicze								Razem
			bp	bcz	drt	da	dar	da-ppanc	bat. rak. at.	bat. tech.	
1.	DZ	3	9	5	1	3	1	1	-	-	23
2.	DPanc	3	3	7	1	3	1	-	-	-	18
3.	pz	-	3	1	-	-	-	-	-	-	4
4.	pcz	-	-	2	-	-	-	-	-	-	2
5.	ABROT	1	-	-	-	-	-	-	6	1	8
6.	ABAA	1	-	-	-	4	-	-	-	-	5
7.	apappanc	1	-	-	-	-	-	3	-	-	4
8.	APTBR	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2
	RAZEM w A x/	22	39	18	5	21	5	7	6	3	126

x/ Armia nie posiada stałego składu. Ilość pododdziałów w armii podana w zestawieniu odpowiada przyjętemu wariantowi w przykładzie /1 armia/.

Załącznik 2

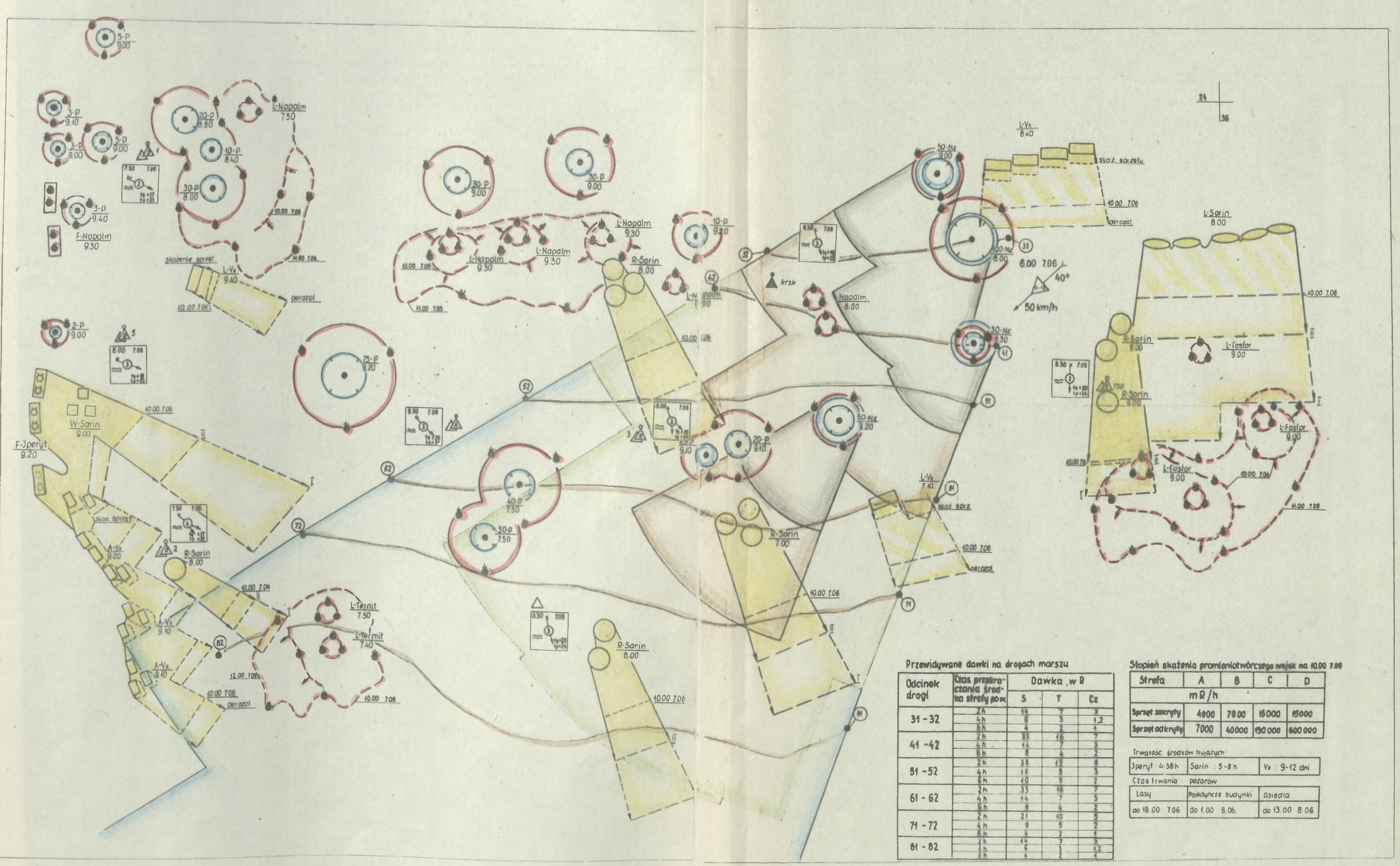
METODA ILOŚCIOWA OCENY ZDOLNOŚCI BOJOWEJ
ZWIAZKÓW TAKTYCZNYCH I ODDZIAŁÓW

1. Zdolność bojowa	2. Czasowo zdolność bojowa częściowa	3. Zdolność bojowa częściowa	4. Czasowa utrata zdolności bojowej	5. Utrata zdolności bojowej
St $\leqslant$ 30 %		30 % $<$ St $\leqslant$ 60 %		St $>$ 60 %
St + Sk + Sp $\leqslant$ 30 %	30 % $<$ St + Sk + Sp $\leqslant$ 60 %		St + Sk + Sp $>$ 6o %	

St - straty, w pododdziałach /elementach/
Sk - skażenia, w pododdziałach /elementach/
Sp - straty przemijające wywołane moralno - psychologicznym oddziaływaniem broni jądrowej, w pododdziałach /elementach/

ZAŁĄCZNIK Nr 4

CZĘŚĆ GRAFICZNA PROGNOZY SKUTKÓW UDERZEŃ BMR NA 10.00 7.06 /WARIANT/



Przewidywane dawki na drogach marszu

Odcinek drogi	Czas przekraczania środka strefy pow.	Dawka, w R		
		S	T	Cz
31 - 32	2 h	14	7	3
	4 h	6	3	1,2
	6 h	4	2	1
41 - 42	2 h	33	16	7
	4 h	14	7	3
	6 h	8	4	2
51 - 52	2 h	38	19	8
	4 h	16	8	3
	6 h	10	5	2
61 - 62	2 h	33	16	7
	4 h	14	7	3
	6 h	8	4	2
71 - 72	2 h	21	10	5
	4 h	9	5	2
	6 h	4	2	1
81 - 82	2 h	14	7	3
	4 h	6	3	1,2
	6 h	4	2	1

Stopień skażenia promieniotwórczego wojsk na 10.00 7.06

Strefa	A	B	C	D
	mR/h			
Sprzęt zakryty	4000	7000	15000	15000
Sprzęt odkryty	7000	40000	150 000	600 000

Trwałość środków trujących

Iperyt : 4-38 h	Sarin : 5-8 h	Vx : 9-12 dni

Czas trwania pożarów

Lasy	Pojedyncze budynki	Osiedla
do 18.00 7.06	do 1.00 8.06.	do 13.00 8.06

PROGNOZA SKUTKÓW UDERZEŃ BMR NA 10.00 7.6 (wariant)

Załacznik nr 5

LP	Związki taktyczne i oddziały		1. Zestawienie uderzeń BMR: Czas wykonania uderzeń przez nieprzyjaciela od /o/	do	Ilość i łączna moc uderzeń jądrowych: P Ilość	P Moc /kt/	Nz Ilość	Nz Moc /kt/	Pz Ilość	Pz Moc /kt/	Razem Ilość	Razem Moc /kt/	Ilość uderzeń chemicznych: Iperyt	Sarin	Vx	Razem	Ilość uderzeń środkami zapalającymi	2. Charakterystyka terenu: Strefy prawdopodobnych skażeń promieniotwórczych: B km² /km/	B %	C km² /km/	C %	D km² /km/	D %	Ogółem km² /km/	Ogółem %	Strefy skażeń chemicznych: skażenie terenu km² /km/	skażenie terenu %	skażenie atmosfery km² /km/	skażenie atmosfery %
1	2		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
1.	1 DZ	1 pz	9.00 7.6.	-	1	5	-	-	-	-	1	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.		2 pz	9.00 7.6	9.10 7.6	3	11	-	-	-	-	3	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.		3 pcz	9.30 7.6	9.40 7.6	1	3	-	-	-	-	1	3	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.		4 pz	8.00 7.6	-	1	30	-	-	-	-	1	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5.		tyły DZ	7.50 7.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6.		Razem:	7.50 7.6	9.40 7.6	8	79	-	-	-	-	8	79	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7.	2 DZ	9 pcz	9.20 7.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	13	48	100
8.		10 pz	9.20 7.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	26	32	66
9.		11 pz	9.10.7.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	6	-	-	-	-	-	-	-	45	50	15	13	80	72
10.		12 pz	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	48	75
11.		tyły DZ	7.40 7.6	7.50 7.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	80	100	-	-	-	-
12.		Razem:	7.40 7.6.	9.20 7.6	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	12	14	2	-	-	-	-	-	-	110	17	31	5	450	69
13.	3 DZ	13 pcz	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	33	-	-	-	-	48	100	-	-	-	-
14.		14 pz	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	80	100	-	-	-	-	80	100	-	-	-	-
15.		15 pz	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	25	48	75	-	-	64	100	-	-	-	-
16.		16 pz	7.00 7.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	3	-	-	48	75	16	25	64	100	2	1	32	50
17.		tyły DZ	7.20 7.6	-	-	-	1	50	-	-	1	50	-	-	-	-	-	-	-	32	40	48	60	80	100	-	-	-	-
18.		Razem:	7.00 7.6	9.20 7.6	2	30	1	50	-	-	3	80	-	3	-	3	-	91	14	80	12	25	4	224	33	2	0.3	112	17
19.	4 DZ	17 pz	9.00 7.6	-	2	60	-	-	-	-	2	60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20.		18 pcz	9.30 7.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21.		19 pz	8.40 7.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24	80	24	80
22.		20 pz	8.00 7.6	-	-	-	1	100	-	-	1	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	20	16	20	-	-	-	-
23.		tyły DZ	8.00 7.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	57	16	57
24.		Razem:	8.00 7.6	9.30 7.6	3	70	-	-	-	-	4	170	-	5	4	9	3	-	-	11	3	16	5	27	8	40	12	40	12
25.	5 DPanc	5 pcz	9.00 7.6	-	1	2	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26.		6 pcz	9.00 7.6	9.20 7.6	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	4	64	100
27.		7 pcz	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28.		8 pcz	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	39
29.		tyły DPanc	9.20 7.6	-	1	75	-	-	-	-	1	75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30.		Razem:	9.00 7.6	9.20 7.6	2	77	-	-	-	-	2	77	2	3	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	0.4	80	13
31.	WRiArt.	1 ABROT	7.50 7.6	8.00 7.6	2	70	-	-	-	-	2	70	-	2	-	2	-	101	32	-	-	-	-	107	30	2	0.4	48	14
32.	WOPL	1 prplot /MZ/	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	164	10	-	-	-	-
33.		1 paplot	7.10 7.6.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	22	48	75
34.		Razem:	7.10.7.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	164	50	14	15	48	50
35.	WInż.	1 BSap	8.00 7.6	9.00 7.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3	33	33
36.		1 pport	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	50
37.		Razem:	8.00 7.6	9.00 7.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3	48	37
38.	WChem	1 BChem	9.00 7.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	32	40	-	-	32	40	-	-	-	-
39.	Tyły	1 APTBR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32	100	-	-	32	100	-	-	16	50
40.		1 RBA	9.00 7.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2	4	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0.4	512	86
41.		Razem:	9.00 7.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2	4	-	-	32	5	-	-	32	5	2	0.4	528	85
42.	O G Ó Ł E M:		7.00 7.6	9.40 7.6	17	326	4	230	-	-	21	556	3	20	19	42	15	483	4	219	2	91	0.5	1409	11	112	1	1936	15

LP	Związki taktyczne i oddziały		Pożary km² /km/	Pożary %	Zniszczenia i zawały km² /km/	Zniszczenia i zawały %	3. Prognozowanie strat i skażeń wojsk: Straty: Ilość ludzi i sprzętu: ludzie	czołgi	transp.opanc. /BMP/	wyrzutnie rakiet	działa do ognia pośr.	samochody	Ilość pododdziałów /elementów/: SD	bp	bcz	drt	da	dar	dappanc	bat. rak. operac.-takt.	baterie techniczne	Razem	Straty od czynnika moralno-psycholog.: przemijające	trwałe	Skażenia: stanu osobowego	jednostek sprzętu ciężkiego	pododdziałów /elementów/	4. Zdolność bojowa: Ilość pododdz. zdol. do działań: po uderzeniach BMR	po likwidacji skutków uderzeń	Wniosek o zdolności bojowej związków taktycznych i oddziałów x/
1	2		30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57
1.	1 DZ	1 pz	15	23	5	7	279	-	12	-	1	10	-	0.7	-	-	-	-	-	-	-	0.7	-	-	-	-	-	2.9	2.9	1
2.		2 pz	60	93	18	28	882	6	33	-	3	29	-	2.0	0.2	-	-	-	-	-	-	2.2	0.9	0.3	-	-	-	0.5	1.1	5
3.		3 pcz	15	23	14	21	70	9	-	-	-	2	-	-	0.3	-	-	-	-	-	-	0.3	-	-	-	-	-	1.5	1.5	1
4.		4 pz	64	100	6	10	465	-	28	-	2	20	-	1.0	-	-	-	-	-	-	-	1.1	1.5	0.5	-	-	-	1.0	2.0	4
5.		tyły DZ	48	50	-	-	140	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6.		Razem:	82	43	43	7	1836	15	73	2	6	94	-	3.8	0.5	-	-	-	-	-	-	4.3	9.8	3.3	-	-	-	6.6	10.1	3
7.	2 DZ	9 pcz	-	-	-	-	102	-	-	-	-	-	-	-	0.5	-	-	-	-	-	-	0.5	-	-	200	30	0.8	0.5	1.3	4
8.		10 pz	-	-	-	-	240	-	-	-	-	-	-	0.6	-	-	-	-	-	-	-	0.6	-	-	560	60	4.1	1.6	3.0	2
9.		11 pz	-	-	-	-	360	-	-	-	-	-	-	0.9	-	-	-	-	-	-	-	0.9	-	-	500	30	2.0	0.7	2.7	1
10.		12 pz	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.6	3.6	1
11.		tyły DZ	64	100	-	-	62	-	-	-	-	28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12.		Razem:	64	10	-	-	794	-	-	-	-	28	0.3	1.5	0.5	-	-	-	-	-	-	2.3	-	-	1560	170	4.2	14.2	18.4	2
13.	3 DZ	13 pcz	-	-	-	-	70	-	-	-	-	-	-	-	0.2	-	-	-	-	-	-	0.2	-	-	1020	120	1.6	-	1.6	2
14.		14 pz	-	-	-	-	200	-	-	-	-	-	-	0.5	-	-	-	-	-	-	-	0.5	-	-	1600	200	3.1	-	3.1	2
15.		15 pz	-	-	-	-	230	-	-	-	-	-	-	0.5	-	-	-	-	-	-	-	0.5	-	-	1700	350	3.1	-	3.1	2
16.		16 pz	-	-	-	-	260	-	-	-	-	-	-	0.7	-	-	-	-	-	-	-	0.7	-	-	1700	350	2.9	-	2.9	2
17.		tyły DZ	30	37	10	12	207	-	-	-	-	84	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	730	250	-	-	-	-
18.		Razem:	100	15	26	4	1052	-	-	1	8	128	-	1.7	0.2	0.3	0.5	-	-	-	-	2.7	-	-	8750	1170	18.7	-	18.7	2
19.	4 DZ	17 pz	15	52	7	24	784	-	59	-	4	38	-	1.8	-	-	0.2	-	-	-	-	2.0	1.1	0.4	-	-	-	0.7	1.4	4
20.		18 pcz	28	100	-	-	200	20	-	-	-	5	-	-	0.5	-	-	-	-	-	-	0.5	-	-	-	-	-	1.3	1.3	3
21.		19 pz	-	-	-	-	160	-	-	-	-	-	-	0.5	-	-	-	-	-	-	-	0.5	-	-	650	70	1.5	1.6	3.1	2
22.		20 pz	9	37	5	20	396	-	30	-	2	19	-	0.9	-	-	0.1	-	-	-	-	1.0	1.6	0.5	-	-	-	1.1	2.2	4
23.		tyły DZ	-	-	-	-	66	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24.		Razem:	70	22	18	6	1738	20	89	-	6	62	-	3.2	0.5	-	0.3	-	-	-	-	4.0	9.4	3.1	650	70	1.5	10.1	12.5	3
25.	5 DPanc	5 pcz	15	31	5	9	68	7	-	-	-	1	-	-	0.2	-	-	-	-	-	-	0.2	-	-	-	-	-	1.6	1.6	1
26.		6 pcz	-	-	-	-	47	-	-	-	-	-	-	-	0.2	-	-	-	-	-	-	0.2	-	-	80	16	0.4	1.2	1.6	2
27.		7 pcz	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.8	1.8	1
28.		8 pcz	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.6	3.6	1
29.		tyły DPanc	154	100	28	25	179	-	-	-	-	73	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30.		Razem:	169	25	33	6	294	7	-	-	-	74	-	-	0.4	-	-	-	-	-	-	0.4	-	-	80	16	0.4	14.4	14.8	1
31.	WRiArt.	1 ABROT	140	40	28	8	155	-	-	2	-	29	-	-	-	-	-	-	-	2.0	-	2.0	-	-	150	30	2.0	4.0	6.0	2
32.	WOPL	1 prplot /MZ/	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
33.		1 paplot	-	-	-	-	70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	200	20	-	-	-	-
34.		Razem:	-	-	-	-	70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	200	20	-	-	-	-
35.	WInż.	1 BSap	2	2	-	-	120	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
36.		1 pport	-	-	-	-	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
37.		Razem:	2	1	-	-	140	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
38.	WChem	1 BChem	4	6	-	-	40	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
39.	Tyły	1 APTBR	-	-	-	-	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2	0.2	-	-	400	30	1.6	-	1.6	2
40.		1 RBA	144	25	-	-	230	-	-	-	-	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
41.		Razem:	144	25	-	-	270	-	-	-	-	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	400	30	-	-	-	-
42.	O G Ó Ł E M:		1004	8	152	1	6389	42	162	5	20	475	0.5	10.5	2.1	0.3	0.8	-	-	2.0	0.2	16.1	19.2	6.4	11790	2106	28.4	45.8	87.7	-

x/ 1. zdolność bojowa;
2. czasowo zdolność bojowa częściowa;
3. zdolność bojowa częściowa;
4. czasowo brak zdolności bojowej;
5. brak zdolności bojowej.

Załącznik Nr 8.

ANKIETA

OCENY PRACOCHŁONNOŚCI OCENY SKUTKÓW UDERZEŃ BMR

W oparciu o własne doświadczenie uzyskane w pracy służbowej proszę o porównawczą ocenę pracochłonności poszczególnych czynnościz dziedziny oceny skutków uderzeń BMR npla według poniższej metody.

Dla czynności uważanej za najbardziej pracochłonną przyporządkować liczbę 10 a dla pozostałych liczby z przedziału od 1 do 10.

Nr czynności	Rodzaj czynności		Ocena pracochłon.
1	Zestawienie uderzeń BMR		8
2	Prognoza graficzna	skażeń promieniotwórczych terenu	4
3		skażeń chemicznych terenu	5
4		pożarów	5
5		zniszczeń	8
6	zestawienie tabelaryczne (cyfrowe)	skażeń promieniotwórczych terenu	6
7		skażeń chemicznych terenu	5
8		pożarów	7
9		zniszczeń	10
10	Ocena strat wojsk	stanu osobowego	6
11		sprzętu	5
12	Ocena skażeń wojsk	stanu osobowego	6
13		sprzętu	7
14	Formułowanie wniosków o zdolności bojowej wojsk		8

Podkreślić stanowisko służbowe zajmowane obecnie lub w przeszłości:

1/ Pracownik COAS lub OAS OW

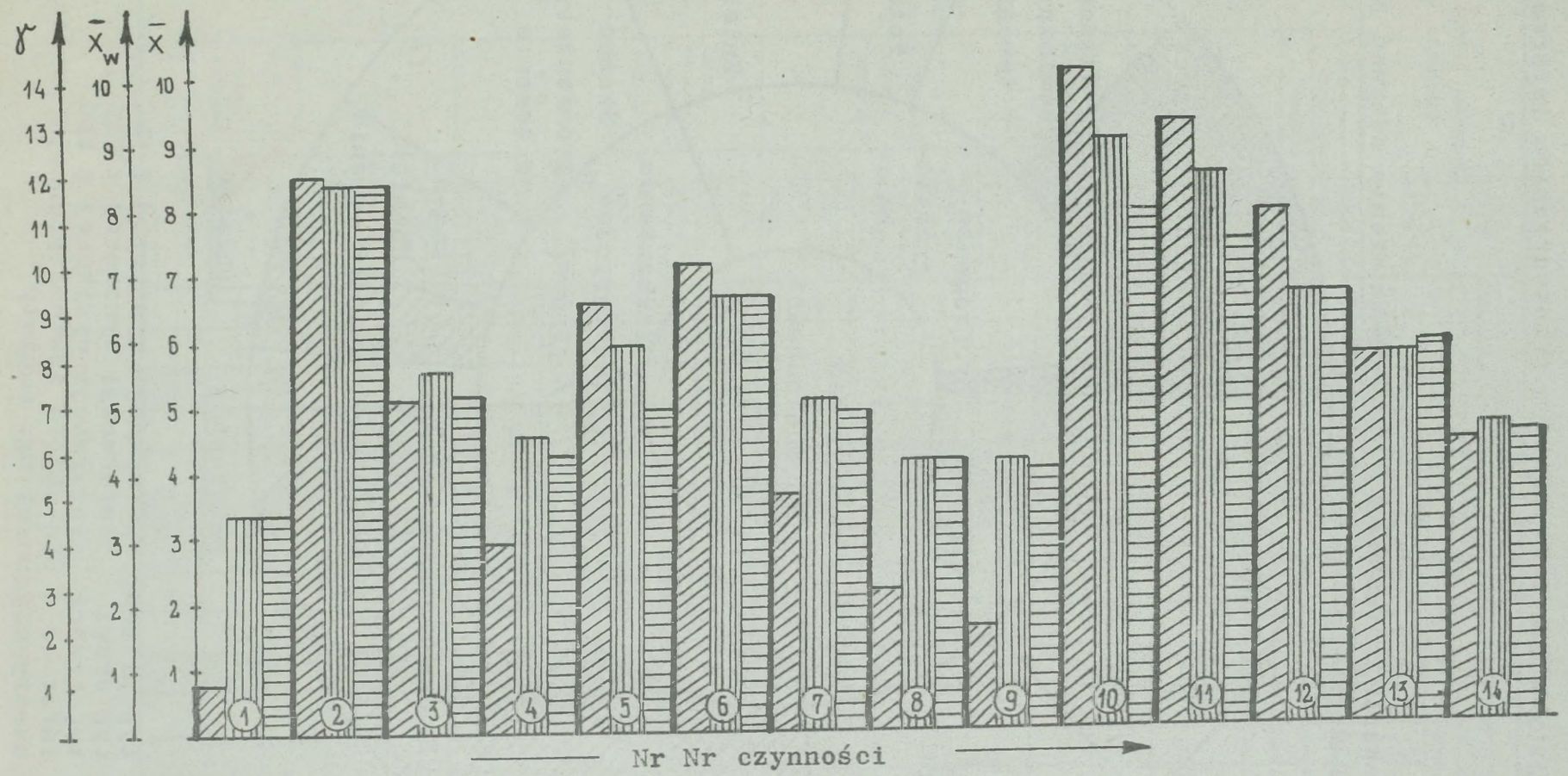
2/ Stanowisko związane z w/w problematyką

3/ Inne

Załącznik Nr 10

Rozkład pracochłonności

oceny skutków uderzeń BMR na podstawie danych ankietowych.



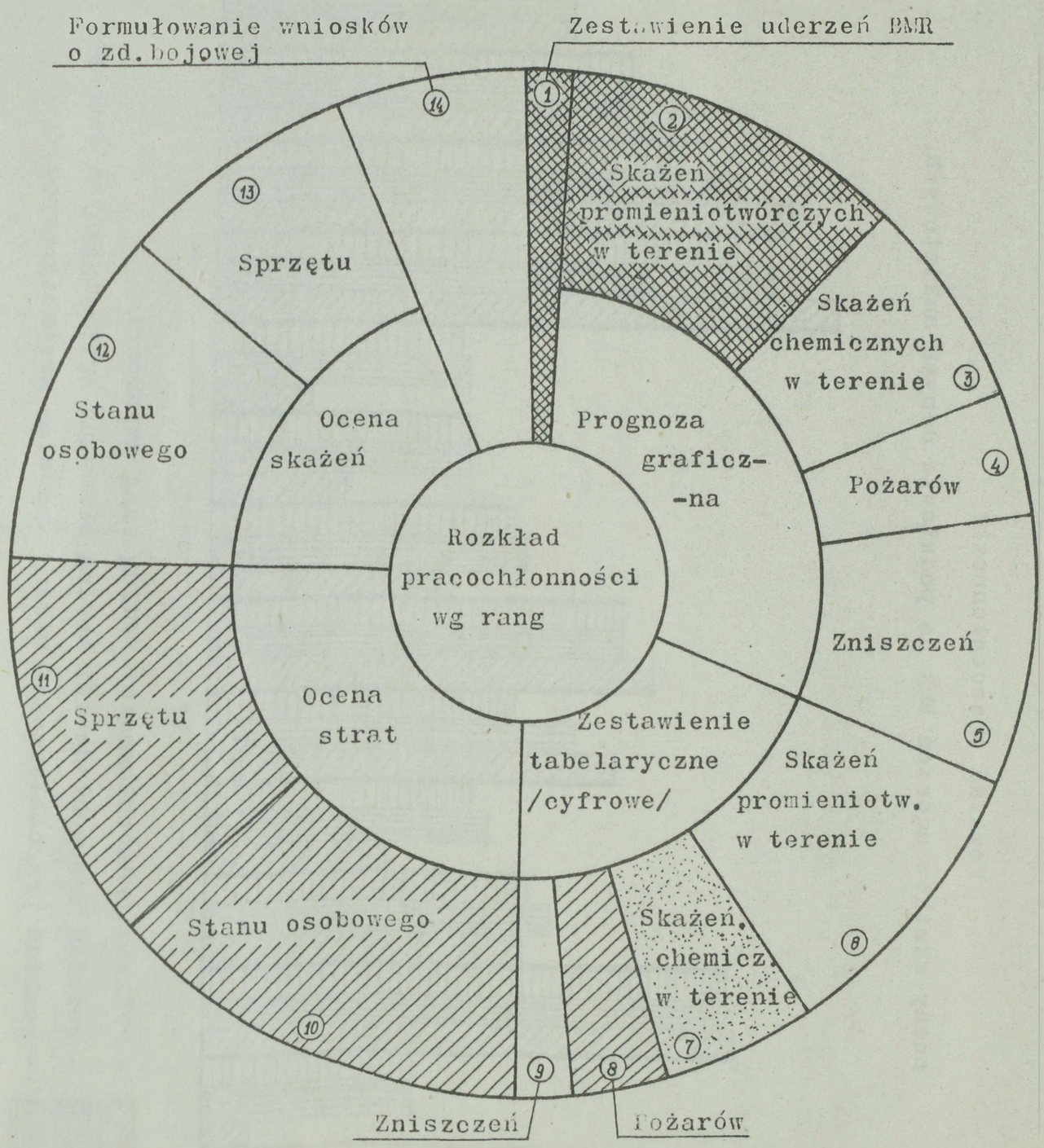
γ - ▨ - rozkład pracochłonności według rang czynności

$\bar{X}_w$ - ▥ - rozkład pracochłonności według średnich arytmetycznych ważonych

$\bar{X}$ - ▤ - rozkład pracochłonności według średnich arytmetycznych

Załącznik Nr 11.

Pracochłonność czynności oceny skutków uderzeń BMR objętych zautomatyzowanym przetwarzaniem informacji.



LEGENDA:

- typ pierwszy informacji wynikowej z EMC
- typ drugi informacji wynikowej z EMC
- typ trzeci informacji wynikowej z EMC
- informacja nie objęta zautomatyzowanym przetwarzaniem
- numery czynności wg. ankiety

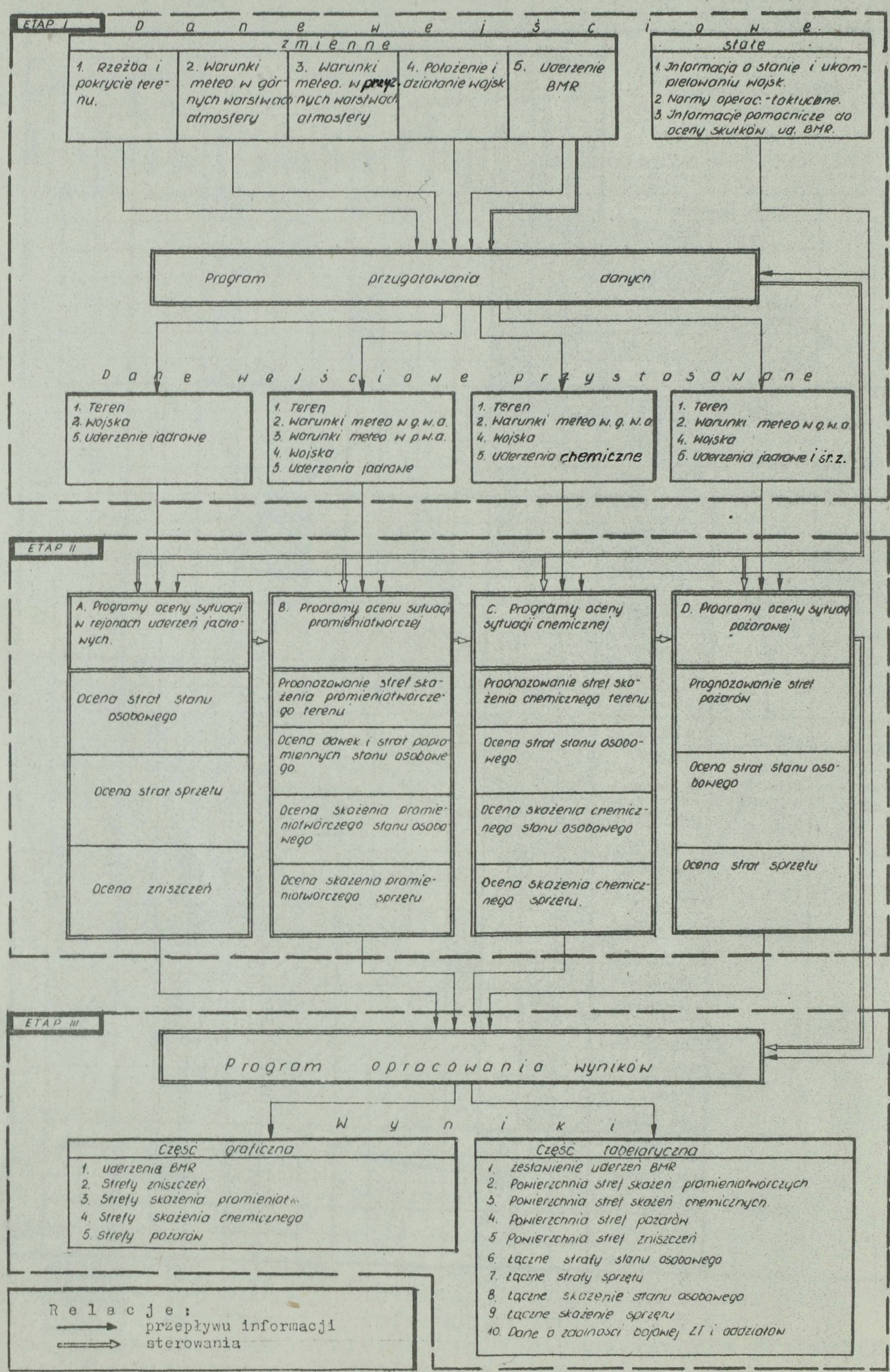
Załącznik Nr 12 .

Wykorzystanie informacji wejściowej w procesie przetwarzania informacji o skutkach uderzeń BMR

RODZAJ INFORMACJI WEJŚCIOWEJ			Wykorzystanie informacji																	
			1. Zestawienie uderzeń BMR			2. Prognoza w terenie								3. Charakterystyka wojsk					
						graficzna				tabelaryczna				straty		skażenia			
			broń jądrowa	broń chemiczna	środki zapalające	skażeń promieniotw.	skażeń chemicznych	pożarów	zniszczeń	skażeń promieniotw.	skażeń chemicznych	pożarów	zniszczeń	stanu osobowego	sprzętu	stanu osobowego	sprzętu	wnioski o zdolności bojowej wojsk.	
Dane o terenie	obszar (współrzędne)																		prognozy
	rzeźba terenu																		
	pokrycie terenu	lasy																	
		rzeki																	
		drogi																	
		mosty (przeprawy)																	
		miasta																	
Dane o warunkach meteorolog	w górnych warstwach atmosfery	czas prognozy (pomiarów)																	
		obszar prognozy (pomiarów)																	
		kierunki wiatrów wg. warstw																	
		prędkości wiatrów wg. warstw																	
	w przyziemnej warstwie atmosfery	czas prognozy (pomiarów)																	
		obszar pomiarów (prognozy)																	
		temperatura powietrza																	
		temperatura gleby																	
		pionowa stateczność atmosfery																	
		kierunek wiatru																	
		prędkość wiatru																	
		opady																	
Dane o położeniu i działaniu wojsk	armia	położenie																	rezultaty
	związki taktyczne	położenie																	
		działanie																	
	oddziały	położenie																	
		działanie																	
Dane o uderzeniach BMR	broń jądrowa	współrzędne																	
		ilość uderzeń																	
		rodzaj wybuchu																	
		moc uderzeń																	
		czas uderzeń																	
	broń chemiczna	współrzędne																	
		ilość uderzeń																	
		sposób użycia ST																	
		rodzaj ST																	
		czas uderzeń																	
	środki zapalające	współrzędne																	
		ilość uderzeń																	
		sposób użycia S.zap.																	
		rodzaj S. zap.																	
		czas uderzenia																	

Załącznik Nr 13.

Schemat blokowy procesu przetwarzania informacji o skutkach uderzeń BMR.



Załącznik Nr 14 .

Orientacyjne rozmiary skażeń, pożarów i zniszczeń w terenie w rejonach uderzeń BMR.

s - powierzchnia

r - promień koła lub połowa dłuższego wymiaru rejonu niekolistego.

BMR	Moc w.j. lub sposób użycia BCh (Śr. Zap.)	Rodzaj w.j. lub rodzaj środka truj. (zapalającego)	Skażenia		Pożary		Zniszczenia	
			s (km²)	r (km)	s (km²)	r (km)	s (km²)	r (km)
Broń jądrowa	q ≤ 1	P	–	–	3,8	1,1	1,13	0,6
		Nz	7	1,5	1,13	0,6	0,79	0,5
	1 < q ≤ 5	P	–	–	15,2	2,2	4,52	1,2
		Nz	7	1,5	4,52	1,2	2,54	0,9
	5 < q ≤ 10	P	–	–	28,3	3,0	6,16	1,4
		Nz	13	2	11,3	1,9	4,52	1,2
	10 < q ≤ 30	P	–	–	40,7	3,7	9,1	1,7
		Nz	20	2,5	16,6	2,3	6,2	1,4
	30 < q ≤ 50	P	–	–	109	5,9	19,6	2,5
		Nz	20	2,5	30,3	3,1	10,2	1,8
	50 < q ≤ 100	P	–	–	154	7,0	28,3	3,0
		Nz	29	3	63,6	4,5	18,1	2,4
	100 < q ≤ 200	P	–	–	238	8,7	40,7	3,7
		Nz	29	3	85,0	5,2	24,6	2,8
	200 < q ≤ 300	P	–	–	340	10,4	52,9	4,1
		Nz	29	3	109	5,9	32,2	32
	300 < q ≤ 500	P	–	–	531	13,9	78,5	5,0
		Nz	29	3	172	7,4	40,7	3,7
	q > 500	P	–	–	909	17,0	129	6,4
		Nz	35	3,5	314	10,0	79,4	4,7
Broń chemiczna	F	Iperyt	0,1	0,5	–	–	–	–
	A	Sarin	0,04	0,014	–	–	–	–
	W		0,8	0,14	–	–	–	–
	R		0,8	0,19	–	–	–	–
	L		3	1,6	–	–	–	–
	A	Vx	2,5	1,1	–	–	–	–
	W		3,6	1	–	–	–	–
	L		7,2	3	–	–	–	–
	F		0,3	0,5	–	–	–	–
Środki zapalające	L	Napalm	–	–	2	1	–	–
	F		–	–	0,2	0,5	–	–
	L	Termit	–	–	2	1	–	–
	A	Fosfor	–	–	0,04	0,15	–	–
	A		–	–	0,04	0,15	–	–
	L		–	–	2	1	–	–

Załącznik nr 17

Uzasadnienie dolnej granicy strat do uwzględnienia czynnika moralno-psychologicznego.

1. W oddziale.

Na podstawie racjonalnych przesłanek przyjęto założenie, że oddziaływanie czynnika moralno-psychologicznego na stan osobowy pododdziału, znajdującego się poza bezpośrednim zasięgiem czynników rażenia wybuchu jądrowego, należy uwzględniać wtedy, gdy zjawiska fizyczne towarzyszące wybuchowi jądrowemu, a głównie skutki ich oddziaływania na środowisko / pożary, zniszczenia i zawały w terenie oraz rażenie sąsiednich pododdziałów/ są wyraźnie widoczne przynajmniej dla części żołnierzy tego pododdziału. Błysk i fala dźwiękowa każdego wybuchu jądrowego dociera do wszystkich żołnierzy w oddziale i związku taktycznym.

W związku z powyższym założeniem można wnioskować, że oddziaływanie na psychikę żołnierzy wybuchu jądrowego wykonanego na sąsiedni pododdział należy uwzględniać w tym wypadku, jeżeli interesujący nas pododdział rozmieszczony jest w pobliżu zewnętrznej granicy rażenia ludzi i sprzętu w rejonie wybuchu jądrowego.

Zakładając następnie, że pododdziały pułku przestrzegają zasady rozśrodkowania / jednym uderzeniem jądrowym średniej mocy nie może być rażonych więcej jak jeden pododdział typu batalion/ dochodzimy do wniosku, że przy uderzeniu jądrowym nieprzyjaciela średniej mocy, wykonanym na jeden z batalionów w pułku, przynajmniej część żołnierzy z pozostałych batalionów znajdzie się w pobliżu strefy rażenia.

Z metodyki oceny strat w rejonach uderzeń jądrowych, zauważamy,

że straty stanu osobowego batalionu od uderzenia jądrowego średniej mocy wynoszą 100 %. Stanowi to w przybliżeniu 20% stanu osobowego pułku.

Wniosek :

Wpływ czynnika moralno-psychologicznego na zdolność bojową oddziałów należy uwzględniać w tym wypadku, jeżeli straty stanu osobowego w rejonach uderzeń jądrowych, obliczone zgodnie z obowiązującą metodyką oceny strat, są równe lub przekraczają 20-procentową granicę.

2. W związku taktycznym.

Dolną granicę strat do uwzględnienia czynnika moralno-psychologicznego w związku taktycznym nie można wyprowadzić z prostych kalkulacji taktycznych. Przyjmując pewną analogię do metody zastosowanej do oddziału założono dolną granicę strat ekwiwalentną pułkowi. W poniższej tabeli zestawiono orientacyjne wielkości procentowe strat dywizji zmechanizowanej i pancernej w zależności od atrat w pz i pcz. Straty te naliczane są według zasadniczych pododdziałów /elementów/ zgodnie z załącznikiem nr 1 oraz według ilości stanu osobowego,odpowiednio,w oddziale i związku taktycznym.

Sposób naliczania strat		Wielkość strat , w %	
		w DZ	w DPanc
Wg. zasadniczych pododdziałów		16,4	11,2
Wg. ilości stanu osobowego	pz	17,5	23,4
	pcz	8,3	10,0
Wartość średnia		14,5 ≈	15,0

Z tabeli wynika, że za dolną granicę strat w ZT do uwzględniania czynnika moralno-psychologicznego wybuchów jądrowych można przyjąć 15 %.

Przy jednakowych stratach procentowych w ZT oddziaływanie czynnika moralno-psychologicznego na stan osobowy zależeć będzie również od rozdziału strat w poszczególnych oddziałach. Przy stratach tylko w jednym oddziale oddziaływanie to będzie mniejsze niż przy tych samych stratach rozłożonych na kilka oddziałów. Stąd 15 - procentową granicę należy uważać za orientacyjną i każdorazowo uwzględniać konkretną sytuację taktyczną.

Wniosek :

Wpływ czynnika moralno-psychologicznego na zdolność bojową związków taktycznych należy uwzględniać w tym wypadku, jeżeli straty wyrażone w ilości stanu osobowego lub w ilości pododdziałów zasadniczych /elementów/ są równe lub przekraczają 15 - procentową granicę.