AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO
im. gen. broni K. Świerczewskiego

JAWNE
[redacted]
Egz. Nr 4

ppłk dypl. Stefan MICHALAK

# ORGANIZACJA KONTROLI DOZYMETRYCZNEJ STANU NAPROMIENIOWANIA W ARMII OGÓLNOWOJSKOWEJ PODCZAS DZIAŁAŃ BOJOWYCH

Rozprawa doktorska

Biblioteka Szkoln... im. gen. broni K. Świerczewskiego
0446
030676
ARCHIWUM BIBLIOTEKI SZKOLENIOWEJ AKADEMII SZTABU GENERALNEGO im. gen. broni K. Świerczewskiego
B30676

REMBERTÓW KWIECIEŃ 1964

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO
im. gen. broni K. Świerczewskiego

JAWNE
[redacted]
Egz. Nr 4

ppłk dypl. Stefan MICHALAK

# ORGANIZACJA KONTROLI DOZYMETRYCZNEJ STANU NAPROMIENIOWANIA W ARMII OGÓLNOWOJSKOWEJ PODCZAS DZIAŁAŃ BOJOWYCH

**Rozprawa doktorska**

Biblioteka Szkoła
0446
030676
ARCHIWUM
BIBLIOTEKI SZKOLENIOWEJ
AKADEMII SZTABU GENERALNEGO
im. gen. broni K. Świerczewskiego
B30676

REMBERTÓW KWIECIEŃ 1964

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
im.gen.broni K. Świerczewskiego

Przekl. prof. 12357/1

[redacted] Egz.nr... 4

ppłk dypl. Stefan MICHALAK

# ORGANIZACJA KONTROLI DOZYMETRYCZNEJ STANU NAPROMIENIOWANIA W ARMII OGÓLNOWOJSKOWEJ PODCZAS DZIAŁAŃ BOJOWYCH

Rozprawa doktorska

Biblioteka Szkoleniowa D.N.
0416
Nr ewid.
ASG im. gen. br. K. Świerczewskiego

Opracowana pod kierownictwem naukowym
płk dypl.prof. A. Madejskiego

Warszawa marzec 1964 r.

Spis treści:

4

Wstęp.

I. Wpływ napromieniowania składu osobowego na przebieg działań bojowych ..... 15

1. Poglądy kół wojskowych USA i NATO na zastosowanie broni jądrowej w operacjach ..... 15

2. Napromieniowanie jako skutek działania wojsk armii w strefach skażeń promieniotwórczych ..... 24

3. Skutki działania promieniowania jonizującego na organizm ludzki i jego wpływ na zdolność do działań bojowych wojsk ..... 40

II. Analiza obowiązujących w wojsku zasad kontroli dozymetrycznej stanu napromieniowania ..... 49

1. Analiza metod dozymetrii stosowanych w wojsku 49

2. Ocena wojskowej aparatury dozymetrycznej ..... 60

3. Założenia taktyczno-techniczne do opracowania nowych rozwiązań konstrukcyjnych dozymetrów indywidualnych ..... 63

4. Analiza obowiązujących poglądów na wykorzystanie sił i środków do kontroli stanu napromieniowania. 67

III. Proponowana organizacja kontroli dozymetrycznej stanu napromieniowania i wykorzystanie jej wyników w działaniach bojowych ..... 78

1. Znaczenie, cel i warunki kontroli dozymetrycznej stanu napromieniowania ..... 79

2. Siły i środki potrzebne do zabezpieczenia kontroli dozymetrycznej stanu napromieniowania. 84

3. Zasady dokonywania pomiarów ..... 91

4. Ewidencja i informowanie o wynikach kontroli dozymetrycznej napromieniowania ..... 96

5. Wykorzystanie przez dowódców i sztaby danych o stanie napromieniowania wojsk ..... 108

IV. Wnioski końcowe i omówienie zasad weryfikacji postulowanych przedsięwzięć i rozwiązań ..... 118

V. Zakończenie ..... 130

VI. Bibliografia ..... 131
VII. Objaśnienie ważniejszych terminów użytych w tekście ..... 136
VIII. Załączniki ..... 1 - 14

# W S T Ę P

Zastosowanie w operacjach broni jądrowej powodować będzie oprócz bezpośrednich zniszczeń spowodowanych działaniem czynników mechanicznych i termicznych, oddziaływanie energii promieniotej, poprzez bezpośrednie napromieniowanie żywych organizmów promieniowaniem przenikliwym jak również powstanie rozległych obszarów skażeń promieniotwórczych, stwarzających zagrożenie dla organizmów żywych, znajdujących się na tych obszarach.

Ze względu na wielkość obszarów skażeń i częstotliwość ich występowania, narażenie wojsk w toku działań bojowych może mieć charakter ciągły i będzie nieodłącznym elementem zagrożenia na atomowym polu walki. Ponieważ jednak szkodliwe oddziaływanie promieniowania jonizującego na organizm żołnierza uwarunkowane jest całym szeregiem właściwości takich jak: wielkość dawki, moc dawki, czas działania promieniowania jonizującego, właściwości ochronne wykorzystywanych przez żołnierza osłon oraz tak zwane właściwości osobnicze organizmu, zagrożenie to może być przewidywane, a nawet regulowane.

Praca niniejsza stanowi próbę rozpracowania teoretycznego jednego z wielu problemów stanowiących całokształt zagadnień obrony przed bronią masowego rażenia. Stanowi ona próbę zbadania celowości i możliwości prowadzenia kontroli dozymetrycznej napromieniowania w działaniach bojowych oraz określenia optymalnie najlepszych sposobów jej realizacji.

Zainteresowanie tą problematyką oraz chęć podjęcia pracy badawczej, zrodziła się w tym okresie, w którym broń jądrowa i jej ogromna siła rażenia została uznana za czynnik decydujący o powodzeniu współczesnych działań bojowych.

Podczas studiowania teoretycznej literatury wojskowej oraz na podstawie obserwacji praktycznej działalności w czasie różnego rodzaju ćwiczeń dowódczo-sztabowych można zaobserwować pomijanie zagadnień kontroli dozymetrycznej napromieniowania, ewidencjonowania i uwzględnienia stanu napromieniowania żołnierzy. Pomijanie tego problemu wynika przypuszczalnie z niedostatecznego rozpracowania zasad organizacji kontroli dozymetrycznej napromieniowania, zasad informacji oraz metod oceny

skutków napromieniowania. Zjawisko to należy uznać na negatywne zwłaszcza, że trudności te są dostrzegane i prowadzone są wysiłki w celu ich pokonania. Postęp ten najbardziej uwidacznia się w dziedzinie zaopatrzenia wojsk w przyrządy do pomiaru dawek promieniowania. Obok tego kontynuowane są prace, w poszukiwaniu doskonalszych metod analizy i oceny skażeń oraz wypracowania zasad działania wojsk w strefach skażeń, w czasie których wojska będą narażone na szkodliwe oddziaływanie promieniowania jonizującego. Istniejący stan rzeczy sugeruje nam pogląd, że problem organizacji kontroli dozymetrycznej napromieniowania nie został dotychczas naukowo zbadany.

Praca niniejsza nie będzie miała charakteru całkowicie pionierskiego ponieważ zasady kontroli dozymetrycznej napromieniowania są rozpracowane przez MIĘDZYNARODOWĄ KOMISJĘ OCHRONY RADIOLOGICZNEJ i komitety krajowe i znajdują swój wyraz w obowiązujących ustawach. W Polsce obowiązują przepisy zawarte w rozporządzeniu RADY MINISTRÓW z dnia 23 maja 1957 r. Dz. U. nr 34 poz. 148. Przepisy te odnoszą się jednak tylko do określonych warunków czasu pokojowego i nie mogą być mechanicznie przeniesione na potrzeby wojska w okresie wojny przy obustronnym zastosowaniu broni jądrowej. Różnice te wynikają przede wszystkim ze wzrostu skali zagrożenia napromieniowaniem i uwidaczniają się w następujących właściwościach:

a/ w okresie pokojowym:

- kontrola dozymetryczna napromieniowania obejmuje tylko określoną, stosunkowo niewielką grupę ludzi pracujących zawodowo z substancjami promieniotwórczymi;
- ludzie dopuszczeni do prac z izotopami promieniotwórczymi są doskonale przygotowani do tej pracy, posiadają wysokie kwalifikacje, są w pełni świadomi niebezpieczeństwa oddziaływania promieniowania jonizującego;
- źródła promieniowania mają w większości wypadków małą aktywność właściwą, a wszystkie prace prowadzone są przy zachowaniu w pełni przepisów bezpieczeństwa pracy, przy wykorzystaniu odpowiednich osłon i mechanicznych manipulatorów zmniejszających to niebezpieczeństwo;
- czas pracy z izotopami promieniotwórczymi jest regulowany w zależności od stopnia zagrożenia napromie-

niowaniem;

- metody pomiarów dawek promieniowania obejmują wykorzystanie aparatury o dużej czułości i zdolności rejestrowania chociażby najmniejszych dawek;

- dopuszczenie do prac z substancjami promieniotwórczymi uzyskają osoby zdrowe będące pod stałą kontrolą lekarską;

- stopień zagrożenia pracowników określa się skutkami genetycznymi;

b/ w okresie wojny jądrowej

- kontrola dozymetryczna napromieniowania musi być powszechna, obejmująca wszystkich mieszkańców kraju, a między innymi jego Siły Zbrojne;

- na niebezpieczeństwo napromieniowania narażeni mogą być obywatele posiadający pełne, częściowe i niepełne przygotowanie do pracy w warunkach zagrożenia napromieniowaniem, dlatego i metody pomiarów muszą być proste i łatwe do nauczania;

- niebezpieczeństwo napromieniowania występować może jednocześnie na dużych obszarach i dla dużej ilości osób, przy czym źródła promieniotwórcze mogą posiadać niejednokrotnie wysoką aktywność, w rezultacie czego stopień zagrożenia promieniowania będzie bardzo wysoki;

- czas przebywania w strefie oddziaływania promieniowania jonizującego zależeć będzie od rozległości stref skażonych substancjami promieniotwórczymi i możliwości wyjścia do obszarów nie skażonych. W związku z tym wielkość otrzymanych dawek będzie zależna od takich czynników jak: moc dawki, czas przebywania w strefie skażeń, właściwości ochronne ukryć lub środków transportowych;

- metody pomiarów dawek napromieniowania obejmować mogą głównie takie urządzenia, których eksploatacja możliwa jest w warunkach polowych, a obsługa tych urządzeń nie będzie wymagać zatrudnienia wysoko kwalifikowanego personelu;

- stopień zagrożenia żołnierzy określać trzeba będzie przede wszystkim skutkami somatycznymi.

Przedstawione właściwości wykazują istotne różnice między zasadami kontroli dozymetrycznej napromieniowania

czasu pokojowego, a czasu wojny. Wymienione właściwości wykazują, że problematyka związana z organizacją kontroli dozymetrycznej napromieniowania w warunkach współczesnej wojny jest daleko bardziej skomplikowana niż w okresie pokojowym i dlatego wymaga ona dokładnego naukowego zbadania. Organizacja kontroli dozymetrycznej w warunkach współczesnej wojny jest przedsięwzięciem obejmującym swą problematyką zarówno ogół społeczeństw jak i jego Siły Zbrojne.
W rozprawie niniejszej ograniczyłem się do przedstawienia wyników badań dotyczących wyłącznie problemu organizacji kontroli dozymetrycznej w armii ogólnowojskowej, jako podstawowym związku operacyjnym wojsk lądowych. Jeśli zważymy, że przepisy regulujące zasady organizacji kontroli dozymetrycznej w działaniach bojowych są opracowane na podstawie badań laboratoryjnych oraz danych uzyskanych w czasie eksperymentów jądrowych, nie znalazły natomiast potwierdzenia w praktycznej działalności wojsk, to aktualność tego tematu uwypukli się jeszcze wyraźniej.

W pracy tej przedstawiam wyniki badań, które przeprowadziłem w oparciu o metodę analityczno-konstrukcyjną. Zastosowanie tej metody pozwoliło mi na bazie analizy i krytyki źródeł, wypracować wnioski i hipotezy, stanowiące podstawę do ustalenia optymalnie najkorzystniejszych zasad organizacji kontroli dozymetrycznej w działaniach bojowych.

Zastosowanie metody analizy i krytyki źródeł pozwoliło mi na przebadanie problematyki związanej z organizacją kontroli dozymetrycznej w działaniach bojowych, objaśnienie jej oraz poznanie przyczyn i warunków powstania i przebiegu działalności nad jej organizacją.

Literaturę źródłową traktującą o zagadnieniach związanych z tematem rozprawy można podzielić na następujące grupy:

- grupa pierwsza - publikacje dotyczące możliwości zastosowania broni jądrowej w wojnie oraz zasad prowadzenia działań bojowych;
- grupa druga - prace teoretyków cywilnych i wojskowych, dotyczące rażącego działania promieniowania jądrowego na organizm ludzki;

- grupa trzecia - prace teoretyków cywilnych i wojskowych, traktujące o zasadach dozymetrii promieniowania jądrowego;
- grupa czwarta - instrukcje, regulaminy oraz publikacje dotyczące problematyki kontroli dozymetrycznej w działaniach bojowych;
- grupa piąta - publikacje różne, traktujące o zagadnieniach metodologicznych pracy naukowej.

Kontrola dozymetryczna napromieniowania jest obiektywnym następstwem skonstruowania broni jądrowej i tendencji zmierzających do jej zastosowania w wojnie. Zamierzając określić zasady organizacji kontroli dozymetrycznej w działaniach bojowych musiałem przestudiować materiały traktujące o poglądach na zastosowanie broni jądrowej w wojnie oraz wynikające z tego zasady prowadzenia działań bojowych. Literaturę obejmującą wymienione zagadnienia sklasyfikowałem w grupie pierwszej. Podstawową literaturę traktującą o poglądach na zastosowanie broni jądrowej w operacjach stanowią wydawnictwa opracowane przez II Zarząd Sztabu Generalnego oraz publikacje niektórych teoretyków wojskowych. Materiały te stanowią opracowane dane uzyskane z ćwiczeń i zbiorów norm taktyczno - operacyjnych Stanów Zjednoczonych i wojsk NATO oraz publikacje dotyczące koncepcji doktrynalnych. Zasadniczym brakiem tych materiałów to aktualność. Przedstawiają one dane normatywne i doktrynalne o poglądach obowiązujących z 2-3 letnim opóźnieniem. Zmieniający się układ sił powoduje szybkie zmiany w poglądach na zastosowanie broni jądrowej. Przykładem tego jest ewolucja doktryny od "masowanego odwetu" w latach pięćdziesiątych do teorii "elastycznego reagowania" i coraz silniejszego akcentowania zbrojeń konwencjonalnych.

Zmiana założeń doktrynalnych nie powoduje jednak rezygnacji z broni jądrowej jako podstawy siły zbrojnej Stanów Zjednoczonych. Niezależnie od tego czy broń jądrowa ma być użyta jako "miecz" czy jako "tarcza" pozostaje ona głównym narzędziem polityki Stanów Zjednoczonych. Studiowanie literatury tej grupy utwierdziło mnie w przekonaniu, że niezależnie od aktualnych poglądów na zastosowanie broni jądrowej w wojnie, mam fakt jej istnienia, a nawet fakt istnienia warunków technicznych użycia tej broni,

stwarza niebezpieczeństwo jej zastosowania w wojnie, a w związku z tym kontrola dozymetryczna będzie konieczna. Niezależnie od tego, czy broń jądrowa zostanie użyta do wykonania uderzenia zaskakującego, czy też po tak zwanej "pauzie" kontrola dozymetryczna jest koniecznością wynikającą z faktu istnienia broni jądrowej.

W ustaleniu możliwego zagrożenia przyjąłem metodę implikowania nieprzyjacielowi określonych rozwiązań w zastosowaniu broni jądrowej. Metoda taka pozwoliła mi na ustalenie prawdopodobnego zagrożenia, wynikającego z zastosowania broni jądrowej w operacjach, stwarzając przesłanki do określenia wymogów organizacji kontroli dozymetrycznej zapromieniowania.

Odbiciem poglądów na prowadzenie wojny naszych potencjalnych przeciwników są wypracowane zasady prowadzenia operacji przez wojska własne. Materiały traktujące o zasadach prowadzenia działań bojowych w warunkach zastosowania broni jądrowej, pozwoliły mi na uogólnienie wielkości zagrożenia napromieniowaniem w operacjach. W badaniach swych oparłem się na materiałach określających zasady działania w wojnie jądrowej i one to stanowią podstawę do wyciągania wniosków związanych z organizacją kontroli dozymetrycznej. Zarysowująca się ewolucja poglądów dotycząca możliwości prowadzenia działań bojowych przy użyciu broni konwencjonalnej, nie podważa samej zasady konieczności prowadzenia kontroli dozymetrycznej. Ulegają wprawdzie zmianie wskaźniki rozmachu operacji, nie powoduje to jednak zakwestionowania całości systemu przedsięwzięć materiałowych i organizacyjnych związanych z kontrolą dozymetryczną. Dopóki istnieje broń jądrowa, a nawet po rozbrojeniu i zniszczeniu jej zapasów, istnienie technicznych warunków jej wyprodukowania, stwarza groźbę przerodzenia się każdej wojny konwencjonalnej w wojnę jądrową. Dlatego też kontrola dozymetryczna zawsze istnieć i odpowiadać takim wymogom jakie narzuca stosowne pole walki.

Do ilustracji wielkości zagrożenia napromieniowaniem wykorzystałem również niektóre ćwiczenia dowódczo-sztabowe. Wśród szeregu ćwiczeń wybrałem tylko trzy przykłady, które w sposób zbliżony do rzeczywistości wyznaczają strefy skażeń i ich wpływ na prowadzenie działań bojowych. Przykłady te

jednak nie dają pełnego obrazu wielkości zagrożenia napromieniowaniem. Wynika to z innego przyczyn. Nie małą rolę odgrywają cele zakłóceniowe, które zamierza się osiągnąć. Najczęściej masowe uderzenia jądrowe są tylko fragmentem ćwiczenia, niejednokrotnie marginesowym. Kalkulacje wielkości napromieniowania prowadzone są w sposób ogólny dla całych związków taktycznych lub oddziałów, do kalkulacji przyjmowane założenia itp. To i inne przyczyny powodują, że przytoczone w rozprawie przykłady z ćwiczeń nie są i nie mogą być wykładnikiem rzeczywistego zagrożenia napromieniowaniem i ich wpływu na działania bojowe wojsk. Mogą być jednak ilustracją faktu, że takie zagrożenie w ogóle istnieje i potwierdzać tezę o konieczności posiadania niezawodnego systemu kontroli dozymetrycznej.

Literatura dotycząca problematyki zaliczonej do grupy drugiej jest bardzo rozległa i obejmuje zagadnienia teorii promieniowania jądrowego oraz biologicznych skutków tego promieniowania. Przestudiowanie literatury zaliczonej do tej grupy, pozwoliło mi na właściwe zrozumienie problematyki rozprawy i uwzględnienie efektu biologicznego oddziaływania promieniowania jądrowego na wojska w czasie prowadzenia działań bojowych przy obustronnym zastosowaniu broni jądrowej. Studiowanie literatury należącej do tej grupy utwierdziło mnie w przekonaniu o konieczności prowadzenia badań i ścisłej współzależności tych zagadnień z tematem rozprawy.

Analiza literatury dotyczącej tego problemu pozwoliła mi na określenie stanu zagrożenia promieniowania jądrowego w działaniach bojowych armii ogólnowojskowej. Problematyka ta omówiona jest w rozdziale pierwszym niniejszej rozprawy. Dane zawarte w załącznikach nr 2,3,4 i 5 wykazują w sposób niezbity, że w wypadku wojny prowadzonej przy obustronnym zastosowaniu broni jądrowej, promieniowanie jądrowe stanowi rzeczywiste zagrożenie dla wojsk i może spowodować ograniczenie lub nawet całkowitą niezdolność żołnierzy do działań bojowych. Szef Sztabu Generalnego WP gen. broni J. Bordziłowski w omówieniu ćwiczenia "Wybrzeże" między innymi w taki sposób scharakteryzował promieniowanie jądrowe jako czynnik rażący " ... dla wojsk walczących promieniotwórcze działanie broni jądrowej ma niemal równie ważne znaczenie, jak działanie fali

uderzeniowej. Czynnik ten, w zależności od wielkości strefy skażonej oraz wojsk, przeciwko którym została utworzona ta strefa, może posiadać znaczenie taktyczne, operacyjne, a nawet strategiczne. Może on wpływać decydująco zarówno na sposób działania wojsk i wykonywania przez nich manewru, jak i możliwość utrzymania zdolności bojowej oddziałów". Sformułowanie to potwierdza wagę problemu kontroli dozymetrycznej jako czynnika pozwalającego na określenie wielkości zagrożenia.

Ponieważ jednak efekty biologiczne promieniowania jądrowego uzależnione będą od całego szeregu wymiernych i niewymiernych czynników takich jak wielkość i rozkład zaabsorbowanej dawki, właściwości fizyczne poszczególnych rodzajów promieniowania, czasu ekspozycji napromieniowania i różnego rodzaju czynników biologicznych /wrażliwość gatunkowa i osobnicza, wiek, płeć, ogólny stan fizyczny organizmu itp/, określenie stopnia zagrożenia jest sprawą niezmiernie skomplikowaną. Autor nie może i nie jest w stanie przeprowadzić dokładnej analizy różnego działania na organizm ludzki promieniowania jądrowego, dlatego, że analiza taka wykracza znacznie poza ramy nakreślone tematem niniejszej rozprawy. Dlatego też przyjmujemy dane opublikowane w literaturze, a traktujące o wielkościach zagrożenia oddziaływaniem promieniowania jonizującego jako ustalone i nie podlegające zmianom. Takie potraktowanie literatury tej grupy, pozwoli mi na ustalenie zasad organizacji kontroli dozymetrycznej w świetle istniejącego zagrożenia szkodliwie biologicznym oddziaływaniem promieniowania jądrowego.

Literatura zaliczona do trzeciej grupy obejmuje wydawnictwa traktujące o zasadach teoretycznych i metodach dozymetrii promieniowania jądrowego. Przestudiowanie tej literatury pozwoliło mi na zrozumienie zasad dozymetrii promieniowania jądrowego, przeprowadzenie analizy znanych metod pomiaru dawek promieniowania i ustalenie optymalnie najlepszych metod pomiaru, możliwych do zastosowania w warunkach polowych. Pozwoliło mi to opracowanie techniczne wobec czego przyjąłem jako fakt nie podlegający dyskusji dotychczasowy stan wiedzy o metodach pomiaru dawek promienio-

wania jądrowego. Analiza tych metod pozwoliła mi na ustalenie ujemnych i dodatnich cech poszczególnych metod i poprzez analizę logiczną wyeliminowanie metod, które są najprostsze i ze względu na możliwość zastosowania w warunkach polowych, możliwych do przyjęcia w wojsku. Równolegle z tym została przeprowadzona w rozdziale drugim niniejszej pracy, analiza będącej na wyposażeniu wojsk typowej aparatury dozymetrycznej, w rezultacie której mogłem sformułować jej niedomagania, które w sposób zasadniczy wpływają na ich przydatność do pomiarów dawek promieniowania podczas działań bojowych. Literatura tej grupy obejmuje jedynie prace z zakresu teorii i metod pomiarów promieniowania jądrowego. Zagadnienia te są rozpatrywane z punktu widzenia prowadzenia pomiarów w czasie prac badawczych z izotopami promieniotwórczymi dla ograniczonej ilości pracowników naukowych. Brak natomiast prac z zakresu pomiaru dawek promieniowania w wypadku zagrożenia powszechnego, jakie może mieć miejsce w czasie wojny, a zwłaszcza w warunkach polowych, gdzie problemy te są znacznie bardziej skomplikowane. Przestudiowanie tej literatury i poznanie zasad dozymetrii promieniowania jądrowego pozwoliło mi na określenie wymogów taktyczno-technicznych do skonstruowania nowych przyrządów dozymetrycznych, które są wyrazem dotychczasowych osiągnięć w dziedzinie dozymetrii, a równocześnie odpowiadają potrzebom kontroli napromieniowania żołnierzy w czasie działań bojowych. Z tego punktu widzenia przestudiowanie literatury zaliczonej do tej grupy okazało się bardzo pomocnym.

Literatura zaliczona do czwartej grupy obejmuje instrukcje i regulaminy oraz publikacje dotyczące problematyki kontroli dozymetrycznej w działaniach bojowych. Literatura tej grupy jest bardzo uboga i sprowadza się w zasadzie do ogólnych sformułowań dotyczących zasad kontroli dozymetrycznej napromieniowania. Zagadnienia te sformułowane są instrukcyjnie, a więc w sposób ogólny określający cel, rodzaje kontroli oraz sposoby jej realizacji. Takie sformułowanie zasad kontroli dozymetrycznej jest prawidłowe i w instrukcji nie budzi zastrzeżeń.

Interpretacja jednak postanowień zawartych w instrukcji "O obronie wojsk przed bronią masowego rażenia" jest różnorodna, w rezultacie czego istniejący system kontroli dozymetrycznej nie zabezpiecza możliwości dokonania pomiaru wszystkich otrzymanych przez żołnierzy dawek promieniowania. Dogłębne przestudiowanie materiałów traktujących o zagadnieniach organizacji kontroli dozymetrycznej w działaniach bojowych pozwoliło mi na przeanalizowanie tego problemu w rozdziale drugim rozprawy, wykazanie braków a w związku z tym konieczność poszukiwania nowych rozwiązań w praktycznej realizacji. Na bazie postanowień instrukcji "O obronie wojsk przed bronią masowego rażenia" dotyczących zasad kontroli dozymetrycznej w działaniach bojowych, przebadałem tę problematykę, w rezultacie czego mogłem wysunąć konkretne propozycje do jej organizacji w działaniach bojowych. Kontrola dozymetryczna napromieniowania uzależniona jest przede wszystkim od stanu wyposażenia żołnierzy w odpowiedni sprzęt dozymetryczny. Dlatego właśnie autorzy projektu tymczasowej instrukcji "Kontrola napromienienia" opierając się na sprzęcie aktualnie będącym na wyposażeniu nie uniknęli i nie mogli uniknąć błędów, które wyrażają się w ustaleniu nieprawidłowych założeń przy naliczaniu potrzeb w wyposażeniu oddziałów w wojskowe przyrządy dozymetryczne. Jedynie kompleksowe potraktowanie i przebadanie problemu kontroli dozymetrycznej pozwoliło mi na ustalenie właściwych zasad kontroli napromieniowania, odpowiadających założeniom organizacyjnym wojsk oraz zasadom prowadzenia działań bojowych.

Materiały zaliczone do piątej grupy stanowią różne publikacje traktujące o metodologii pracy naukowej. Przestudiowanie tych materiałów pozwoliło mi na wybór właściwej metody pracy badawczej, właściwe ustawienie problemu. Ponieważ kontrola dozymetryczna jest przedsięwzięciem, które nie zostało dotychczas sprawdzone w działalności praktycznej, napotkałem na szereg trudności w wykorzystaniu i interpretowaniu literatury przedmiotu oraz osobistych obserwacji i doświadczeń uzyskanych w czasie różnego rodzaju ćwiczeń. Poznanie metodologii badań pozwoliło mi

na umiejętne połączenie teorii z doświadczeniem i wypracowanie wniosków i hipotez dotyczących organizacji kontroli dozymetrycznej w działaniach bojowych.

Przebadanie tak złożonej problematyki było możliwe jedynie dzięki temu, że stworzono mi odpowiednie warunki do pracy oraz umożliwiono wykorzystanie przebogatych doświadczeń radzieckich. Dlatego też pragnę gorąco podziękować Komendzie Akademii za umożliwienie mi przeprowadzenia konsultacji w WOJENNEJ AKADEMII CHIMICZESKOJ ZASZCZITY w Moskwie, prometorowi płk dypl.prof. dr A. Madejakiemu za życzliwy stosunek, kierownictwo pracą i pomoc metodologiczną, które pozwoliły na właściwe zrozumienie tematu i rozwiązywanie wyłaniających się problemów naukowych. Pragnę również gorąco podziękować Szefowi Katedry płk dr St. Cybulskiemu za otoczenie mnie opieką w toku opracowywania rozprawy, stwarzanie warunków do pracy, odciążenie od pracy dydaktycznej oraz wskazówki i rady, które ułatwiały rozstrzygnięcie szeregu złożonych problemów. Pragnę również serdecznie podziękować kolektywowi Katedry, który przejął poważną część pracy dydaktycznej stwarzając mi tym samym możliwość pracy naukowej, służył pomocą w rozwiązywaniu problemów wyłaniających się w toku pracy, jak również i tym wszystkim oficerom Akademii, którzy w bezpośredniej styczności dzielili się ze mną swoją wiedzą wojskową, pomagali rozwiązywać napotykane trudności w czasie opracowywania rozprawy.

Oddzielne podziękowanie pragnę złożyć oficerom Zarządu Akademii, a zwłaszcza Szefowi Sztabu Szefostwa Wojsk Chemicznych płk dypl. inż. J. Siekierze oraz pracownikowi naukowemu WAT ppłk dr Czarnowskiemu za rzeczowe i krytyczne uwagi o rozprawie, które pozwoliły na uniknięcie szeregu formalnych i merytorycznych błędów. Opracowanie rozprawy możliwe było dzięki właściwemu klimatowi wytworzonemu w Akademii do pracy naukowej i za to składam serdeczne podziękowanie.

ROZDZIAŁ I

## WPŁYW NAPROMIENIOWANIA SKŁADU OSOBOWEGO NA PRZEBIEG DZIAŁAŃ BOJOWYCH

### Uwagi wstępne

Wprowadzenie broni jądrowej do arsenału środków walki wprowadziło nowy jakościowo czynnik rażącego oddziaływania - promieniowanie jądrowe. Oddziaływanie tego promieniowania różni się w sposób zasadniczy od pozostałych czynników rażących - wybuchu jądrowego. Różnica ta wyraża się w braku fizycznych objawów jego szkodliwego działania - przynajmniej w początkowym okresie. Stopień szkodliwości tego działania uzależniony jest od szeregu czynników wymiernych i niewymiernych, w związku z czym oddziaływanie promieniowania na organizm ludzki jest szczególnie niebezpieczne. Wszystkie urazy powstałe w wyniku działania mechanicznego są natychmiast zauważalne i odczuwane przez porażonego osobnika. Natomiast porażenia promieniowaniem będą z reguły obserwowane dopiero po upływie pewnego okresu czasu. Wskazuje to na konieczność prowadzenia pomiarów wielkości tego zagrożenia, uwzględniania tego zagrożenia podczas planowania działań bojowych i dokładnej oceny stanu zagrożenia. Dlatego też niezbędnym jest prowadzenie dokładnej kontroli dozymetrycznej napromieniowania.

Potrzeba prowadzenie kontroli dozymetrycznej napromieniowania wynika z możliwości wykorzystania w przyszłej wojnie broni jądrowej. Rozpatrzenie tych możliwości oraz zasad działania wojsk własnych pozwoli na określenie przewidywanego stopnia zagrożenia, a w związku z tym na określenie wymogów dotyczących zasad organizacji kontroli dozymetrycznej napromieniowania w działaniach bojowych.

Pragnę podkreślić, że niezależnie od konsekwentnie pokojowej polityki ZSRR i pozostałych państw socjalistycznych, niezależnie od postępów uzyskanych w walce o powszechne rozbrojenie i zakaz broni jądrowej, badania nad wybranym tematem nie tracą nic na aktualności. Sam fakt istnienia broni jądrowej jako środka walki stwarza konieczność doskonalenia zasad ochrony radiologicznej, w skład której wchodzi kontrola dozymetryczna napromieniowania.

Przebadanie koncepcji wykorzystania broni jądrowej na polu walki, określenie stopnia zagrożenia wojsk napromieniowaniem w czasie działań bojowych oraz wykazanie skutków działania promieniowania na organizm ludzki pozwoli nam uzasadnić trafność wyboru tematu, a równocześnie sformułować wnioski dotyczące sposobów organizacji kontroli dozymetrycznej napromieniowania w praktycznej działalności wojsk na polu walki.

## 1. Poglądy kół wojskowych USA i NATO na zastosowanie broni jądrowej w operacjach

Doktryna wojenna Stanów Zjednoczonych, w miarę sukcesów naukowo - technicznych Związku Radzieckiego, które doprowadziły do zrównoważenia i przewyższenia możliwości Stanów Zjednoczonych w dziedzinie produkcji broni jądrowej i termojądrowej oraz środków przenoszenia, ulega głębokim przeobrażeniom. Rozwiązuje się mit o zdecydowanej przewadze Stanów Zjednoczonych i nieosiągalności ich terytorium, rozwiązuje się koncepcja zmasowanego odwetu.

Przewaga sił nuklearnych posiadanych przez Związek Radziecki zmusiła do rewizji poglądów, ponieważ wykazała, że totalna wojna nuklearna stanowi również a może nawet przede wszystkim groźbę dla istnienia Stanów Zjednoczonych. Rozpoczęcie wojny może być dla Stanów Zjednoczonych chwilą natychmiastowego zagrożenia ich terytorium. Gen. Maxwel D. Taylor tak oto mówi o wojnie nuklearnej: "Nie ulega wątpliwości, że konflikt, w którym użyto by megatonowej broni nuklearnej, byłby nieszczęściem nie do naprawienia dla wszystkich uczestników. W takiej wojnie nie byłoby żadnego zwycięzcy"[1].

Czy uprzytomnienie sobie bezsensu totalnej wojny nuklearnej doprowadziło do rezygnacji z broni nuklearnej w doktrynie wojennej Stanów Zjednoczonych ? Absolutnie nie. Doktrynę nuklearno - powietrznej wojny totalnej uzupełniono teorią wojen ograniczonych i to przede wszystkim konwencjonalnych. Teoria wojen ograni-

---

1/ Doktryna Wojenna Stanów Zjednoczonych - Julian Lider Książka i Wiedza. Warszawa - 1963, str. 253.

czanych jest jednak tylko uzupełnieniem teorii globalnej wojny nuklearnej, kamuflażem, który ma na celu zamaskowanie w obliczu społeczeństw rzeczywistych dążeń Stanów Zjednoczonych do panowania nad światem, do zniszczenia obozu socjalistycznego. Rozwój doktryny wojennej Stanów Zjednoczonych idzie w kierunku uzasadnienia tezy o nieuchronności wojen, w tym okresie gdy Związek Radziecki wysunął tezę o możliwości i konieczności pokojowego współistnienia i pokojowego rozwiązywania konfliktów. "Pokojowe współistnienie nie jest stanem, w którym nie ma wojny, tymczasowym, nietrwałym rozejmem między wojnami. Jest to współistnienie dwóch przeciwstawnych sobie systemów społecznych, oparte na wzajemnym wyrzeczeniu się stosowania wojny jako środka rozwiązywania sporów między państwami". Referat tow. CHRUSZCZOWA na XXII Zjeździe KPSR.

U podstaw doktryny wojennej Stanów Zjednoczonych leży przecenianie siły zbrojnej jako środka oddziaływania na bieg historii. Dlatego też ewolucja doktryny wojennej idzie w kierunku stałego wzrostu zakresu wojen wymierzonych w efekcie przeciwko socjalizmowi, a podstawą ich są strategiczne siły nuklearne, które niezależnie czy jako "miecz", czy jako "tarcza" pozostają głównym narzędziem polityki zagranicznej. Powoduje to, że niezależnie od tego w jaki sposób rozpocznie się przyszła wojna istnieje zawsze niebezpieczeństwo przerodzenia się jej w wojnę nuklearną, a w związku z tym wynika konieczności przygotowania się do takiej wojny.

Ostatnio pojawiły się koncepcje o tak zwanej teorii "ograniczania miast" oraz o tak zwanej "pauzie". Polegają one na tym, że jakoby uderzenia jądrowe skierowane będą przede wszystkim przeciwko obiektom wojskowym, a nie przeciw ludności cywilnej, sugeruje się nawet zawarcie tak zwanej dżentelmeńskiej umowy między stronami prowadzącymi wojnę. "Pauza" polega na tym, że istnieje jakoby możliwość zrezygnowania, zwłaszcza w początkowym okresie wojny, z użycia broni jądrowej. W czasie trwania tej "pauzy" strony mogą rozpocząć rokowania i zlikwidować zbrojne starcie. Wszystkie te teorie mają na celu odwrócenie uwagi społeczeństw od niebezpieczeństwa wojny nuklearnej, mają

uzasadnić możliwość prowadzenia wojny w "erze jądrowej".

Ponieważ kontrola dozymetryczna zapromieniowania jest przedsięwzięciem związanym z zastosowaniem broni jądrowej w wojnie, w rozważaniach swoich zakładałem taką ewentualność wojny, przy której broń jądrowa użyta będzie już od chwili jej rozpoczęcia. W świetle przedstawionych wyżej rozważań istnieje wprawdzie niewielkie prawdopodobieństwo rozpoczęcia wojny bez uderzeń jądrowych. Nie zwalnia to nas jednak z obowiązku posiadania zorganizowanego systemu kontroli dozymetrycznej w działaniach bojowych, ponieważ istnieją obiektywne przesłanki do tego, że przerodzi się ona w wojnę nuklearną. Dokąd istnieje broń jądrowa, a nawet w wypadku całkowitego rozbrojenia, sam fakt istnienia warunków technicznych do jej wyprodukowania, umożliwia zastosowanie jej w konflikcie zbrojnym przez jedną ze stron, a wobec tego system kontroli dozymetrycznej jest koniecznością. To wszystko sugerowało mi konieczność rozpatrzenia poglądów na zastosowanie broni jądrowej w operacjach w celu określenia prawdopodobnego zagrożenia napromieniowaniem.

Lansowanie teorii "wojny ograniczonej", teorii "pauzy" nie wyklucza możliwości totalnej wojny jądrowej. Przyszła wojna może być poprzedzona stopniowym lub gwałtownym pogorszeniem się sytuacji międzynarodowej, może nastąpić bez narastania napięcia - zaskakującym atakiem, może również nastąpić w przypadku. Niezależnie od tego zachować się ona będzie zastosowaniem broni jądrowej w skali masowej, zarówno na wojska operacyjne jak i inne obiekty znajdujące się na terytorium państw Układu Warszawskiego.

Ponieważ terytorium PRL znajduje się w zasięgu planów strategicznych NATO, a ze względu na swoje geograficzne położenie znajduje się na głównym kierunku strategicznym oraz to, że jest jednym z ważnych ogniw Układu Warszawskiego, stanowi cel, który już w początkowym okresie wojny może stać się obiektem silnego oddziaływania sił zbrojnych NATO.

W czasie trwania operacji jądrowej przewiduje się unieszkodliwienie broni rakietowo-jądrowej przeciwnika, zdezorganizowanie dowodzenia, serwanie mobilizacji

i rozwinięcia sił zbrojnych oraz naruszenie wojskowo-ekonomicznego potencjału i moralnego ducha społeczeństwa socjalistycznego.

Trudno jest określić wielkość zagrożenia i skalę zastosowania broni jądrowej. Mogą to być uderzenia jądrowe i termojądrowe, naziemne i powietrzne wymierzone przeciw tym lub innym obiektom. Nie można implikować przeciwnikowi konkretnych rozwiązań. Jedno jest pewne, że cały obszar PRL w wypadku rozpętania totalnej wojny jądrowej znajdzie się w zasięgu oddziaływania broni rakietowo-jądrowej państw NATO, a w związku z tym wojska operacyjne będą narażone na działanie promieniowania jądrowego jeszcze w rejonach dyslokacji pokojowej oby w rejonach alarmowych.

Potwierdzeniem określonych koncepcji NATO są ćwiczenia dowódcze - sztabowe i manewry z wojskami, prowadzone przy użyciu broni jądrowej. W większości tych ćwiczeń zakładano nie tylko uderzenia na wojska operacyjne, ale również na zaplecze, dla stworzenia bariery jądrowej i sparaliżowania linii tranzytowych przebiegających przez Polskę. Jeden z wielu stosowanych wariantów wykorzystania broni jądrowej przewidywał wykonanie w początkowym okresie wojny do sześciu zagradzających barier jądrowych, na ogólnym froncie 700-800 km, urzutowanych w głąb na 1000 - 2000 km. Wielkość bariery wynosiła w przybliżeniu 200 - 300 km, przy głębokości 40-50km, odstępy między poszczególnymi barierami jądrowymi wynosiły około 150 km. Jeśli byśmy przyjęli takie założenie za możliwe, to zagrożenie napromieniowaniem wojsk powstanie już od rejonów alarmowych, aż do rubieży wejścia do bitwy.

Przytoczone wyżej rozumowanie wskazuje, że zagrożenie napromieniowaniem dla wojsk operacyjnych WP istnieć może również w okresie przegrupowania na duże odległości, a więc od rejonów alarmowych do rubieży bezpośredniej styczności z nieprzyjacielem.

Niezależnie od tego zagrożenie napromieniowaniem wojsk armii ogólnowojskowej powstawać może w wyniku zastosowania broni jądrowej w operacjach, w których według danych II Zarządu Szt. Gen. WP przydział broni jądrowej przypuszczalnie będzie limitowany. Według tych danych armia polowa może otrzymać do 100 jednostek amunicji jądrowej w zależności od charakteru wykonywanego zadania, niezależnie natomiast od

rodzaju operacji. Przydzielony limit jest w zasadzie wykorzystywany zdecentralizowanie, przez dowódców dysponujących środkami przenoszenia, z zachowaniem zasady ześrodkowania wysiłków na wykonanie uderzeń jądrowych na korzyść głównego zgrupowania wojsk.

Na podstawie regulaminów oraz doświadczeń z ćwiczeń i manewrów można stwierdzić, że w działaniach zaczepnych broń jądrową planuje się wykorzystać do następujących zadań[1]:

- zniszczenia amunicji jądrowej nieprzyjaciela i środków jej przenoszenia;
- zabezpieczenia przełamania obrony nieprzyjaciela na całą głębokość oraz wysadzenia taktycznych i operacyjnych desantów;
- zabezpieczenia wprowadzenia do bitwy /walki/ drugich rzutów i odwodów celem rozwinięcia natarcia;
- odparcie kontrataków i przeciwuderzeń nieprzyjaciela i walki z jego podchodzącymi odwodami;
- utworzenie rubieży zaporowych przez zniszczenie mostów, węzłów dróg i innych obiektów;
- niszczenie stanowisk dowodzenia, węzłów łączności i magazynów zaopatrzeniowych.

Analiza wymienionych zadań wskazuje, że większość z tych zadań wykonywana będzie poprzez zastosowanie wybuchów powietrznych, natomiast utworzenie rubieży zaporowych oraz zniszczenie mostów, węzłów dróg, barzenie tam i ciaśnin, poprzez wykonywanie wybuchów naziemnych, w wyniku których powstaną rozległe strefy skażeń.

Jeśli jednak uwzględnimy fakt, że około 80 - 90% przydzielanej armiom amunicji jądrowej będzie przenoszone do celu przy pomocy rakiet i artylerii oraz fakt, że większość tych środków przenoszenia posiada ograniczony zasięg - średnio w granicach 15 - 30 km, a tylko trzy dywizjony CORPORAL /9 wyrzutni/ i jedna grupa REDSTONE /2 wyrzutnie/ w granicach 125 - 320 km to okaże się, że w operacji zaczepnej istnieją stosunkowo małe możliwości

---

1/ Zasady użycia broni jądrowej w celach operacyjno-taktycznych MON. Sztab Gen. - Zarząd II Warszawa-1961 r. str. 44-45.

wykonywania zapór jądrowych z zastosowaniem masiemnych uderzeń jądrowych. Zarówno CORPORAL jak i REDSTONE mogą w ciągu doby wystrzelić 2 - 3 pociski rakietowe, czyli możliwości ich wynoszą około 22 - 24 pociski jądrowe na dobę /nie uwzględniając lotnictwa/.

Zagradzające zapory jądrowe mogą być wykonywane w takiej odległości od rubieży wojsk nacierających, której przebycie wymaga co najmniej kilka a nawet kilkunastu godzin w celu uniknięcia narażenia na napromieniowanie wojsk.

Uwzględniając powyższe zagrożenie napromieniowaniem wojsk broniących się dotyczyć będzie w głównej mierze odwodów operacyjnych rozmieszczonych na dużej odległości od rubieży styczności wojsk. Zagrożenie to jednak jest faktem i potwierdza konieczność prowadzenia kontroli dozymetrycznej napromieniowania.

Znacznie większe możliwości zastosowania masiemnych uderzeń według poglądów kół wojskowych Stanów Zjednoczonych i NATO istnieją w działaniach obronnych, w czasie których w zasadzie nie ma żadnych ograniczeń wynikających z zagrożenia wojsk własnych. Niespodziewane i masowe użycie broni jądrowej we współdziałaniu z innymi środkami rażenia pozwoli na osiągnięcie podstawowego celu obrony - stworzenie dogodnych warunków przejścia do działań zaczepnych. Aby ten cel osiągnąć przewiduje się w działaniach obronnych wykorzystać broń jądrową do izolacji rejonu działań bojowych, poprzez utworzenie jądrowych barier zagradzających i do bezpośredniego wsparcia.

Utworzenie jądrowych barier zagradzających powinno według poglądów amerykańskich, utrudnić lub uniemożliwić dokonanie większych przerzutów wojsk nieprzyjaciela, zamknąć dostęp do rejonu działań bojowych jego odwodom i zdezorganizować dowóz zaopatrzenia. Cel ten zamierza się osiągnąć poprzez zniszczenie uderzeniami jądrowymi mostów oraz ważniejszych węzłów komunikacyjnych z jednoczesnym spowodowaniem skażeń promieniotwórczych na dużych obszarach. Należy podkreślić, że w działaniach obronnych zadania te mogą być wykonywane również pociskami rakietowymi LACROSE i HONEST JOHN, podczas gdy w działaniach

zaczepnych tylko rakietami CORPORAL i REDSTONE oraz lotnictwem.

O skuteczności jądrowych barier zagradzających mogą świadczyć wnioski z niektórych ćwiczeń. Tak na przykład w ćwiczeniu "Przeciwuderzenie" /wrzesień 1957 r./ założono, że w rezultacie utworzenia przez wojska broniące się jądrowych barier zagradzających, w ciągu pierwszego dnia działań bojowych możliwości nieprzyjaciela w przerzucania wojsk w kierunku linii frontu, zmniejszyły się: koleją o 30-35%, a drogami kołowymi o 25%[1].

Dla bezpośredniego wsparcia jądrowego planuje się wykorzystanie broni jądrowej według etapów:

a/ w toku kontrprzygotowania;

b/ w czasie walki w taktycznej i operacyjnej głębokości obrony w celu zabezpieczenia kontrataków i przeciwuderzeń.

Zarówno w jednym jak i drugim etapie będą wykonywane zadania w celu izolacji pola walki przy wykorzystaniu naziemnych uderzeń jądrowych barier zagradzających będzie jednak różna. W czasie wykonywania kontrprzygotowania istnieją najlepsze warunki wykonania jądrowych barier zagradzających, zwłaszcza przy niszczeniu i obezwładnianiu podchodzących z głębi operacyjnej wojsk nieprzyjaciela. Do wykonania tego zadania przewiduje się wykorzystanie 25 - 50% posiadanego limitu amunicji jądrowej, przy czym mają to być ładunki o mocy 20 KT i większe. Przewiduje się, że około 50% uderzeń, a nawet więcej może być wykonane jako uderzenia naziemne.

W czasie walki w taktycznej i operacyjnej głębokości obrony, naziemne uderzenia jądrowe przewiduje się wykorzystać do izolacji rejonu gdzie wykonuje się przeciwuderzenie siłami odwodu armii /drugiego rzutu armii/. W ten sposób zamierza się utrudnić lub nawet całkowicie powstrzymać dopływ sił do rejonu przeciwuderzenia.

Możliwości zastosowania broni jądrowej w operacjach, a zwłaszcza zagadnienia związane z zastosowaniem uderzeń naziemnych omówione zostały w załączniku nr 1 do niniejszej pracy.

---

1/ Tamże str. 51.

Z przeprowadzonych rozważań możemy wyciągnąć następujące wnioski:

- przyszłe działania bojowe prowadzone mogą być przy zastosowaniu broni jądrowej na skalę masową, a zwłaszcza w początkowym okresie wojny. Koła wojskowe Stanów Zjednoczonych i NATO dużą uwagę przywiązują do zastosowania naziemnych uderzeń jądrowych, wykonywanie których będzie mogło mieć na celu oprócz bezpośrednich zniszczeń spowodowanie skażenia znacznych obszarów terenu, aby opóźnić i zdezorganizować działania bojowe wojsk operacyjnych WP;

- strefy skażeń, wykonywane w systemie jądrowych barier zagradzających z uwagi na wielkość obszarów skażeń będą miały znaczenie czynnika nie tylko taktycznego ale przede wszystkim operacyjnego. Utworzenie takich stref stworzy poważną przeszkodę w planowym rozwoju działań i wymagać będzie zastosowania właściwych przedsięwzięć, zmniejszających ich szkodliwe działanie;

- zagrożenie naziemnymi uderzeniami jądrowymi może zaistnieć przede wszystkim podczas prowadzenia przez armię polową działań obronnych we wszystkich jej formach. Natomiast w czasie prowadzenia działań zaczepnych przez armię polową, zagrożenie to istnieć może tylko dla drugich rzutów i odwodów operacyjnych broniącego się. Związki taktyczne pierwszego rzutu operacyjnego niezależnie od rodzaju działań nie są w zasadzie narażone na działanie w strefach skażeń;

- wobec tego, że każde działanie w strefach skażeń promieniotwórczych powoduje określony stopień zagrożenia dla organizmu, koniecznym jest realizowanie przedsięwzięć mających na celu określenie wielkości tego zagrożenia. Określenie wielkości zagrożenia wynikającego ze szkodliwie działającego promieniowania może być osiągnięte w wyniku prawidłowo zorganizowanej kontroli dozymetrycznej napromieniowania;

- ponieważ wykonywanie naziemnych uderzeń jądrowych w systemie jądrowych barier zagradzających ma znaczenie operacyjne, potwierdza się konieczność prowadzenia badań nad kontrolą dozymetryczną napromienienia w skali operacyjnej a tym samym słuszność tematu rozprawy;

- nawet w wypadku gdy przyszła wojna rozpoczynie się przy pomocy środków konwencjonalnych, system kontroli dozymetrycznej napromieniowania musi być sprawny i zabezpieczać możliwość uzyskania danych o stanie napromieniowania. Wynika to z faktu, że dokąd istnieje broń jądrowa, a nawet dokąd istnieją warunki techniczne do jej wyprodukowania, nie możemy mieć pewności, że nie zostanie ona zastosowana przez przeciwnika. Nie wiemy kiedy wojna konwencjonalna może się przerodzić w wojnę jądrową.

## 2. Napromieniowanie jako skutek działania wojsk armii w strefach skażeń promieniotwórczych

Przedstawione w poprzednim rozdziale poglądy kół wojskowych Stanów Zjednoczonych i NATO na zastosowanie broni jądrowej w operacjach, pozwalają przypuszczać, że dla osiągnięcia celów operacji może być wykorzystana broń jądrowa w skali masowej, wyzyskać wszystkie możliwości rażenia tą bronią, a tam gdzie sytuacja bojowa i warunki meteorologiczne na to pozwalają stosować masowe uderzenia jądrowe powodujące promieniotwórcze skażenie dużych obszarów terenu.

Wykonywanie dużej ilości masowych uderzeń jądrowych może być charakterystyczne zwłaszcza w początkowym okresie wojny, w którym to dowództwo Stanów Zjednoczonych i NATO może dążyć poprzez masowe zastosowanie broni jądrowej do osiągnięcia decydującego rozstrzygnięcia i w ten sposób stworzenia warunków przejścia do działań zaczepnych.

Wobec tego Siły Zbrojne Układu Warszawskiego muszą być zdolne do udaremnienia agresji, zadania przeciwnikowi niszczącego uderzenia odwetowego i przejścia do działań w celu ostatecznego zniszczenia przeciwnika. Zadanie to może być wykonane, poprzez zdecydowane przejście do działań zaczepnych. Płk dypl. prof. A. Madejski tak o tym pisze w pracy: "Operacja zaczepna armii ogólnowojskowej w początkowym okresie wojny", str. 3-4. "W tych warunkach operacje zaczepne stały się, szczególnie w warunkach początkowego okresu wojny, podstawowym rodzajem współczesnych operacji lądowych, jako operacji stosowanych celowo i planowo.
Uchwycenie inicjatywy strategicznej od pierwszych chwil wojny zależy bowiem nie tylko od wojsk rakietowych

i masowo stosowanej broni jądrowej, ale również od szybkości i skali wykorzystania skutków jej działania przez wojska".

Nasze Siły Zbrojne zajmują w systemie obronnym obozu państw socjalistycznych miejsce, określone strategicznym położeniem naszego kraju. Na skutek tego i dzięki temu, interesować nas musi głównie problematyka działań bojowych wojsk stanowiących drugi operacyjny rzut tej części sił zbrojnych naszego obozu, której głównym zadaniem jest udaremnienie zaskakującego uderzenia, uchwycenie inicjatywy i osiągnięcie najbliższego strategicznego celu wojny.

Określone miejsce, zajmowane przez nasze Siły Zbrojne w systemie obronnym państw Układu Warszawskiego, pozwala wnioskować, że w początkowym okresie wojny typowym rodzajem działań będą operacje zaczepne.

Uwzględniając powyższe, rozpatrzenie zagadnień działania wojsk w warunkach szkodliwego oddziaływania promieniowania jonizującego zostanie dokonane na bazie działań zaczepnych, jako najbardziej typowych w początkowym okresie wojny.

Już od chwili wybuchu wojny oczekiwać możemy masowego zastosowania przez przeciwnika broni jądrowej i termojądrowej, przeciwko rejonom przemysłowym, administracyjnym i komunikacyjnym. Obiektami uderzeń będą również z pewnością wojska w rejonach dyslokacji pokojowej. W rezultacie czego wojna jądrowa obejmie swym niszczącym zasięgiem całe terytoria walczących państw, ich ludność i wojska, niezależnie od rejonu rozlokowania i odległości od nieprzyjaciela.

W tych warunkach rejony porażeń obejmować mogą obszar od rejonów dyslokacji pokojowej, do rubieży bezpośredniej styczności z nieprzyjacielem. Wojsko Polskie, przy takim założeniu może być zmuszone do dokonania szybkiego i sprawnego przegrupowania się na dużą odległość, w warunkach ciągłego oddziaływania nieprzyjaciela na nie bronią masowego rażenia. W toku przegrupowania wojska mogą być zmuszone do pokonywania rejonów zniszczeń i stref skażeń promieniotwórczych powstałych w wyniku wykonania przez nieprzyjaciela zagradzających barier jądrowych na obszar kraju.

Potężna siła niszcząca broni masowego rażenia, wykorzystywana do rażenia wojsk przez nieprzyjaciela odległego o setki kilometrów, wymagać będzie maksymalnej mobilizacji ducha wojennego i hartu wszystkich żołnierzy do wykonania stojących przed nimi zadań. Duża ilość rannych, trudności w dowozie zaopatrzenia materiałowego, konieczność pokonywania w toku przegrupowania rejonów zniszczeń i dużych stref skażonych, wywoływać będzie przypuszczalnie wstrząs psychiczny, który może wywołać efekty o bardzo daleko idących skutkach. Z powyższego wynika, że poważne znaczenie dla wojsk będzie miać przygotowanie żołnierzy do prowadzenia działań bojowych w warunkach zastosowania broni masowego rażenia, a zwłaszcza:

- pełna znajomość właściwości rażenia broni jądrowej;
- dobre przygotowanie żołnierzy do obrony przed bronią masowego rażenia;
- wyposażenie wojsk w odpowiedni sprzęt ochronny, zabezpieczający przed skutkami działania broni masowego rażenia i przeświadczenie o jego przydatności i niezawodności;
- pełna znajomość skutków rażenia broni jądrowej i stopnia zagrożenia w wypadku porażenia promieniowaniem jonizującym;
- niezawodne i w pełni przygotowane do rozwiązywania skomplikowanych sytuacji, wynikających w rezultacie zastosowania broni masowego rażenia na polu walki kadry dowódców i sztabów wszystkich szczebli.

Przegrupowanie wojsk armii w zależności od rejonów jej dyslokacji pokojowej i otrzymanego zadania może odbywać się na dość znaczne odległości rzędu 300 - 600 km[1/], a nawet i więcej. Możliwości marszowe pozwalają przebyć w ciągu doby około 250 km, czyli na pokonanie odległości 300 - 600 km, trzeba wykonać 2-3 dobowy marsz[2/]. Przy takich odległościach przegrupowania i zakładanych możliwościach dobowych przemarszu w warunkach wojny jądrowej, wojska armii

---

1/ płk dypl.prof. A. Madejski "Operacja zaczepna armii ogólnowojskowej w początkowym okresie wojny". Skrypt wykładu ASG - 1963 str. 67.

2/ Tamże, str. 68.

mogą napotkać szereg zagradzających barier jądrowych obejmujących między innymi rozległe strefy skażeń. Według poglądów dowództwa Stanów Zjednoczonych i NATO omówionych w poprzednim rozdziale niniejszej pracy, bariery takie mogą być wykonywane najczęściej na przeszkodach wodnych, w odstępach około 150 km jedna od drugiej.

Przyjmując powyższe za podstawę, wojska armii w czasie przegrupowania, mogą być zmuszone do pokonania 2 - 3 zagradzających zapór jądrowych i związanych z nimi stref skażeń promieniotwórczych. W tych warunkach, wojska armii jeszcze przed dojściem do rubieży styczności z nieprzyjacielem, mogą ulec napromieniowaniu, dawkami przekraczającymi dopuszczalne normy. W czasie studiowania literatury i zbierania materiałów źródłowych napotkałem na poważne trudności zebrania przykładów na udowodnienie takiej hipotezy. Pewien dowód słuszności takiego rozumowania stanowi między innymi ćwiczenie ppłk dypl. M. Urbańskiego "Operacja obronna armii"[1/], w którym jest uwidoczniony przegrupowanie wojsk na dużą odległość oraz pokonywanie zagradzającej zapory jądrowej.

W ćwiczeniu tym nieprzyjaciel wykonał dnia 2.2 w godzinach 15.00 - 15.30 dziesięć naziemnych uderzeń jądrowych o łącznej mocy 1450 KT na rubieży rz. WISŁA, w celu zniszczenia istniejących mostów, skażenia obszarów na wschodnim brzegu rz. WISŁA, aby w ten sposób stworzyć warunki do rozbicia wojsk 1A /broniącej się/ i osiągnięcia celów operacji.

W takiej sytuacji, dowódca 3 A [illegible] zatrzymał ruch wojsk do czasu uzyskania pełnych danych o sytuacji skażeń i możliwości przeprawy przez rz. WISŁA, a część sił która znajdowała się w strefie opadu pyłu promieniotwórczego miała zwiększyć tempo marszu i po nakazanych marszrutach wyjść ze strefy skażeń. W wyniku działania w strefie skażeń wojska 3 A zostały napromieniowane, a część związków taktycznych skażona. Obiektywna konieczność /ze względu na możliwość otrzymania przez żołnierzy wysokich dawek napromieniowania/, wymagała zatrzymania marszu wojsk na około 6-7 godzin.

---

1/ Ćwiczenie główne nr 305 Szt./Oper. "Operacja obronna armii" ppłk dypl. M. Urbański ASG - Warszawa 1963 r.

Na taką decyzję miały wpływ również i inne czynniki, a mianowicie: zniszczenie mostów na rz. WISŁA oraz brak możliwości przeprowadzenia zabiegów specjalnych po przekroczeniu strefy skażeń na zachodnim brzegu rz. WISŁA. Powyższe czynniki spowodowały zahamowanie przegrupowania do godzin rannych dnia 3.2, czyli w sumie na przeciąg około 15 godzin. W rezultacie działań wojsk armii w strefie skażeń, sytuacja napromieniowania przedstawiała się tak, jak to wykazano w niżej zamieszczonej tabeli.

Tabela nr 1

Przewidywany stan napromienienia
oddziałów i związków taktycznych 3 A na 10.00 2.2.

| Nazwa | | Stan napromienienia w r i ilość ludzi w procentach | | | | | Straty |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Dywizja | pułk | 1-50 | 50-100 | 100-150 | 150-200 | Razem | |
| 3DPanc | 30 pz | 100 | - | - | - | 100 | - |
| | 92 pcz | 37 | - | 26 | 37 | | 50% |
| | SD | | | 10 | 90 | 100 | 100% |
| | KSD | - | | 100 | | 100 | 20-25% |
| 9 DZ | 61 pz | 9 | 91 | - | - | 100 | 2-5% |
| | 62 pz | 59 | 41 | - | - | 100 | - |
| | 63 pz | 59 | 41 | - | - | 100 | - |
| | 9 pcz | 37 | 26 | 37 | - | 100 | 20-25% |
| | KSD | 100 | - | - | - | 100 | - |
| 7 DZ | 23 pz | 100 | - | - | - | 100 | - |
| | 21 pz | 59 | 41 | - | - | 100 | 2% |
| | 22 pz | 100 | - | - | - | 100 | |
| | SD | 100 | - | - | - | 100 | |
| | KSD | 100 | - | - | - | 100 | |
| 11 DZ | 31 pz | 100 | - | - | - | 100 | |
| | 32 pz | 100 | - | - | - | 100 | |
| | 33 pz | 100 | - | - | - | 100 | |
| | 4 pcz | 100 | - | - | - | 100 | |
| Tyły 3A | | 100 | - | - | - | 100 | |

Z przytoczonej tabeli wynika generalny wniosek, że podstawowa część żołnierzy otrzyma dawki napromieniowania w granicach dawek dopuszczalnych. Wyższe dawki napromieniowania otrzymali żołnierze tych związków, które znalazły się w sytuacji szczególnie trudnej w strefie opadu pyłu promieniotwórczego. Uogólniając dalej, możemy założyć, że o ile każde planowe działanie w strefach skażeń promieniotwórczych spowoduje napromieniowanie oddziałów i związków przeciętnie w granicach 50 r, to podczas przegrupowania na

duże odległości dawki te ulegną dwu lub trzykrotnemu zwiększeniu czyli mogą wynosić średnio 100 - 150 r. Takie dawki wywierać już będą poważny wpływ na zdolność do działań żołnierzy, w rezultacie czego wojska mogą nie być w stanie wykonać stojących przed nimi zadań bojowych. Aby tego uniknąć koniecznym jest prowadzenie pomiarów wielkości dawek napromieniowania, przeprowadzanie dokładnej analizy stanu napromieniowania i uwzględnianie tego stanu przy podejmowaniu decyzji na kolejne działanie w strefach skażeń promieniotwórczych. Przytoczony przykład, ilustrujący zagrożenie napromieniowaniem w wyniku przekraczania strefy skażeń promieniotwórczych w działaniach obronnych, może obrazować wielkość tego zagrożenia, ponieważ obejmuje zagrożenie w okresie przegrupowania wojsk armii na dużą odległość w początkowym okresie wojny, a więc odpowiada okresowi rozpatrywanemu w niniejszej pracy.

Ponieważ przegrupowanie wojsk armii może być dokonywane na duże odległości i w ciągu kilku dni /2-3 doby/, powodować będzie poważne naruszenie możliwości wysiłku fizycznego ludzi, technicznych możliwości sprzętu oraz zużycia paliwa i innych zasobów materiałowych. Dlatego też armia na przewidywanych kierunkach działania otrzymuje rejony wyjściowe o średniej powierzchni 12 - 20 tysięcy $km^2$, oddalonych od rubieży styczności z nieprzyjacielem w granicach 50 - 200 km.

W rejonach wyjściowych następuje skorygowanie i postawienie zadań, uzupełnienie paliwa i innych zasobów materiałowych i odpoczynek ludzi, a więc zatrzymanie ruchu wojsk armii na kilka lub kilkanaście godzin.

Z uwagi na czas potrzebny na przegrupowanie wojsk armii z rejonów alarmowych do rubieży styczności z nieprzyjacielem, sytuacja operacyjna w toku bitwy prowadzonej przez rzut osłony będzie ulegać zmianie, w związku z czym koniecznym może być korygowanie w toku przegrupowania, a niejednokrotnie wyznaczanie nowych rejonów wyjściowych, jak również i zadań armii. Wszystko to jednak nie zmienia faktu, że zatrzymanie wojsk armii w rejonach wyjściowych, stwarza nieprzyjacielowi dogodny moment do wykonania uderzenia na wojska armii i spowodowania dużych strat w re -

jonach porażeń i w strefach skażeń promieniotwórczych.

Wielkość tego zagrożenia zależeć będzie od całego szeregu czynników, niemniej jest ono faktem i należy je uwzględniać. Przykładem takim mogą być ćwiczenia dowódczo-sztabowe, w których rozgrywano zagadnienie wykonania przez nieprzyjaciela nuklearnych uderzeń jądrowych na wojska armii rozmieszczone w rejonach wyjściowych. Na przykład ćwiczenie "BURZA" przeprowadzone w 1961 r.[1]

W ćwiczeniu tym założono, że nieprzyjaciel wykonał na wojska Frontu Nadmorskiego łącznie 66 nuklearnych uderzeń jądrowych o mocy 7931 KT, a mimo to wojska Frontu nie utraciły zdolności bojowej. Dane statystyczne tego ćwiczenia są następujące: pierwsze uderzenie nieprzyjaciel wykonał o 12.40 6.10 przy pomocy 23 ładunków jądrowych o łącznej mocy 3489 KT. Celem tego uderzenia było zniszczenie przepraw na rz. ODRA oraz zadanie strat wojskom pierwszego rzutu operacyjnego Frontu, poprzez stworzenie dużych stref skażeń promieniotwórczych. Jak wynikało z meldunków przedstawionych przez dowódców armii celu tego nieprzyjacielowi nie udało się osiągnąć. Oddziały i związki taktyczne poszczególnych armii znajdowały się w rejonach wyjściowych rozbudowanych pod względem inżynieryjnym. Po ogłoszeniu alarmu, wykorzystano inżynieryjne urządzenia do ukrycia ludzi przez okres 6 godzin, w rezultacie czego natężenie promieniowania uległo poważnemu zmniejszeniu /około 10% wartości natężenia promieniowania w godzinę po wybuchu/, po czym oddziały i związki taktyczne opuściły ukrycia i przeprawiły się przez rzekę ODRA. W wyniku takiego działania oddziały i związki taktyczne 50 i 51 A uległy napromienieniu, jednak otrzymane dawki były niewielkie i nie powodowały utraty zdolności bojowych. Wielkości otrzymanych dawek wykazano w tabeli nr 12.

Drugie uderzenie nieprzyjaciel wykonał o 0.30 7.10 przy pomocy 17 ładunków jądrowych o łącznej mocy 1255 KT. Zamiarem npla było podtrzymanie wysokiego natężenia promieniowania w uprzednio wytworzonych strefach skażeń promieniotwórczych i zadanie strat podchodzącym do rz. ODRA wojskom 52 A stanowiącej drugi rzut Frontu. Jednak i to uderzenie nie

---

1/ Materiały z ćwiczenia "BURZA" - Szefostwo Wojsk Chemicznych MON, nr biblioteki 780.

w pełni osiągnęło swój cel. Większość oddziałów i ZT 52 A nie podeszła jeszcze do strefy skażeń, a te które podeszły zgodnie z decyzją dowódcy armii wykorzystały istniejące urządzenia inżynieryjne /po wojskach 50 i 51 A/, w rezultacie czego również i w tym wypadku dawki napromienienia były niewielkie.

Trzecie uderzenie nieprzyjaciel wykonał o 13.00 7.10 przy pomocy 8 ładunków jądrowych o łącznej mocy 392 KT na przeprawy na rz. ODRA, z zamiarem zniszczenia przeprawiających się związków taktycznych i oddziały 52 A. Przeprawa oddziałów i związków taktycznych 52 A rozpoczęta została dopiero o 19.00 7.10, czyli 6 godzin od momentu wykonania uderzeń. Spadek natężenia promieniowania był bardzo duży, w rezultacie czego otrzymane przez żołnierzy dawki napromienienia były niewielkie. Dane o stanie napromienienia związków taktycznych 50, 51 i 52 A zawarte są w tabeli nr 2.

Tabela nr 2

## Stan napromienienia
## wojsk Frontu NADMORSKIEGO na dzień 8.10 61 godz. 18.00
## /wg danych otrzymanych z armii/

| Związek operac. | taktyczny | Dawki w rentgenach i ilość ludzi | | | | | | | | | | | | | | Określenie zdolności do działań |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 - 25 | | 25-50 | | 50-100 | | 100-200 | | 200-300 | | 300 i więcej | | Razem | | |
| | | Ilość | % | Ilość | % | Ilość | % | Ilość | % | Ilość | % | Ilość | % | Ilość | % | |
| 50A | 27 DPanc | 2120 | 30 | 325 | 3 | 1100 | 15 | 240 | 3 | - | - | 60 | 1 | 3755 | 52 | Zdolna do działań bojowych |
| | 19 DZ | 2870 | 33 | 800 | 9 | - | - | - | - | - | - | - | - | 3670 | 42 | |
| | 23 DZ | 2700 | 30 | - | - | 100 | - | - | - | - | - | - | - | 2750 | 31 | |
| | 34 DP | 950 | 6 | 100 | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | 1050 | 7 | |
| 51A | 16 DPanc | 1880 | 25 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1880 | 25 | |
| | 13 DZ | 1244 | 14 | 270 | 3 | - | - | - | - | 13 | 0,1 | 250 | 3 | 1777 | 29 | |
| | 14 DP | 11399 | 75 | - | - | 3733 | 25 | - | - | - | - | - | - | 15132 | 100 | |
| | 15 DP | 10032 | 63 | 5100 | 37 | - | - | - | - | - | - | - | - | 15132 | 100 | |
| 52A | 21 DPanc | 7083 | 99 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 7083 | 99 | |
| | 22 DZ | 5102 | 52 | 2674 | 27 | 1277 | 13 | 851 | 8 | - | - | - | - | 8913 | 100 | |
| | 12 DZ | 3654 | 41 | 5259 | 59 | - | - | - | - | - | - | - | - | 8913 | 100 | |
| | 26 DZ | 1335 | 15 | 5353 | 60 | 2225 | 25 | - | - | - | - | - | - | 8913 | 100 | |
| | 20 DP | 8322 | 55 | 6809 | 45 | - | - | - | - | - | - | - | - | 15132 | 100 | |

Jak wynika z analizy wymienionej tabeli podstawowa ilość napromienionych żołnierzy w poszczególnych armiach otrzymała dawkę napromienienia w granicach do 50 r, a więc w zasadzie nieszkodliwą, nie mającą wpływu na obniżenie zdolności do działań.

Czy na tej podstawie można wyciągnąć wniosek, że napromieniowanie ludzi w czasie działań w strefach skażeń nie stanowi żadnego poważnego niebezpieczeństwa dla wojsk. Oczywiście taki wniosek byłby fałszywy, wypaczający rzeczywistość. Przyczyną stosunkowo niewielkich dawek napromieniowania wojsk w tej konkretnej operacji jest splot różnych okoliczności, a mianowicie:

- wszystkie uderzenia jądrowe wykonywane były na przeprawy na rz. ODRA z takim wyliczeniem, aby utworzyć strefę skażeń na wschodnim jej brzegu, a nie na bezpośrednie rażenie i skażenie wojsk;

- rejony wyjściowe związków taktycznych były rozbudowane pod względem inżynieryjnym, wskutek czego po ukryciu wojsk moc dawki uległa znacznemu osłabieniu;

- wykorzystanie przez dowódców armii właściwości zmniejszenia się natężenia promieniowania i wybór odpowiedniego momentu do przekraczania terenu skażonego;

- niemałą wagę miały również pewne błędy w obliczaniu wysokości otrzymanych dawek podczas oceny skutków promieniowania, co dosyć wyraźnie widać z zamieszczonej tabeli i porównaniu jej wyników z tabelą nr 5 obrazującą procentowy stosunek ilości ludzi wykorzystujących różne ze względu na właściwości ochronne środki transportu.

Na podstawie tego przykładu można jednak wyciągnąć pewne wnioski, dotyczące związku między stanem napromieniowania a działaniem wojsk, a mianowicie:

- zróżnicowanie wysokości dawek otrzymanych przez żołnierzy w zależności od własności ochronnych wykorzystywanych środków transportu lub innych ukryć;

- uwzględnianie przez dowódców armii skutków napromienienia, przy podejmowaniu decyzji co do sposobu działania wojsk /wykorzystanie ukryć i schronów w rejonie wyjściowym, przekraczanie odcinków skażonych po spadku poziomu promieniowania/;

- konieczności prowadzenia kontroli stanu napromie-

nienia ze względu na zróżnicowanie wysokości otrzymanych dawek, których wysokość uzależniona jest od właściwości ochronnych środków transportu lub ukryć, wysokości natężenia promieniowania i czasu działania;

- konieczności oceny przez dowódców poziomu dawek napromienienia i określania zdolności do prowadzenia działań bojowych.

Ćwiczenia PODLASIE[1/] przeprowadzone w czerwcu 1962 r. wykazały, że naziemne uderzenia jądrowe stanowić mogą rzeczywiste niebezpieczeństwo dla działania wojsk. W ćwiczeniu tym w okresie od 3-7.6.62 r. nieprzyjaciel wykonał łącznie 8 naziemnych uderzeń jądrowych o mocy 50-100 KT. W wyniku tych uderzeń wojska uległy napromieniowaniu i w części utraciły zdolność bojową, jak to wykazuje tabela nr 3.

Tabela nr 3

Stan napromienienia
wojsk Frontu PODLASKIEGO na 18.00 5.6.62 r.
/według danych armii/

| Związek operac. | Związek taktyczny | % stanu osobowego, który otrzymał dawki w granicach do 150 r | % stanu osobowego, który otrzymał dawki 150 - 400 r | Przewidywany % utraty zdolności bojowej |
|---|---|---|---|---|
| 6A Panc | 4 DPanc | 10 | 12 | 12 |
| | 5 DPanc | 4 | 7 | 7 |
| | 11 DPanc | 8 | 20 | 20 |
| | 10 DZ | 14 | 25 | 25 |
| 7A | 4 DPanc | 10 | 12 | 12 |
| | 21 DZ | - | - | - |
| | 6 DZ | 100 | - | - |
| | 2 DZ | 50 | - | - |

Z tabeli tej wynika, że jakkolwiek poszczególne związki taktyczne jako całość zachowały zdolność do dalszego prowadzenia działań, to jednak poniosły poważne straty dochodzące do 25% stanów osobowych. Straty te niewątpliwie mają wpływ na ogólną predyspozycję żołnierzy do prowadzenia działań bojowych. Autor zastrzega się jednak, że przy takim

1/ Materiały z ćwiczenia PODLASIE - Szefostwo Wojsk Chem. MON, nr biblioteki 887.

sposobie przedstawiania wysokości otrzymanych dawek napromienienia analiza zdolności do działań jest niemożliwa, ponieważ nie można tu określić granicy zagrożenia pozostałej ilości ludzi /150 r określona jako granica zachowania zdolności bojowych jest błędna, gdyż przy takich dawkach część ludzi również utraci zdolność bojową/. Przykład ten jednak potwierdza tezę o dużej skuteczności napór jądrowych i o możliwościach spowodowania strat, które będą wywierać wpływ na zdolność do wykonania przez poszczególne armie stojących przed nimi zadań. Na podstawie tych dwiczeń można jednak ustalić hipotezę, że_nawet_w_skrajnie_nie - korzystnych_warunkach_ogółem_nie_utraci zdolności bojowych. Zawsze i we wszystkich wypadkach stopień utraty zdolności do działań będzie zróżnicowany w zależności od własności ochronnych środków transportu /ukryć/, wysokości natężenia promieniowania i czasu działania 1/.

Przytoczone przez nas przykłady uzyskane z doświadczeń w dwiczeniach mają jednak pewien podstawowy brak, a mianowicie: napromieniowanie ludzi zaczyna się zawsze z poziomu zerowego. W warunkach początkowego okresu wojny, podczas przegrupowania na duże odległości, wojska mogą być zmuszone do kilkakrotnego przekraczania stref skażonych, w wyniku czego otrzymywane dawki napromieniowania będą się sumować, powodując w rezultacie przesunięcie w kierunku granicy zagrożenia utraty zdolności do działań. Przyjmując, na podstawie przytoczonych przykładów, że jeśli nawet jednorazowe działanie w strefach skażeń promieniotwórczych nie spowoduje napromieniowania powyżej granicy 50 r, to można przypuszczać, że 3 lub 4-krotne działanie w dużych strefach skażeń promieniotwórczych, doprowadzić może do pełnej utraty zdolności bojowych przez podstawową część związków lub oddziałów armii. Oczywiście jest to wniosek poważnie uproszczony, jednak przypadku takiego nie można całkowicie wykluczyć. Wobec tego, potwierdza się konieczność pomiarów wysokości otrzymanych dawek napromieniowania i uwzględniania jej wyników w czasie

---

1/ Pod pojęciem czasu działania mam na myśli, czas znajdowania się ludzi w rejonie o określonym natężeniu promieniowania oraz czas jaki upłynął od chwili wybuchu jądrowego do czasu działania w terenie skażonym.

kierowania działaniami wojsk armii.

Z chwilą wprowadzenia wojsk armii do bitwy, niebezpieczeństwo porażenia promieniowaniem jonizującym obejmować będzie tylko niektóre elementy ugrupowania operacyjnego armii, a zwłaszcza drugie rzuty i odwody oraz tyły armii. Wynika to z możliwości i poglądów kół wojskowych Stanów Zjednoczonych i NATO, przedstawionych w poprzednim rozdziale niniejszej pracy, jak również z zasad, działania wojsk armii i wskaźników rozmachu operacji. Przeciętna głębokość pierwszej armijnej operacji zaczepnej może wynosić 400 km, a nawet więcej. Szerokość pasa natarcia armii przeciętnie 100 - 120 km i więcej. Biorąc pod uwagę przeciętny skład armii 4-5 dywizji zmechanizowanych i pancernych i zakładając, że pierwszy rzut stanowić będzie 2-3 dywizje, można ocenić, że na dywizję przypadnie około 40-60 km pasa natarcia. Średnie tempo natarcia 60-80 km/dobę. Należy tu podkreślić, że nie będzie to tempo ciągłe , może ono w sprzyjających warunkach być wyższe ale mogą być również okresy gwałtownego spadku tempa natarcia. Czas trwania operacji przy takim założeniu 5-7 dób. Przy tym samym założeniu, dywizje drugiego rzutu, przesuwają się skokami za pierwszym rzutem w odległości uzależnionej od konkretnej sytuacji. W praktyce ćwiczeń odległość ta najczęściej wynosiła 60 - 120 km od czoła sił głównych[1/].

Taka odległość od czoła nacierającego pierwszego rzutu operacyjnego armii, stwarza broniącemu się nieprzyjacielowi dogodne warunki do wykonywania jądrowych barier zaporowych i stref skażeń promieniotwórczych na drogach przesuwania się drugiego rzutu wojsk armii. W tych warunkach dywizje drugiego rzutu, odwody specjalne i tyły będą narażone na działanie promieniowania jonizującego, wynikającego z konieczności działania w strefach skażeń promieniotwórczych w toku operacji.

Nie można rzecz jasna całkowicie wykluczyć zagrożenia promieniowaniem dla wojsk pierwszego rzutu operacyjnego armii. Niebezpieczeństwo to najpewniej istnieje.

---

1/ Wskaźniki rozmachu operacji wzięto na podstawie pracy płk dypl. prof. A. Madejskiego "Operacja zaczepna armii ogólnowojskowej w początkowym okresie wojny" str. 10, 12, 13, 15, 23.

a zwłaszcza podczas prowadzenia przez nieprzyjaciela działań odwrotowych lub opóźniających. Jest ono jednak znacznie mniejsze niż zagrożenie drugich rzutów, odwodów i tyłów. Wynika to z następujących przyczyn:

- konieczności zachowania odpowiednio wielkiego pasa bezpieczeństwa przy wykonywaniu nagłemnych uderzeń jądrowych;

- konieczności uwzględniania warunków meteorologicznych, a zwłaszcza kierunków i prędkości wiatrów w górnych warstwach atmosfery, wywierających zasadniczy wpływ na kształtowanie się strefy skażeń;

- niemożliwości wykonywania zwrotów zaczepnych w rejon skażony pyłem promieniotwórczym.

Z tych właśnie względów zagradzające zapory jądrowe z równoczesnym skażeniem terenu, wykonywane mogą być przede wszystkim na wojska i obiekty położone w głębi, to znaczy na drugie rzuty, odwody i tyły nacierającej armii.

Przedstawione powyżej zasady działania wojsk armii w operacji zaczepnej początkowego okresu wojny i przewidywane w wyniku tego działania przypuszczalne zagrożenie napromieniowaniem, sugerują konieczność dokonywania pomiarów wielkości tego promieniowania i uwzględniania ich wpływu na zdolność bojową wojsk armii. Uzyskanie wyników pomiaru promieniowania, możliwe jest jedynie w wypadku posiadania niezawodnego i dobrze zorganizowanego systemu kontroli dozymetrycznej napromieniowania.

Skala zagrożenia promieniowaniem wojsk armii i wielkość obszarów skażeń, sugerują pogląd, że zagadnienie kontroli dozymetrycznej napromieniowania to problem nie tylko pomiaru wysokości dawek u pojedynczego żołnierza, ale problem operacyjny, gdyż niedopełnienie tego zadania, może wywrzeć poważny wpływ na możliwość wykonania przez wojska armii zadań bojowych. W ten sposób potwierdza się słuszność wyboru tematu rozprawy i celowość naukowego przebadania tego problemu.

Przeprowadzona ocena stopnia zagrożenia napromieniowaniem wojsk armii wskazuje, że w czasie działań bojowych zagrożenie to wystąpować będzie okresowo, zarówno w czasie przegrupowania wojsk armii na duże odległości, w rejonach wyjściowych, jak również i w toku operacji. Ponieważ w każdym

z tych etapów zagrożenie to występować może wielokrotnie, koniecznym będzie dokonywanie pomiarów wysokości otrzymanych dawek po każdym działaniu w strefach skażeń. Konieczność ta wynika również z charakterystycznych właściwości stref skażeń promieniotwórczych, właściwości ochronnych ukryć i środków transportowych oraz dużego rozśrodkowania wojsk zarówno na marszrutach w toku przegrupowania, w rejonach wyjściowych, jak i w toku operacji.

Właściwości stref skażeń promieniotwórczych przedstawione są w załączniku nr 2 niniejszej pracy. Z analizy tego załącznika wynika, że pojęcie "strefa skażeń promieniotwórczych" jest pojęciem bardzo szerokim, obejmującym obszar terenu o natężeniach promieniowania 0,5 r/godz. do maksymalnych sięgających tysiąca i więcej r/godz. Jednak stosunek wielkości obszarów o odpowiednich natężeniach promieniowania jest bardzo zróżnicowany i tak na przykład: naziemny wybuch jądrowy o mocy 100 KT spowoduje skażenie obszaru o powierzchni 5880 $km^2$, w tym o natężeniach powyżej 10 r/godz. - 1220 km, a powyżej 100 r/godz. tylko 255 $km^2$. Nie trudno wyliczyć, że obszar, na którym natężenie promieniowania będzie niebezpieczne czyli powyżej 100 r/godz., wynosić będzie około 4% ogólnej powierzchni skażeń. Przytoczone dane świadczą o tym jak niejednolita ze względu na rozłożenie się natężeń promieniowania jest strefa skażeń promieniotwórczych.

Duże rozśrodkowanie związków i oddziałów armii /kolumny oddziałów nie bliżej niż 5 km, a między wewnętrznymi marszrutami sąsiednich dywizji około 20 km/ oraz niejednolitość ze względu na natężenie promieniowania i spadek natężenia promieniowania wraz z upływem czasu powodują, że zagrożenie napromieniowaniem poszczególnych związków i oddziałów w czasie pokonywania stref skażeń będzie również bardzo zróżnicowane. Wobec tego dokonywanie pomiarów wysokości otrzymanych dawek napromieniowania będzie konieczne po każdym działaniu w strefach skażeń promieniotwórczych. Oczywiście, przeprowadzanie kontroli dozymetrycznej napromieniowania wymaga czasu. Czy będzie to możliwym w czasie wykonywania zadań bojowych, czy nie będzie to powodować zahamowania tempa działań ? Wydaje się, że będzie można wykorzystać na to wszystkie przerwy i zatrzymania, które i tak normalnie

są przewidywane i nawet planowane, a mianowicie:

- każde działanie w strefach skażeń promieniotwórczych pociąga za sobą skażenie ludzi i sprzętu. Wobec tego po wyjściu ze strefy skażeń przeprowadza się częściowe lub nawet całkowite zabiegi specjalne - w pierwszym wypadku, czas trwania około 30 minut, w drugim - nawet kilka godzin;

- w czasie przegrupowania planowane są krótkotrwałe i dzienne odpoczynki, których czas trwania odlicza się od ogólnego czasu przeznaczonego na marsz. Wobec tego istnieje możliwość przeprowadzenia w tym czasie pomiarów wysokości otrzymanych dawek;

- przegrupowanie drugiego rzutu w toku natarcia odbywa się skokami, a więc istnieją planowane przerwy w ruchu wojsk, które mogą być również wykorzystane na przeprowadzenie pomiarów wysokości otrzymanych dawek napromieniowania.

Jak z powyższego wynika, zarówno w czasie przegrupowania jak i w toku operacji istnieją odpowiednie rezerwy czasu, które pozwalają na przeprowadzenie kontroli dozymetrycznej napromieniowania. Musi ona być jednak tak zorganizowana, żeby można przeprowadzić pomiar i uzyskać dane o stanie napromieniowania możliwie szybko i w czasie takim, jakim dany oddział dysponuje. Dlatego też zagadnienie organizacji kontroli dozymetrycznej napromieniowania nabiera tak dużego znaczenia.

Przeprowadzone powyżej rozważania pozwalają na wyciągnięcie następujących wniosków:

- w początkowym okresie wojny wojska armii mogą być zmuszone do wielokrotnego działania w strefach skażeń promieniotwórczych wykonanych przez nieprzyjaciela, zarówno w czasie przegrupowania na dużą odległość, w rejonach wyjściowych i w toku operacji, w wyniku czego żołnierze ulegną napromienieniu dawkami, których wysokość może uniemożliwić lub ograniczyć zdolność do działań bojowych;

- potwierdza się konieczność przeprowadzania pomiarów dawek napromieniowania i uwzględniania stanu napromienienia przez dowódców wszystkich szczebli;

- zagrożenie napromieniowaniem zależy od całego szeregu czynników i zawsze będzie zróżnicowane dla poszczególnych oddziałów i związków, a wobec tego koniecznym będzie dokonywanie systematycznych pomiarów wielkości dawek promie-

niowania;

- pomiary promieniowania mogą być przeprowadzane w planowanych i przewidywanych przerwach działania. Dlatego też organizacja kontroli dozymetrycznej powinna umożliwiać przeprowadzenie tych pomiarów w ograniczonym czasie, co najmniej po każdym działaniu w strefach skażeń promieniotwórczych.

3. Skutki działania promieniowania jonizującego na organizm ludzki i jego wpływ na zdolność do działań bojowych wojsk

Przedstawione w poprzednich rozdziałach poglądy na zastosowanie broni jądrowej oraz przewidywana w rezultacie tego konieczność działań wojsk w strefach skażeń promieniotwórczych w czasie prowadzenia działań bojowych, wskazują w sposób niedwuznaczny na rozmiary zagrożenia szkodliwego oddziaływania promieniowania jądrowego na organizm ludzki.

Promieniowanie jądrowe może oddziaływać szkodliwie na organizm ludzki zarówno poprzez przenikanie substancji promieniotwórczych do wnętrza organizmu, jak również w wyniku ekspozycji promieniowania ze źródeł znajdujących się na zewnątrz.

Napromieniowanie wewnętrzne następuje w wyniku przenikania substancji promieniotwórczych do wnętrza organizmu poprzez drogi oddechowe, przewód pokarmowy lub [illegible] otwarte rany; może też powstać w rezultacie przenikania do wnętrza organizmu substancji alfa, beta i gamma aktywnych.

Napromieniowanie zewnętrzne następuje jedynie w wypadku napromieniowania ciała ludzkiego promieniowaniem gamma i niekiedy beta oraz strumieniem neutronów.

Jak wynika z powyższego organizm ludzki jest narażony na szkodliwe oddziaływanie promieniowania niezależnie od tego czy substancje promieniotwórcze dostaną się do wnętrza organizmu, czy też będzie to oddziaływanie zewnętrzne.

Każdy żołnierz jest wyposażony w maskę przeciwgazową i odpowiednią odzież ochronną. Wykorzystanie tych środków w czasie działań bojowych w strefach skażeń promieniotwórczych, wyklucza prawdopodobieństwo przenikania substancji promieniotwórczych do wnętrza organizmu. Ranni natomiast, których rany uległy zanieczyszczeniu substancjami promieniotwórczymi, muszą uzyskać pomoc medyczną, specjalistyczną, gdzie dokonywane będą odpowiednie zabiegi i pomiary

a więc praktycznie będzie to specjalistyczna kontrola napromieniowania. Wobec powyższego, napromieniowania wewnętrzne w pierwszym przypadku nie będą powszechnymi, a w drugim przypadku zostaną objęte specjalistyczną medyczną kontrolą i dlatego nie będą przedmiotem naszych badań.

Napromieniowania zewnętrzne nastąpią w rezultacie oddziaływania promieniowania przenikliwego podczas wybuchu jądrowego lub w rezultacie działania wojsk w strefach skażeń promieniotwórczych. W pierwszym przypadku porażenie nastąpi w wyniku szkodliwego oddziaływania promieniowania gamma i strumienia neutronów, w drugim przypadku - promieniowania gamma. Dlatego też przyrządy pomiarowe do kontroli napromieniowania powinny być przystosowane do pomiarów promieniowania gamma i strumienia neutronów. W wypadku napromieniowania promieniowaniem przenikliwym wybuchu jądrowego, żołnierze będą narażeni na szkodliwe działanie w krótkim okresie czasu /wyrażonym w sekundach/ i tylko na określonych parametrach, przy czym wielkości tego zagrożenia nie można przewidzieć i zawczasu określić, gdyż uzależnione ono jest od czasu wykonania uderzenia i oddalenia miejsca w jakim się żołnierz znajduje w chwili wybuchu od punktu zerowego. Zagadnienia związane z porażeniem promieniowaniem przenikliwym wykażemy się w załączniku nr 3.

Szkodliwe działanie promieniowania jonizującego, w wyniku działania wojsk w strefach skażeń promieniotwórczych, uzależnione jest od szeregu czynników, między innymi od: czasu działania, wielkości natężenia promieniowania, rodzaju osłon itp. W tych warunkach istnieje możliwość przewidywania zagrożenia i regulowania wielkości dawek promieniowania, otrzymanych przez żołnierzy. Rzecz jasna możliwe to będzie jedynie w tym przypadku, gdy dowódcy znać będą aktualny stan napromieniowania, a więc posiadać będą dane, których dostarczenie zabezpieczyć może jedynie, właściwie i celowo zorganizowana kontrola dozymetryczna.

Promieniowanie jonizujące może spowodować uszkodzenia różnego stopnia, uzależnione od wielkości dawek promieniowania. Uszkodzenia te mogą spowodować objawy występujące bądź u danych osobników narażonych na promieniowanie - zwanych somatycznymi, bądź też u ich potomstwa - nazywanych genetycznymi. Uszkodzenia genetyczne wywołują ujawnienie się zmian popromiennych u potomstwa napromienionych osobników, przy

czym stopień uszkodzeń może być różny, powstają one najczęściej w wyniku długotrwałego i systematycznego napromieniowania małymi dawkami.

Uszkodzenia somatyczne - wywołują ujawnienie się zmian popromiennych bezpośrednio u napromieniowanych osobników i objawiają się w postaci tak zwanej choroby popromiennej do zejść śmiertelnych włącznie. Uszkodzenia somatyczne wywołane mogą być tylko napromieniowaniem organizmu ludzkiego dużymi dawkami promieniowania. W zależności od wielkości dawek promieniowania i częstotliwości ich otrzymywania uszkodzenia somatyczne mogą być wczesne to jest takie, które wywołują chorobę popromienną, a nawet zejścia śmiertelne lub późne - wywołujące różne stany chorobowe takie jak: białaczka, osłabienie lub czasowy zanik płodności, zaćmę, powstawanie złośliwych nowotworów, skrócenie okresu życia itp.

Jeśli przyjmiemy za podstawę tezy wyznięte w poprzednich rozdziałach niniejszej pracy, obrazujące wielkość zagrożenia promieniowaniem jądrowym w początkowym okresie wojny, to dojdziemy do wniosku, że dawki promieniowania wywołujące uszkodzenia genetyczne będą powszechnymi i obojnować będą zagrożenie społeczeństwa wojujących stron i dlatego w czasie trwania wojny, zwłaszcza dla sił zbrojnych uwzględniane nie będą. Przy przewidywanej ewentualnej dużej intensywności zastosowanie w wojnie broni jądrowej, uwzględnione mogą być tylko dawki wywołujące uszkodzenia somatyczne, przy czym dla danej operacji będą miały szczególne znaczenie uszkodzenia somatyczne wczesne jako te, które powodują ograniczenie lub całkowitą niezdolność do działań bojowych.

W jaki sposób nastąpi ograniczenie lub utrata zdolności do działań bojowych, prześledzimy na opisie choroby popromiennej.

Dotychczasowe doświadczenia pozwoliły na rozróżnienie trzech form przebiegu procesu chorobowego: ostrą, podostrą i przewlekłą.

Forma przebiegu procesu chorobowego uzależniona jest między innymi od: wielkości otrzymanej dawki promieniowania, czasu ekspozycji, częstotliwości ekspozycji, wielkości napromieniowanej powierzchni i właściwości osobniczych /wiek, stan zdrowia itp/. Zasadniczą jednak przyczyną jest wysokość dawek promieniowania - jednorazowych i częstotliwość ich

otrzymywania. Im mniejsze są dawki jednorazowe i im większe są przedziały czasu dzielące poszczególne akty napromieniowania, tym bardziej łagodna jest forma przebiegu choroby popromiennej.

W warunkach ostrego przebiegu procesu chorobowego, pierwsze objawy porażenia występują już po upływie kilku /2-4/ godzin, a niekiedy od 1 do 3-5 dni. Szybko narasta ich intensywność. W przeciągu kilkunastu dni następuje śmierć. Maksimum śmiertelności przypada na 2 - 3 tydzień.

Przy podostrej formie przebiegu procesu chorobowego, objawy porażenia występują później, często nawet po tygodniu. Przebieg samej choroby jest znacznie mniej ostry. Około 50% wypadków śmiertelnych następuje w przeciągu 3-6 tygodni.

Przy przewlekłej formie przebiegu procesu chorobowego, objawy występują po upływie 1-2 tygodni. Przebieg choroby długotrwałej, kończy się z reguły wyzdrowieniem.

Dokładny opis klinicznego przebiegu ostrej choroby popromiennej w zależności od jej stopnia przebiegu podany jest w załączniku nr 4 niniejszej pracy.

Jak wynika z powyższego, wielkość i częstotliwość otrzymanej dawki promieniowania, wywiera zasadniczy wpływ na stopień ciężkości i formę przebiegu ostrej choroby popromiennej.

Wielokrotne doświadczenia i obserwacje prowadzone przez naukowców pozwoliły na ustalenie dawek promieniowania działających na ludzi o takiej wartości, przy której nie występują jakiekolwiek zmiany mające znaczenie z punktu widzenia zdrowia i dobrego samopoczucia człowieka, a ujemne skutki genetyczne zostają zmniejszone do minimum. Dawki te otrzymały nazwę "maksymalna dawka dopuszczalna".

Maksymalna dopuszczalna dawka promieniowania jonizującego jest to dawka otrzymana w wyniku naprominienia zewnętrznego lub od substancji promieniotwórczych, które wprowadzone do wnętrza organizmu, nie wywołują w organizmie człowieka lub zwierzęcia patologicznych zmian w ciągu całego jego życia 1/.

---

1/ Atomnaja Energia - Kratkaja Encyklopedia.
Moskwa - 1958 str. 136.

Dopuszczalne dawki napromienienia ustalone są dla dawek uzyskanych w wyniku napromienienia jednorazowego, a więc jednorazowa dopuszczalna dawka, jak również wielokrotnego, a więc wielokrotna dopuszczalna dawka.

Biorąc pod uwagę właściwości działania promieniowania jonizującego oraz przewidywane skutki jakie może ono wywołać, ustalono następujące dopuszczalne dawki napromieniowania:

a/ w okresie pokojowym - "przy narażeniu całego ciała na działanie promieni x lub gamma o energii kwantu poniżej 3MeV, najwyższa dopuszczalna dawka nie może przekraczać 0,3 r na tydzień oraz 0,05 na dzień, mierzonych w powietrzu[1/].

Jeżeli człowiek jest narażony na oddziaływanie promieniowania jonizującego o tym natężeniu, to w ciągu roku mógłby on akumulować dawkę całkowitą równą 15 r, w ciągu 40 lat aż 600 r;

b/ w okresie wojny - dla potrzeb wojsk - za podstawę przyjęto fakt, że uwzględniane będą przede wszystkim skutki somatyczne oraz przewidywane wielkości zagrożenia napromieniowaniem w czasie działań bojowych, które może spowodować otrzymywanie niejednokrotnie wysokich dawek promieniowania, jednak żołnierze nie będą narażeni na ekspozycję ciągłą przez cały czas trwania wojny, ustalono normatywy znacznie wyższe, a mianowicie;[2/]

- maksymalna dopuszczalna dawka promieniowania jednorazowa /w ciągu jednego dnia/ - 50 rentgenów;

- maksymalnie dopuszczalna dawka promieniowania wielokrotna /w czasie do 10 dni/ - 100 rentgenów;

Uwaga - w poszczególnych wypadkach dopuszczalna jest dawka dzienna 15-20 rentgenów, przy czym nie więcej niż 100 r po upływie 10 dni;

- systematyczna dawka promieniowania na czas wojny - 1 rentgen dziennie, lecz nie więcej niż 100 rentgenów rocznie;

---

1/ Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 23 maja 1957 r. Dz. U. nr 34 poz. 148 rozdział II § 3 pkt. 1.

2/ Instrukcja o obronie wojsk przed bronią masowego rażenia. MON - Warszawa 1960 zał. nr 7.

- ponowne napromieniowanie osób, które już poprzednio otrzymały 50 rentgenów jednorazowo lub 100 rentgenów w ciągu 100 dni, jest dopuszczalne w okresie następnych dwóch miesięcy tylko w wypadkach wyjątkowych.

Jak wynika z powyższego dopuszczalne dawki promieniowania dla wojsk w czasie wojny są maksymalnie napięte, znacznie przewyższają dawki dopuszczalne okresu pokojowego, a każde przekroczenie ich powodować będzie uszkodzenia organizmu wywołujące ograniczenie lub nawet całkowitą niezdolność żołnierza do działań bojowych, w skrajnych przypadkach nawet śmierć.

Przestrzeganie tych norm w czasie prowadzenia działań bojowych w warunkach obustronnego zastosowania broni jądrowej, możliwe będzie jedynie w wypadku właściwie zorganizowanej kontroli dozymetrycznej stanu napromieniowania wojsk. Tylko wówczas dowódcy wszystkich szczebli będą mogli podejmować uzasadnione decyzje dotyczące działania wojsk w strefach skażeń promieniotwórczych, a w uzasadnionych sytuacją operacyjną wypadkach zakładać ryzyko przekroczenia dopuszczalnych dawek promieniowania.

W poprzednich rozdziałach niniejszej pracy wojsk zostało wykazane przypuszczalne zagrożenie promieniowaniem armii w pierwszej operacji nacierpnej w początkowym okresie wojny. Rozważania te doprowadziły do wniosku, że każde działanie w strefie skażeń promieniotwórczych może spowodować otrzymanie przez żołnierzy dawek promieniowania rzędu 50 r. Przy założeniu, że armia może być zmuszona do 2-4-krotnego działania w strefach skażeń, dawki promieniowania kształtować się będą na poziomie 100 - 200 rentgenów w ciągu kilku dni. W wyniku tego wojska armii mogą utracić całkowicie zdolność do działań bojowych. Oczywiście, takie rozumowanie jest poważnym uproszczeniem. Biorąc pod uwagę, dane przedstawione w załączniku nr 2 i 3 oddziały i związki armii nie mogą jednocześnie utracić zdolności do działań. Wysokość otrzymanych dawek rozkładać się będzie nierównomiernie w zależności od miejsca, czasu przekraczania i właściwości ochronnych środków transportowych i ukryć, a więc praktycznie dawki promieniowania we wszystkich przypadkach będą zróżnicowane dla poszczególnych oddziałów i związków taktycznych, a nawet oddziałów i pododdziałów wchodzących w ich skład.

Tym bardziej właśnie uwypukla się rola i znaczenie właściwie zorganizowanej kontroli dozymetrycznej stanu napromieniowania. Mając dokładne dane o stanie napromieniowania, dowódcy mogą podejmować uzasadnione decyzje odnośnie kolejności miejsca i czasu działania w strefach skażeń promieniotwórczych.

Ażeby jednak właściwie oceniać stopień zagrożenia nie można wyłącznie uwzględniać wielkości dopuszczalnych dawek promieniowania. W czasie wojny jądrowej, a zwłaszcza w jej początkowym okresie, bardzo częstymi będą wypadki, że już w czasie pierwszego uderzenia, żołnierze otrzymają dawki promieniowania w granicach dopuszczalnych. Wobec tego każde następne działanie w strefach skażeń, będzie powodować wzrost obciążenia dawkami promieniowania, przesunięcie do granicy utraty przez żołnierzy zdolności do działań. Każde kolejne działanie powodować będzie wzrost odpowiedzialności dowódcy, za stan zdolności do działań bojowych podległych sobie żołnierzy.

Dowódca musi umieć i mieć możliwość wyważenia wielkości ryzyka jakie zakłada przy narażeniu składu osobowego na przekroczenie dopuszczalnych dawek promieniowania. Aby prawidłowo wyważyć decyzje o wielkości zakładanego ryzyka, niezbędną jest znajomość zależności zachowania zdolności do działań bojowych od wielkości otrzymanych dawek promieniowania.

Biorąc za podstawę wpływ różnorodnych czynników na skutki szkodliwego działania promieniowania jądrowego, materiały uzyskane z eksperymentów na zwierzętach doświadczalnych oraz dane uzyskane z HIROSZIMY i NAGASAKI, zostały sporządzone tabele określające wielkość strat powstałych w wyniku otrzymania przez ludzi dawek promieniowania o określonej wielkości. Tabele te /załącznik nr 5/ uwzględniają wysokość otrzymanych dawek promieniowania jednorazowych i frakcjonowanych w czasie do 30 dni oraz procent utraty zdolności do działań bojowych lub zejść śmiertelnych jak też czas trwania choroby popromiennej w wypadku gdy otrzymane dawki nie powodują zejść śmiertelnych.

Z analizy wymienionej tabeli wynika, że przy jednorazowych dawkach rzędu 75-100 rentgenów około 2-5% ludzi utraci czasowo, na okres około jednego tygodnia zdolność do działań bojowych. W wypadku gdy dawki te zostaną otrzymane

w ciągu 10 dni procent utraty zdolności działań znacznie się zmniejszy do 1-2%. W wypadku napromieniowania dawkami frakcjonowanymi w przeciągu więcej niż 20 dni, żadnych objawów chorobowych w zasadzie nie powinno być.

Wymienione tabele pozwalają dowódcy na ocenę stopnia zagrożenia wojsk i w wyniku tego na podejmowanie uzasadnionej decyzji do działania w strefach skażeń. Ponieważ stopień zagrożenia będzie uzależniony od wielkości każdorazowo otrzymanych dawek promieniowania, koniecznym jest posiadanie takiego systemu, który będzie w stanie dostarczyć dowódcy tych danych. Systemem tym jest właściwie i celowo zorganizowana kontrola dozymetryczna napromieniowania. Kontrola dozymetryczna napromieniowania będzie miała za zadanie dostarczenie danych o aktualnym stanie napromieniowania, co pozwoli na takie wykorzystanie oddziałów i związków, przy którym narażenie na oddziaływanie promieniowania będzie najmniejsze, a dawki promieniowania będą maksymalne rozfrakcjonowane w czasie i w ich bezwzględnej wielkości.

Przy takim założeniu kontrola dozymetryczna napromieniowania powinna zabezpieczyć pomiar zarówno dużych jak i małych dawek promieniowania. Niezależnie od tego powinna zabezpieczać sumowanie dawek promieniowania, ponieważ dane te stanowią podstawę do uogólniania stanu napromieniowania za cały czas działania przy napromieniowaniach wielokrotnych.

Z przedstawionych powyżej skutków działania promieniowania jonizującego na organizm ludzki wynika, że:

- przy ocenie szkodliwego działania promieniowania jonizującego dla potrzeb wojsk operacyjnych uwzględniane będą w zasadzie somatyczne uszkodzenia;

- napromieniowanie określonymi dawkami promieniowania powoduje uszkodzenia organizmu mogące wywołać czasowe ograniczenie lub całkowitą niezdolność do działań bojowych, a nawet zejścia śmiertelne;

- zabezpieczenie względnego bezpieczeństwa wojsk przed skutkami działania promieniowania jonizującego, uzależnione jest od właściwie i celowo zorganizowanej kontroli dozymetrycznej napromieniowania;

- ustalone przepisami maksymalnie dopuszczalne dawki promieniowania dla wojsk są całkowicie bezpiecznymi, nie wywołującymi żadnych uszkodzeń somatycznych, a przestrzeganie ich nie będzie powodować utraty zdolności żołnierzy do działań;

- w warunkach wojny jądrowej, a zwłaszcza w jej początkowym okresie, zagrożenie napromieniowaniem może być tak duże, że nie uniknie się przekroczenia ustalonych dopuszczalnych dawek, w tych warunkach znajomość aktualnego stanu napromieniowania i przewidywanie zagrożenia oraz znajomość skutków działania promieniowania jądrowego na organizm ludzki pozwoli dowódcy na takie kierowanie działaniami bojowymi, przy którym zagrożenie napromieniowaniem będzie najmniejsze;

- zachowanie zdolności do działań wojsk, wymaga systematycznej kontroli dozymetrycznej napromieniowania, ścisłej rejestracji otrzymanych dawek frakcjonowanych, sumowania ich oraz prowadzenia dokładnej analizy stanu napromieniowania.

## ROZDZIAŁ II

## ANALIZA OBOWIĄZUJĄCYCH W WOJSKU ZASAD KONTROLI DOZYMETRYCZNEJ STANU NAPROMIENIOWANIA

### 1. Analiza metod dozymetrii stosowanych w wojsku.

Literatura dotycząca zasad dozymetrii promieniowania jądrowego jest bardzo obszerna i obejmuje problemy dotyczące ogólnej teorii dozymetrii jak również określenie metod dozymetrii. Kontrola dozymetryczna jest zjawiskiem ściśle związanym z wykryciem zdolności oddziaływania szkodliwego w swoim działaniu promieniowania przez izotopy promieniotwórcze niektórych pierwiastków chemicznych. Już w kilka tygodni po ogłoszeniu przez Rentgena w listopadzie 1895 roku odkrycia promieni X /nazywanych później promieniowaniem rentgenowskim/, Emil Grubbe z Chicago USA demonstrował oparzenie lewej ręki, powstałe w wyniku napromieniowania promieniowaniem rentgenowskim.

Początkowo brak było jeszcze ustalonych jednostek pomiarowych jak również odpowiednich przyrządów do pomiarów wielkości tego promieniowania. Nie przywiązywano zresztą do tego większej wagi z uwagi na bardzo ograniczoną grupę ludzi, którzy pracowali z izotopami promieniotwórczymi.

Dopiero dalszy rozwój badań nad właściwościami izotopów promieniotwórczych i właściwościami promieniowania jądrowego, umożliwił wyprodukowanie przyrządów pomiarowych, pozwalających mierzyć jego wielkość. Równolegle z tym postępowały prace nad ustaleniem jednostek pomiarowych, a w roku 1928 na drugim posiedzeniu Międzynarodowej Komisji Pomiarów Radiologicznych, która odbyła się w Sztokholmie przyjęto i zatwierdzono "rentgen" jako międzynarodową, jednolitą jednostkę pomiarów promieniowania rentgenowskiego i gamma o energii nie większej niż 3 MeV.

W czasie prac przygotowawczych nad uruchomieniem pierwszych reaktorów jądrowych /pierwszy reaktor uruchomiono na uniwersytecie w Chicago w 1942 r./ okazało się, że eksploatacja tych reaktorów wymaga zaangażowania większej ilości osób, w związku z czym zagrożenie napromieniowaniem stanie

się bardziej powszechne i obejmować będzie coraz więcej osób. Stało się rzeczą oczywistą, że w tych warunkach koniecznym jest opracowanie niezawodnego systemu kontroli napromieniowania.

Zastosowane początkowo przyrządy pomiarowe miały dużo usterek. Przyrządy pomiarowe, w miarę poznawania właściwości promieniowania jonizującego stale doskonalano jak również wprowadzano stale nowe metody dokonywania pomiarów.

Rażące działanie promieniowania jądrowego polega na jonizacji atomów i cząstek wchodzących w skład żywych komórek organizmu. Wykorzystując tę właściwość promieniowania ustalono, że stopień porażenia ludzi jest określony stopniem jonizacji ośrodka, w którym rozchodzi się w promieniowanie.

Jonizacja może powodować szereg zmian fizyko - chemicznych w materiale ośrodka. Zmiany te w wielu przypadkach mogą być wykryte lub zarejestrowane przy pomocy specjalnych przyrządów. W zależności od tego, jaki fizyko-chemiczny charakter mają te zmiany rozróżnia się następujące metody dokonywania pomiarów promieniowania jądrowego:

- fotograficzne;
- chemiczne;
- luminescencyjne;
- jonizacyjne.

Wymienione metody dokonywania pomiarów są powszechnie stosowane w placówkach naukowych pracujących z izotopami promieniotwórczymi. Każda z wymienionych metod pomiarów posiada swoje specyficzne właściwości, które określają jej przydatność w danych warunkach zagrożenia.

Dla potrzeb wojska mogą być wykorzystane jedynie takie metody pomiarów, które zabezpieczą uzyskiwanie wyników możliwie szybko, dokładnie i w sposób nieskomplikowany. Chcąc określić, które z wymienionych metod będą mogły być skutecznie wykorzystane do kontroli dozymetrycznej w wojsku przeprowadzimy krótki przegląd z uwzględnieniem zalet i braków każdej z wymienionych metod, przy wykorzystaniu ich do pomiarów w warunkach polowych i w wypadku zagrożenia oddziaływaniem promieniowania jądrowego w skali masowej.

a/ Metody fotograficzne.

Przy zastosowaniu do kontroli napromieniowania metody fotograficznej, detektorem promieniowania jest emulsja fotograficzna kliszy lub błony fotograficznej. Czułą warstwę błony lub kliszy fotograficznej stanowi olbrzymia ilość kryształków bromku, jodku lub chlorku srebra, zawieszonych w warstwie żelatyny. Pod wpływem promieniowania jonizującego na powierzchni ziaren powstają atomy srebra metalicznego. Po wywołaniu i utrwaleniu, na błonie lub kliszy w miejscach naświetlonych przez promieniowanie jonizujące powstaje zaczernienie. Zaczernienie to jest w pewnym zakresie proporcjonalne do dawki zaabsorbowanej, a zatem jest miarą dawki promieniowania. Ta właściwość została wykorzystana w dozymetrii do określania ilości i jakości promieniowania jądrowego.

Za pomocą indywidualnych dawkomierzy fotograficznych można mierzyć dawki promieniowania beta o dużej energii, rentgenowskiego, gamma i neutronowego o szerokim przedziale mocy dawki i energii promieniowania. Zakres pomiaru zależy od czułości emulsji fotograficznej oraz od układu kasety pomiarowej, w jakiej emulsja ta została użyta. Przez odpowiedni dobór emulsji o różnych czułościach można wyprodukować dawkomierze o bardzo szerokim zakresie pomiarów od około 1 mr do około 100 r.

Gęstość zaczernienia, a więc i dawka promieniowania, mogą być określone najprostszym sposobem przez porównanie zaczernienia negatywu ze wzorcem uprzednio poddanym działaniu znanych dawek promieniowania.

Bardziej dokładnie można określić gęstość zaczernienia negatywu poprzez pomiar pochłaniania światła przechodzącego przez warstwę filmu przy pomocy przyrządów zwanych densytometrami. Mogą to być przyrządy wizualne, w których natężenie promieniowania świetlnego określa się na oko, lub też fotoelektryczne, w których detektorem promieniowania jest fotokomórka.

Przy właściwym prowadzeniu kontroli dokładność stosowanych metod fotograficznych na środku zakresów pomiarowych jest rzędu ± 20% dla promieniowania gamma. Dla małych dawek promieniowania dokładność jest znacznie mniejsza.

Okres noszenia dawkomierzy fotograficznych wynosi od jednego tygodnia do jednego miesiąca i zależy od czułości

stosowanej emulsji, stopnia narażenia na napromieniowanie i wielkości ustalonych dawek dopuszczalnych.

Filmy i błony użyte w dawkomierzach powinny być z jednej serii produkcji z filmami użytymi na przygotowanie wzorców. Jest to konieczne z uwagi na fakt, że różnice czułości tego samego typu emulsji z różnych serii mogą dochodzić do 50%.

Zalety metody fotograficznej

- niski koszt produkcji dozymetrów;
- wysoka czułość na promieniowanie;
- małe rozmiary dozymetrów fotograficznych.

Wady metody fotograficznej

- mała dokładność pomiarów, co jest spowodowane zależnością czułości błony fotograficznej od energii promieniowania gamma;
- złożony i czasochłonny proces obróbki naświetlonej błony fotograficznej;
- dużą wrażliwość na promieniowanie świetlne;
- konieczność posiadania specjalnych fotolaboratoriów oraz wykwalifikowanego personelu do obróbki błon lub kliszy;
- utrata dużej ilości czasu potrzebnego na zebranie danych o wielkości dawek, obróbkę laboratoryjną i dokonanie pomiarów;
- dozymetry są w stanie załadowanym już od chwili wyprodukowania błon lub kliszy fotograficznych.

W rezultacie czego będą wskazywać dawki martwe, pochodzące z promieniowania jądrowego w czasie magazynowania lub transportu przez strefy skażeń promieniotwórczych, zanim zostaną dostarczone żołnierzowi, w wyniku czego mogą ulec zużyciu jeszcze przed dostarczeniem ich żołnierzom.

b/ Metody chemiczne.

Metody chemiczne pomiarów dawek promieniowania oparte są o zasadę wykorzystania zmian chemicznych zachodzących w niektórych substancjach chemicznych wystawionych na działanie promieniowanie jonizującego. W wyniku oddziaływania promieniowania jądrowego na ośrodek materialny zachodzi w nim jonizacja i wzbudzenie atomów ośrodka. Powstające podczas tego procesu zjonizowane i wzbudzone

cząsteczki są niestabilne i rozpadają się tworząc bardziej trwałe, mające wysoką aktywność chemiczną, atomy i rodniki. Te z kolei oddziaływują na inne cząsteczki substancji, prowadząc do utworzenia w niej pewnych nowych produktów chemicznych.

Ponieważ na jonizację lub wzbudzenie molekuły ośrodka trzeba zużyć pewną określoną ilość energii, to ilość wytwarzanych produktów chemicznych będzie proporcjonalna do ilości pochłoniętej energii czyli do dawki promieniowania. Ilość nowo powstałych produktów można określić różnymi metodami. Jedną z najczęściej stosowanych metod jest metoda oparta na wykorzystaniu zmiany zabarwienia odczynnika, z którym nowo powstałe produkty mogą wchodzić w reakcję i nadawać im różne zabarwienia. Na tej zasadzie działają dozymetry chemiczne. Czułość dozymetrów chemicznych pozwala na pomiar dawek promieniowania gamma w granicach od dziesiątek do tysięcy rentgenów, przy czym przy małych dawkach jest ona znacznie mniejsza. Odczyt wielkości dawek mierzy się intensywnością zmiany zabarwienia poprzez wykorzystanie wzorca ze skalą barw.

Pomiar przy wykorzystaniu skali barw może być przeprowadzony wizualnie lub przy pomocy komórki fotoelektrycznej.

Metody chemiczne przy obecnym stanie techniki są metodami o małej czułości i dlatego mogą być stosowane do pomiaru dużych dawek promieniowania gamma, beta i neutronowego. Dokładność pomiaru jest względna. Błąd pomiaru wynosi 20 i więcej %. Względna stabilność zabarwienia około 10 dni, po czym zachodzą procesy reakcji odwrotnych, zmieniających strukturę chemiczną substancji w wyniku czego rośnie błąd pomiaru.

Substancje chemiczne dozymetru są wrażliwe na promieniowanie świetlne, w wyniku czego również wzrasta błąd pomiaru. Dlatego metody chemiczne są metodami bardzo niedokładnymi, nie dającymi w zasadzie możliwości mierzenia dawek promieniowania poniżej 50 r.

Należy jednak stwierdzić, że metody chemiczne mają przewagę nad innymi metodami, wyrażającą się w tym, że umożliwiają dobranie takich układów, które z punktu widzenia działania promieniowania jonizującego niewiele się

różnią od żywych tkanek. A więc zmiany chemiczne zachodzące w tych układach pod wpływem promieniowania mogą być przyjęte za bezpośrednią miarę energii promieniowania pochłoniętej przez tkankę.

Zalety metody chemicznej:

- niski koszt produkcji dozymetrów;
- małe rozmiary dozymetrów chemicznych;
- nieskomplikowana obsługa i prosta metoda odczytu dawek promieniowania;
- zdolność pomiaru wysokich dawek promieniowania rzędu setek, a nawet tysięcy rentgenów.

Wady metody chemicznej:

- mała dokładność pomiarów zwłaszcza małych dawek promieniowania;
- duża wrażliwość na promieniowanie świetlne dozymetra, co ogranicza krotność dokonywania pomiaru i zwiększa błąd pomiaru;
- duży błąd pomiaru, co przy dawkach rzędu 200-300 r stanowi 40-60 r czyli jest na granicy dawek dopuszczalnych;
- dozymetry są w stanie naładowanym już od chwili ich wyprodukowania. W rezultacie czego będą rejestrować dawki martwe, pochodzące z promieniowania jądrowego w czasie magazynowania lub transportu przez strefy skażeń promieniotwórczych, zanim zostaną dostarczone żołnierzowi w wyniku czego mogą ulec zużyciu jeszcze przed dostarczeniem ich żołnierzom.

c/ Metody luminescencyjne.

Zastosowanie metody luminescencyjnej do pomiarów dawek promieniowania polega na wykorzystaniu właściwości do emitowania światła niektórych substancji pod wpływem działania promieniowania jonizującego. Detektorami są w tym wypadku substancje, których atomy poddane napromieniowaniu ulegają wzbudzeniu w sposób trwały. Substancje takie nazwano luminoforami. Zalicza się do nich siarczek cynku, jodu, sodu, naftalen i wiele innych. Liczba atomów wzbudzonych w tych substancjach jest proporcjonalna do wielkości pochłoniętej dawki. Substancje te naświetlone

następnie promieniowaniem podczerwonym wracają ze stanu wzbudzonego do normalnego, wysyłając przy tym nadmiar energii w postaci światła widzialnego. Ilość światła widzialnego może być zmierzona i jest miarą dawki promieniowania jonizującego.

Do pomiaru dawek metodą luminescencyjną używa się takich substancji, których jasność świecenia jest proporcjonalna do pochłoniętej dawki w szerokim zakresie dawek, a energia tego promieniowania jest trwale magazynowana w ciele.

Za pomocą metody luminescencyjnej można mierzyć całkowite dawki promieniowania gamma i neutronów termicznych, a przy zastosowaniu specjalnych filtrów również dawki promieniowania beta. Pomiar dawek promieniowania metodą luminescencyjną daje dokładność w granicach ± 15%. Komplet urządzeń do pomiarów dawek indywidualnych metodą luminescencyjną zawiera następujące elementy: dozymetr luminescencyjny, urządzenie do odczytu dawek oraz piec do wyprażania dozymetrów.

Dozymetr luminescencyjny składa się z tabletki luminoforowej i kasety pomiarowej. Kaseta pomiarowa zbudowana jest w kształcie wysuwanej światło-szczelnej szufladki, do której wmontowano tabletkę luminoforową. W futerale aluminiowym wbudowane są odpowiednie filtry pozwalające na pomiar promieniowania gamma i neutronowego.

Urządzenie do odczytu dawek promieniowania stanowi skomplikowany układ pomiarowy i składa się z fotopowielacza, emitera promieniowania podczerwonego i urządzenia pomiarowego wyskalowanego w dawkach promieniowania jonizującego.

Dozymetry luminescencyjne mogą być po odczytaniu dawek użyte do kontroli dawek powtórnie po przeprowadzeniu odpowiedniej obróbki termicznej. Obróbka termiczna polega na wyprażeniu tabletek luminoforowych w piecu elektrycznym w temperaturze 300-350°C przez pół godziny, a następnie powolnym ostudzeniem do temperatury otoczenia. Po takiej obróbce termicznej w tabletce nie ma atomów wzbudzonych i może być ona użyta do następnych pomiarów.

Zalety metody luminescencyjnej:

- duża czułość i zdolność po zastosowaniu odpowiednich filtrów do pomiarów różnego rodzaju promieniowania w zakresie od kilku milirentgenów do kilku tysięcy rentgenów;
- duża względna dokładność pomiarów;
- duża stabilność przyrządu, pozwalająca na trwałe magazynowanie energii promieniowania w czasie;
- małe rozmiary dozymetrów luminescencyjnych;
- możliwość wielokrotnego użycia tego samego dozymetru.

Wady metody luminescencyjnej:

- złożony sposób pomiaru dawek promieniowania;
- konieczność posiadania wyspecjalizowanego personelu oraz skomplikowanych urządzeń do dokonywania pomiarów dawek promieniowania;
- konieczność posiadania specjalistów i urządzeń do regeneracji dozymetrów luminescencyjnych;
- duża wrażliwość na promieniowanie świetlne;
- dozymetry są w stanie naładowanym już od chwili ich wyprodukowania i dlatego mogą rejestrować dawki martwe w czasie magazynowania bądź transportu, a doprowadzenie ich do stanu obojętnego wymaga wyprażania w specjalnych piecach.

Metoda jonizacyjna.

Wykorzystanie metody jonizacyjnej do pomiaru dawek promieniowania oparte jest o zasadę wykorzystania zjawiska jonizacji atomów substancji w wyniku oddziaływania na nią promieniowania jonizującego. W wyniku jonizacji powstają dodatnio naładowane jony i ujemnie naładowane elektrony zwiększające przewodnictwo ośrodka. Jeżeli do napromieniowanego ciała przyłoży się pewne napięcie prądu stałego, to w tak utworzonym obwodzie popłynie prąd elektryczny zwany prądem jonizacji.

Wielkość i trwałość tego prądu zależą od rodzaju promieniowania, ilości kwantów lub cząstek promieniowania i jego energii. W ten sposób mierząc prąd jonizacji można określić moc dawki promieniowania.

Detektorem promieniowania jest pojemnościowa komora jonizacyjna. Komory jonizacyjne pozwalają na pomiar promieniowa -

nia bez określenia jego energii. Za pomocą komór jonisacyjnych można mierzyć dawki całkowite promieniowania rentgenowskiego o dużych energiach i promieniowania gamma.

Zakresy pomiarowe komór jonisacyjnych przeznaczonych do określania dawek indywidualnych wahają się w granicach od kilkudziesięciu do kilkuset rentgenów.

Zakresy pomiarowe mogą być rozszerzone przez zmniejszenie czułości elektrometru lub przez zmianę ciśnienia w komorze. Błąd pomiaru wynikający z upływności izolacji i tła promieniowania w granicach 5% na dobę.

Z punktu widzenia obsługi komory jonisacyjnej można podzielić na trzy grupy, a mianowicie:

a/ komory z oddzielnym urządzeniem do ładowania i odczytu dawki;

b/ komory z obcym źródłem ładowania i własnym urządzeniem do bezpośredniego odczytu dawki;

c/ komory z własnym źródłem ładowania i urządzeniem do odczytu dawki. Dozymetr posiada wbudowany generator elektryczny i elektrometr. Zbędne są w tym wypadku wszelkie układy pomocnicze.

Cykl kontrolny jest w komorach jonisacyjnych z reguły krótszy, ze względu na narastający codziennie błąd pomiaru. Odczytywanie wielkości dawek nie powinno przekraczać kilku dni.

Zalety metody jonizacyjnej:

- stosunkowo duża czułość pozwalająca na pomiar nawet małych dawek promieniowania;
- prostota obsługi przyrządu;
- możliwość dokonywania pomiaru bezpośrednio przez żołnierza, natychmiast po wyjściu ze strefy oddziaływania promieniowania jonizującego;
- w czasie magazynowania i transportu komory jonizacyjne nie rejestrują martwych dawek promieniowania, komora jest gotowa do pracy dopiero po naładowaniu jej odpowiednim potencjałem elektrycznym;
- małe rozmiary komory jonizacyjnej;
- możliwość wielokrotnego użycia tego samego dozymetru.

Wady metody jonizacyjnej:

- zdolność pomiarów tylko jednego rodzaju promieniowania w zależności od konstrukcji;

- stosunkowo drogi i złożony konstrukcyjnie;
- z uwagi na narastający dobowo błąd pomiaru, krótki stosunkowo cykl pracy. Pomiar musi być dokonywany w ciągu kilku dni.
W wypadku gdy w tym czasie nie będzie oddziaływać promieniowanie jonizujące, komora jonizacyjna powinna być powtórnie ładowana.

Jeśli przeanalizujemy wymienione metody pomiarów dawek promieniowania i uwzględnimy ich walory na podstawie zalet i braków, to zauważymy, że wspólną cechą wszystkich za wyjątkiem metody jonizacyjnej jest to, że z chwilą wyprodukowania dozymetrów fotograficznych, chemicznych i luminescencyjnych są one czynne, rejestrują wszystkie dawki promieniowania.

Wymieniona właściwość w warunkach wojny w wypadku masowych skażeń promieniotwórczych może uniemożliwiać produkcję, magazynowanie i transport dozymetrów. Ta właściwość powoduje niemożliwość gromadzenia zapasów dozymetrów w czasie pokojowym, gdyż mogą one ulec zużyciu jeszcze przed wydaniem ich użytkownikom. Chcąc tego uniknąć należałoby posiadać zawczasu odpowiednio zabezpieczone przed promieniowaniem magazyny oraz kontenery do transportu dozymetrów. Takie rozwiązanie jest bardzo kosztowne i w zasadzie niemożliwe do praktycznej realizacji.

Jedynie metoda jonizacyjna zabezpiecza możliwość magazynowania i transportu przyrządów. Komory jonizacyjne nie będą rejestrować martwych dawek promieniowania, a wobec tego mogą zawczasu być tworzone odpowiednie zapasy tych urządzeń.

Bardzo ważną rolę odgrywa również sposób pomiaru wielkości dawki promieniowania. Przy wykorzystaniu metody fotograficznej konieczna jest uprzednia obróbka laboratoryjna błony lub kliszy. Metoda luminescencyjna wymaga zastosowania skomplikowanych urządzeń pomiarowych. Ta właściwość komplikuje w poważny sposób wykorzystanie wymienionych metod detekcji promieniowania jonizującego.

Metody, jonizacyjna i chemiczna pozwalają na bezpośredni odczyt wysokości dawek napromieniowania poprzez wykorzystanie stosunkowo prostych urządzeń pomiarowych przy metodzie jonizacyjnej lub wzorów przy metodzie chemicznej.

Analiza wymienionych metod pomiaru promieniowania jonizującego wskazuje wyraźnie, że w warunkach polowych do zabezpieczenia kontroli promieniowania wykorzystane mogą być przede wszystkim, metody jonizacyjne i ewentualnie metoda chemiczna.

2. Ocena wojskowej aparatury dozymetrycznej.

Należy przypuszczać, że decydującą rolę przy wyborze metod kontroli dawek promieniowania dla potrzeb wojska odgrywała łatwość pomiaru. Dlatego też na wyposażeniu wojsk znajdują się indywidualne komory jonizacyjne i dozymetry chemiczne. Indywidualne komory jonizacyjne typu DS-50 są komorami, który wymagają oddzielnego urządzenia zarówno do odczytu jak i ładowania. Indywidualne komory jonizacyjne DKP-50 są komorami z własnym urządzeniem do odczytu dawki promieniowania, wymagają jednak oddzielnego urządzenia do ładowania. Komory wraz z urządzeniem zakładowo-pomiarowym stanowią zestaw do kontroli promieniowania DP-23, w którym znajduje się 150 komór DS-50 i 50 komór DKP-50.

Oceniając techniczne właściwości komór jonizacyjnych zawarte w załączniku nr 6 i ich przydatność do dokonywania pomiarów promieniowania jonizującego w warunkach polowych możemy wyciągnąć następujące wnioski:

- komory jonizacyjne ulegają samorozładowaniu DS-50 około 3% na każdy dzień, DKP-50 o 2 podziałki dające wartość 4 r na każdy dzień;
- błąd pomiaru wynosi około 15% maksymalnej wartości dawki /50/ r, wartość tego błędu może sięgać 7,5 r;
- komory jonizacyjne mogą rejestrować małe dawki promieniowania frakcjonowanego w granicach do 50 r. co pozwala na systematyczną kontrolę otrzymanych dawek promieniowania;
- komory jonizacyjne posiadają zakres pomiarów do jednorazowej dawki 50 r. Wojska będą zmuszone niejednokrotnie działać w głębokich strefach skażeń, w czasie którego otrzymane dawki mogą przekraczać zdolność rejestracji jonizacyjnych i w ten sposób nie zostaną one zarejestrowane;
- dozymetry z zestawu indywidualnej kontroli promieniowania pozwalają na dokonywanie pomiaru dawek jedynie przy natężeniach promieniowania od 0,5 - 200 r/godz. Właściwość ta wyklucza możliwość dokonania pomiaru dawek przy wyższych natężeniach promieniowania oraz pomiaru dawek w wyniku oddziaływania promieniowania przenikliwego;

- dozymetry z zestawu indywidualnej kontroli promieniowania nie rejestrują dawek strumienia neutronów promieniowania przenikliwego, wskutek tego uzyskamy fałszywy obraz stanu napromieniowania ludzi, którzy przetrwali wybuch jądrowy. Wartość dawki strumienia neutronów będzie niejednokrotnie wyższa od dawek promieniowania gamma;
- komory jonizacyjne stanowią całość z pulpitem ładowczo pomiarowym, tworząc zestaw, w którym znajduje się 50 komór jonizacyjnych z elektrometrem i 150 komór jonizacyjnych tzw. "ślepych". Ukompletowanie takiego zestawu nie ma uzasadnienia, nie odpowiada potrzebom kontroli promieniowania ani obowiązującej organizacji. Zakłada pewną aktywność w przydziale zestawów do oddziałów o odpowiedniej strukturze organizacyjnej;
- do obsługi pulpitów ładowczo-pomiarowych konieczne jest wydzielanie specjalnie przygotowanego personelu.

Oceniając właściwości techniczne dozymetrów chemicznych DP-70 zawarte w załączniku nr 6 oraz ich przydatność do kontroli promieniowania jonizującego możemy wyciągnąć następujące wnioski:

- zakres pomiarów dozymetrów chemicznych mieści się w granicach 50-800 r promieniowania gamma, co umożliwia rejestrację i pomiar jedynie dużych dawek, przekraczających jednorazową dopuszczalną normę;
- błąd pomiaru dokonywanego przy pomocy dozymetru chemicznego wynosi 20%, co daje przy dawce 50 r wartość 10 r, a przy dawce 100 r wartość 20 r;
- czas ustalenia się zabarwienia od chwili pomiaru 40-60 minut, co w wypadku wysokich dawek opóźnia uzyskanie dokładnych danych o wielkości otrzymanej dawki;
- czas zachowania się zabarwienia 10 dni, a więc przy wielokrotnym napromienianiu prowadzić będzie do wzrastania wartości bezwzględnej błędu pomiaru;
- zdolność reagowania roztworu około 2 lat, w warunkach pokojowych wymaga systematycznej wymiany, utrudnia również gromadzenia odpowiednich ilości zapasów;
- duża wrażliwość na światło dzienne, można otwierać i kontrolować około 5-6 razy, nie dłużej jak po jednej minucie każdorazowo. Światło dzienne będzie powodować również zwiększenie wartości bezwzględnej błędu pomiaru;

- pomiar może być dokonywany w zasadzie przy pomocy kolorymetru DK-56 co z kolei powoduje konieczność przydziału odpowiedniej ilości kolorymetrów dla poszczególnych szczebli.

Przedstawione wyżej syntetyczne wnioski wynikające z oceny będącej na wyposażeniu wojsk aparatury dozymetrycznej, wykazują specyficzne cechy przyrządów , wyrażające się w ich wadach i zaletach.

Oceniając zakres pomiaru będących na wyposażeniu wojska przyrządów dozymetrycznych, widzimy, że wzajemnie się one uzupełniają. Komory jonizacyjne mierzą dawki promieniowania w granicach do 50 r, natomiast dozymetry chemiczne w granicach od 50 do 800 r. Z tego wynika, że przy stosowanych obecnie typach dozymetrów nie można żadnego z nich wyeliminować, że chcąc zmierzyć wszystkie dawki promieniowania jakie otrzymają żołnierze, na wyposażenia wojsk muszą istnieć obydwa typy przyrządów.

Wykazana przez nas wkaźniwości poszczególnych dozymetrów wykazują konieczność prowadzenia prac badawczych, nad opracowaniem i skonstruowaniem przyrządu łączącego wszystkie cechy wymienione poprzednio. Prace w tym kierunku są niezbędne w celu uproszczenia organizacji kontroli dozymetrycznej napromieniowania i zapewnienia pomiaru każdej dawki jaką mogą otrzymać żołnierze w czasie działań w strefach skażeń. Warunki te mogą być spełnione jedynie w wypadku gdy zostanie wyprodukowany dozymetr łączący w sobie cechy dozymetrów będących obecnie na wyposażeniu. Dla opracowania takich przyrządów muszą być określone wymogi taktyczno - techniczne.

3. Założenia taktyczno-techniczne do opracowania nowych rozwiązań konstrukcyjnych dozymetrów indywidualnych.

Będące dotychczas na wyposażeniu wojsk przyrządy do kontroli napromieniowania jak to wynika z przedstawionych poprzednio rozważań nie odpowiadają potrzebom jej kontroli, komplikują system organizacji kontroli napromieniowania nie dają pełnej gwarancji skuteczności. Dlatego też muszą być prowadzone prace nad wyprodukowaniem takich przyrządów, które będą w stanie zabezpieczyć pełną skuteczność, możliwość określenia wysokości dawek promieniowania w każdych warunkach, przy utracie małej ilości czasu i nie zaangażowaniu do tego dużej ilości ludzi.

Żeby usprawnić organizację kontroli napromieniowania i znacznie przyspieszyć uzyskiwanie danych o wysokości otrzymanych dawek promieniowania, koniecznym jest posiadanie na wyposażeniu dozymetrów umożliwiających bezpośredni odczyt dawki przez żołnierza. A więc zrezygnowanie ze wszystkich tzw. "ślepych" dozymetrów.

Według obecnie obowiązujących poglądów zakłada się, że wszystkie dozymetry będące na wyposażeniu szeregowców i podoficerów nie powinny posiadać miernika. Stanowisko to jest uzasadnione tym, że znajomość wysokości otrzymanych dawek promieniowania przez żołnierzy i podoficerów będzie wpływać ujemnie na stany psychiczne. Trudno się z takim poglądem pogodzić. Uważam, że właśnie nieznajomość wysokości otrzymanych dawek będzie wywierać ujemny wpływ na stany psychiczne żołnierza. Wynika to z faktu, że każdy człowiek, odpowiednio przygotowany może się zawsze przeciwstawić niebezpieczeństwu znanemu, konkretnemu, którego rozmiary można określić. Znacznie trudniej jest natomiast przeciwstawić się niebezpieczeństwu, o którym się wie, że istnieje, a jednak jest ono niewymierne, można powiedzieć abstrakcyjne. W naszym przypadku żołnierz będzie wiedział, że został napromieniony, ale w jakim stopniu wiedzieć nie będzie. W takim wypadku może wystąpić uczucie strachu, niepokoju, niedowierzanie dowódcy, obawa przed skutkami napromienienia, co przypuszczalnie może spowodować obniżenie gotowości bojowej. Dlatego też uważamy, że indywidualny dozymetr do pomiaru dawek promieniowania powinien posiadać miernik, umożliwiający żołnierzowi bezpośredni odczyt wyso-

kości otrzymanej dawki.

Indywidualne dozymetry powinny w przybliżeniu odpowiadać następującym wymogom:

- zabezpieczać możliwość jednoczesnej rejestracji dawek promieniowania gamma i strumienia neutronów;
- skala pomiarów dozymetru w zakresie od 0-500-600 r, to jest takiej dawki, przy której człowiek nawet po najbardziej rozfrakcjonowanym napromieniowaniu bezwzględnie utraci zdolność bojową i wymaga ewakuacji na leczenie szpitalne;
- zabezpieczać rejestrację dawek promieniowania przy natężeniach promieniowania od 1-3000-5000 r/godz., a więc promieniowania przenikliwego, przy emisji kwantów gamma o energii od 0,8 - 2MeV;
- dozymetr powinien utrzymywać wskazania zarejestrowanej dawki nie mniej niż jeden miesiąc. Zmiana przy pomiarach po miesiącu nie powinna przewyższać 10% wielkości zarejestrowanej dawki.

Utrzymanie przez dozymetr zarejestrowanej dawki w okresie jednego miesiąca, ułatwi sanitarną kontrolę stanu napromieniowania, pozwoli na prawidłowe diagnozowanie choroby popromiennej. Przy takim założeniu ułatwiona będzie ewidencja indywidualnych dawek promieniowania, zapisy do ewidencji będą mogły być dokonywane jeden dwa razy na miesiąc;

- konstrukcja dozymetrów powinna wykluczać możliwość przypadkowego lub umyślnego rozkładowania, zabezpieczać ciągłość pracy przy temperaturach w przedziałach -40°C do +50°C oraz przy zanurzeniu w wodzie na głębokość 1 - 1,5 m przez okres 30-60 minut. Przy wstrząsach i padaniu na twardą powierzchnię z wysokości 1-1,5 m. dozymetr nie powinien zmieniać wskazań;
- dozymetr powinien zachowywać swoją charakterystykę podczas długotrwałego składowania w magazynach;
- produkcja dozymetrów nie powinna wymagać stosowania deficytowych i importowanych materiałów;
- na zewnętrznej powierzchni, dozymetry powinny posiadać numer i zaczep do umocowania w kieszeni. Długość dozymetru nie powinna przewyższać głębokości kieszeni, co zabezpieczy przed zagubieniem lub uszkodzeniem w czasie wykonywania zadań bojowych;

- indywidualna dozymetry pracujące na zasadzie jonizacji nie powinny być łączone w zestawy wraz z pulpitami załadowczymi, ich konstrukcja powinna zapewniać możliwość ładowania na dowolnym pulpicie załadowczym, przeznaczonym dla danego typu dozymetrów;
- pulpity załadowcze nie powinny być zasilane chemicznymi środkami zasilania. Powinny być prostymi w budowie, łatwymi w obsłudze, dostępnymi do eksploatacji przez wszystkich żołnierzy bez długotrwałego specjalnego przygotowania. Waga pulpitów nie powinna przekraczać 0,5 - 1 kg, małe gabaryty oraz taniość produkcji. Pulpity załadowcze powinny być odporne na wstrząsy i wibrację, przygotowane do pracy w nocy i przenoszenia bez specjalnej skrzynki.

Wyprodukowanie przyrządów odpowiadających takim wymaganiom w obecnym okresie jest możliwe i napewno będzie zrealizowane. Oczywiście na realizację tego przedsięwzięcia potrzeba czasu i dlatego też autor rozpatrując zagadnienie organizacji kontroli stanu napromienienia w dalszym ciągu opierał się będzie na istniejącym sprzęcie i danych taktyczno-technicznych jakie one posiadają.

Skonstruowanie i wyprodukowanie dozymetrów na podstawie przedstawionych wyżej założeń jest koniecznością. Zapewnienie pełnej kontroli dawek promieniowania wymaga właśnie takich rozwiązań konstrukcyjnych i to jest fakt, z którym technicy muszą się w przyszłości liczyć.

W n i o s k i:

- z uwagi na powszechność zagrożenia oddziaływania promieniowania jądrowego, w związku z przewidywaną możliwością użycia broni jądrowej w przyszłej wojnie istnieje konieczność prowadzenia badań naukowych nad ustaleniem metod i skonstruowaniem takich przyrządów, które pozwolą na całkowite zabezpieczenie potrzeb wojsk w zakresie kontroli dozymetrycznej;
- analiza metod kontroli dozymetrycznej, przyjmowanych w wojsku pozwala na stwierdzenie, że metoda jonizacyjna posiada szereg dodatnich cech, których nie posiadają pozostałe metody, zabezpiecza pomiar wszystkich dawek promieniowania, jest stosunkowo prosta i stwarza warunki do gromadzenia odpowiednich zapasów mobilizacyjnych sprzętu;

- będące aktualnie na wyposażeniu przyrządy dozymetryczne przy posiadanych walorach taktyczno-technicznych wzajemnie się uzupełniają i jedynie w takim wypadku spełniają swoje zadanie. Aby wprowadzić na wyposażenie wojsk jeden rodzaj przyrządów dozymetrycznych do pomiarów dawek promieniowania, należy prowadzić badanie nad skonstruowaniem przyrządu opartego o zasadę jonizacji, a posiadającego walory taktyczno-techniczne obu będących na wyposażeniu wojsk przyrządów.

4. Analiza obowiązujących poglądów na wykorzystanie sił i środków do kontroli stanu napromieniowania.

Literatura dotycząca zasad kontroli dozymetrycznej jest bardzo uboga i zawiera jedynie ogólne sformułowania. Odbiciem tego jest aktualnie obowiązujący w wojsku system oparty o wydzielenie odpowiednich sił i środków do jej praktycznej realizacji.

Instrukcja "O obronie wojsk przed bronią masowego rażenia" na str. 82 w § 133 tak oto formułuje cel kontroli dozymetrycznej "Kontrola dozymetryczna ma na celu ustalenie stopnia napromienienia ludzi ... Na podstawie danych z kontroli napromienienia podejmuje się środki do zabezpieczania żołnierzy przed porażeniem". W paragrafie 135 wymieniona instrukcja mówi o rodzajach kontroli dozymetrycznej napromieniowania.
"Kontrola napromieniowania dzieli się na grupową, indywidualną oraz sanitarną" ... i dalej wyjaśnia na czym poszczególne rodzaje kontroli dozymetrycznej polegają.

Aby wymieniony w instrukcji cel kontroli dozymetrycznej napromieniowania mógł zostać osiągnięty, niezbędnym jest wyposażenie żołnierzy w odpowiednią ilość sprzętu pomiarowego, zabezpieczającego uzyskanie danych o wielkości dawek promieniowania.

Przyjmując za podstawę postanowienia instrukcji oraz właściwości przyrządów dozymetrycznych, system kontroli dozymetrycznej został oparty o podstawowy przyrząd jakim jest dozymetr chemiczny, w który przewiduje się wyposażyć cały skład osobowy.

Komory jonizacyjne przewidywane są do indywidualnej i grupowej kontroli napromieniowania żołnierzy, którzy będą wykonywać prace specjalistyczne w warunkach oddziaływania promieniowania jonizującego /pododdziały rozpoznania skażeń saperów itp/ i odpowiednio do tego przyjęto zasadę naliczania należności zestawów do kontroli napromieniowania.

Na podstawie wymienionych założeń przyjęto następujące normy należności przyrządów dozymetrycznych: 1/

1/ Kontrola napromienienia wojsk.
Wyd. Szefostwo Wojsk Chem. MON - 1961.
B.T. ASG nr 09251 str. 8-9.

a/ zestaw indywidualnej kontroli napromieniowania DP-2J:
- pluton rozpoznania skażeń pułku;
- pluton rozpoznania skażeń kompanii obrony przeciwchemicznej dywizji;
- kompania rozpoznania skażeń;
- brygada saperów;
- pułk łączności;
- pułk artylerii;
- pułk saperów;
- samodzielne plutony obrony przeciwchemicznej brygad artylerii;
- pułk artylerii przeciwlotniczej.

Dozymetry chemiczne jak już wspomniałem uprzednio, są na wyposażeniu każdego żołnierza. Kolorymetry natomiast, przy pomocy których dokonuje się pomiaru zarejestrowanych dawek napromieniowania według dotychczasowych teoretycznych norm należności, znajdują się na wyposażeniu:
- instruktorów chemicznych batalionu;
- pododdziałów medycznych od szczebla plutonu;
- pododdziałów wojsk chem. od szczebla samodzielnego plutonu;
- szpitali - 1 komplet na każde 100-150 łóżek.

Przy takim założeniu dywizja zmechanizowana będzie posiadać 7 zestawów indywidualnej kontroli napromieniowania /1400 komór jonizacyjnych/. Wymieniona ilość pozwala na zabezpieczenie potrzeb około 14% stanu osobowego, czyli jedna komora na 7-8 żołnierzy.

W dywizji pancernej przewiduje się 6 zestawów indywidualnej kontroli napromieniowania /1200 komór jonizacyjnych/. Wymieniona ilość pozwala na zabezpieczenie potrzeb około 15% stanu osobowego, czyli jedna komora na 6-7 żołnierzy.

Ocena ta jest jednak jednostronna jeśli zważymy, że zestawy indywidualnej kontroli napromieniowania przydzielane są pododdziałom chemicznym odnośnych szczebli i tak: w pk jedna komora jonizacyjna przypada na 9 żołnierzy, a w pcz średnio na 4-5 żołnierzy. W oddziałach dywizyjnych i tyłowych dywizji - jedna komora jonizacyjna

przypada średnio na 7 żołnierzy[1/].

Dysproporcja w przydziale zestawów indywidualnej kontroli napromieniowania uwidacznia się jeszcze wyraźniej na szczeblu armii. Jeśli traktować, że zestaw indywidualnej kontroli napromieniowania będący na wyposażeniu kompanii rozpoznania skażeń będzie wykorzystany dla zabezpieczenia potrzeb kontroli sztabu armii i oddziałów tworzących organiczną całość ze stanowiskiem dowodzenia /zabezpieczenia SD/ co dawałoby jedną komorę jonizacyjną na 10 żołnierzy. Pozostanie jednak cała masa oddziałów, w których system kontroli napromieniowania oparty jest jedynie o wykorzystanie dozymetrów chemicznych.

W załączniku nr 7 wykazana jest ilość i rozmieszczenie zestawów indywidualnej kontroli napromieniowania w armii ogólnowojskowej, uwzględniając tylko oddziały organiczne. Z analizy tego załącznika można wysiągnąć wniosek, że na systemie wykorzystania wyłącznie dozymetrów chemicznych oparta jest kontrola dozymetryczna w oddziałach liczących w sumie około 11000 - 12000 ludzi.

Rozpatrywanie jednak potrzeb zestawów indywidualnej kontroli napromieniowania w płaszczyźnie stosunku ilości komór jonizacyjnych do ilości ludzi jest przypuszczalnie błędne. Uważamy, że należy również wychodzić z zasad działania poszczególnych rodzajów wojsk. Tak na przykład ARSap, która według należności posiada dwa zestawy indywidualnej kontroli napromieniowania /400 komór jonizacyjnych/, co pozwala na zabezpieczenia średnio 8-9 żołnierzy w jedną komorę jonizacyjną. Z tego można wysiągnąć wniosek, że zasada proporcjonalnego przydziału dozymetrów jest w przybliżeniu zachowana. Taki wniosek jest jednak fałszywy, zamazujący rzeczywistą sytuację możliwości prowadzenia systematycznej kontroli napromieniowania.

Dokonanie tego schematycznego podziału ARSap na elementy organizowane do zabezpieczenia działań wykaże potrzeby w zasadniczy sposób różniące się od poprzednio wymienionych.

---

1/ Wyliczenia dla dywizji zmech. i pancernej oparte są na etatach ćwiczebnych C/066 i C/067 dostępnych autorowi.

Na bazie Armijnej Brygady Saperów będą zwykle organizowane:
- odwód wojsk inżynieryjnych 1-2 bsap;
- oddział zaporowy - bozap;
- oddziały zabezpieczenia ruchu 1-3 - binż.drog.;
- bat. budowy mostów - wykonujący samodzielne zadania;
- park przepraw - bat. saperów do budowy mostu armijnego lub przydzielony w części np. 1/2 parku do dywizji;
- 1-2 bsap mogą być przydzielone do dywizji działających na głównym kierunku.

Zadania wykonywane przez poszczególne oddziały ABSap są różnorodne co do miejsca i co do czasu. Nasuwa się w związku z tym automatycznie pytanie, w jaki sposób zabezpieczyć kontrolę dozymetryczną w tych oddziałach przy pomocy dwóch zestawów indywidualnej kontroli zapromienienia ?

Analogiczna zresztą sytuacja istnieje i w dywizjach. Jeśli nie brać pod uwagę zestawów indywidualnej kontroli napromieniowania pułków. W pozostałych oddziałach i urządzeniach, wykorzystuje się zestawy indywidualnej kontroli napromieniowania znajdujące się w kompanii obrony przeciwchemicznej /400 komór jonizacyjnych/. Przy pomocy tych zestawów zabezpiecza się kontrolę dozymetryczną następujących elementów i oddziałów:
- SD i WSD, bat łączności i kompanii obrony i regulacji ruchu;
- KSD i plut łączności KSD;
- OInż - komp. ktechn /bez pl minerów/;
- OZap - pl min ktechn. i pl zap;
- OZR - Kinż. dr;
- Komp. des.-przeprawowa;
- kmed;
- DPZ, DW-t uzbrojenia RWNez, RWHS;
- dywizjon rakietowy;
- dywizjon art. plot;
- kompania rozpoznawcza;
- kompania obrony przeciwchemicznej.

Wyliczenia matematyczne wykazują, że i w tym wypadku jedna komora jonizacyjna przypada średnio na około 7 żołnierzy, czyli przydział zgodny jest z poprzednimi wyliczeniami. Jest to jednak tylko prawda pozorna, zamazująca rzeczywistość.

Charakter wykonywanych zadań przez wymienione elementy

i oddziały jest w każdym wypadku różny. Jednak już przy powierzchownej ocenie można wnioskować, że oddziały te i elementy w toku działań będą rozmieszczone w różnych miejscach ugrupowania bojowego dywizji, a wskutek tego dokonywanie pomiarów i powtórne ładowanie komór jonizacyjnych będzie poważnie utrudnione, a niejednokrotnie wręcz niemożliwe.

Dozymetry chemiczne są na wyposażeniu każdego żołnierza. Jednak dla określenia wielkości otrzymanej dawki, koniecznym jest ich sprawdzenie przy pomocy kolorymetru[1]. Wobec tego, że skala pomiarów indywidualnych komór jonizacyjnych obejmuje zakres do 50 r jednorazowej dawki, dozymetr chemiczny uzupełnia jej działanie, jest przyrządem rejestrującym dawki sumaryczne, jest gwarantem[2], że wszystkie dawki zostaną zarejestrowane. Zagadnienie to rzecz jasna rozpatrujemy jedynie w odniesieniu do walorów technicznych będącego aktualnie na wyposażeniu sprzętu dozymetrycznego.

Szczegółowe zestawienie ilości kolorymetrów uwidocznione jest w załączniku nr 7.

Analiza należności wykazuje, że tylko niektóre pododdziały lub urządzenia tyłowe oraz pododdziały obsługi nie dysponują kolorymetrami. Równocześnie z tym nie przewiduje się wyposażenia ich w komory jonizacyjne, a więc dowódcy tych pododdziałów nie mają praktycznie żadnej możliwości kontrolowania wielkości otrzymanych dawek.

Analiza koncepcji ustalenia norm wyposażenia w przyrządy dozymetryczne wskazuje na rolę jaką one mają spełniać w systemie kontroli napromieniowania.

---

1/ Dawkę 50 r można określić na podstawie zmiany zabarwienia odczynnika znajdującego się w szklanej ampułce, poprzez porównanie ze wzorem znajdującym się na wewnętrznej ściance pokrywy metalowego cylindra zabezpieczającego ampułkę przed uszkodzeniem. Metoda ta jest zawodna gdyż zabarwienie jest o słabym odcieniu czerwonym i dosyć trudne do rozróżnienia. Każde wyjęcie /a można wyjmować ampułkę 5-6 razy/ nie powinno trwać dłużej niż jedną minutę. W tym krótkim czasie trudno jest przeprowadzić dokładne porównanie.

2/ Gwarancja rejestracji wszystkich dawek jest tylko względna z uwagi na 20%, a nawet większy błąd pomiaru.

Na podstawie tego potwierdza się teza, że dozymetry chemiczne w systemie kontroli napromieniowania spełniają rolę czynnika rejestrującego każdą otrzymaną dawkę bez względu na wielkość, sumując te dawki i wykazując w końcowym efekcie wielkość dawki sumarycznej otrzymanej przez żołnierza w wyniku oddziaływania promieniowania jonizującego, rozfrakcjonowanego co do wielkości dawek i czasu otrzymywania.

Odbiciem tego jest koncepcja wyposażenia w kolorymetry pododdziałów medycznych od szczebla plutonu. Służba medyczna wykorzystuje dane zarejestrowane przez dozymetry chemiczne do określenia wielkości otrzymanej przez żołnierza dawki, w wypadku zranień na poszczególnych etapach ewakuacji, jak również dla określenia stopnia zagrożenia utraty przez żołnierza zdolności bojowych i diagnozowania choroby popromiennej w czasie sprawowanego nadzoru nad stanem zdrowotnym i napromieniowaniem w pododdziałach.

Kontrolę tę przeprowadza lekarz oddziału poprzez porównanie wskazań dozymetrów chemicznych i zarejestrowanych dawek promieniowania otrzymanych przez żołnierzy przy pomocy komór jonizacyjnych i odnotowanych w dzienniku stanu napromieniowania kompanii[1].

Oceniając walory taktyczno-techniczne przyrządów do kontroli napromieniowania oraz obowiązujące koncepcje ustalania normatyw należności przyrządów w wojskach, uważamy, że nie uwzględniono wszystkich elementów warunkujących możliwość zachowania pełnego bezpieczeństwa wojsk narażonych na oddziaływanie promieniowania jonizującego.

W części pierwszej, w której omówiony jest wpływ promieniowania jonizującego na organizm człowieka stwierdzono, że utrata zdolności bojowej przez żołnierzy w wyniku napromieniowania jednorazową dawką promieniowania następuje na granicy 75-100 r, a przy dawkach frakcjonowanych na granicy 100 - 125 r. W jednej armijnej operacji żołnierz może być kilkakrotnie narażony na szkodliwie biologiczne oddziaływanie promieniowania jonizującego, zarówno w czasie działania w terenach skażonych po wybuchach jądrowych, jak również narażenia na oddziaływanie promieniowania przenikliwego. W tych warunkach jedynie rejestracja każdej otrzymanej dawki i uwzględnianie stanu napromieniowania pod-

1/ O zasadach ewidencji i informacji traktować będą następne rozdziały niniejszej pracy.

czas planowania kolejnego działania w terenach skażonych może w maksymalnym stopniu zabezpieczyć zachowanie zdolności do działań żołnierzy.

Uzyskania takich danych nie są w stanie zabezpieczyć dozymetry chemiczne, z uwagi na posiadany zakres pomiarów od 50 - 800 r, czyli od granicy jednorazowej maksymalnej dawki dopuszczalnej, której przekroczenie prowadzić będzie do utraty zdolności do działań.

Czy istnieje możliwość uzyskiwania danych o każdorazowych dawkach napromieniowania ? Uważam, że można na to pytanie odpowiedzieć - tak. Oparcie systemu kontroli dozymetrycznej o podstawowy przyrząd jakim są komory jonizacyjne o zakresie pomiarów od 0-50 r[1/], zabezpieczyć systematyczną kontrolą otrzymywanych dawek frakcjonowanych. Dozymetry chemiczne w tym układzie spełniać mogą rolę dodatkowego zabezpieczenia dla potrzeb służby medycznej i sumatora, rejestrującego wszystkie otrzymane w czasie dawki /np. jednej operacji lub w kilku operacjach armijnych itp/. Rozwiązanie takie pozwoli dowódcom wszystkich szczebli na uzyskanie danych o wysokości dawek napromieniowania otrzymanych w każdorazowym działaniu, w warunkach oddziaływania promieniowania jonizującego i uwzględnienie istniejącego stanu napromieniowania w czasie planowania lub kolejnego działania w terenie skażonym.

W związku z tym przyjmowane według obowiązujących koncepcji kryteria przydziału zestawów indywidualnej kontroli napromieniowania do pododdziałów rozpoznania skażeń /na szczeblu plutonu/ są niesłuszne. Taka koncepcja, zakłada pewien schematyzm, nie uwzględnia aktualnych potrzeb i z góry wyklucza możliwość systematycznej kontroli napromieniowania w większości oddziałów szczebla batalionu i innych wchodzących w skład armii. Pododdziały rozpoznania skażeń, które są wyposażone w indywidualne zestawy napromieniowania, etatowo znajdują się w oddziałach od szczebla pułku i wyżej. Brak natomiast takich pododdziałów w innych oddziałach, dla których z uwagi na charakter ich działania zestawy indywidualnej kontroli napromieniowania są na pewno niezbędne np. batalion samochodowo-transportowy, batalion dowozu MPS

1/ Autor rozpatruje to zagadnienie na bazie istniejącego sprzętu dozymetrycznego.

lub batalion eksploatacji dróg i innych oddziałów tyłowych armii, względnie bataliony saperów, batalion inżynieryjno-drogowy z ABSap i cały szereg innych.

Dla oceny potrzeb armii ogólnowojskowej w zakresie wyposażenia w zestawy indywidualnej kontroli napromieniowania nie można wychodzić tylko z matematycznych stosunków ilości komór jonizacyjnych do ilości ludzi. Koniecznym będzie również uwzględnienie odpowiedniego rozmieszczenia pulpitów załadowczo-pomiarowych.

Konieczność ta wynika z następujących przyczyn:

- uwzględnienie charakteru działań oddziałów i pododdziałów;
- załadowanie komór jonizacyjnych musi być dokonywane na pulpicie załadowczo-pomiarowym;
- odczyt wielkości otrzymanych dawek, zarejestrowanych przez komory jonizacyjne dla komór bez elektrometru /150 szt. w zestawie/ dokonywany jest na pulpicie załadowczo-pomiarowym;
- uwzględnienie czasu na dokonanie pomiarów i załadowanie określonej ilości komór jonizacyjnych, znajdujących się w danym pododdziale /oddziale/[1].

Poszczególne oddziały czy pododdziały w toku działań bojowych mogą znajdować się w dość znacznych odległościach jeden od drugiego. Np. poszczególne bataliony ABSap wykonują różnorodne co do miejsca i co do czasu zadania, działając całością sił lub nawet kompaniami. Podobnie będzie i w innych oddziałach armii np. w wymienionych już uprzednio oddziałach transportowych.

---

1/ Załadowanie i odczyt mogą być dokonywane według obowiązujących poglądów na szczeblu kompanii. Odbywać to się może według następujących zasad:
1/ Bezpośrednio w kompanii przez dozymetrystę, który przybywa do kompanii z pulpitem załadowczo-pomiarowym.
2/ Na punkcie kontroli dozymetrycznej, do którego dostarcza się komory jonizacyjne z kompanii.
Obydwie metody mają szereg braków, a najważniejsze z nich jest czas potrzebny na dokonanie tych operacji, zarówno w jednym jak i w drugim wypadku jest on dość długi. Autor nie dysponuje danymi, które pozwoliłyby określić, która z wymienionych metod jest lepsza z uwagi na czas i możliwości zastosowania tych metod w dynamice przy obecnie zakładanym tempie działań bojowych.
Przeprowadzone ćwiczenia doświadczalne w WOW w czasie 1-15.8.1960 wykazały, że w kompanii rozwiniętej do natarcia zebranie komór jonizacyjnych /1 na drużynę/, dokonanie pomiaru, zapis przez szefa kompanii wielkości dawki i powtórne załadowanie komór jonizacyjnych wymagało 1 godziny czasu, nie licząc czasu potrzebnego na dojazd patrolu dozymetrycznego do kompanii.

cd. str. 75

Analogiczna sytuacja zresztą będzie występować na SD armii po wydzieleniu WSD i części oddziałów zabezpieczających organizację tych elementów.

W przyjmowanym dotychczas sposobie prowadzenia kontroli dozymetrycznej napromieniowania /gdzie zestaw DP-23 jest obsługiwany przez pluton rozpoznania skażeń/ komory jonizacyjne są wydawane do batalionów, które z kolei przekazują je do kompanii i plutonów, następnie zbierane i dostarczone do batalionów, gdzie dokonuje się pomiarów. /Pomiar wysokości dawek napromieniowania może być dokonywany również w plutonie rozpoznania skażeń pułku/. Nawet przy bardzo dobrej organizacji pracy ogólny czas, w którym skład osobowy pododdziałów pozbawiony będzie przyrządów dozymetrycznych może wynosić 2,5 - 4,5 godzin.

Na czas ten składać się będzie orientacyjnie:
- zebranie dozymetrów w kompaniach i dostarczenie ich do sztabu batalionu 0,5 - 1 godz.;
- dostarczenie dozymetrów ze sztabu batalionu do plutonu rozpoznania skażeń 0,5 - 1 godz.;
- pomiar wysokości otrzymanych dawek i powtórnie załadowanie komór jonizacyjnych, zapis dawek około 05, godziny;
- dostarczenie dozymetrów do sztabu batalionu po załadowaniu w plutonie rozpoznania skażeń 0,5 - 1 godz.;
- dostarczenie indywidualnych dozymetrów do kompanii i wydanie ich żołnierzom 0,5 - 1 godz.

Przytoczone kalkulacje wskazują, że w ciągu jednego dnia walki możliwe jest dokonanie nie więcej niż jednego pomiaru i załadowanie przyrządów.

Przy założeniu, że pomiar i ładowanie komór jonizacyjnych dokonywane będzie w sztabie batalionu lub innych samodzielnych oddziałach równorzędnych, czas ten jak wynika z przeprowadzonej kalkulacji ulegnie zmniejszeniu do około 1,5 - 2,5 godz. Takie rozwiązanie przyspiesza nieco i usprawnia system kontroli dozymetrycznej, jednak również nie eliminuje całkowicie czasu w jakim żołnierz będzie pozbawiony komory jonizacyjnej, a równocześnie komory jonizacyjne mogą ulec napromieniowaniu w czasie ich przewożenia /przenoszenia na punkt pomiaru/ i dać wskazania martwych dawek, to jest takich, jakich nie otrzymali w danym

Jest to przykład pojedynczy nie mogący być podstawą do jakichkolwiek autorytatywnych uogólnień wskazuje jednak na to, że zagadnienie czasu przy pomiarach odgrywa poważną rolę.

wypadku żołnierze.

Taka organizacja kontroli napromieniowania jest nieprawidłowa i złożona, a wyniki tej kontroli będą uzyskiwane z opóźnieniem, przy dużej utracie czasu. Niezależnie od czasu zużytego na sam pomiar, ważną rolę odgrywa tu również pozbawienie żołnierza na pewien okres komory jonizacyjnej, a więc uczynienie go "bezbronnym" na napromieniowanie, co może mieć niewątpliwie wpływ na stany psychiczne. Bezpośredniej wymiany, czyli zastępowania jednej komory napromienionej inną przygotowaną do pracy jest przy przyjmowanych normatywych wyposażenia niemożliwe /200 komór jonizacyjnych na pułk/.

Przyjęte założenia zabezpieczają fachową obsługę pulpitów załadowczo - pomiarowych i dokonanie prawidłowych pomiarów. Osiągane to jest poprzez przydział zestawów do kontroli napromieniowania pododdziałom rozpoznawania skażeń. Rozwiązanie takie rzutuje jednak w zasadniczy sposób na ilość zestawów w poszczególnych oddziałach i związkach. Zestawy do kontroli napromieniowania będą tylko w tych oddziałach, które posiadają organiczne plutony rozpoznania skażeń. W ten sposób automatycznie bez uzasadnionych przyczyn zostaje wyeliminowany cały szereg oddziałów nie posiadających organicznych pododdziałów rozpoznania skażeń.

Jeśli uwzględnimy zadania jakie mają do realizacji pododdziały rozpoznania skażeń, a mianowicie:
- prowadzenie obserwacji wykrywania i powiadamiania o skażeniach;
- prowadzenie rozpoznania skażeń;
- prowadzenie kontroli dozymetrycznej stopnia skażenia;
- prowadzenie kontroli dozymetrycznej napromieniowania,

to dojdziemy do wniosku, że w warunkach masowego obustronnego zastosowania na polu walki broni masowego rażenia, prowadzenie kontroli dozymetrycznej napromieniowania będzie przypuszczalnie marginesem działalności pododdziałów rozpoznania skażeń.

Jak wynika z powyższego wykorzystanie pododdziałów rozpoznania skażeń nie jest najidealniejszym i nie zabezpiecza potrzeb kontroli dozymetrycznej napromieniowania. W świetle zagrożenia napromieniowaniem w czasie działań bojowych omówionym w pierwszej części niniejszej pracy, istnieje konieczność dokonywania pomiaru bezpośrednio po

wyjściu wojsk ze strefy skażeń. Uważamy, że takim wymogom nie sprosta obowiązujący system kontroli napromieniowania.

Przyczyną niedomagania tego systemu jest niewłaściwe naliczenie należności przyrządów dozymetrycznych i przyjęcie zasady, że ładowanie i pomiar dawek napromieniowania, może być prowadzony jedynie przez żołnierzy z pododdziałów rozpoznania skażeń. Takie ustawienie zagadnienia powoduje, że system kontroli dozymetrycznej jest zmienny i w warunkach masowych skażeń i wysokiego tempa działań może nie spełnić swoich zadań. Logika zaś mówi, że powinien on być stały, niezmienny i zapewniać możliwość otrzymania danych o napromieniowaniu niezależnie od skomplikowanej sytuacji, jaka może zaistnieć na polu walki.

Rsasumując, możemy wyciągnąć następujące wnioski:

- przepisy zawarte w instrukcji "O obronie wojsk przed bronią masowego rażenia" precyzują w sposób wystarczająco jasny cel i zasady prowadzenia kontroli dozymetrycznej napromieniowania;
- przyjmowanie jako podstawy do naliczeń należności sprzętu dozymetrycznego zasady przydziału zestawu kontroli napromieniowania do plutonu rozpoznania skażeń, uniemożliwia racjonalne zabezpieczenie potrzeb oddziałów;
- dozymetry chemiczne z uwagi na zakres pomiarów oraz zdolności sumarycznego rejestrowania dawek frakcjonowanych w czasie, mogą spełniać rolę przede wszystkim czynnika kontroli sanitarnej. Wskazania tych dozymetrów wykorzystywane będą przez służbę zdrowia do diagnozowania stopnia zagrożenia utraty zdolności żołnierzy do działań oraz wszystkich chorych i rannych na etapach ewakuacji medycznej
- ponieważ przewidywane zasady organizacji kontroli dozymetrycznej napromieniowania, zakładają zmienność systemu kontroli, co nie odpowiada potrzebom współczesnego pola walki i przewidywaniom dotyczącym częstego działania w strefach skażeń promieniotwórczych, należy szukać takich rozwiązań wykorzystania sił i środków, które pozwolą na posiadanie stałego niezmiennego systemu.

ROZDZIAŁ III

## PROPONOWANA ORGANIZACJA KONTROLI DOZYMETRYCZNEJ STANU NAPROMIENIOWANIA I WYKORZYSTANIE JEJ WYNIKÓW W DZIAŁANIACH BOJOWYCH

Przeprowadzone w części pierwszej niniejszej pracy rozważania dotyczące przypuszczalnego zagrożenia napromieniowaniem wojsk armii w operacjach i szkodliwego działania promieniowania jonizującego na organizm ludzki wykazały, że zagrożenie to może mieć prawdopodobnie takie rozmiary, które mogą spowodować niezdolność do działań bojowych nawet jeszcze przed wprowadzeniem wojsk armii do bitwy. Równocześnie analiza metod detekcji promieniowania jądrowego oraz poglądów na wykorzystanie sił i środków do kontroli napromieniowania wykazała, że nie zabezpieczają one w pełni potrzeb w tym zakresie, że posiadają luki, które w efekcie mogą przyczynić się do szybkiego zużycia fizycznych zdolności żołnierzy do działań. Taki stan jest nienormalny i wymaga zmian, aby mógł spełnić swoje zadanie. Na podstawie przeprowadzonej analizy, możemy postulować przyjęcie rozwiązań, które powinny zabezpieczać osiągnięcia podstawowego celu kontroli dozymetrycznej stanu napromieniowania.

## 1. Znaczenie, cel i warunki kontroli dozymetrycznej stanu napromieniowania.

Promieniowanie jonizujące powoduje powstanie szkodliwych zmian w organiźmie żołnierzy. Zmiany te mogą spowodować ograniczenie zdolności do działań bojowych, niezdolność do działań, a nawet śmierć. Wielkość zmian morfologicznych, jak to zostało omówione w pierwszej części niniejszej pracy, zależy przede wszystkim od wielkości otrzymanej dawki i czasu jej otrzymania. Dlatego też pomiar wszystkich otrzymanych dawek napromieniowania posiada istotne znaczenie dla określenia stopnia zagrożenia napromieniowanych wojsk.

Każde działanie w strefach skażeń promieniotwórczych powoduje napromieniowanie żołnierzy dawkami określonej wielkości. Otrzymane w wyniku takiego działania dawki promieniowania nie zawsze muszą wywierać doraźny, bezpośredni wpływ na stan zdolności żołnierzy do działań. Mogą to być dawki, których wielkość nie wywoła porażeń występujących bezpośrednio po napromieniowaniu. Jednak każde powtórne napromieniowanie, pogłębiać będzie stan porażenia, będzie kumulować się w organiźmie do czasu nagromadzenia się takiej dawki, która wywoła poważne porażenia, a nawet śmierć. Dlatego też kontrola dozymetryczna, powinna zabezpieczyć pomiar każdej frakcjonowanej w czasie dawki promieniowania i w ten sposób stworzyć warunki racjonalnego wykorzystania oddziałów w czasie działań bojowych.

Dane uzyskane w wyniku kontroli dozymetrycznej napromieniowania, pozwalają na wybór takiego sposobu działania, przy którym zagrożenie napromieniowaniem będzie najmniejsze w rezultacie czego pozwoli na uniknięcie niepotrzebnych strat i wykonanie postawionych zadań bojowych.

O tym, że taka możliwość istnieje świadczą przykłady zawarte w pierwszej części niniejszej pracy. Sposoby działania wojsk w strefach skażeń promieniotwórczych mogą być różnorodne.

Przykłady przytoczone w pierwszej części pracy pokazują różne decyzje podejmowane w celu zmniejszenia skutków napromieniowania, a mianowicie: zatrzymanie ruchu wojsk do czasu spadku natężenia promieniowania do takich granic, przy

których niebezpieczeństwo napromieniowania będzie stosunkowo niewielkie, zatrzymanie ruchu wojsk w rejonie wyjściowym, rozbudowanym pod względem inżynieryjnym do czasu spadku natężenia promieniowania i w ten sposób uniknięcie wysokich dawek napromieniowania. Zagadnienia związane z przedsięwzięciami mającymi zmniejszyć skutki szkodliwego oddziaływania promieniowania jonizującego poprzez odpowiednie zorganizowane działania wojsk są dosyć szeroko omówione w pracach płk dypl. inż. M. JAWORSKIEGO, kpt. dypl. St. GRZMIA, mjr dypl. J. JANIKA i innych[1].

Podstawą do podejmowania określonych decyzji dotyczących działania wojsk w strefach skażeń promieniotwórczych, są dane o dotychczasowym i przewidywanym napromieniowaniu wojsk. Bez posiadania danych o stanie napromieniowania wojsk nie może być mowy o podejmowaniu uzasadnionej decyzji dotyczącej działania wojsk, nie może być mowy o racjonalnym, stopniowym zwiększeniu stopnia zagrożenia w wypadku konieczności działania w strefach skażeń i wykonaniu przez wojska stojących przed nimi zadań bojowych.

Jeżeli uwzględnimy przypuszczalne możliwości nieprzyjaciela w zastosowaniu nasiennych uderzeń jądrowych, zwłaszcza w początkowym okresie wojny, to dojdziemy do wniosku, że nie przestrzeganie zasad bezpieczeństwa wojsk w czasie działań w strefach skażeń promieniotwórczych, może w konsekwencji doprowadzić do utraty zdolności do działań wojsk armii jeszcze przed ich wprowadzeniem do bitwy[2].

---

1/ płk dypl. inż. M. JAWORSKI - Techniczne i organizacyjno-operacyjne aspekty prognozowania i rozpoznania skażeń po wybuchach jądrowych. Myśl Wojskowa /tajna/ nr 3 WARSZAWA - 1962 str. 177-201.

kpt. dypl. St. GRZMIL - Niektóre zagadnienia działań wojsk w terenie skażonym. Myśl Wojskowa /tajna/ nr 1- WARSZAWA - 1962 str. 155-170.

mjr dypl. J. JANIK - Problemy ochrony przed skażeniami dywizji zmechanizowanej w działaniach zaczepnych. Myśl Wojskowa /tajna/ nr 1. WARSZAWA-1962 str. 171-186.

2/ Zagadnienia te omówione są obszernie na stronie 15-30 niniejszej pracy.

W ten sposób rola kontroli dozymetrycznej napromieniowania uwypukla się jeszcze bardziej. Nie jest to problem marginesowy i nie może być traktowany jako przedsięwzięcie uboczne, ale musi się znajdować w centrum zainteresowania dowódców i sztabów, jako przedsięwzięcie, które w warunkach wojny jądrowej jest niezbędnym czynnikiem obok innych zabezpieczającym gotowość bojową oddziałów.

Celem kontroli dozymetrycznej stanu napromieniowania jest uzyskanie danych o stanie napromieniowania żołnierzy.

Cel ten może być osiągnięty poprzez:

- przeprowadzenie pomiarów wielkości otrzymanych dawek promieniowania przy pomocy przyrządów dozymetrycznych;
- przeprowadzenie obliczeń przybliżonych dawek promieniowania na podstawie znanego czasu przebywania /działania/ i średniego natężenia promieniowania.

Ponieważ jednak metoda obliczeniowa pozwala tylko na przybliżone obliczenie wielkości dawek w przeciętnych warunkach skażeń, jest ona niewystarczająca i może być wykorzystana jedynie w tych przypadkach w których nie można przeprowadzić bezpośredniego pomiaru przyrządami dozymetrycznymi. Podstawową metodą kontroli dozymetrycznej będzie bezpośrednio pomiar dawek promieniowania przy pomocy przyrządów dozymetrycznych.

Realizację kontroli dozymetrycznej napromieniowania osiąga się poprzez:

- wyposażenie wojsk we właściwym czasie w odpowiednie ilości przyrządów dozymetrycznych oraz utrzymanie ich w ciągłej sprawności technicznej;
- wyodrębnienie i przygotowanie żołnierzy do przeprowadzania kontroli dozymetrycznej napromieniowania;
- przygotowanie systemu ewidencjonowania i zbierania danych o stanie napromieniowania.

Z tego wynika, że realizacja kontroli dozymetrycznej w działaniach bojowych wymagać będzie odpowiedniego doboru środków i czynności oraz takiego ich powiązania, żeby osiągnąć podstawowy cel, którym jest uzyskanie danych o stanie napromieniowania oraz określenia stopnia zagrożenia.

Niezależnie od wymienionych zagadnień, z kontrolą dozymetryczną napromieniowania, ściśle związane będzie

przewidywanie wysokości dawek promieniowania, które mogą otrzymać żołnierze w wyniku kolejnego działania w strefach skażeń promieniotwórczych. Dane te uzyskiwane będą w czasie analizy i prognozowania nowopowstałych stref skażonych. Znajomość dotychczasowego stanu napromieniowania oraz dane uzyskane z analizy i prognozowania, będą miały poważny wpływ na decyzje dotyczące działania oddziałów i związków w określonej sytuacji skażeń.

Przedstawiony wyżej zakres przedsięwzięć składający się na całości organizacji kontroli dozymetrycznej wskazuje, że realizacja tych przedsięwzięć wymaga zaangażowania różnych organów i metod działania, a ogólne kierownictwo powinno spoczywać w rękach dowódców, którzy kierownictwo to sprawować będą, poprzez ofic. specjalistów służby chemicznej i zdrowia.

System kontroli dozymetrycznej powinien zabezpieczać uzyskanie danych o każdorazowym napromieniowaniu. W działaniach bojowych, przy zakładanych wysokich tempach działań i w warunkach zastosowania broni jądrowej, a zwłaszcza uderzeń nazemnych, będzie to zadanie niezmiernie skomplikowane i wymagające maksimum uwagi.

Dokonanie pomiarów nie wyczerpuje jeszcze całości zagadnienia. Musi ponadto istnieć system rejestracji i informowania o stanie napromieniowania. Pomiary dawek promieniowania przeprowadzane są bezpośrednio w pododdziale. Natomiast wykorzystanie danych o stanie napromieniowania i podejmowanie kroków w celu uniknięcia porażenia na szczeblu pododdziałów czy oddziałów będzie poważnie ograniczone a niejednokrotnie wprost niemożliwe. Wynika to ze skali i właściwości stref skażonych opisanych w załączniku nr 2. Z tego względu dane o stanie napromieniowania będą mogły być brane pod uwagę na szczeblu dywizji, a najczęściej armii.

Organizacja kontroli dozymetrycznej w działaniach bojowych powinna zabezpieczać:

- pomiar dawek promieniowania gamma i neutronowego o różnych energiach i przy wysokich natężeniach promieniowania;
- możliwość dokonania pomiaru dawek indywidualnych u każdego żołnierza;
- przeprowadzenie pomiarów dawek w krótkim czasie w przerwach działań;
- ładowanie dozymetrów i pomiar bezpośrednio u żołnierza lub w pododdziale;

- ewidencję wszystkich otrzymanych dawek promieniowania;
- prawidłowy i szybki obieg informacji o stanie napromieniowania od pododdziału do armii.

Wymienione czynniki warunkują skuteczność systemu kontroli dozymetrycznej napromieniowania. Pominięcie któregokolwiek z tych czynników przy organizacji systemu kontroli dozymetrycznej narusza całość tego systemu i czyni go nieskutecznym. Dlatego właśnie uważam, że system kontroli dozymetrycznej powinien być stały i niezmienny. Spełnienie tego wymagania uwarunkowane jest jednak realizacją szeregu postulatów, z których najważniejszymi będą: wyposażenie wojsk w przyrządy dozymetryczne oraz ustalenie zasad ewidencji i informacji.

Reasumując powyższe możemy wyciągnąć następujące wnioski:

- kontrola dozymetryczna, której celem jest dostarczenie danych o stanie napromieniowania wojsk jest przedsięwzięciem o olbrzymiej wadze w warunkach wojny przy obustronnym zastosowaniu broni jądrowej. Promieniowanie jonizujące w odpowiednich dawkach może wywołać morfologiczne zmiany w organiźmie powodujące ograniczenie lub ciężkowitą niezdolność do działań, a nawet śmierć żołnierzy. Dlatego też dokładna znajomość wielkości tego promieniowania pozwala dowódcy na określenie stopnia zagrożenia i podjęcie kroków mających na celu uniknięcie porażenia w wypadku konieczności powtórnego działania w strefach skażeń;
- z uwagi na masowy charakter skażeń w wojnie jądrowej oraz skomplikowane warunki działania w operacjach, niezawodność kontroli dozymetrycznej osiągnie się poprzez ustalenie stałego systemu, obejmującego wyposażenie wojsk w przyrządy do dokonywania pomiarów i ustalenia zasad ewidencji i informacji o napromieniowaniu;
- system kontroli dozymetrycznej powinien zapewnić niezawodność możliwości dokonania pomiarów, nie ulegać żadnym zmianom w toku działań i dlatego muszą być stworzone przesłanki zachowujące jego stałość.

2. Siły i środki potrzebne do zabezpieczenia kontroli dozymetrycznej stanu napromieniowania.

Spełnienie postulowanych w poprzednim rozdziale pracy, warunków kontroli dozymetrycznej stanu napromieniowania, wymaga takiego ustalenia potrzeb zaopatrzenia wojsk w przyrządy dozymetryczne żeby zabezpieczyć niezawodność tego systemu.

Ponieważ uważam, że spełnienie celu kontroli dozymetrycznej możliwe jest jedynie poprzez wykorzystanie komór jonizacyjnych, natomiast dozymetry chemiczne stanowią tylko ich uzupełnienie, rozpatrywać będą zagadnienie sił i środków w takim właśnie aspekcie.

W poprzednim rozdziale ustaliłem, że kontrola dozymetryczna musi obejmować wszystkich żołnierzy czyli, że musi być powszechna. Czy spełnienie tego warunku wymagać będzie wyposażenia wszystkich żołnierzy w komory jonizacyjne. Uważam, że przy obecnie istniejącym sprzęcie, a mianowicie dwóch różnych ze względu na swe taktyczno-techniczne walory, przyrządy dozymetryczne nie jest to konieczne. Wynika to z faktu, że przyrządy te wzajemnie się uzupełniają, że braki jednego z nich są zaletami drugiego i odwrotnie. Dlatego też przyjmując, że dozymetr chemiczny jest na wyposażeniu każdego żołnierza, nie ma potrzeby wyposażenia go w dodatkowy drugi przyrząd.

Jeśli weźmiemy pod uwagę właściwości stref skażeń /zał. nr 2/, w których w czasie działania żołnierze ulegną napromieniowaniu, to nie trudno stwierdzić, że wszyscy żołnierze, którzy będą wykonywać jednolite co do miejsca i co do czasu zadania bojowe otrzymają w zasadzie jednakowe dawki promieniowania. W różnych warunkach działań bojowych mogą to być pododdziały typu kompania, a nawet batalion, na pewno zawsze takie pododdziały jak drużyna, załoga wozu bojowego, obsługa stacji radiolokacyjnej, jednego działa itp. Zadania bojowe wykonywane przez tego typu pododdziały będą zawsze jednolite co do miejsca i co do czasu, a więc w warunkach skażeń promieniotwórczych będą działać w terenie o jednolitym natężeniu promieniowania, w jednakowym czasie, wykorzystując takie same co do wartości ochronnych, środki transportowe i ukrycia /transportery opancerzone, czołgi, samochody, schrony, przykryte odcinki transzej itp/. Dlatego też uważam, że i dawka promieniowania będzie w zasadzie jednolita. W ten

sposób można przyjąć za podstawę przydziału komór jonizacyjnych grupę ludzi zrzeszonych w najmniejszej komórce organizacyjnej typu drużyna, załoga itp.

Dla osiągnięcia pełnego bezpieczeństwa uzyskania danych o stanie napromieniowania z uwagi na możliwe usterki techniczne zgubienie lub uszkodzenie przyrządu powinniśmy przyjąć, że koniecznym jest wyposażenie drużyny, załogi w dwie komory jonizacyjne. Wychodząc z takich założeń dokonałem naliczenia potrzeb w poszczególnych oddziałach i związkach taktycznych. Naliczenia te przedstawione w załączniku nr 7 wykazują, że przy wyposażeniu każdej drużyny, załogi, obsługi w komory jonizacyjne wzrosną ogólne potrzeby oddziałów. Jeśli przyjąć za podstawę porównań pułk, to wzrost ten ma się ogólnie jak 1:4,3 w dywizji zaś 1:3. Przyjęcie takiej zasady naliczania potrzeb komór jonizacyjnych w stosunku do wszystkich oddziałów spowoduje szczególny wzrost należności w oddziałach i urządzeniach tyłowych armii i oddziałach rodzajów wojsk, w których dotychczas nie przewidywano wykorzystania do kontroli napromieniowania komór jonizacyjnych.

Przyjęcie takiej zasady wyposażenia oddziałów w komory jonizacyjne zabezpieczy pomiar wszystkich dawek promieniowania i umożliwi uzyskanie danych o stanie napromieniowania, a tym samym stworzy warunki do podejmowania przedsięwzięć mających na celu zmniejszenie stopnia zagrożenia.

Zwiększenie ilości komór jonizacyjnych w oddziałach, przy zachowaniu dotychczasowej zasady przydziału pulpitów załadowczo-pomiarowych nie może zabezpieczyć terminowego dokonania pomiarów dawek promieniowania. Biorąc pod uwagę czas potrzebny na dokonanie pomiarów o czym mówi rozdział drugi niniejszej pracy, należy przypuszczać, że wyposażenie w pulpity załadowczo-pomiarowe powinno być zrealizowane według szczebli organizacyjnych. Najdoskonalszym rozwiązaniem byłoby przydzielenie pulpitu załadowczo-pomiarowego do kompanii /równorzędnej/.

Rozwiązanie takie stwarza przesłanki do realizacji kontroli dozymetrycznej w optymalnie najlepszych warunkach i pozwala na:

- ładowanie komór jonizacyjnych w każdych warunkach skomplikowanej sytuacji na współczesnym polu walki;
- przeprowadzenie pomiarów wysokości otrzymanych dawek promieniowania bezpośrednio po wyjściu ze strefy skażeń, a więc zabezpiecza pomiar przy stosunkowo małym błędzie;
- dokonanie pomiaru może być przeprowadzone bezpośrednio u żołnierza, a więc żołnierz nie jest nigdy pozbawiony dozymetru;
- umożliwia i ułatwia dokonanie zapisów dawek w dzienniku ewidencji bezpośrednio po dokonaniu pomiaru;
- wzmaga poczucie względnego bezpieczeństwa żołnierza, który orientuje się bezpośrednio o stanie zagrożenia.

Takie rozwiązanie ma jednak i braki, z których najważniejszym jest wzrost nakładów materiałowych i finansowych na kontrolę dozymetryczną. Biorąc to pod uwagę uważam, że można szukać rozwiązań pośrednich, pozwalających na etapowe, stopniowe przechodzenie do rozwiązań końcowych, zabezpieczających potrzeby kontroli dozymetrycznej.

Rozwiązaniem takim może być zasada przydziału pulpitów załadowczo-pomiarowych do batalionu. Takie rozwiązanie jest przyjęte w naliczeniu potrzeb wykazanym w załączniku nr 7. Z załącznika tego wynika, że w dywizji ilość pulpitów załadowczo-pomiarowych wzrośnie z 7 według dotychczasowych założeń do 27 według proponowanych.

Jednocześnie zostanie chociaż częściowo rozwiązany problem dokonywania pomiarów. Przy założeniu, że w pułku jest jeden zestaw załadowczo - pomiarowy, ko - niecznym było wydzielenie specjalisty do jego obsługi, a z uwagi na odległość między poszczególnymi pododdziałami, dozymetrysta musiał dysponować jakimś środkiem transportu specjalnie do tego celu wydzielonym. Jeśli porównać nakłady finansowe - materiałowe jakie pociągała za sobą dotychczasowa zasada naliczania potrzeb z rozwiązaniem proponowanym, to okaże się, że wzrost ten wyrażać się będzie wskaźnikiem 60% nie uwzględniając kosztów środków transportu, dozymetrysty i kierowcy, które to koszty są niewspółmierne do uzyskanych efektów. Dane te zawarte są w tabeli nr 4.

Tabela nr 4.

Tablica wartości sprzętu dozymetrycznego będącego na wyposażeniu pa wg obowiązujących i przewidywanych tabel należności.

| wa yrządu | Cena jednostkowa w zł. | Należność wg obowiązujących norm w szt. | Wartość w zł. | Przewidywana należność w szt. | Wartość w zł. | Uwagi |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 23/pulpit adowczo-arowy/ | 12000 | 1 | 12000 | 6 | 72000 | |
| -50 | 500 | 50 | 25000 | 153 | 765000 | |
| 50 | 100 | 150 | 15000 | 715 | 71500 | |
| orymetr 56 | 1330 | 8 | 10640 | 8 | 10640 | |
| 72 | 33 | 1865 | 61445 | 1865 | 61445 | |
| em | - | - | 124085 | - | 292085 | |

Jak wynika z powyższego przykładu, wartość ogólna sprzętu kontroli stanu napromieniowanie w pułku zmechanizowanym wzrośnie około 2,4 raza, co nie jest wielkością tak bardzo dużą, aby mogło spowodować ekonomiczną niemożliwość zmian w tabelach należności. Wielkość ta jest niewspółmierna do efektów skuteczności kontroli stanu napromieniowania uzyskanej w wyniku wprowadzenia zmian w wyposażeniu. Koszty te mogą ulec dalszemu obniżeniu poprzez wprowadzenie udoskonaleń istniejącego sprzętu, zastosowaniu nowych rozwiązań konstrukcyjnych i opracowaniu nowych typów przyrządów łączących w sobie cechy, które posiadają będące obecnie na wyposażeniu, dozymetry chemiczne i komory jonizacyjne, a takie możliwości istnieją.

Dotychczasowe rozważania miały na celu ustalenie należności komór jonizacyjnych w ogóle, bez uwzględnienia ich charakterystycznych właściwości. Ponieważ posiadamy na wyposażeniu dozymetry, których zarówno ładowanie jak i odczyt wskazań musi być przeprowadzany na pulpicie załadowczo-pomiarowym oraz dozymetry z własnym urządzeniem pomiarowym - elektrometrem i obcym źródłem ładowania, przydział przyrządów musi odpowiadać ich walorom taktyczno-technicznym.

Ogólne zasady przydziału komór jonizacyjnych zostały sformułowane wyżej i zasada ta nie wymaga dodatkowej interpretacji. Postulowane rozwiązanie obejmuje jednak tylko szeregowych żołnierzy, nie uwzględnia natomiast zabezpieczenia potrzeb oficerów, ponieważ nie wchodzą oni w skład drużyn obsług itp. Oficerowie z racji pełnionych funkcji, powinni posiadać dozymetry, przy pomocy których można doraźnie odczytać wielkość otrzymanej dawki, bez potrzeby posługiwania się pulpitem załadowczo-pomiarowym. Dlatego też uważam za potrzebne przydzielenie komory jonizacyjnej z elektrometrem dla każdego oficera. Zrealizowanie tej zasady pozwoli oficerom, a zwłaszcza oficerom dowódcom na doraźne określenie stopnia napromieniowania podległego pododdziału natychmiast po wyjściu ze strefy skażeń, a nawet w czasie działania w strefie skażeń i na tej podstawie podejmowanie kroków dla zmniejszenia tego niebezpieczeństwa /zwiększenie tempa marszu, wyjście ze strefy skażeń itp/.

Realizacja kontroli dozymetrycznej według postulowanej zasady wykorzystania przyrządów dozymetrycznych wymagać będzie dodatkowego personelu. Według obowiązujących założeń ładowanie i pomiar przeprowadzane jest przez żołnierzy plut rozpoznania skażeń. W warunkach gdy przewiduje się jeden pulpit załadowczo-pomiarowy na pułk, zasada ta jest słuszna. Przy założeniu, że pulpity załadowczo-pomiarowe będą się znajdować w batalionach i równorzędnych, rolę dozymetrystów spełniać mogą instruktorzy chemiczni batalionów. Takie rozwiązanie nie wymaga również uzasadnienia, ponieważ instruktor chemiczny batalionu z racji posiadanego przygotowania jest predystynowany do spełnienia tego zadania.

Wprowadzenie pulpitu załadowczo-pomiarowego do kompanii /baterii/ i równorzędnej spowoduje konieczność jego obsługi przez żołnierzy nawet tych, którzy chwilowo nie są przygotowani do takich zadań. W dobie, w której w czasie szkolenia żołnierza dążymy do tego, aby posiadał on kwalifikacje dwu - trzech specjalności, problem ten może być rozwiązany bez wielkich trudności. Uważam, że najbardziej predystynowanym do obsługi pulpitu załadowczo-pomiarowego będzie szef lub pisarz kompanii. Rozwiązanie takie jest do przyjęcia dlatego, że ładowanie i pomiar dawek promieniowania w skali kompanii nie będzie wymagało dużej ilości czasu, a zadanie to nie będzie w kolizji

z ich zasadniczymi obowiązkami, a między innymi prowadzeniem ewidencji dawek promieniowania.

Proponowane zmiany mogą być przeprowadzone etapami. Można wyodrębnić następujące etapy:

Etap pierwszy - wprowadzenie pulpitów zakładowczo-pomiarowych na wyposażenia batalionów i równorzędnych. Wprowadzenie komór jonizacyjnych na wyposażenie drużyn, obsług, działonów itp.;

Etap drugi - wprowadzenie pulpitów zakładowczo-pomiarowych na wyposażenie kompanii. Wyposażenie wszystkich oficerów w komory jonizacyjne z elektrometrem;

Etap trzeci - wprowadzenie na wyposażenie wojsk sprzętu o nowych walorach taktyczno-technicznych, odpowiadających wymogom określonym w poprzednim rozdziale niniejszej pracy. Sukcesywne wycofywanie będącego na wyposażeniu sprzętu, który nie odpowiada w pełni wymogom wojsk operacyjnych.

Każdy z proponowanych etapów jest kolejnym stopniem osiągnięcia pełnej niezawodności systemu kontroli dozymetrycznej napromieniowania. Równocześnie stopniowe wprowadzanie zmian pozwala na równomierne rozłożenie nakładów finansowych i przygotowanie personelu do obsługi technicznej urządzeń zakładowczo-pomiarowych. Ponieważ realizacja kolejnych etapów wymaga określonego czasu, istnieją sprzyjające warunki do prowadzenia prac badawczych nad skonstruowaniem przyrządów o nowych walorach taktyczno-technicznych, które przewiduje się wprowadzić w trzecim etapie. Realizacja pierwszych dwóch etapów, pozwala na osiągnięcie pełnej niezawodności systemu kontroli dozymetrycznej przy tych walorach taktyczno-technicznych, jakie posiadają będące na wyposażeniu wojsk przyrządy dozymetryczne.

Zasada wykorzystania dozymetrów będących na wyposażeniu wojsk chemicznych jest prawidłowa i nie wymaga zasadniczych korektur. Będą one wykorzystywane do zabezpieczenia potrzeb tych pododdziałów oraz zabezpieczenia ładowania przyrządów będących na wyposażeniu oficerów wchodzących w skład stanowiska dowodzenia. Rolę tę spełniać może dodatkowo personel posterunku obserwacji skażeń, który jest stałym elementem stanowiska dowodzenia.

Do czasu wprowadzenia na wyposażenie dozymetrów o nowych walorach taktyczno-technicznych, dozymetry chemiczne spełniają ważną rolę jako sumator dawek do kontroli medycznej. Mimo posiadanych braków muszą one pozostać na wyposażeniu , aż do czasu realizacji trzeciego etapu przedsięwzięć organizacyjnych kontroli dozymetrycznej napromieniowania.

Przyjęcie takiej zasady wyposażenia wojsk w sprzęt do kontroli napromieniowania niewątpliwie usprawni jej organizację, a w szczególności przyspieszy dokonywanie pomiarów wielkości otrzymanych dawek i ładowanie, w rezultacie czego zostanie skrócony czas na uzyskanie pełnych danych o stanie napromienienia. To z kolei ułatwi dowódcom kierowanie działaniem wojsk, przy zachowaniu maksymalnego bezpieczeństwa w czasie działań w skomplikowanej sytuacji skażeń na polu walki. Jednocześnie skład osobowy będzie miał uczucie "bezpieczeństwa; wiedząc, że w wypadku napromieniowania, wysokość otrzymanych dawek zostanie zmierzona, w wyniku czego można będzie dokładnie określić stopień zagrożenia. W ten sposób zagrożenie wynikające z napromienienia organizmu stanie się rzeczą wymierną, której będzie można przeciwdziałać poprzez podejmowanie właściwych decyzji dotyczących bezpośrednio działania poszczególnych oddziałów i związków oraz organizować właściwą pomoc i opiekę medyczną. Ponieważ nie możemy w żadnym wypadku zabezpieczyć żołnierza przed napromieniowaniem /możemy tylko wpływać na zmniejszenie efektywnych dawek poprzez wykorzystanie osłon lub umiejętne działanie/, dążyć musimy do uczynienia tego niebezpieczeństwa wymiernym, wyobrażalnym właśnie poprzez wyposażenie żołnierzy w taką ilość i taki rodzaj przyrządów, które w każdym wypadku umożliwią realizację tego zadania.

Wnioski:

- zabezpieczenie pomiarów dawek promieniowania może być osiągnięte w wypadku przyjęcia jako podstawy do naliczeń należności dozymetrów na grupę żołnierzy, wykonujących zadanie bojowe jednolite co do miejsca i czasu. Taką grupę stanowi: drużyna, załoga, działon, obsługa;
- usprawnienie systemu kontroli napromieniowania może być osiągnięte w rezultacie wyposażenia w pulpit zasadowczo-pomiarowy w początkowym etapie batalionu i w końcowym

etapie kompanii i równorzędnej;

- do obsługi pulpitów załadowczo-pomiarowych mogą być wykorzystani żołnierze wchodzący w skład punktów dowodzenia, a którzy w czasie szkolenia uzyskują dodatkową specjalność. Najbardziej racjonalnym wydaje się będzie powierzenie obowiązków obsługi pulpitu załadowczo-pomiarowego pisarzowi kompanii;
- koniecznym jest szukanie nowych rozwiązań konstrukcyjnych w dziedzinie wyprodukowania przyrządów, których walory taktyczno-techniczne odpowiadać będą wymogom kontroli dozymetrycznej napromieniowania, co pozwoli na rejestrację dawek niezależnie od ich wielkości i natężenia promieniowania.

3. Zasady dokonywania pomiarów.

Kontrola dozymetryczna napromieniowania dzieli się na:

- indywidualną - która pozwala na określenie wielkości otrzymanej dawki promieniowania przez każdego żołnierza narażonego na ekspozycję promieniowania jądrowego;
- grupową - pozwalającą na określenie średniej dawki promieniowania, jaką otrzymali żołnierze pododdziału narażeni na ekspozycję promieniowania jonizującego, wykonujący jednakowe co do miejsca i czasu /przy jednakowym natężeniu promieniowania, czasie działania, przy wykorzystaniu jednakowych osłon, samochody, czołgi itp/ zadania bojowe.

Przy postulowanej w niniejszej pracy zasadzie wyposażenia w przyrządy dozymetryczne, indywidualną kontrolą napromieniowania będą objęci oficerowie, grupową natomiast wszyscy pozostali żołnierze.

Ponieważ jednak postuluje się wyposażenie w dozymetry takich pododdziałów jak: drużyna, załoga, obsługa, a więc małych grup żołnierzy, którzy w zasadzie będą narażeni na ekspozycję promieniowania jonizującego w takich samych warunkach, należy przypuszczać, że nie będzie istotnej różnicy między wymienionymi dwoma rodzajami kontroli dozymetrycznej. Dane o wielkości dawek promieniowania zarejestrowane przez dozymetr będący na wyposażeniu takiej grupy żołnierzy, będą ewidentne do rzeczywistej dawki promieniowania otrzymanej przez poszczególnych żołnierzy.

Dlatego też, jakkolwiek podstawą postulowanego systemu jest grupowa kontrola dozymetryczna, można uważać, że wyniki jej będą odzwierciedlać faktycznie otrzymane dawki promieniowania przez wszystkich żołnierzy tej grupy i będą analogiczne jak przy kontroli indywidualnej.

Kontrola dozymetryczna ze względu na sposób i czas jej przeprowadzenia dzieli się na:

doraźną - pomiar dawek promieniowania będzie dokonywany we wszystkich pododdziałach i oddziałach bezpośrednio po wyjściu ze strefy skażeń;

systematyczna - obejmująca doraźny pomiar dawek promieniowania i sumowania ich w wyniku wielokrotnego działania w strefach skażeń oraz określania w ten sposób stopnia zagrożenia utraty zdolności do działań bojowych.

Jak z powyższego wynika doraźna kontrola napromieniowania stanowi podstawę do realizacji systematycznej kontroli. Na podstawie pomiarów przeprowadzonych po każdym działaniu wojsk w strefach skażeń promieniotwórczych, dokonuje się zapisów wielkości otrzymanych dawek przez każdego żołnierza, następnie sumuje się otrzymane dawki, w rezultacie czego można określić stopień zagrożenia żołnierza i ustalić zakres pomocy medycznej napromieniowanym.

Systematyczna kontrola napromieniowania prowadzona jest również na podstawie wskazań dozymetrów chemicznych, które mogą rejestrować wszystkie otrzymane dawki rozfrakcjonowane w czasie. Wskazania tych przyrządów są wykorzystywane przez służbę zdrowia do określania stanu napromieniowania rannych i ewakuowanych z pododdziałów na punkty medyczne oraz do sanitarnej kontroli stanu zagrożenia w pododdziałach w wypadku przekroczenia dopuszczalnych dawek napromieniowania. Kontrolę tę służba zdrowia przeprowadza na podstawie wskazań dozymetrów chemicznych i porównanie ich z danymi zawartymi w ewidencji dawek promieniowania bezpośrednio w pododdziałach.

Przyjęta przeze mnie zasada zaopatrzenia pododdziałów i oddziałów w sprzęt dozymetryczny zabezpiecza realizację kontroli dozymetrycznej napromieniowania, zarówno doraźnej jak i systematycznej. Zgodnie z tym zakładam, że przyrządy dozymetryczne wydaje się żołnierzom w okresie podwyższonej gotowości państwa i utrzymuje się w pełnej sprawności techniczno - eksploatacyjnej. Od tego okresu obowiązuje jednolity system kontroli dozymetrycznej napromieniowania, zapewniający uzyskanie danych o stanie napromieniowania z chwilą wykonania przez przeciwnika pierwszego uderzenia.

Bezpośrednio po pierwszym uderzeniu, z chwilą wyjścia ze strefy skażeń promieniotwórczych dowódca pododdziału sprawdza w posiadanej komorze jonizacyjnej z elektrometrem, wielkość otrzymanej dawki. W tych przypadkach, w których

wskazania komory jonizacyjnej dowódcy wskazują, że otrzymana dawka napromieniowania jest wyższa od pojemności komory /50r/ dowódca przeprowadza wybiorczą kontrolę wskazań dozymetrów chemicznych /nie wcześniej jednak niż po upływie 40 - 60 minut od chwili wyjścia z terenu skażonego. Czas ten potrzebny jest na ustalenie się zabarwienia odczynnika/ i w wypadku zmiany zabarwienia określa średnią dawkę promieniowania otrzymaną przez poddział i melduje przy pomocy technicznych środków łączności przełożonym.

Pomiar wskazań komór jonizacyjnych posiadanych przez żołnierzy, przeprowadzony będzie w czasie przerwy w wykonywaniu zadań bojowych bezpośrednio w kompanii. Dozymetrysta przeprowadza pomiar, równocześnie dokonuje zapisu wielkości otrzymanych dawek promieniowania, imiennie na każdego żołnierza. Ponieważ na dokonanie zapisów do wkładki legitymacji żołnierskiej potrzeba czasu /około 1 godziny/ podczas pomiaru rejestruje się dawki tylko w Dzienniku ewidencji napromieniowania kompanii, a dopiero w czasie dłuższych przerw lub postoju, uzupełnia się wpisy do "książeczek żołnierza". Równocześnie z pomiarem dokonuje się powtórnego ładowania dozymetrów.

Przeprowadzanie pomiaru po każdym działaniu w strefach skażeń uwarunkowane jest małą pojemnością komory jonizacyjnej /zdolność pomiarów dawki 50 r/. W wypadku kilkakrotnego działania bez odnowienia ładunku elektrycznego może dojść do przekroczenia pojemności komory, a co za tym idzie nie zmierzenia otrzymanych dawek promieniowania.

Jak wynika z powyższego pomiar wskazań dozymetrów powinien nastąpić bezpośrednio po każdym działaniu w strefach skażeń promieniotwórczych. Przeprowadzenie pomiaru wymagać będzie odpowiedniej ilości czasu. Wobec tego może powstać pytanie kiedy przeprowadzać pomiar ? Czy w czasie wykonywania zadań bojowych można wydzielić taki czas bez szkody dla wykonywanych zadań bojowych ? Odpowiedź na powyższe pytania znajdziemy w pierwszym rozdziale niniejszej pracy, w którym omówione są zasady działania wojsk armii w operacji zaczepnej. Jak wynika z analizy wymienionego rozdziału, pomiar dawek promieniowania, ładowanie przyrządów i rejestracja może być przeprowadzona w czasie:

- przeznaczonym na krótkie i długie odpoczynki wyznaczane w czasie marszu wojsk na duże odległości. Czas trwania krótkiego odpoczynku 20-30 minut;
czas trwania długiego odpoczynku dobowego 2 - 4 godzin[1/];
- przeznaczonym na przeprowadzenie częściowych lub całkowitych zabiegów specjalnych po wyjściu ze strefy skażeń. Czas na przeprowadzenie częściowych zabiegów specjalnych 20-30 minut, całkowitych zabiegów specjalnych kilka godzin;
- planowanych przerw w ruchu oddziałów i związków taktycznych drugiego rzutu, przesuwających się skokami za pierwszym rzutem. Czas trwania tych przerw będzie różny zależny od tempa działania pierwszego rzutu;
- po przejściu do drugiego rzutu oddziałów i związków taktycznych pierwszego rzutu w toku natarcia.

Jak wynika z powyższego w toku wykonywania zadań bojowych w ciągu całego dnia walki istnieją sprzyjające warunki do przeprowadzenia pomiarów wskazań i ładowania dozymetrów. Każde działanie wojsk w strefach skażeń promieniotwórczych powoduje skażenie sprzętu i ludzi, co wymagać będzie przeprowadzenia odpowiednich zabiegów specjalnych, a więc zatrzymania ruchu wojsk. Zatrzymanie ruchu wojsk do przeprowadzenia zabiegów specjalnych odbywa się kosztem planowanych zawczasu przerw w wykonywaniu zadań bojowych. Równocześnie czas ten może być wykorzystany na przeprowadzenie pomiarów wskazań i ładowanie dozymetrów oraz rejestrację dawek promieniowania. Uważam, że proponowane zmiany w wyposażeniu umożliwiają dokonanie wymienionych przedsięwzięć w krótkim czasie nie [illegible] stoją w kolizji z ogólnymi zasadami działania wojsk.

W n i o s k i:

- podstawą systemu kontroli dozymetrycznej jest indywidualna kontrola dawek napromieniowania oficerów, a zwłaszcza dowódców i grupowa - wszystkich pozostałych żołnierzy;
- doraźna i systematyczna kontrola napromieniowania wzajemnie się warunkują i uzupełniają, a jej wyniki pozwalają na pełne osiągnięcie celu, a mianowicie ustalenie stopnia napromieniowania i stanowią podstawę do podejmowania przedsięwzięć do zabezpieczenia żołnierzy przed skutkami

1/ ppłk dypl. T. Ciupak. Marsz pułku na duże odległości. ASG - Rembertów 1962 str. 6.

działania promieniowania jonizującego oraz leczenia napromieniowanych;

- pomiary dawek promieniowania powinny być przeprowadzone bezpośrednio po każdym działaniu w strefach skażeń promieniotwórczych. Jednocześnie z tym przeprowadza się ładowanie dozymetrów i rejestrację dawek;
- zasady działania wojsk i planowane przerwy w toku działań bojowych, umożliwiają przeprowadzenie pomiarów wskazań, ładowanie dozymetrów i rejestrację dawek promieniowania bezpośrednio po każdym działaniu wojsk w strefach skażeń promieniotwórczych.

Przyjęcie takiej zasady przeprowadzania pomiarów nie koliduje z ogólnymi zasadami prowadzenia działań bojowych i nie wymaga wydzielania odrębnego czasu na pomiar i rejestrację dawek.

4. Ewidencja i informowanie o wynikach kontroli dozymetrycznej napromieniowania.

Informacja spełnia w systemie kontroli dozymetrycznej bardzo poważną rolę. Jeśli zakładamy, że kontrola stanu napromieniowania ma dostarczyć danych, na podstawie których podejmuje się decyzje dotyczące bezpieczeństwa wojsk, to okaże się konieczym zapewnienie pełnej informacji o wynikach tej kontroli. Informacja jest tym czynnikiem, który zmniejsza ryzyko w podejmowanych decyzjach. Z tego właśnie względu rola informowania w procesie kontroli stanu napromieniowania jest tak ważna. Informowaniu powinny odpowiadać: właściwie określony system łączności między poszczególnymi szczeblami oraz sprawna sprawozdawczość i właściwa treść informacji.

Dla informowania o stanie napromienienia nie jest istotne przekazanie danych, na przykład: pododdział I uległ napromieniowaniu. Taka informacja nie daje odpowiedzi na zasadnicze pytanie, jaką dawkę promieniowania otrzymał pododdział w czasie tego działania /w czasie dotychczasowych działań/. Każde bowiem działanie w terenie skażonym wywołuje napromieniowanie żołnierzy, a więc informacja o tym, że pododdział uległ napromieniowaniu jest tylko potwierdzeniem faktu, czyli, że jest to informacja zdeterminowana. Taka informacja nie przedstawia dla dowódcy żadnej wartości.

Informacja jest zawarta w odpowiedzi na takie pytanie, które dopuszcza więcej niż jedną odpowiedź. A więc istotną rolę odgrywać będzie właściwa treść informacji. Treść zaś informacji zależy od możliwości uzyskania i posiadania odpowiednich danych o stanie napromieniowania. Już w poprzednich rozdziałach niniejszej pracy omawiałem zagadnienia związane z organizacją systemu kontroli napromieniowania i w wyniku tych rozważań wysunąłem tezę, że koniecznym jest posiadanie danych o wszystkich otrzymanych dawkach promieniowania, że wysokość tych dawek będzie zróżnicowana, co wynika zarówno z właściwości stref skażeń jak i własności ochronnych środków transportowych. Prowadząc to rozumowanie w dalszym ciągu, uważam, że podstawą informacji i sprawozdawczości o stanie napromieniowania jest właściwie zorganizowany system pomiaru otrzymanych

przez żołnierzy dawek promieniowania oraz ewidencja. System pomiaru dawek napromieniowania, postulowany w poprzednich rozdziałach, pozwala na rejestrację każdej otrzymanej przez żołnierza dawki promieniowania, a więc spełnia warunek wymagań danych do rzetelnej informacji.

Sposób ewidencji dawek promieniowania powinien odpowiadać potrzebom zakresu informacji jaki można na tej podstawie uzyskać dla danego szczebla. W związku z tym zasady prowadzenia ewidencji powinny odpowiadać następującym kryterium:

1. Odzwierciedlać możliwie dokładnie stan napromieniowania każdego żołnierza indywidualnie i stwarzać możliwość szybkiego obliczenia dawek sumarycznych, otrzymanych w rezultacie wielokrotnego napromieniowania dawkami frakcjonowanymi.
2. Odzwierciedlać stan napromieniowania każdego oficera dowódcy i pracownika sztabu.
3. Odzwierciedlać średni stan napromieniowania pododdziałów /oddziałów/ w stosunku do ogólnej ilości ludzi.

Wymienione czynniki stawiają przed nami zadanie ustalenia takich zasad ewidencji, które sprostają tym wymogom i pozwolą na pełną informację o aktualnym stanie napromieniowania.

Obowiązujące zasady ewidencjonowania dawek promieniowania, których analiza przedstawiona jest w załączniku nr 8 sugerują pogląd, że nie odpowiadają aktualnym potrzebom wojsk i wymagają zmian. W jakim kierunku mają iść te zmiany ? Uważam, że ewidencja dawek promieniowania powinna zabezpieczać możliwość uzyskania pełnej informacji o stanie napromieniowania wojsk na różnych szczeblach organizacyjnych w takim stopniu, aby dane te mogły rzeczywiście stanowić podstawę do podejmowania przedsięwzięć w celu uniknięcia porażenia żołnierzy oraz leczenia porażonych. Dlatego też system ewidencjonowania musi być możliwie prosty, nieskomplikowany, pozwalający na szybkie uogólnienie danych zewidencjonowanych i w ten sposób dawać rzetelny obraz aktualnego stanu napromieniowania.

Systematyczna ewidencja dawek napromieniowania musi obejmować wszystkich żołnierzy, którzy ulegli napromieniowaniu. Dokumenty ewidencji dawek napromieniowania mają wykazywać proces narastania zagrożenia w wyniku sukcesywnego

narastania otrzymanych dawek funkcjonowanych, dlatego też muszą uwidaczniać ten proces u każdego żołnierza. Ewidencjonowanie dawek promieniowania na każdego żołnierza możliwym jest jednak tylko w pododdziałach o małych stanach osobowych do szczebla kompanii włącznie. Na wyższych szczeblach dane o stanie napromieniowania imiennie na każdego żołnierza nie mają praktycznie żadnego znaczenia i praktycznie są nie potrzebne. Natomiast ważnym będzie uogólniony globalny stan napromieniowania. Dlatego też dokumenty ewidencjonowania dawek promieniowania muszą obejmować dokumenty wykazujące dawki sumaryczne otrzymane przez każdego żołnierza indywidualnie oraz dokumenty wykazujące globalny stan zagrożenia składu osobowego pododdziału, oddziału.

Prowadzenie indywidualnej kontroli napromieniowania każdego żołnierza koniecznym jest dla diagnozowania choroby popromiennej przez służbę zdrowia. Odbywa to się podczas nadzoru sanitarnego bezpośrednio w kompanii przez sprawdzenie stanu z opisu w ewidencji i wywiadu o stanie fizycznym żołnierza. Notatki dokonywane w legitymacji żołnierskiej stanowią podstawę do określania stopnia zagrożenia i metod leczenia wszystkich rannych i kontuzjowanych na punktach medycznych.

Dowódcy wyższych szczebli podejmując kroki w celu zmniejszenia zagrożenia, nie biorą pod uwagę i nie mogą brać pojedynczych przypadków napromieniowania. Podstawą w tym wypadku będzie ogólny stan napromieniowania całego pododdziału czy oddziału i na tej podstawie określać się będzie warunki ponownego wykorzystania pododdziału oddziału w kolejnym działaniu w strefach skażeń promieniotwórczych. Dla ułatwienia oceny stanu napromieniowania, uważam że celowe przyjęcie zasady wykazywania stanu napromieniowania według stopni zagrożenia wyrażonego wielokrotnością dawek promieniowania. Wielkość ta jest odzwierciedleniem skutków szkodliwego działania, które omówione zostało w poprzednich rozdziałach pracy i uwidocznione jest w załączniku 5. Z analizy tego załącznika wynika, że takim stopniem może być 50 r i jego wielokrotność. Każdy skok o 50 r powoduje przejście do kolejnego, wyższego stanu zagrożenia,

a mianowicie:

50 r - jest maksymalnie dopuszczalną dawką promieniowania, nie wywołującą objawów chorobowych;

100 r - jest dawką krytyczną, która wywołuje zmiany morfologiczne w organiźmie, mogące spowodować u pewnej ilości ludzi stan chorobowy w rezultacie czego następuje utrata zdolności do działań;

150r - jest dawką krytyczną, która powoduje zmiany morfologiczne mogące wywołać stan chorobowy, powodujący u 25% żołnierzy niezdolność do działań bojowych;

200 r - jest dawką niebezpieczną powodującą zmiany morfologiczne mogące wywołać stan chorobowy, powodujący u 50% żołnierzy nie-zdolność do działań bojowych;

250 r - jest dawką niebezpieczną, która powoduje w wyniku zmian morfologicznych całkowitą niezdolność do działań bojowych u wszystkich napromieniowanych.

Przyjęcie takiej zasady ewidencjonowania globalnych sumarycznych dawek napromieniowania w oddziałach, uprości samą dokumentację, a równocześnie umożliwi i ułatwi ocenę stanu napromieniowania za cały pododdział /oddział/.

Wychodząc z powyższego proponuję przyjęcie następujących wzorów ewidencji dawek promieniowania.

a/ dawek indywidualnych imiennych na każdego żołnierza,

Tabela nr 5.

Wkładka do legitymacji żołnierskiej /oficera/

| Data napromienienia | Dawka napromienienia w rentgenach | Sumaryczna dawka napromienienia | Data i podpis dokonującego wpisu |
|---|---|---|---|
| 2.5.63 | 15 | 15 | |
| 5.5.63 | 30 | 45 | |
| 15.5.63 | 42 | 87 | |

Tabela nr 6.

Dziennik ewidencji napromienienia .... /plutonu, kompanii, sztabu/ na okres od ..... do .....

| Zajmowane stanowisko | Stopień | Imię i nazwisko | Data i narastająca dawka w rtg w czasie: | | | | | | | | Uwagi: |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| d-ca kpz | kpt. | Jan FIGURSKI | 20 | 32 | 43 | | | | | | |
| d-ca plut. | por. | Leon ŻAK | 25 | 37 | 49 | | | | | | |
| d-ca druż. | kpr. | Józef LIS | 25 | 39 | 42 | | | | | | |
| szer. | | Jan SZYSZKO | 20 | 32 | 43 | | | | | | |

Przedstawione projekty ewidencji indywidualnych dawek w legitymacji i dzienniku, pozwalają na szybkie zorientowanie się o średniej przeciętnej napromieniowania, gdyż końcowy zapis zawsze daje nam wartość sumarycznej dawki napromieniowania, są proste i nieskomplikowane w dokonywaniu zapisów oraz pozwalają na szybkie wyciągnięcie danych do sprawozdania o stanie napromieniowania. W rubryce uwagi, dowódca kompanii dokonuje adnotacji o przedsięwzięciach leczniczych w pododdziale lub o skierowaniu na leczenie w wypadku rozwoju choroby popromiennej.

Ewidencja indywidualnych dawek napromieniowania będzie również prowadzona w sztabach i oddziałach sztabu armii imiennie dla wszystkich dowódców i pracowników sztabu lub oddziału sztabu. Niezależnie od tego ewidencją tą powinni być objęci podlegli oficerowie i tak:

w batalionie - imiennie dowódcy kompanii i ich zastępcy;
w pułku - imiennie dowódcy batalionów, zastępcy i szefowie sztabów;
w dywizji - imiennie dowódcy pułków, zastępcy i szefowie sztabów;
w armii - imiennie dowódcy dywizji, zastępcy i szefowie sztabów;

w oddziałach sztabu armii, dowództwach rodzajów wojsk i szefostwach służb - dowódców oddziałów, zastępców i szefów sztabów podległych im wojsk.

b/ ewidencja dawek sumarycznych ilościowych na pododdział /oddział/.

Ewidencję grupowych dawek napromienienia na wszystkich szczeblach dowodzenia od batalionu wzwyż proponuję prowadzić według wzorów przedstawionych w niżej podanych tabelach:

Tabela nr 7.

Dziennik

ewidencji napromienienia "JW" /pododdziału, oddziału, związku/ na okres od ..... do .....

| Nazwa pododdziału oddziału | Data zapisu | Stan wg. ewid. | Ilość napromienionych | | | | | Uwagi |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Ogółem | Z tej ilości dawkami w rentgen. | | | | |
| | | | | 0-50 | 50-100 | 100-150 | 150-200 | 200-300 |
| kpz | 15.5.63 | 77/5 | 77/5 | 77/5 | | | | |
| moźdz. 20 mm | 15.5.63 | 52/4 | 52/4 | - | 52/4 | | | |
| l.rozp. ratow. | | | | | | | | |

Uwaga: 1. W liczniku - wykazano ilość szeregowych, w mianowniku - ilość oficerów.

2. Kolumna pierwsza i część nagłówka jest stała dla wszystkich stron, pozostałe kolumny wypełnia się ołówkiem.

3. Dziennik sporządzony jest w formie książeczki, każdorazowy zapis dokonywany jest na nowej stronie.

Tabela nr 8.

Sprawozdanie
o napromienieniu 1/42 pz /pododdziału, oddziału lub związku/
na dzień ..... godz. .....:

| wa - ziału działu/ | Stan według ewi- dencji | Ilość napromienionych | | | | | Uwagi: |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Ogółem | z tej ilości dawkami w rentgenach | | | | |
| | | | 0-50 | 50-100 | 100-150 | 150-200 | 200-300 |
| pp | 77/5 | 77/5 | 35/2 | 42/3 | | | |
| pz | 70/4 | 70/4 | 70/4 | | | | |
| | 34/6 | 34/6 | 20/2 | 14/4 | | | |
| aroia | | | | | | | |

Do powyższego sprawozdania będą załączone dane o wysokości indywidualnych dawek napromienienia oficerów według wzoru przedstawionego w tabeli nr 9.

Tabela nr 9.

| .p. | Zajmowane stanowisko | Stopień | Imię i nazwisko | Sumaryczna dawka w rentgenach | Uwagi |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. | dca 1/42 pz | mjr | Jan RUSAK | 75 | |
| 2. | dca 1 kpz | kpt. | Leon MUZYK | 65 | |
| 3. | dca k. wsparcia | por. | Józef BURAK | 85 | |

Uwaga: - Sprawozdanie jak również i załącznik podpisuje szef sztabu oddziału lub związku.

Na podstawie sprawozdania adresat - szef oddziału lub związku, dokonuje wpisów do dziennika ewidencji napromieniowania oddziału lub związku oraz do dziennika indywidualnych dawek oficerów.

Przedstawiony projekt dokumentacji związanej z ewidencją i sprawozdawczością o napromieniowaniu, odpowiada wymogom informacji i jako taki może być praktycznie zrealizowany. Pewnym uproszczeniem byłoby niewątpliwie wydanie formularzy w gotowej jednolitej formie do wykorzystywania w Wojsku Polskim. W ten sposób można osiągnąć znaczną oszczędność w czasie, materiale i uzyskiwać jednolite dane o stanie napromieniowania w czasie przeprowadzanych ćwiczeń.

Zasady informowania o wynikach kontroli napromieniowania.

Aktualne wyniki dokonywanych pomiarów napromieniowania powinny być możliwie szybko dostarczane przełożonym, aby mogły stanowić podstawę oceny stanu napromieniowania podczas planowania działań bojowych. Każda informacja spełni swoje zadanie jedynie w tym wypadku gdy zostanie dostarczona w wymaganym terminie.

Czy w naszym przypadku i przyjętym rozwiązaniu taka możliwość istnieje ? Uważam, że w wypadku przesyłania sprawozdań pisemnych nie mogą one dotrzeć na czas do adresata, a zwłaszcza do sztabu armii. Wynika to z faktu, że na dokonanie każdej operacji związanej ze sprawozdawczością potrzeba określonego czasu, a mianowicie:

- dokonanie pomiaru i zapis dawek w dzienniku ewidencji kompanii - o około 0,5 - 1 godz;
- sporządzenie sprawozdania około 0,5 godz;
- przekazanie sprawozdania do sztabu batalionu - około 0,5 godz;
- sporządzenie sprawozdania w batalionie - około 0,5 godz;
- przekazanie sprawozdania do sztabu pułku około 1 godz;
- sporządzenie sprawozdania w sztabie pułku około 1 godziny;
- przekazanie sprawozdania do sztabu dywizji około 1-1,5 godz;
- opracowanie sprawozdania w sztabie dywizji około 2 godziny;
- przekazanie sprawozdania do sztabu armii około 2 godziny.

Opracowanie danych w sztabie armii i zapis w dzienniku ewidencji napromieniowania około 2 godziny.

Razem 10-12 godzin.

Przeprowadzone tutaj wyliczenie jest wynikiem uwzględnienia tylko jednego kanału napływu tych wiadomości, a mianowicie drogi jaką odbędzie jedno sprawozdanie, od kompanii do sztabu armii, przy założeniu, że sztaby kolejnych szczebli równocześnie otrzymają podobne sprawozdania z innych podległych oddziałów. Uwzględniłem tylko czas na mechaniczną pracę nad sporządzeniem sprawozdania, średnie odległości do poszczególnych sztabów oraz to, że sprawozdanie natychmiast po sporządzeniu będzie przekazywane przez łącznika wykorzystującego naziemne środki transportu.

Przy takim założeniu, optymalnie dogodnym, można stwierdzić, że sprawozdanie może być przekazane nie szybciej

jak raz na dobę i takie zresztą są praktyczne możliwości. Uważam, że czas potrzebny na przesłanie sprawozdań jest za długi, w rezultacie czego może zaistnieć sytuacja, w której napływające dane o aktualnym stanie napromieniowania okażą się nieprawdziwe, uniemożliwiające podejmowanie uzasadnionych decyzji do działania wojsk przy zachowaniu maksimum bezpieczeństwa, a nawet wprowadzające dowódcę wyższego szczebla w błąd. A więc informacja taka nie spełni swojego przeznaczenia.

Uważam, że koniecznym jest niezależnie od stosowanej dotychczas metody przesyłania sprawozdań pisemnych, przekazywanie chociażby ograniczonej informacji przy wykorzystaniu technicznych środków łączności. Informacja taka jakkolwiek niepełna, może dać podstawę do uwzględnienia stanu napromieniowania w czasie kierowania walką, ewentualnie w czasie planowania działań na dzień następny. Treść takiej informacji musi być z konieczności ograniczona, powinna jednak zawierać następujące dane:

- sumaryczną maksymalną dawkę napromienienia otrzymaną co najmniej przez 50% stanu osobowego oddziału, bez pododdziałów /oddziałów/ zabezpieczających;
- sumaryczną maksymalną dawkę napromienia otrzymaną przez co najmniej 50% stanu osobowego oddziałów /pododdziałów/ artylerii i tyłów.

Informacja taka jakkolwiek nie daje pełnego obrazu stanu napromieniowania, pozwala na określenie stopnia zagrożenia podstawowych oddziałów /pododdziałów/, a w związku z tym może czasowo zastąpić dane ze sprawozdania. Wskutek tego, że może być dostarczona szybko i terminowo spełni moje zadanie. Lepsza jest informacja mniej dokładna, ale terminowa niż bardzo dokładna i szczegółowa ale dostarczona z opóźnieniem.

Rozpatrywane dotychczas metody informacji i uogólnienia danych o stanie napromieniowania wojsk, oparte o metody pracy ręcznej, powodują stratę dużej ilości sił i czasu. Obieg takiej informacji zabiera sporo czasu i jak wykazują doświadczenia z szeregu ćwiczeń, pełny obieg informacji od pododdziału do armii może być dokonany jeden raz na dobę.

W warunkach skomplikowanej sytuacji skutek, a więc

możliwości napromieniowania wojsk, czas obiegu informacji musi zostać poważnie skrócony. Problem przyspieszenia obiegu informacji o stanie napromieniowania może zostać rozwiązany w sposób zasadniczy jedynie na bazie kompleksowej automatyzacji przy zastosowaniu wyspecjalizowanych wieloczynnościowych elektronowych maszyn liczących.

Znormalizowane meldunki w postaci kart perforowanych powinny wpływać z oddziałów i stanowić dane wyjściowe dla maszyny. Każda nowa informacja napływająca do maszyny, zastępuje starą i zostaje zapisana w pamięci maszyny elektronowej. Uogólnione dane zapisane w pamięci elektronowej maszyny liczącej, mogą być w każdej chwili przekazane przy pomocy zautomatyzowanych kanałów łączności do analogicznej maszyny szczebla nadrzędnego, gdzie są zapisywane i po uogólnieniu mogą jako zestawienie sumarycznych dawek być odczytane i wykorzystane na użytek sztabu. Wprowadzenie takiej aparatury jest przypuszczalnie możliwe w ogniwie dywizja - armia. Jednocześnie uważam, że samo wprowadzenie elektronowych maszyn liczących nie zabezpieczy w pełni procesu przyspieszenia obiegu informacji o stanie napromieniowania. Koniecznym jest również sprzężenie elektronowej maszyny liczącej z automatyczną siecią łączności, a więc pełna automatyzacja procesu informacji o stanie napromieniowania. Koniecznym jest również posiadanie systemu zapewniającego dokonanie w krótkim czasie pomiarów wysokości otrzymanych dawek napromieniowania, a wymaganiom tym może sprostać wyposażenie wojsk w przyrządy pomiarowe zgodnie z tym co proponuje w niniejszej pracy.

Proponowane wzory dokumentacji związane z ewidencją dawek promieniowania i sprawozdawczością o stanie napromieniowania dotyczyć będą żołnierzy, którzy aktualnie znajdują się w pododdziałach i nie utracili zdolności do działań. Takie rozwiązanie przyjąłem dlatego, że dla dowódców poszczególnych szczebli istotnym /przy uwzględnieniu możliwości wykonania zadań w skomplikowanej sytuacji skażeń/ będą tylko te pododdziały i ci żołnierze, którzy są w stanie zadania te wykonać. Wszyscy żołnierze, którzy w wyniku napromieniowania utracili zdolność do działań bojowych, a których wystąpiły objawy choroby popromiennej muszą być skierowani na leczenie i ubędą ze stanu pododdziałów.

Będą oni wykazywani w meldunkach o stratach jako ubytek w wyniku rozwoju choroby popromiennej, przekazywanej przez pododdziały /oddziały/ po linii pionu organizacyjno-ewidencyjnego. W ten sposób zostaną oni ujęci ewidencyjnie i uwzględnieni zostaną jako straty powstałe w rezultacie napromieniowania. Takie postępowanie jest konieczne z uwagi na to, że wydziały organizacyjno-ewidencyjne muszą, prowadząc racjonalną gospodarkę uzupełnień, przewidywać wyrównanie stanów osobowych. Wykazywania natomiast żołnierzy, którzy utracili zdolność do działań w sprawozdaniach o stanie napromieniowania wypacza obraz rzeczywistego stanu pododdziału /oddziału/ powoduje dwutorowość meldunków, utrudnia przeprowadzenie właściwej oceny zdolności do działań żołnierzy.

Analiza ogólnego stanu zdrowotnego w pododdziałach, które zostały napromieniowane powinna spoczywać w gestii służby medycznej. Lekarz oddziału powinien analizować i przeprowadzać wywiad wśród żołnierzy, którzy otrzymali dawki promieniowania większe od dopuszczalnych, udzielać pomocy, stawiać diagnozę i kierować w zależności od potrzeb na leczenie. Wszystkie zaobserwowane wypadki chorobowe po ich przeanalizowaniu powinny być przedstawione w postaci meldunków do szczebla nadrzędnego. Dane uzyskane w wyniku analizy medycznej, obok danych przekazywanych w meldunkach o stanie napromieniowania powinny być uzgadniane przez szefów zabezpieczenia /wojsk/ chemicznego i szefów służby medycznej i jako meldunki o stanie napromieniowania z wnioskami dotyczącymi wykonania zadań bojowych, przedstawione dowódcom oddziałów, dywizji i armii.

Przy takim rozwiązaniu ewidencją napromieniowania zostaną objęci wszyscy żołnierze a informacja o stanie napromieniowania o możliwościach dalszego wykorzystania pododdziałów, oddziałów i związków, będzie rzetelna i odpowiadająca wymogom.

W n i o s k i :

- obowiązujący system ewidencji dowok napromieniowania jest w zasadzie prawidłowy, wymaga jednak uproszczenia zasad ewidencji, ujednolicenia wzorów dokumentacji ewidencji i sprawozdawczości;
- sprawozdania te powinny dawać jasny obraz stanu napromieniowania i dlatego też powinny podawać dane o ilości napromieniowanych w stosunku do stanu ewidencyjnego z uwzględnieniem ilości szeregowych i oficerów;
- przyjmowane obecnie zasady informacji o stanie napromienienia, nie odpowiadają wymogom współczesnego pola walki, należy dążyć do skrócenia czasu jej obiegu poprzez wykorzystanie technicznych środków łączności doraźnie, a w przyszłości poprzez automatyzację procesu ewidencji i sprawozdawczości;
- jedynie pełna automatyzacja ewidencji i sprawozdawczości zapewni możliwość wykorzystania w odpowiednim czasie, danych o stanie napromienienia wojsk, tym samym ułatwi kierowanie wojskami w warunkach skomplikowanej sytuacji pola walki jaka może mieć miejsce we współczesnej wojnie.

5. Wykorzystanie przez dowódców i sztaby danych o stanie napromieniowania wojsk.

Kontrolę dozymetryczną organizuje się w celu ustalenia stanu napromieniowania żołnierzy. Dane uzyskane w czasie kontroli dozymetrycznej stanowią podstawę do podejmowania przedsięwzięć mających na celu zabezpieczenie żołnierzy przed porażeniem oraz określenie zakresu i sposobów leczenia w wypadku wystąpienia zmian chorobowych.

Takie sformułowanie celu, stwarza konieczność przeprowadzania analizy stanu napromieniowania przez dowódców i sztaby, wyciągania wniosków i uwzględniania tego stanu podczas podejmowania decyzji na walkę i planowanie działań bojowych.

Wykorzystanie danych o stanie napromieniowania żołnierzy możliwe będzie jedynie w wypadku prawidłowej organizacji kontroli dozymetrycznej, obejmującej pomiar dawek promieniowania, rejestrację i właściwy system informowania przełożonych o wynikach. Zaproponowane przeze mnie rozwiązania ułatwiają możliwość uzyskania pełnej informacji stanowiącej podstawę oceny skutków napromieniowania. Dalsze badania w kierunku przyspieszenia obiegu informacji, udoskonalą jeszcze bardziej ten system. Będą to jednak przedsięwzięcia techniczno - organizacyjne, których celem będzie dostarczenie danych stanowiących basę oceny stanu napromieniowania.

Ocena wyników kontroli dozymetrycznej powinna doprowadzić do określenia konkretnego stanu zagrożenia wojsk. Zagadnienie to jest jednak sprawą bardzo skomplikowaną i nie mającą w literaturze wojskowej żadnego odbicia.

W poprzednich rozdziałach niniejszej pracy omówiono zostało szkodliwe dla organizmu ludzkiego działanie promieniowania jonizującego na organizm. Jest ono uzależnione od wysokości otrzymanej dawki, czasu napromieniowania, wielkości dawek frakcjonowanych i całego szeregu innych czynników takich jak: ogólna odporność organizmu, wiek napromieniowanego, stanu kondycji fizycznej itp. A więc, będzie to cały szereg czynników wymiernych i niewymiernych. Ten stan rzeczy powoduje, że skutki napromieniowania wywołają różne objawy u poszczególnych osobników napromieniowanych.

Dlatego też bardzo trudne i prawie niemożliwym jest ustalenie prawidłowych, stałych kryteriów oceny stanu napromieniowania. Trudności te pogłębia jeszcze fakt, że wielkość dawki promieniowania może być również poważnie zróżnicowana. Wielkość dawki promieniowania zależy od czasu ekspozycji promieniowania jądrowego. W stosunku do pododdziałów i oddziałów z uwagi na miejsce i charakter działania będzie on w zasadniczy sposób odmienny dla każdego pododdziału czy oddziału. Właściwości stref skażeń omówione w załączniku nr 2 powodują, że każdy pododdział czy oddział działający w tym samym terenie skażonym, ale w innym czasie otrzyma inną, ze względu na wartość, dawkę promieniowania.

Poważny wpływ na wysokość dawek promieniowania /co zostało omówione w pierwszej części rozprawy oraz w załączniku nr 3/ wywiera rodzaj osłon lub środków transportu wykorzystywanych przez żołnierzy w czasie działań bojowych.

Wymienione czynniki powodują, że dawki promieniowania z reguły będą poważnie zróżnicowane, że im wyższy naszczebel organizacyjny, tym będą większe różnice w stanie napromieniowania. To jest właśnie podstawową trudnością w ocenie stanu napromieniowania.

Na podstawie danych uzyskanych w wyniku studiów nad skutkami rażącego działania promieniowania jonizującego, po ataku jądrowym na HIROSZIMĘ i NAGASAKI oraz na podstawie eksperymentów przeprowadzonych na zwierzętach doświadczalnych stwierdzono, że różne napromieniowane osobniki tego samego gatunku, w odrębny sposób reagują na otrzymane dawki, że przy różnym poziomie napromieniowania, intensywność występowania objawów porażenia była zróżnicowana, że dla wywołania podobnych objawów lub skutków wymagane były różne dawki promieniowania.

Wymienione dane stanowiły podstawę do opracowania szeregu różnych tablic służących za podstawę oceny skutków napromieniowania.

Tablice takie wykazane w załączniku nr 5 uwzględniają dawki jednorazowe i sumaryczne frakcjonowane w czasie oraz procentowy stosunek strat powstałych w wyniku napromieniowania.

Jak nie trudno zauważyć tablicami tymi można posługiwać się i w przybliżeniu określać wielkość strat w stosunku do takiej grupy żołnierzy, która otrzymuje mniej więcej jednakowe co do bezwzględnej wartości dawki promieniowania. Znacznie trudniej jednak dokonywać tej oceny w wypadku zróżnicowanych dawek promieniowania otrzymywanych przez pododdział czy oddział.

Analizując dane zawarte w załączniku nr 5 możemy zaobserwować jakieś stopniowe narastanie zagrożenia utraty zdolności do działań. Widzimy więc, że pierwsze objawy porażenia występują u żołnierzy, którzy otrzymali dawki promieniowania w granicach 75-100 r. Przy czym średnio ilość wypadków chorobowych uzależniona jest od stopnia rozfrakcjonowania dawek. Im bardziej dawki promieniowania będą rozfrakcjonowane, tym mniej będzie prawdopodobnych wypadków chorobowych.

Kolejnym okresem jest wartość dawek zawarte w granicach 100 - 200 r. Każde przekroczenie dawek powyżej granicy 100 r powoduje automatyczny wzrost przypuszczalnych wypadków chorobowych. Na przykład dawka 150 r może spowodować około 20 - 25% wypadków chorobowych, natomiast dawka 200 r wywołuje około 50% przypadków chorobowych.

Przekroczenie granicy 200 r spowoduje przypuszczalnie gwałtowny wzrost przypadków chorobowych, a wszyscy napromieniowani jak wykazuje wymieniony załącznik wymagać będą ewakuacji na leczenie. Przekroczenie tego progu automatycznie wywoływać będzie całkowitą niezdolność do działań napromieniowanych żołnierzy.

Aby ułatwić przeprowadzenie oceny stanu napromieniowanie proponuję przyjęcie następujących kategorii określania zdolności do działań żołnierzy napromieniowanych, z punktu widzenia możliwości wykorzystania ich do działań w strefach skażeń promieniotwórczych:

- pełna zdolność do działań;
- ograniczona zdolność do działań;
- niezdolny do działań bojowych.

Jeśli z kolei uwzględnimy skutki działania promieniowania jonizującego według podanych powyżej stopni zagrożenia, to możemy stwierdzić, że będą one w przybliżeniu odpowiadać wymienionym kategoriom. Na tej właśnie podstawie

proponuję przyjęcie następującej skali dawek promieniowania odpowiadających określonym kategoriom zdolności do działań w wyniku napromieniowania:

- pełna zdolność do działań - dawki promieniowania 50-100r;
- ograniczona zdolność do działań - dawki promieniowania 100-250 r;
- niezdolny do działań - dawki promieniowania powyżej 200 r.

Wymienione kategorie pozwalają względnie ocenić stan zagrożenia napromieniowaniem i określić stopień zdolności do działań w warunkach oddziaływania promieniowania jonizującego. Proponowane kryterium oceny jest dostatecznie elastyczne, ponieważ zawiera pewną skalę dawek mieszczącą się w granicach 100 r. Pozwala to na racjonalne gospodarowanie i utrzymywanie w określonych granicach stanu zagrożenia oraz utrzymywania pewnego poziomu określonego stanu zdolności do działań. Przy takim ustawieniu zasad oceny zdolności do działań w warunkach oddziaływania promieniowania jonizującego, dowódca ma możliwość regulowania stopnia narażenia, wpływania na wysokość dawek promieniowania, wymuszenia w sposób uzasadniony swojej decyzji i nakładać pewien stopień ryzyka. Zachowanie generalnej zasady, że jednorazowa dawka nie powinna przekroczyć 50 r pozwala na utrzymanie żołnierzy w jednej określonej kategorii zdolności do działań, ewentualnie przejście do drugiej kolejnej kategorii. W żadnym jednak przypadku nie będzie prowadzić do całkowitej utraty zdolności do działań.

Przeprowadzone w pierwszym rozdziale eksperymentalne rozważania, pozwoliły na sformułowanie wniosku, że przekroczenia jednej strefy skażeń nie powinno w zasadzie powodować większego napromieniowania niż 50 r. Jedynie w skrajnie skomplikowanych i trudnych przypadkach mogą być one większe. Na tej podstawie można wnioskować, że proponowane kategorie utraty zdolności do działań są w zasadzie słuszne i mogą stanowić podstawę do oceny stanu zagrożenia wojsk w wyniku napromieniowania.

Dane o stanie napromieniowania napływać będą w sprawozdaniach i meldunkach dowódczych. Meldunki te w ogniwie kompania - pułk przebiegają po linii szlabów ogólnowojskowych i skierowane są do ośrodków zabezpieczenia

chemicznego. W ogniwie pułk - armia, obieg tych meldunków na oddziały i związki taktyczne idzie po linii sztabu, do szefów zabezpieczenia chemicznego i wojsk chemicznych. Niezależnie od tego, meldunki o stanie napromieniowania w tym ogniwie idą do dowódców rodzajów wojsk i szefów służb od podległych im oddziałów. Meldunki o stanie zdrowotnym i ocena tego stanu z punktu widzenia napromieniowania, obiega po linii służby medycznej w ogniwie pułk-armia. Przyjęcie takiego systemu obiegu meldunków i sprawozdań o stanie napromieniowania, zabezpiecza posiadanie aktualnych, wyczerpujących danych mających stanowić podstawę do oceny stanu napromieniowania i w ten sposób wykorzystania tych danych przez dowódców i sztaby.

Wykorzystanie danych o stanie napromieniowania związane jest z oceną aktualnego stanu napromieniowania i określenia na tej podstawie zdolności do wykonania zadań bojowych w ogóle oraz oceną stanu zagrożenia, uwzględniającą dotychczasowy stan napromieniowania, przewidywany w kolejnym planowanym działaniu w warunkach skażeń promieniotwórczych.

Pierwszą część tej oceny można przeprowadzić na podstawie danych uzyskanych z meldunków i sprawozdań, drugą natomiast, na basie danych o dotychczasowym stanie napromieniowania i przewidywań na podstawie przeprowadzonej analizy i prognozowania skażeń.

Analiza i prognozowanie skażeń pozwalają na podstawie teoretycznych przybliżeń określić wielkość strat skażonych i przypuszczalne rozłożenie się natężeń promieniowania w strefach skażeń. Na tej podstawie określić zagrożenie i przypuszczalne dawki promieniowania, poddziałów, oddziałów i związków, na których kierunku działania znajdują się nowo wytworzone strefy skażeń promieniotwórczych.

Przedstawione rozwiązania sugerują pogląd, że ocena aktualnie istniejącego napromieniowania oraz przewidywania możliwego napromieniowania w kolejnych działaniach bojowych w strefach skażeń promieniotwórczych, pozwoli w przybliżeniu na określenie wielkości strat spowodowanych kolejnym napromieniowaniem lub też na możliwość dalszego działania w celu wykonania zadań stojących przed wojskami

w operacji, a w konsekwencji stan zdolności do działań w kolejnej operacji armijnej.

Na podstawie przeprowadzonej oceny aktualnego stanu napromieniowania oraz przewidywanie skutków jakie spowoduje kolejne działanie w strefach skażeń promieniotwórczych, dowódcy wszystkich szczebli mogą podejmować odpowiednio uzasadnione decyzje do działań wojsk w czasie kolejnego pokonywania stref skażeń i w ten sposób regulować wielkość kolejnego napromieniowania, zmniejszać zagrożenie dla poszczególnych oddziałów czy pododdziałów, unikając niepotrzebnego narażania żołnierzy na utratę zdolności bojowych. W przypadkach uzasadnionych sytuacją operacyjno-taktyczną podejmować ryzyko decyzji narażenia pododdziałów, oddziałów czy nawet związków na napromieniowanie dawkami powodującymi przejście do kolejnej grupy stanu zdolności do działań, a nawet całkowitej utraty tej zdolności przez pododdział czy oddział lub związek taktyczny.

Ryzyko takie może być nakładane w tych przypadkach gdy działanie wojsk ma na celu:

- związanie walką określonych sił przeciwnika w celu zapewnienia swobody działania pozostałych sił armii;
- zablokowanie określonego zgrupowania przeciwnika i uniemożliwienie w ten sposób rozwinięcia działań pozostałych sił armii w głąb;
- opanowanie i utrzymanie ważnych dla działań armii rejonów do czasu rozwinięcia natarcia przez siły główne;
- działanie na połączeniu z lotnictwem powietrznym lub morskim.

Charakter tego typu zadań ma zasadniczy wpływ na pomyślny rozwój natarcia głównych sił armii, natomiast nie wykonanie tego zadania może spowodować zahamowanie tempa natarcia lub jego zatrzymanie w rezultacie czego wojska armii mogą ponieść straty znacznie przekraczające straty przewidywane w wyniku oddziaływania promieniowania jonizującego.

Rzecz zrozumiała, że decyzja taka musi być dokładnie wyważona i uzasadniona. Nie może być podejmowana na wyczucie ale uwzględniać wszystkie czynniki, które przemawiają za podjęciem ryzyka i realizacją określonego zadania. Podstawę do podjęcia przez dowódcę takiej decyzji stanowi analiza sytuacji taktyczno-operacyjnej oraz stanu zagrożenia wojsk

na podstawie danych o aktualnym i przewidywanym stanie zagrożenia.

Dane o stanie napromieniowania mają zasadniczy wpływ na zasady działania wojsk w strefach skażeń promieniotwórczych. Zagadnienia te są opisane w literaturze wojskowej w pracach płk dypl. inż. M. Jaworskiego, kpt. dypl. St. Orzeła, mjr dypl. J. Janika i nie uważam za wskazane analizować zasad tego działania, postulowanych przez wymienionych autorów.

Omawiając jednak zagadnienie zasad wykorzystania danych uzyskanych w wyniku kontroli dozymetrycznej, uważam za celowe przedstawienie możliwych wariantów decyzji do przekraczania stref skażonych:

- zatrzymanie ruchu wojsk przed strefą skażeń do czasu spadku natężenia promieniowania, przy którym napromieniowaniem będzie w granicach dawek dopuszczalnych;
- zmiana marszrut, w celu uniknięcia konieczności przekraczania obszarów skażonych o najwyższych natężeniach promieniowania;
- zmiana marszrut, w celu obejścia strefy skażeń;
- zwiększenie tempa marszu w czasie przekraczania strefy skażeń do 30, a nawet więcej [1];
- zmiana ugrupowania marszowego w wyniku czego w pierwszej kolejności strefę skażeń będą przekraczać te pododdziały /oddziały/, w których żołnierze wykorzystywać będą środki transportu o najwyższych współczynnikach osłabienia promieniowania;

Jak widzimy istnieje cały szereg możliwości wyboru odpowiedniej metody przekraczania stref skażeń promieniotwórczych. Wybór właściwej metody, zależy jednak od dotychczasowego aktualnego stanu napromieniowania oraz od przewidywanego zagrożenia napromieniowania w kolejnym działaniu w strefach skażeń promieniotwórczych.

Ponieważ mówimy, że dane o stanie napromieniowania, które w postaci doraźnych meldunków i sprawozdań przesyłane do sztabów kolejnych szczebli, stanowią podstawę do podejmowania celowej i uzasadnionej decyzji do działań wojsk. Ostateczną instancją wykorzystującą wymienione dane jest

1/ Zwiększenie tempa marszu dopuszczalne będzie tylko w czasie pokonywania strefy skażeń przez oddzielne oskony maszerujących wojsk np. kolumny batalionowe.

rzecz jasna dowódca. Dowódca jednak nie może i nie jest w stanie prowadzić oceny stanu napromieniowania, gdyż jest to czynność czasochłonna i wymagająca ciągłego i systematycznego śledzenia zachodzących zmian w stanie napromieniowania. Dowódca otrzymuje gotowe, uogólnione dane z konkretnymi propozycjami dotyczącymi możliwości wykorzystania poszczególnych pododdziałów, oddziałów czy związków taktycznych i na tej podstawie podejmuje decyzję.

Ponieważ ewidencja napromieniowania prowadzona jest przez szefów zabezpieczenia chemicznego /szefostwa wojsk chemicznych/, na podstawie której sporządzone są sprawozdania i meldunki dozymetrycznego napromieniowania, w tych samych komórkach prowadzona jest również analiza i prognozowanie skażeń, na podstawie której opracowuje się meldunki dotyczące sposobu działania pododdziałów, oddziałów i związków w nowo powstałych strefach skażeń, najbardziej predystynowani do przeprowadzania oceny stanu napromieniowania będą szefowie zabezpieczenia /wojsk/ chemicznego. Do prowadzenia oceny stanu napromieniowania wymienionych oficerów predystynuje również to, że posiadają odpowiednie przygotowanie fachowe, które umożliwia przeprowadzenie takiej oceny.

Uważam jednak, że zagadnienie oceny stanu napromieniowania, jako zagadnienie dotyczące stanu zdrowotnego żołnierzy stanowić będzie również obiekt zainteresowania starszych lekarzy i szefów służby medycznej. Ponieważ promieniowanie jonizujące wywołuje działanie szkodliwe biologicznie w organizmie żołnierza, ocena tego zagrożenia powinna być prowadzona również przez personel służby medycznej. Proponowane przeze mnie zasady ewidencji i sprawozdawczości przewidują opracowywanie przez służbę medyczną odpowiednich zestawień sprawozdań o wypadkach choroby popromiennej i analizy stanu napromieniowania w pododdziałach na podstawie wywiadów z żołnierzy, którzy nie utracili zdolności do działań ale otrzymali dawki promieniowania mogące wywołać pewne zmiany morfologiczne, obniżające w efekcie ich sprawność fizyczną.

Dane uzyskane przez służbę medyczną o stanie napromieniowania i dane uzyskane ze sprawozdań stanowią podstawę do przeprowadzenia właściwej oceny aktualnego stanu napromieniowania.

Wobec powyższego, uważam za słuszne, że ocenę stanu napromieniowania wojsk armii prowadzi Szef Wojsk Chemicznych wspólnie ze Szefem Służby Medycznej armii. Takie ustawienie zagadnienia oceny skutków napromieniowania wynika z faktu, że działanie promieniowania jonizującego nawet przy tych samych dawkach będzie różne u każdego z napromieniowanych osobników. Zaangażowanie do tego celu dwu różnych specjalistów, którzy ze względu na posiadane przygotowanie specjalistyczne i dane, którymi mogą dysponować, gwarantuje trafność przeprowadzonej oceny i zabezpiecza możliwość wyciągnięcia uzasadnionych wniosków pozwalających na określenie aktualnego stanu zdolności do działań bojowych i możliwości wykorzystania w kolejnym działaniu w strefach skażeń promieniotwórczych.

Dane o aktualnym stanie napromieniowania powinny być również obiektem zainteresowań i oceny przez aparat partyjno-polityczny. Określony stan napromieniowania, wywołuje określone zmiany biologiczne w organiźmie. Praktycznie każda dawka promieniowania według norm czasu wojennego jest szkodliwa dla organizmu. Zagadnienie to omówione zostało wyczerpująco w pierwszej części niniejszej pracy. Ponieważ promieniowanie jonizujące oddziaływuje na organizm w sposób niewidoczny przez zmysłowy, ponieważ objawy porażeń są zbliżone do objawów mogących być wywołanymi przez zmęczenie, upał, brak snu, zakłucenie itp. istnieje możliwość silnego oddziaływania na psychikę żołnierza. Przeciwdziałanie tym stanom psychicznym, które mogą wywierać poważny wpływ na zdolność do działań bojowych, to domena dowódców i aparatu partyjno-politycznego. Dlatego właśnie uważam, że danymi oceny stanu napromieniowania powinien być zainteresowany również aparat partyjno-polityczny, aby we właściwy sposób ustawił swoją pracę w celu zabezpieczenia wykonania podejmowanych przez dowódców decyzji.

żołnierzy

Reasumując możemy wyciągnąć następujące wnioski:

- ocena stanu napromieniowania jest problemem bardzo skomplikowanym z uwagi na to, że jednakowa dawka promieniowania wywołuje różnorodne skutki u napromienionych osobników;
- za podstawę oceny skutków napromieniowania przyjąć tabele zawarte w załączniku nr 5, opracowaną na podstawie doświadczeń i przeprowadzonych eksperymentów na zwierzętach doświadczalnych;

- jako podstawę oceny przyjąć następujące stany zagrożenia:
  a/ pełna zdolność do działań - dawki promieniowania 50-100 r;
  b/ ograniczona zdolność do działań - dawki promieniowania 100-200 r;
  c/ niezdolny do działań - dawki promieniowania powyżej 200 r;
- ocena aktualnego stanu napromieniowania oraz przewidywane zagrożenie w wyniku kolejnego działania w strefie skażeń promieniotwórczych, stanowi podstawę do podejmowania prawidłowych i umasadnionych decyzji dotyczących kolejnego działania w strefach skażeń. Stanowi również podstawę do podjęcia ryzyka narażenia określonych pododdziałów, oddziałów czy związków taktycznych na przekroczenie kolejnego stopnia zagrożenia lub nawet utraty zdolności do działań, w wypadku gdy to jest konieczne dla zabezpieczenia wykonania zadań siłami głównymi i w rezultacie czego unikuje się strat od środków jądrowych i konwencjonalnych;
- ocenę aktualnego stanu napromieniowania prowadzić powinni szefowie zabezpieczenia /wojsk/ chemicznego i starsi lekarze.
  Szefowie służby medycznej powinni na tej podstawie opracowywać konkretne wnioski o stanie zagrożenia i przedstawić je w formie meldunku dowódcy;
- dane z oceny stanu napromieniowania i wnioski określające stopień zagrożenia, powinny być studiowane i analizowane przez pracowników aparatu partyjno-politycznego i stanowić podstawę określającą kierunki pracy nad utrzymaniem wysokiego stanu moralno-politycznego wojsk.

## ROZDZIAŁ IV

## WNIOSKI KOŃCOWE I OMÓWIENIE ZASAD WERYFIKACJI POSTULOWANYCH PRZEDSIĘWZIĘĆ I ROZWIĄZAŃ

### a/ Wnioski końcowe

Przedstawione w rozprawie wyniki badań zagadnień związanych z organizacją kontroli dozymetrycznej napromieniowania w działaniach bojowych armii dają podstawę do stwierdzenia, że problem szkodliwego oddziaływania promieniowania jonizującego w przyszłej wojnie nabiera szczególnego znaczenia. Z tego względu zagadnienia związane z organizacją kontroli dozymetrycznej w działaniach bojowych stają się problemem pierwszorzędnej wagi. Przeprowadzone badania pozwoliły na sformułowanie konkretnych wniosków i hipotez mających na celu usprawnienie systemu kontroli i zabezpieczenia pełnej rejestracji dawek i informacji o stanie napromieniowania. W wyniku przeprowadzonych badań ustaliłem, że:

- skala zastosowania broni jądrowej w przyszłej wojnie wynika z określonych koncepcji operacyjno-taktycznych kół wojskowych Stanów Zjednoczonych i NATO. Odbiciem tych koncepcji mogą być warianty zastosowania broni jądrowej, przyjmowane w różnych ćwiczeniach i manewrach. Z analizy tych koncepcji wynika, że dowództwo Stanów Zjednoczonych i NATO dużo uwagi przypisuje zastosowaniu masowych uderzeń jądrowych w systemie wykonywanych zagradzających barier jądrowych. Tego typu uderzenia jądrowe mogą być wykorzystane do bezpośredniego obezwładniania wojsk oraz w połączeniu ze zniszczeniem węzłów komunikacyjnych, mostów i przepraw do opóźniania tempa działań i dezorganizacji systemu zaopatrywania. Z uwagi na wielkość stref skażeń i skalę zastosowania masowych uderzeń jądrowych, stanowią one poważną przeszkodę w planowym rozwoju działań bojowych. W rezultacie szkodliwego działania promieniowania jonizującego, wojska wykonujące działania bojowe w strefach skażeń promieniotwórczych mogą utracić zdolność do działań. Przeprowadzone badania wykazały, że przypuszczalne zagrożenie napromieniowaniem wojsk armii istnieje już od momentu wykonania przez nieprzyjaciela pierwszego uderzenia,

a więc praktycznie przypuszczalnie już od rejonów dyslokacji pokojowej wojsk lub rejonów alarmowych. W ten sposób zostaje potwierdzona konieczność prowadzenia badań nad ustaleniem takich przedsięwzięć organizacyjnych, których realizacja zabezpieczy otrzymanie danych o stanie napromienienia wojsk w czasie działań bojowych.

- Analiza zasad i możliwości działań wojsk armii w początkowym okresie wojny, pozwala wyodrębnić następujące kolejne etapy, w których wojska armii będą przypuszczalnie wykonywać zadania bojowe w strefach skażeń promieniotwórczych:

- przegrupowanie wojsk armii na dużą odległość;
- operacyjne rozwinięcie wojsk armii;
- przeprowadzenie pierwszej operacji zaczepnej.

W rezultacie tego, na podstawie analizy poglądów i możliwości wykonania natarciowych uderzeń jądrowych przez siły ugrupowań NATO może nastąpić utrata zdolności do działań przez poszczególne oddziały i związki taktyczne wchodzące w skład armii jeszcze przed wprowadzeniem ich do bitwy. Konsekwencją takiego stanu rzeczy może być niemożliwość wykonania zadania przez armię. Znając aktualny stan napromieniowania i przewidując stopień napromienienia w kolejnym działaniu w strefach skażeń, dowódca armii może bezpośrednio wpływać na stan zdolności do działań bojowych poprzez podejmowanie właściwych decyzji i w ten sposób ograniczać napromieniowanie. W konsekwencji otwarte istnieją szanse na terminowe wykonanie zadań przy minimalnym, możliwym do osiągnięcia stanie napromieniowania. Duże tempo działań oraz masowość skażeń promieniotwórczych wymaga wprowadzenia takich rozwiązań organizacyjnych do kontroli dozymetrycznej, które zabezpieczą pełny zakres wszystkich otrzymanych danych oraz terminową i pełną informację o stanie napromieniowania.

- Promieniowanie jądrowe działając na organizm żołnierza, wywołuje szereg zmian morfologicznych, w wyniku których powstają uszkodzenia wywołując skutki genetyczne lub somatyczne. W czasie wojny, w której broń jądrowa jako źródło promieniowania jonizującego, zostanie zastosowana w skali masowej, uchronienie się przed skutkami genetycznymi będzie praktycznie niemożliwe i dlatego przede wszystkim uwzględniane będą skutki somatyczne, a dla jednej operacji

nawet skutki somatyczne wczesne, wywołujące chorobę popromienną lub nawet śmierć, w krótkim stosunkowo czasie po napromieniowaniu odpowiednio wysokimi dawkami. Poziomek skutki szkodliwego działania promieniowania jonizującego zależne są przede wszystkim od wielkości dawek i czasu napromieniowania oraz od właściwości osobniczych, jako dawki maksymalnie dopuszczalne przyjęto: 50 r dla dawek jednorazowych i 100 r dla dawek frakcjonowanych w czasie. Nierównomierne rozłożenie się natężeń promieniowania w strefie skażonej i spadek natężenia w czasie oraz zróżnicowane właściwości ochronne środków transportowych zmniejszające wartość otrzymanej dawki promieniowania powodują, że w czasie działania w strefach skażeń promieniotwórczych stan napromieniowania załogi wozów bojowych pododdziałów lub oddziałów również a zasady będzie zróżnicowany. Wymienione właściwości powodują konieczność takiego zorganizowania systemu kontroli dozymetrycznej, który zabezpieczy możliwość pomiaru wszystkich dawek promieniowania ich właściwą rejestrację oraz informację o stanie napromieniowania. Każde kolejne napromieniowanie zwiększa niebezpieczeństwo porażenia. Przeciwdziałanie temu niebezpieczeństwu jest możliwe jedynie w wypadku posiadania niezawodnego, sprawnego systemu kontroli dozymetrycznej.

- Pomiary dawek promieniowania jądrowego dla potrzeb wojska może być prowadzony przy pomocy metod, które pozwalają na zmierzenie każdej dawki promieniowania przy pomocy prostych urządzeń, w krótkim stosunkowo czasie. Warunkom tym odpowiada w zasadzie tylko metoda jonizacyjna. Aby jednak proponowana metoda pomiaru mogła spełnić wszystkie wymogi stawiane przed kontrolą dozymetryczną napromieniowania w działaniach bojowych konieczny jest opracowanie i skonstruowanie nowych przyrządów. Będące dotychczas na wyposażeniu wojsk przyrządy dozymetryczne, posiadają właściwości taktyczno-techniczne, które pozwalają spełnić wymogi kontroli dozymetrycznej jedynie w wypadku powszechnego zastosowania dozymetrów chemicznych i komór jonizacyjnych. Żaden z nich nie jest w stanie samodzielnie zabezpieczyć dokładnych pomiarów promieniowania w warunkach skomplikowanej sytuacji skażeń na współczesnym polu walki.

- Organizacja kontroli dozymetrycznej według obowiązujących poglądów, przewiduje zmienność systemu, wynikającą z doraźnego wykorzystania przyrządów dozymetrycznych umożliwiających pomiar wszystkich dawek promieniowania. Takie ustawienie zagadnienia powoduje, że w wypadku masowych skażeń promieniotwórczych i wysokiego tempa działań wojsk system kontroli dozymetrycznej może nie spełnić swojego zadania. System ten powinien być niezmienny, stały i zapewniać możliwość otrzymania pełnych danych o stanie napromieniowania w każdej nawet najbardziej skomplikowanej sytuacji na polu walki. Przepisy zawarte w instrukcjach w sposób wystarczający i zrozumiały określają cel i zadania kontroli dozymetrycznej. Interpretacja tych przepisów w większym jednak stopniu musi uwzględniać potrzeby wojsk w zakresie kontroli dozymetrycznej.

- Kontrola dozymetryczna napromieniowania ma na celu uzyskanie danych o stanie napromieniowania żołnierzy. Dane te stanowią podstawę do oceny stopnia zagrożenia wojsk w czasie planowania kolejnych działań w strefach skażeń promieniotwórczych. Cel ten może być osiągnięty poprzez wyposażenie wojsk w odpowiednią ilość pełno sprawnego sprzętu dozymetrycznego, właściwe przygotowanie żołnierzy oraz zorganizowanie systemu rejestracji i zbierania danych o stanie napromieniowania. Pewność zagrożenia napromieniowaniem w wypadku zastosowania w wojnie broni jądrowej staje się powszechnym, system kontroli dozymetrycznej powinien być stałym, niezmiennym i niezawodnym. Z tego wynika, że do organizacji kontroli dozymetrycznej napromieniowania muszą być zaangażowane różne organa i wykorzystane różne metody działania, a ogólne kierownictwo nad organizacją kontroli sprawować powinien dowódca. Kierownictwo to sprawować powinni dowódcy poprzez oficerów specjalistów - służby chemicznej i medycznej.

- Zabezpieczenie pełnej kontroli dozymetrycznej napromieniowania można osiągnąć poprzez wyposażenie żołnierzy w odpowiednią ilość przyrządów dozymetrycznych. Warunkom tym będzie odpowiadać przyjęcie za podstawę do naliczeń grupy żołnierzy wykonujących zadania, jednakowe co do miejsca i czasu. Taką grupę stanowi drużyna, załoga, obsługa itp.

Przeprowadzenie pomiaru i zadawanie przyrządów z uwagi na duże tempo działań, musi być przeprowadzone szybko, aby wpływać ujemnie na tempo natarcia wojsk. Skrócenie czasu obsługi dozymetrów oraz możliwość pomiaru dawek promieniowania natychmiast po wyjściu ze strefy skażeń można osiągnąć poprzez wprowadzenia pułpitu zakaźnego pomiarowego na wyposażenie kompanii. Przy takim zaleceniu w poważny sposób zwiększy się ilość przyrządów do wytypowanych w pododdziałach i oddziałach co wymagać będzie przeznaczenia na ten cel poważnych nakładów finansowych. Dlatego też zmiany w wyposażeniu wojsk w aparaturę dozymetryczną mogą być prowadzone etapami, z których każdy jest kolejnym stopniem osiągnięcia niezawodności systemu kontroli dozymetrycznej napromieniowania.

Za podstawę wyposażenia żołnierzy w aparaturę przyjęto grupę ludzi wykonujących zadania jednakowe co do miejsca i czasu. Dlatego też podstawą systemu będzie grupowa kontrola napromieniowania a stosunku do zbiorowych oraz indywidualna dla wszystkich oficerów. Wskazania dozymetrów wykorzystywanych do grupowej kontroli napromieniowania są ewidentne z rzeczywistymi dawkami otrzymanymi przez wszystkich żołnierzy danej grupy. Kontrola dozymetryczna polega na dokładnym dokumentowaniu pomiarów po każdym działaniu w strefach skażeń i na systematycznym ocenianiu jej wyników na podstawie rejestru dawek jednorazowych zrekapitulowanych w czasie. Pomiar dawek promieniowania może być przeprowadzony w czasie planowanych przerw w ruchu wojsk, bezpośrednio po każdym działaniu w strefach skażeń promieniotwórczych. Możliwości takie praktycznie na pola walki istnieją, ponieważ planuje się odpoczynki, uzupełnienie paliwa oraz przeprowadzanie częściowych zabiegów specjalnych. Przyjęcie takiej zasady nie wymaga wydzielania odrębnego czasu na przeprowadzenie pomiaru i rejestracji dawek.

Kontrola dozymetryczna ma dostarczyć danych, które stanowią podstawę do oceny skutków zagrożenia wojsk. Dlatego też koniecznym jest zapewnienie pełnej informacji o wynikach tej kontroli. Podstawą właściwej informacji jest system ewidencjonowania i łączności między poszczególnymi szczeblami, pozwalający na przekazanie właściwej

treści informacji. Ewidencja napromieniowania musi być prosta i przejrzysta ułatwiać szybkie uogólnienie danych o stanie napromieniowania. Wymaganiom takim może sprostać postulowany w rozprawie zestaw dokumentów, który obejmuje prowadzenie ewidencji sumarycznych dawek indywidualnych indywidualnie na każdego żołnierza w kompanii oraz na każdego oficera w sztabach i oddziałach szkolnych. Na szczeblach od batalionu do armii ewidencjonowane powinny być sumaryczne dawki ilościowe na cały pododdział czy oddział z uwzględnieniem rozbicia na szeregowych i oficerów w stosunku do stanu ewidencyjnego. Ewidencja strat powstałych w wyniku choroby popromiennej prowadzona będzie na podstawie meldunków z pododdziałów w wydziałach organizacyjno-ewidencyjnych. Niezależnie od wymienionych sprawozdań starsi lekarze i szefowie służby medycznej przedstawiają sprawozdania o stanie zdrowotnym żołnierzy pododdziałów i oddziałów z uwzględnieniem wpływu napromieniowania.

- Na podstawie sprawozdań o stanie napromieniowania i meldunków o ogólnym wpływie napromieniowania na stan zdrowotny żołnierzy szefowie sanepidu/wojsk/ chemicznego wspólnie z starszymi lekarzami /szefami służby medycznej/ przeprowadzają ocenę stanu zagrożenia w wyniku napromieniowania. Dane te stanowią podstawę do określenia stanu zdolności do działań pododdziału /oddziału/ i możliwości kolejnych działań w strefach skażeń promieniotwórczych. Na tej podstawie formułuje się wnioski, które stanowią podstawę do przedstawienia dla dowódcy meldunku propozycji, dotyczących możliwości wykorzystania poszczególnych pododdziałów, oddziałów lub związków taktycznych w dalszych działaniu bojowych oraz w strefach skażeń promieniotwórczych. Na tej podstawie określa się również sposoby pokonywania kolejnych stref skażeń promieniotwórczych. Przeprowadzona analiza dotychczasowego stanu napromieniowania pozwalająca określić aktualny stan zdolności do działań żołnierzy oraz przewidywane zagrożenie napromieniowaniem w czasie kolejnego działania w strefach skażeń promieniotwórczych uzyskane w wyniku analizy i prognozowania skażeń, stanowią podstawę do podjęcia prawidłowej i uzasadnionej decyzji przez dowódcę. Dane te mogą stanowić podstawę do podjęcia ryzyka narażania określonych pododdzia-

zów oddziałów czy związków taktycznych na przekroczenie kolejnego stopnia zagrożenia lub nawet utraty zdolności do działań, w wypadku gdy to jest konieczne dla zabezpieczenia wykonania zadań przez siły główne i w rezultacie czego zostanie wykonane postawione zadanie bojowe i uniknie się, w wyniku zdecydowanego działania, strat od środków jądrowych i konwencjonalnych. Dane o stanie napromieniowania wojsk i wnioski określające stopień zagrożenia, powinny być studiowane przez pracowników aparatu partyjno-politycznego i stanowić podstawę do określania kierunków pracy nad utrzymaniem wysokiego stanu moralno-politycznego wojsk.

b/ Zasady weryfikacji postulowanych przedsięwzięć i rozwiązań

Zagadnienia organizacji kontroli dozymetrycznej proponowane w niniejszej rozprawie mają na celu usprawnienie tego systemu w praktycznej działalności wojsk na pola walki. Ponieważ kontrola dozymetryczna jest konsekwencją biologicznie szkodliwego działania promieniowania jonizującego na organizm ludzki, możliwość praktycznego sprawdzenia postulowanych założeń i wariantów będzie w poważnym stopniu utrudniona. Niemniej jednak istnieje szereg zagadnień, które mogą być zweryfikowane w czasie ćwiczeń z wojskami.

Proponowane w rozprawie zmiany w organizacji kontroli dozymetrycznej napromieniowania idą w kierunku:

- uproszczenia sposobów pomiaru dawek promieniowania;
- stworzenia warunków do rejestrowania wszystkich dawek promieniowania otrzymanych przez żołnierzy;
- skrócenia czasu niezbędnego na przeprowadzenie pomiarów i ładowanie dozymetrów oraz rejestrację dawek promieniowania;
- zapewnienie sprawnego obiegu ważnej i aktualnej informacji o stanie napromieniowania.

Każdemu z wymienionych zagadnień odpowiadają konkretne przedsięwzięcia, zrealizowanie których powinno zapewnić niezawodność systemu kontroli dozymetrycznej. Jednocześnie są one ze sobą ściśle powiązane i nie od siebie ściśle uzależnione. Tylko jednoczesna realizacja wszystkich przedsięwzięć może zabezpieczyć niezawodność systemu kontroli dozymetrycznej.

Kontrola dozymetryczna napromieniowania jest przedsięwzięciem, mającym swój odpowiednik w organizacji ochrony radiologicznej dla pracowników instytutów i laboratoriów, w których prowadzi się prace z zastosowaniem izotopów promieniotwórczych oraz dla rentgenologów. Generalną zasadą ochrony radiologicznej jest objęcie kontrolą wszystkich pracowników i wyposażenie ich w sprzęt pozwalający na pomiar każdej dawki promieniowania. W warunkach pokojowych źródła promieniotwórcze są kontrolowane

i posiadają ściśle określoną aktywność, a więc i zagrożenie napromieniowaniem może być regulowane i nawczasu przewidywane, a warunki bezpieczeństwa podczas pracy z izotopami są zawczasu określone odpowiednimi przepisami.

W warunkach wojny przy masowym zastosowaniu broni jądrowej zagrożenie napromieniowaniem stanie się powszechne, a źródła promieniowania będą nie kontrolowane i mogą emitować promieniowanie o różnej energii i o wysokich natężeniach promieniowania. Dlatego też kontrola dozymetryczna w wojsku musi zabezpieczyć pomiary wszystkich dawek promieniowania niezależnie od ich energii oraz natężenia promieniowania. W ten sposób praktyka stosowana w pracowniach, laboratoriach i instytutach potwierdza konieczność zastosowania takich urządzeń pomiarowych, które zabezpieczą pomiar promieniowania emitowanego w czasie wybuchu jak również w strefach skażeń promieniotwórczych. A więc konieczność prowadzenia badań w celu wyprodukowania nowych przyrządów, których taktyczno-techniczne właściwości sprostają wymogom jakie narzuca zastosowanie broni jądrowej na polu walki.

Praktyczna kontrola dozymetryczna w pracowniach izotopowych i laboratoriach, której objęci są wszyscy pracownicy związani z wykorzystaniem izotopów promieniotwórczych, potwierdza konieczność powszechnej indywidualnej kontroli dozymetrycznej napromieniowania w wojsku. Powszechność indywidualnej kontroli napromieniowania osiągnie poprzez celowe wykorzystanie dozymetrów. Zasada ta nie może być potwierdzona doświadczalnie. Potwierdzają ją jednak przepisy i zasady prowadzenia kontroli napromieniowania w warunkach pokojowych. Dlatego też postulat o zwiększeniu ilości dozymetrów, które mają być podstawą systemu kontroli w wojsku nie może być sprawdzony na ćwiczeniach, a przyjęty na podstawie analogii systemu kontroli napromieniowania czasu pokojowego.

Wprowadzenie większej ilości przyrządów dozymetrycznych, wymaga dodatkowych należności pulpitów zakładowo-pomiarowych. W pracowniach i laboratoriach izotopowych z uwagi na ograniczoną powierzchnię wystarczy jedno centrum pomiarowe. W wojsku do pomiarów dawek promieniowania i ładowania dozymetrów rozmieszczenie urządzeń zakładowo - pomiarowych musi odpowiadać szczeblom organizacyjnym. Postulowana w rozprawie

rozwiązanie sugerują etapowe wprowadzanie urządzeń ładowniczo - pomiarowych do szczebla batalion, a drugim etapie - kompanii.

Wprowadzenie takiej ilości urządzeń - ładowniczo-pomiarowych uwarunkowane jest koniecznością dokonywania pomiarów oraz ładowania dozymetrów w krótkim czasie, to jest takim czasie jakie mogą dysponować podoficjalcy na polu walki, czyli w czasie planowanych przewidywanych przerw w działaniach bojowych. Czas potrzebny na przeprowadzenie pomiarów i ładowanie dozymetrów może być sprawdzony w czasie ćwiczeń z wojskami.

Równocześnie z tym może być sprawdzony czas potrzebny na rejestrację dawek promieniowania w "legitymacji żołnierza" i "dzienniku ewidencji dawek kompanii".

Urealnienie procesu kontroli i ładowania dozymetrów oraz rejestracji dawek promieniowania, pozwa osiągnąć prawo uprzednio poddanie napromieniowaniu określonymi dawkami promieniowania dozymetrów. Napromieniowanie odpowiednimi dawkami dozymetrów może być przeprowadzone w aparaturze rentgenowskiej. Napromieniowane w przeddzień ćwiczeń dozymetry wydać żołnierzom. W czasie ćwiczeń, po przekroczeniu zapoźnionej strefy skażeń, przeprowadzić kontrolę dozymetryczną, a więc zmierzyć wysokość otrzymanych dawek promieniowania, a następnie załadować je i zwrócić żołnierzom. Równolegle z tym dokonać zapisu wysokości otrzymanych dawek promieniowania. Dla możliwości porównania i uzasadnienia takiej zasady przydziału urządzeń załadowczo-pomiarowych, jaką postuluje się w rozprawie. Ćwiczenia należy przeprowadzić w dwóch wariantach. Wariant pierwszy - urządzenie załadowczo-pomiarowe jest na wyposażeniu batalionu i obsługiwane jest przez instruktora chemicznego batalionu. Wariant drugi - urządzenie załadowczo - pomiarowe jest na wyposażeniu kompanii i obsługiwane jest przez sanitariusza lub pisarza kompanii.

Porównanie czasu potrzebnego na pomiar, ładowanie i rejestrację dawek, pozwoli na ustalenie zasady przydziału urządzeń załadowczo-pomiarowych i potwierdzi słuszność postulowanych w rozprawie rozwiązań.

W czasie ćwiczeń z wojskami może zostać również sprawdzone zagadnienie obiegu informacji o stanie napromieniowania. Zagadnienie to wymaga takich metod i form działania, które zabezpieczą dostarczanie dowódcom kolejnych szczebli organizacyjnych pełnych i wiarygodnych danych o stanie napromieniowania. Dlatego też, obok obiegu informacji, w ramach tego samego ćwiczenia może i powinna być sprawdzona wartość informacji. Osiągnięte to zostanie w przypadku takiego obiegu, który zabezpieczy osiągnięcie terminowego dotarcia informacji do danego szczebla i możliwości wykorzystania otrzymanej informacji do oceny stanu zagrożenia. Ponieważ zorganizowanie takiego ćwiczenia, które da pełny obraz obiegu informacji w ogniwie kompania-dywizja jest niezmiernie skomplikowane. Sprawdzenie może być przeprowadzone w dwu etapach.

Etap pierwszy - obieg informacji i wykorzystanie uzyskanych danych do oceny stanu zagrożenia w ogniwie kompania - pułk - dywizja.

Etap drugi - obieg informacji i wykorzystanie uzyskanych danych do oceny stanu zagrożenia w ogniwie pułk - dywizja - armia.

Proponowane rozwiązanie ma tę zaletę, że w ogniwie pułk - dywizja obok pododdziałów piechoty i czołgów narasta ilość pododdziałów rodzajów wojsk, które muszą być ujęte w ewidencji i sprawozdawczości i oceniane pod względem zdolności do działań w warunkach oddziaływania promieniowania jonizującego. Podział na dwa etapy ćwiczenia, w którym zajmuje się ogniwo pułk - dywizja da właściwy i pełny obraz prawidłowości postulowanych zasad obiegu informacji i pozwoli na pełną ocenę wartości treści informacji do ustalenia aktualnego stanu zdolności do działań w strefach skażeń promieniotwórczych w ogniwie kompania - armia ogólnowojskowa.

Ostateczną realność proponowanych zmian w systemie organizacji kontroli dozymetrycznej może potwierdzić dopiero wojna. Zagadnienia, które mogą być zweryfikowane, pozwalają jedynie na sprawdzenie przedsięwzięć organizacyjnych związanych z wyposażeniem wojsk, pomiarem, kodowaniem dozymetrów oraz ewidencją i obiegiem informacji, a więc działalnością

praktycznej, od której należy skuteczność systemu kontroli dozymetrycznej napromieniowania. W wypadku gdy weryfikacja tych przedsięwzięć potwierdzi słuszność proponowanych zmian, należy żywić nadzieję, że system kontroli dozymetrycznej sprosta wymaganiom i sytuacjom jakie stwarza zastosowanie broni jądrowej na polu walki.

V. Zakończenie

Zastosowanie broni jądrowej w operacjach powodować będzie poza zniszczeniami bezpośrednimi w rejonie wybuchu, powstawanie rozległych obszarów skażeń promieniotwórczych, które ze względu na wielkość obszarów, intensywność promieniowania oraz biologicznie szkodliwe działanie na organizm ludzki, stanowić będą poważną przeszkodę , ograniczającą, a niejednokrotnie wręcz uniemożliwiającą prowadzenie działań bojowych. Konsekwencją takiego stanu rzeczy jest konieczność organizowania kontroli dozymetrycznej napromieniowania.

Przeprowadzone badania pozwoliły na określenie zależności, które warunkują skuteczność systemu kontroli dozymetrycznej w działaniach bojowych. Kontrola dozymetryczna jest tym czynnikiem, który daje podstawy do przeciwdziałania skutkom biologicznie szkodliwego działania promieniowania jonizującego poprzez podejmowanie kroków zmniejszających narażenie na napromieniowanie. Dlatego też stanowi ona zespół przedsięwzięć i wzajemnie od siebie uwarunkowanych czynności, zabezpieczających skuteczność systemu kontroli dozymetrycznej.

Harmonijne współdziałanie wszystkich ogniw może zabezpieczyć osiągnięcie podstawowego celu kontroli dozymetrycznej, a mianowicie: dostarczenie danych o stanie napromieniowania poszczególnych pododdziałów, oddziałów czy związków taktycznych.

Wyniki badań wyrażone w konkretnych propozycjach dotyczących zagadnień organizacyjnych i uporządkowanej działalności sił i środków, pozwalają przypuszczać, że ich realizacja przyczyni się do uzyskania optymalnie pewnego i niezawodnie działającego systemu kontroli dozymetrycznej napromieniowania. Przedstawione wyniki badań mogą stanowić basę do praktycznej realizacji kontroli dozymetrycznej w działaniach bojowych.

Praca niniejsza nie wyczerpuje całości ogromnie złożonej problematyki związanej z organizacją kontroli dozymetrycznej napromieniowania, w zwłaszcza zagadnień oceny skutków napromieniowania. Może ona jednak i powinna stać się bodźcem do dalszych badań nad tym problemem i o ile to zostanie osiągnięte, badania moje spełnią swój cel.

BIBLIOGRAFIA:

a/ Tajne

1. Analiza stanu sił zbrojnych i koncepcji strategicznych NATO MON - Sztab Gen. Warszawa 1963 r.
2. doc. A.I. Burmasin i prof. A.W. Lebiedinski - Radiacionna medicyna Instat. Glawnego uprawlenia po ispolzowaniu atomnoj energii pri Sowietie Ministrów S.S.S.R. - Moskwa 1960 r.
3. ppłk dypl. T. Ciupak - Marsz pułku na duże odległości.
4. płk dr St. Cybulski - Rozpoznanie skażeń promieniotwórczych ASG - Remberów 1963 r.
5. Doświadczenia i wnioski z ćwiczenia "Bałtyk". MON - Sztab Gen. - Warszawa - 1960 r.
6. Doświadczenia i wnioski z ćwiczenia "Łaba". MON - Sztab Gen. - Warszawa - 1960 r.
7. Doświadczenia i wnioski z ćwiczenia "Wybrzeże". MON - Sztab Gen. - Warszawa - 1961 r.
8. Etaty ćwiczebne C/066 i C/067.
9. ppłk dypl. mgr Z. Gołąb - Niektóre zagadnienia przeprowadzenia działań zaczepnych w warunkach masowych skażeń promieniotwórczych terenu. Myśl Wojskowa /tajna/ nr 2-1962.
10. kpt. dypl. St. Grzmil - Niektóre zagadnienia działania wojsk w terenie skażonym. Myśl Wojskowa - nr 1 - 1962.
11. Informator techniczny uzbrojenia i sprzętu. MON - Warszawa - 1960.
12. Instrukcja o obronie wojsk przed bronią masowego rażenia. MON - Szt. Gen. Warszawa - 1960.
13. Instrukcja wojsk chemicznych - Działanie oddziałów i pododdziałów wojsk chemicznych w walce. MON - Warszawa - 1961.
14. Informacjonnyj sbornik Chimiczeskich Wojsk. Sztab Chim. Wojsk - Wojenizdat - Moskwa - 1960.
15. płk dypl. K. Jagiełło - Zasady prowadzenia działań zaczepnych przez grupę armii i armię polową St.Zjedn. i W.Brytanii. USA-Remberów - 1963.

16. płk dr K. Jagiełło - Możliwości oddziaływania NATO na terytorium PRL.
ASG - Rembertów - 1963.
17. mjr dypl. J. Janik - Problemy ochrony dywizji zmechanizowanej przed skażeniem w działaniach zaczepnych.
Myśl Wojskowa - nr 1 - 1962.
18. płk dypl. inż. M. Jaworski - Techniczne i organizacyjno-operacyjne problemy prognozowania i rozpoznania skażeń po wybuchach jądrowych.
Myśl Wojskowa nr 1 - 1962.
19. Kontrola napromieniania wojsk - projekt.
Sowfestwo Wojsk Chem. MON - Warszawa - 1961.
20. Kratkij sprawocznik po bojewym primienieniu atomnogo orużja i protiwochimiczeskoj zaszczity.
Wojenizdat - Moskwa - 1959.
21. Metodyka analizy i oceny sytuacji skażeń promieniotwórczych terenu.
MON - Warszawa - 1963.
22. płk dypl. prof. A. Madejski - Operacja zaczepna armii ogólnowojskowej w początkowym okresie wojny.
ASG - Rembertów - 1963.
23. Normy wyposażenia jednostek WP w taboelatyczny sprzęt wojsk chemicznych.
MON - Warszawa - 1962 - Chem. 94/62.
24. Obrona wojsk przed bronią masowego rażenia /tłumaczenie z niemieckiego/.
Sat. Gen. Sztab II - Warszawa - 1962.
25. Obrona przed bronią jądrową.
MON - Warszawa - 1960.
26. Opad promieniotwórczy a działanie wojsk. Pojęcie dawki i jej pomiary.
Biuletyn Informacyjny WAT nr 1/3/ - 1959.
27. Podstawy dozymetrii i elementy przyrządów dozymetrycznych.
MON - Warszawa - 1962.

28. Przewidywanie opadu pyłu promieniotwórczego po wybuchach jądrowych i wyprowadzenie wojsk z rejonów zagrożonych opadem.
Biuletyn Informacyjny nr 5/45/ - 1960.
29. Skutki wybuchów o wielkiej energii.
Biuletyn Informacyjny WAT - Warszawa - 1960 nr 1/7/.
30. Sprawozdanie po bojowym użyciu atomowego orużja środkami protiwatomowej zaszczity.
Wojenizdat - Moskwa - 1957.
31. Tymczasowa instrukcja "Kontrola napromienienia".
Szefostwo Wojsk Chem. MON - 1963.
32. Użycie broni atomowej.
MON - Sztab Gen. - Warszawa - 1959.
33. Właściwości bojowe broni atomowej i środki obrony przeciwatomowej /podręcznik oficera/.
MON - Sztab Gen. - Warszawa - 1955.
34. Współczesne środki masowego rażenia.
WAT - Warszawa - 1959.
35. Zasady obrony przeciwatomowej.
PZWL - Warszawa - 1956.
36. Zbiór materiałów do szkolenia z zakresu ochrony przed skażeniami promieniotwórczymi.
MON - Warszawa - 1960.

b/ Inne

1. P. Aleksander - Promieniowanie a życie.
PWN - Warszawa - 1962.
2. A. Apenowicz - Dowodzenie.
BPMW - MON - Warszawa-1961.
3. mjr dypl. mgr inż. J. BASIOR - Zasady kontroli napromienienia
Myśl Wojskowa nr 3 - Warszawa - 1964.
4. Diejstwie atomnej bomby w Japonii.
Medgis - Moskwa - 1960.
5. Diejstwie jadernego orużja.
Wojenizdat - Moskwa - 1960.
6. Działanie biologiczne energii promienistej i klinika choroby popromiennej.
PZWL - Warszawa - 1956.

7. M. Gwozdiew, W. Jakowkin - Atomnoje oruzje i protiwoatomnaja zaszczita.
DOSAF Moskwa - 1958.
8. A. Głuszko - Broń atomowa i obrona przeciwatomowa.
MON - Warszawa - 1959.
9. prof. F.M. Mrozow - Kombinowannyje jadernyje porażenia
Medgiz - Leningrad - 1959.
10. A.I. Iwanow, G.I. Rybkin - Poważnajeszczyje diejstwie
jadernego wzrywa.
Ministerstwo Obrony Sojuza SSR - Moskwa 1960.
11. R.G. Jaeger - Detonetyka i ochrona przed promieniowaniem.
PWN - Warszawa - 1962.
12. G. Kissinger - Jadernaja oruzje i wnieszniaja politika.
Izdat. Inostrannej Literatury - Moskwa - 1959.
13. I.W. Kurczatow - Radioaktywne wzrywy atomnych bomb
w Hiroszimie i Nagasaki i wodorodnej bomby w Bikini.
Medgiz - Moskwa - 1957.
14. Kratkaja encyklopedia - Atomnaja energia.
Gosudarstwiennoje naucznoje izdatielstwo - Moskwa - 1958.
15. D.S. Kothari - Wybuchy jądrowe.
Ośrodek informacji Biura Pełnomocnika Rządu d/s Wykorzystania Energii Jądrowej - Warszawa - 1961.
16. A.M. Kuzin - Czem ugrożajut czełowieczestwu jadernyje wzrywy.
Akademia Nauk SSSR - Moskwa - 1959.
17. J. LIDER - Doktryna wojenna Stanów Zjednoczonych.
Książka i Wiedza - Warszawa - 1963.
18. Metodyka wojskowych badań naukowych.
AON - Warszawa - 1960.
19. Meteorologia i atomnaja energia.
Izdat. Inostrannej Litieratury - Moskwa - 1955.
20. M. Nejman, K. Sadilenko - Broń termojądrowa.
MON - Warszawa - 1959.
21. Opasnost jonizurujuszczego izłuczenia dla czełowieka.
Izdat. Inostrannej Idtieratury - Moskwa - 1959.
22. Z. Pietrasiński - Sprawne kierownictwo.
Wiedza Powszechna - Warszawa - 1962.

23. J. Pieter - Prasa radiowa.
FZW Śląsk - Katowice - 1960.
24. Postępy techniki jądrowej - dodatek nr 28/112/ - 1963.
25. Postępy Techniki Jądrowej - dodatek nr 11 - 1962.
26. A. Pirie - Śmiertelne pyły.
Książka i Wiedza - Warszawa - 1958.
27. Radiacjonnaja bezopasnost.
Gostatomizdat - Moskwa - 1961.
28. Sbornik materiałów sympozjuma po otdielnym woprosam dozymetrii.
Gostatomizdat - Moskwa - 1962.
29. W. Syrnikow i N. Piatrow - Promieniowanie jądrowe i jego pomiary.
MON - Warszawa - 1957.

## OBJAŚNIENIE NAJWAŻNIEJSZYCH TERMINÓW UŻYTYCH W TEKŚCIE

**aktywność** - miara ilości substancji promieniotwórczej, wyrażająca się liczbą rozpadających się atomów w jednostce czasu. Praktyczną jednostką aktywności jest curie = $3.7.10^{10}$ rozpadów/sek.;

**białaczka** - groźna choroba krwi, polegająca na nadmiernym wytwarzaniu białych ciałek krwi /leukemia/;

**brzeń jądrowa** - czerpiąca swoją energię z reakcji rozszczepienia. Zakres energii waha się od kilkuset tysięcy ton trotylu, przyjmowanego jako równoważnik;

**curie** - miara aktywności próbki substancji promieniotwórczej. Wyraża się liczbą cząstek emitowanych w ciągu 1 sekundy, czyli liczbą rozpadów na sekundę. 1 curie substancji promieniotwórczej emituje $3.7.10^{10}$ cząstek/sek. 1 gram radu ma aktywność bliską 1 curie;

**cząstka alfa** - cząstka emitowana przez ciężkie jądra atomów promieniotwórczych. Składa się z 2 protonów i 2 neutronów.
Dzięki silnie jonizującej dzięki względnie dużemu ładunkowi i masie. Zasięg przeciętnej energii cząstek alfa w powietrzu wynosi około 7 cm. Średnia jonizacja właściwa powietrza przez cząstki alfa wynosi około 30 000 par jonów. Energię tych cząstek mierzy się w MeV;

**cząstka beta** - strumień naładowany ujemnie lub dodatnio elektronów, emitowany przez jądra atomów. Cząstki beta nie są składowymi cząstkami jądra, lecz powstają przy jego przemianach. Przemianie neutronu w proton towarzyszy powstanie jednego elektronu, który następnie zostaje wyrzucony z jądra. W wyniku przemiany jednego z protonów jądra w neutron następuje emisja pozytonu, który ma taki sam zasięg i jonizację właściwą, jak cząstka beta-elektron jądra. Zasięg cząstek beta o określonej energii w różnych materiałach jest w przybliżeniu odwrotnie proporcjonalny do gęstości materiału i dlatego przewyższa zasięg cząstek

alfa o setki, a nawet tysiące razy i wytwarza w powietrzu dla cząsteczek o różnych energiach od 13-1430 n. Jonizacja właściwa cząstki jest tym większa im większa jest masa cząstki /przy tym samym ładunku/ i wytwarza około 40-150 par jonów na 1 cm toru;

dawka promieniowania - jest to całkowita liczba par jonów, wytworzonych w 1 $cm^3$ ośrodka przez cały czas działania promieniowania jądrowego. Moc dawki mierzy się w rentgenach, rzadziej też rembach;

genetyczny - odnoszący się do cech osób genów w komórkach rozrodczych. Zmiany genetyczne są zjawiskiem trwałym, nieodwracalnym i mogą być przekazywane następnym pokoleniom według ogólnych praw genetyki;

izotopy - jądra atomów mające jednakową liczbę protonów, a więc i jednakowe liczby atomowe, ale różniące się od siebie liczbą neutronów, a zatem i ciężarami atomowymi;

jądro atomowe - trwała, centralna część atomu o promieniu rzędu $10^{-12}$ cm. Składa się z protonów i neutronów, jest naładowana dodatnio i skupia w sobie prawie całą masę atomu;

jon - atom lub grupa atomów, niosąca na sobie ładunek dodatni lub ujemny;

jonizacja - proces polegający na wyrwaniu elektronu z obojętnego atomu pod działaniem sił przyciągających lub odpychających, wywieranych na atom przez przechodzącą w jego pobliżu naładowaną cząstkę;

jądrowe bariery zagradzające - szereg jednocześnie wykonanych uderzeń jądrowych na węzły komunikacyjne, które mają na celu zatrzymanie ruchu wojsk przeciwnika na określonym kierunku. Cel ten osiągany jest poprzez niszczenie dróg i mostów na przeszkodach wodnych oraz promieniotwórcze skażenie terenu przylegającego do rejonu zniszczeń. Z ogólnej ilości uderzeń przewiduje się wykonanie 50% i więcej jako naziemne uderzenia jądrowe;

kilotona - jednostka używana do określania energii ładunków jądrowych. Moc 1 kilotony odpowiada energii 1000 ton trotylu;

leukemia - patrz białaczka;

licznik Geigera-Müllera - urządzenie służące do wykrywania i pomiaru promieniowania, oparte na zbieraniu jonów, wytwarzanych w zamkniętej masie gazu przez przechodzące cząstki o dużych energiach i na obserwowaniu wywołanych impulsów prądu;

maksymalna dopuszczalna dawka - maksymalny stopień napromieniowania, który można uważać za bezpieczny dla danego osobnika.
Rozróżnia się maksymalne dawki dopuszczalne dla pracujących zawodowo z substancjami promieniotwórczymi oraz dawki dla ogółu ludności. Niezależnie od tego ustalane są maksymalne dopuszczalne dawki na czas wojny. Są one wielokrotnie wyższe niż dawki czasu pokojowego;

moc dawki - jest to ilość kwantów gamma przechodzących w jednostce czasu /zwykle jedna sekunda/ przez 1 $cm^2$ powierzchni prostopadłej do ruchu kwantów gamma. Wyraża się ją w rentgenach na godzinę.
W terminologii wojskowej przyjęto określenie mocy dawki mianem natężenia promieniowania;

makety popromienne - otwarte rany lub oparzeliny, na których osadzają się substancje promieniotwórcze. Obrażenia tego typu powstają w rezultacie rażącego działania wszystkich czynników rażących wybuchu jądrowego;

natężenie promieniowania - termin używany w wojsku dla określenia mocy dawki - patrz moc dawki;

neutron - jest cząstką elektrycznie nie naładowaną i stanowi jeden z nukleonów jądra atomowego o masie zbliżonej do masy protonu. Ruchowi neutronów w dowolnym środowisku towarzyszy

tworzenia się jonów. Proces t wytwarzania jonów ma zupełnie inny charakter niż przy działaniu promieniowania gamma. Wzajemne oddziaływanie neutronów z ośrodkiem nie powoduje jonizacji bezpośrednio. Jednak strumień neutronu przechodząc przez ośrodek ulega osłabieniu w wyniku wzajemnego oddziaływania neutronów z jądrami atomów. Wzajemne oddziaływanie neutronów z ośrodkiem następuje poprzez rozproszenie lub absorpcję neutronów przez jądra atomów;

**okres połowicznego rozpadu** - czas, w którym połowa początkowej ilości substancji promieniotwórczej ulega rozpadowi, przechodząc w produkty pochodne. Dla różnych substancji waha się on w granicach od milionowych części sekundy do miliardów lat;

**opad promieniotwórczy** - resztki substancji promieniotwórczych opadające na ziemię, po wybuchu jądrowym. Opad jest następstwem każdego wybuchu jądrowego. Najsilniejszy jest jednak przy naziemnym wybuchu jądrowym;

**promieniowanie przenikliwe** - promieniowanie posiadające zdolność przenikania przez różne materiały o znacznej grubości. W terminologii wojskowej- strumień neutronów i promieni gamma emitowany w czasie wybuchu jądrowego;

**promieniowanie jonizujące** - posiadające zdolność jonizowania ośrodka na drodze swego przebiegu. W wyniku jonizacji powstają w organizmie człowieka morfologiczne zmiany, wywołujące różnego rodzaju uszkodzenia;

**promieniowanie X** - sztuczne promieniowanie elektromagnetyczne, charakterem swoim podobne do promieniowania gamma. Przenikliwość promieni X zależy od ich energii, która waha się od kilkudziesięciu tysięcy do kilkuset tysięcy elektronowoltów;

**promieniowanie gamma** - jest to niewidoczne promieniowanie elektromagnetyczne, posiadające dużą energię i dużą częstotliwość. Wiązka promieniowania gamma rozchodząca się w dowolnym ośrodku materialnym ulega osłabieniu wskutek wzajemnego oddziaływania kwantów gamma i atomów ośrodka. W wyniku tego oddziaływania

ośrodek jonizuje się. Stopień jonizacji to jest ilość jonów powstałych pod działaniem promieniowania gamma w 1 $cm^3$ ośrodka w ciągu jednostki czasu, charakteryzuje natężenie promieniowania gamma. Stopień osłabienia wiązki promieniowania gamma zależy od energii kwantów gamma, grubości warstwy ośrodka i jego gęstości. W powietrzu promieniowanie gamma rozchodzi się bez istotnego osłabienia na znaczne odległości, wynoszące dziesiątki i setki metrów. Zdolność przenikania promieniowania gamma jest 50-100 razy większa od zdolności przenikania cząstek beta i 10000 razy większa od zdolności przenikania cząstek alfa;

rad - jednostka pochłoniętej dawki promieniowania. Jest ona miarą ilości energii dostarczonej naświetlanej próbce materiału i wyraża się wartością 100 ergów/gram/$cm^3$/. Jest to jednostka zalecana przez Międzynarodową Komisję Jednostek Radiologicznych. 1 rad odpowiada 1,11 rentgena;

rak - złośliwe nowotwory biorące swój początek w skórze, w błonach wyścielających jamy ciała oraz w niektórych gruczołach;

rem - najczęściej używana jednostka dawki promieniowania. Jest to taka ilość promieniowania, która w przypadku zaabsorbowania jej przez ustrój wywiera taki sam skutek jak 1 rentgen promieniowania X lub gamma. Dawkę w remach otrzymuje się przez przemnożenie dawki w radach przez odpowiednią względną skuteczność biologiczną;

rentgen - standartowa jednostka dawki promieniowania X, oznaczona symbolem r. Jest to taka dawka, która w 1 $cm^3$ suchego powietrza wytwarza ilość jonów, niosącą na sobie jednostkę

ładunku elektrycznego każdego znaku, a więc około $10^9$ par jonów. Odpowiada to pochłonięciu 83 erg/gram;

**rozpad promieniotwórczy** - samorzutna emisja cząstki materialnej z jądra promieniotwórczego;

**rozszczepienie** - reakcja jądrowa polegająca na pęknięciu jądra na dwie części z wyzwoleniem energii. Jest to reakcja charakterystyczna dla pierwiastków ciężkich, jak uran, pluton, tor i inne. Jest ona źródłem energii dla bomb atomowych i reaktorów jądrowych;

**somatyczny** - odnoszący się do całych tkanek, a nie do komórek rozrodczych. Zmiany somatyczne występują w samym napromieniowanym organizmie i nie przenoszą się na potomstwo;

**strefa skażeń promieniotwórczych** - obszar skażeń promieniotwórczych powstały w wyniku jednego lub kilku nuklearnych uderzeń jądrowych, stanowiący jednolitą przeszkodę dla wojsk. Strefa stanowi jeden obszar skażeń, w którym poszczególne ślady opadów nakładają się na siebie lub łączą się zwymi zewnętrznymi granicami.

Wyk. w 15 egz.
Egz. nr 1-15-Bibl.Tajna
Wyk. Michalak, ppłk dypl.
Druk JD, dnia 1.IV.64 r.
nr ks. 0761/WW.

Załącznik nr 6

T A J N E
Egz.nr...

Ocena obowiązujących zasad prowadzenia ewidencji dawek promieniowania

Dotychczasowe poglądy uwidocznione w projekcie "Tymczasowej instrukcji kontroli napromienienia wojsk" i w innych wydawnictwach[1] zakładają, że ewidencja dawek promieniowania powinna być prowadzona bezpośrednio u każdego żołnierza zwłaszcza w kompaniach i równorzędnych, u każdego żołnierza imiennie, w oddziałach i związkach globalnie o dwa szczeble w dół oraz dowództwa i sztaby o jeden szczebel niżej.

Podana powyżej zasada jest prawidłowa i nie budzi zastrzeżeń. Realizacja jednak tych teoretycznie słusznych założeń wywołuje pewne zastrzeżenia. Otóż, wymagania jakie przedstawione są w wymienionej już tymczasowej instrukcji w odniesieniu do sposobu ewidencjonowania dawek promieniowania mają szereg braków i nieścisłości.

Aby to zagadnienie dokładnie rozpatrzyć przedstawiam proponowane rozwiązania wzorów dokumentacji dotyczącej ewidencji napromieniowania opracowanej przez autorów w/wymienionej instrukcji.

Autor przyjmuje proponowane rozwiązania jako obowiązujące, gdyż nie różnią się one w sposób zasadniczy od proponowanych w obowiązującej instrukcji "Kontrola napromienienia wojsk"[2].

---

1/ Instrukcja "O ochronie wojsk przed bronią masowego rażenia" str. 83 § 125. Tymczasowa instrukcja kontroli napromienienia wojsk /projekt/. Szefostwo Wojsk Chem. - Warszawa 1963 str.7. Tymczasowa instrukcja kontroli napromienienia wojsk /projekt/. Szefostwo Wojsk Chem. - Warszawa - 1963 r. zał. §-6. mjr dypl. mgr inż. J. BAKIER "Zasady kontroli napromienienia". Myśl Wojskowa nr 3. Warszawa 1964 r.

2/ Kontrola napromienienia wojsk - Szef. Wojsk Chem. MON - 1961r.

Tabela nr 1

Wkładka do książeczki wojskowej /legitymacji oficerskiej/

. . . . . .

Stopień wojskowy, imię i nazwisko imię ojca data urodzenia

Posiadany DP-70 nr ..... ważny do .....

dozymetr DS-50 /DKP-50/ nr ..... data ładowania .....

| Data napromienienia lub obliczenia dawki biologicznie czynnej | Dane pomiaru | | | Zmniejszenie dawki biologicznie czynnej rtg | Pozostała dawka biologicznie czynna /rtg/ | Data i podpis wpisującego | Uwagi |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Rodzaj kontroli napromieniania | Otrzymana dawka napromieniowania /rtg/ | Sumaryczna dawka napromieniowania /rtg/ | | | | |
| 26.6. | indywid. | 15 | 15 | - | 15 | | |
| 3.7 | - " - | - | 15 | 1,8 | 13.2 | | |

Dziennik napromienienia plutonu /kompanii/

| L.p. | Stopień | Imię i nazwisko | Rodzaj i numer dozymetru | Data ważności dozymetru DP-70 lub sprawdzania DS-50 /DKP-50/ | Dane z pomiaru: Data napromieniania | Rodzaj kontroli napromieniania | Otrzymana dawka promieniowania w rtg. | Sumaryczna dawka promieniowania w rtg. | Data i podpis wpisującego | Zmniejszenie dawki biologicz. czynnej: Pozostała dawka biol. czynna | Data obliczenia i wpisu Podpis | Uwagi |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. | ppor. | Jan KALINA | DKP-50 112 | 1.8 | 1.8 | indywid. | 40 | 40 | | 32 | 10.8 | |
| | | | | 10.8 | 11.8 | | 30 | 70 | | 62 | | |
| | | | | 15.8 | | | | 70 | | 42.8 | 25.8 | |
| | | | | 25.8 | 26.8 | indywid. | 10 | 80 | | 52.8 | 26.8 | |
| | | | | 30.8 | | | | | | | | |
| 2. | kpr. | Mateusz ŻAK | DS-50 230 | | | | | | | | | |

Uwaga: Dla każdego żołnierza przewiduje się wydzielenie jednej strony dziennika.

Dziennik napromieniowania
pododdziału, oddziału, związku taktycznego /operacyjnego/
42 ps

| L.p. | Data napromieniowania | Sumaryczna dawka promieniowania w r/g | | | | | | | | | | | | | Ilość dobranych w stosunku do stanu etatowego w % | Ilość dobranych zastępstw w dniu napromieniowania | Ilość osób które uległy napromieniowaniu |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 5 - 10 | 11 - 20 | 21 - 35 | 36 - 50 | 51 - 75 | 76 - 100 | 101 - 125 | 126 - 150 | 151 - 200 | 201 - 250 | 251 - 300 | 301 - 350 | 350 - 400 i powyżej | | | |
| 1. | Dowództwo i sztab 1/42 ps | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2. | 1 kompania | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 3.5. | 50/50 | 10/10 | | | 5/5 | | | | | 5/5 | | | | 2/2 | | 5/5 |

Uwaga: 1. W liczniku - ilość żołnierzy; w mianowniku procent aktualnego stanu osobowego.

2. Dla każdego pododdziału /oddziału, ZT, dowództw i sztabów/ przewiduje się wydzielenie jednej stronicy dziennika.

Tabela nr 7.

Sprawozdanie o napromienieniu

1 batalionu 4% pz /oddziału, związku taktycznego lub operacyjnego/

na dzień .....

| Lp. | Pododdział, oddział, związek taktyczny | Spodziewana dawka promieniowania w rtg. | | | | | | | | | | | | Żołnierze, u których wystąpią objawy choroby popromiennej | Żołnierze, którzy otrzymali dawkę przewyższającą dopuszczalną i nie utracili zdolności bojowej | Przewidywany % żołnierzy tracących zdolność bojową w okresie: | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 5 - 10 | 11 - 20 | 21 - 35 | 36 - 50 | 51 - 75 | 76 - 100 | 101 - 125 | 126 - 150 | 151 - 200 | 201 - 250 | 251 - 300 | 301 - 350 | 350 - 400 | | | 1 doby | 2-11 dni |
| 1. | Batko 1 szlab 1/42 pz | - | - | | | | | 1 | | 1 | | | | | 1 | 1 | | |
| 2. | 1 kmp. | | | | 10 10 | | 15 15 | 5 5 | | 5 5 | 10 10 | 3 3 | | | 13 1 | 10 10 | | |

Uwaga: 1. W liczniku - ilość żołnierzy; w mianowniku - procent aktualnego stanu osobowego.

Przedstawione projekty wzorów dokumentacji ewidencji dawek promieniowania są bardzo skomplikowane i wymagają odpowiedniego przygotowania do dokonywania wpisów. Najwięcej zastrzeżeń budzi nałożenie na dowódcę plutonu obowiązku obliczania wielkości dawki biologicznie czynnej. Problem dawek biologicznie czynnych jak i sam problem oddziaływania promieniowania jonizującego jest bardzo złożony. Autor prześledził to zagadnienie w literaturze. Wypowiedzi na ten temat są bardzo ogólnikowe i niejednolite, wprawdzie ustalono nawet normatywy zmniejszenia się dawki biologicznie czynnej ale różnią się one między sobą w sposób dosyć istotny. Dokładna znajomość zmniejszenia się dawek biologicznie czynnych jest niewątpliwie potrzebna i ma zasadnicze znaczenie przy leczeniu choroby popromiennej ale jest to zagadnienie wybitnie specjalistyczne wchodzące w zakres kompetencji służby medycznej. Dlatego też uważam, że obciążenie dowódcy plutonu /kompanii/ zagadnieniem obliczania dawek biologicznie czynnych jest niecelowe. Istotne znaczenie odgrywa tu również fakt, że wszystkie tabele do orientacyjnego określania skutków rażenia w wyniku oddziaływania promieniowania jonizującego opracowane są na działanie dawek sumarycznych, z uwzględnieniem zmniejszenia się dawki w czasie, co wykazano jest w załączniku nr 5 i jako takie przyjmowane są w praktyce szkoleniowej, jak również przewiduje się przyjmowanie ich w czasie wojny. Uwzględnianie natomiast dawek biologicznie czynnych zmieni w sposób zasadniczy wartości przedstawione w wymienionych tabelach i uniemożliwi wykorzystanie ich jako przybliżonego kryterium oceny skutków działania promieniowania jonizującego. Tabele te /wykazano w załącznikach nr 5/ są opracowane już z uwzględnieniem zmniejszenia się dawki biologicznie czynnej, a zbieżność danych zawartych w nich, zarówno opracowanych przez stronę radziecką jak i amerykańską, czynniki wojskowe jak i naukowców cywilnych wskazują, że są one prawidłowe i dlatego też uważam, że nie ma potrzeby dokonywania zmian i prowadzenia ewidencji dawek biologicznie czynnych w pododdziałach. Poza tym zakłada się, że ewakuacja medyczna chorych, u których wystąpiły objawy choroby popromiennej dokonywana będzie we wszystkich wypadkach dawek poniżej 200 r tylko na polecenie lekarza, a więc możliwość omyłki, nieprawidłowego obliczenia lub przesady w zasadzie jest wyłączona.

To same zastrzeżenia dotyczą poza tym również dziennika ewidencji napromieniowania plutonu /kompanii/. Tam również odnotowuje się wysokość dawki biologicznie czynnej. Prowadzenie w dzienniku tych wartości jest niczym nie uzasadnione.

Przedstawione w propozycjach projekty ewidencji pomiaru indywidualnych dawek promieniowania mają poza wymienionymi, jeszcze szereg innych braków, a mianowicie:

- są nieprzejrzyste, aby zorientować się o stanie napromieniowania wszystkich żołnierzy plutonu /kompanii/ trzeba przewertować wszystkie strnnice dziennika, co wyklucza możliwość szybkiego określenia średniego stanu napromieniowania;
- zawierają cały szereg zbędnych rubryk i zapisów, np. dane personalne na wkładce do książeczki wojskowej, które przecież są zawarte w wymienionej książeczce. Rodzaj kontroli napromieniowania /indywidualna, grupowa/, a przecież nie ma to żadnego istotnego znaczenia, ważnym jest sam fakt napromieniowania i wysokość zmierzonej lub przyjętej przy kontroli grupowej dawki. Data ważności dozymetru i data załadowania, a przecież jakkolwiek ma to istotne znaczenie przy pomiarze, absolutnie nic nie daje przy ocenie wartości wysokości otrzymanej dawki napromienienia. Błąd pomiaru ma wartość ±, a więc jak liczyć;
- do prowadzenia tak skomplikowanej ewidencji koniecznym jest wydzielenie odpowiednio przygotowanego żołnierza, znającego zasady wpisu oraz obliczania dawek biologicznie czynnych;
- opracowanie na podstawie dziennika sprawozdania o napromieniowaniu pododdziału jest poważnie utrudnione, wymaga czasu na przewertowanie wszystkich stron dziennika.

Wymienione mankamenty zasad ewidencjonowania indywidualnych dawek napromieniowania, sugerują pogląd, że muszą one ulec zmianie, muszą zostać uproszczone i dopiero wówczas odpowiadać będą wymogom ewidencji i sprawozdawczości.

Wykazane w tabeli nr 1 - 4 proponowane wzory ewidencji i sprawozdawczości pododdziałów, oddziałów i związków posiadają również cały szereg niedociągnięć a nawet wręcz sprzeczności, a mianowicie:

1. Skala ewidencji zastosowana w proponowanych wzorach jest niczym nie uzasadniona /od 5-10 r, 10-20 r aż do 400 r/. Wyjątkiem to po pierwsze z faktu, że nie ma różnicy między dawką 10 r a 50 r, obydwie są nieszkodliwe biologicznie jeśli brać pod uwagę wczesne skutki somatyczne 1/. Po drugie - utrudnia uogólnienie stopnia zagrożenia przy tak rozdrobnionej zasadzie ewidencjonowania dawek. Po trzecie - w świetle badań i danych z literatury, dawki powyżej 200 do 300 r powodują absolutną niezdolność do działań, bezpośrednio po napromienieniu /załącznik nr 5/.

2. Nie ma potrzeby wykazywać ilości żołnierzy, którzy nie utracili zdolności bojowej po otrzymaniu dawek szkodliwych biologicznie, skoro wykazuje się ilość żołnierzy, którzy utracili zdolność bojową.

3. W tabeli nr 4 wykazuje się przewidywane straty. Straty te określa się na podstawie tabel, a więc i przełożony, do którego to sprawozdanie dotarło z taką samą dokładnością może określić przewidywane wysokości strat.

4. Zasady ewidencji nie odpowiadają możliwościom pomiaru. Trudno sobie wyobrazić aby przy pomocy jednego zestawu DP-2J w pułku można było pomierzyć dawki z dokładnością do 5 - 10 r. Dozymetr chemiczny daje wskazania, które można przyrównać dopiero do 50 r, a więc ewidencja nie odpowiada możliwościom pomiaru dawek.

5. Przedstawione zasady ewidencji i sprawozdawczości nie dają jasnego obrazu ilości napromienionych, a całkowicie gubią ilość napromienionych oficerów i wysokość otrzymanej przez nich dawki napromienienia. Uważam, że dowódcę każdego szczebla przede wszystkim interesować będzie stan napromienienia podległych sobie oficerów, a zwłaszcza dowódców. Proponowane natomiast wzory gubią po prostu oficerów i im wyższy szczebel tym ilość zagubionych oficerów w masie żołnierzy jest większa.

Biorąc pod uwagę wykazane niedomagania jakie wykazuje proponowana dokumentacja ewidencji i sprawozdawczości o stanie napromienienia, dochodzę do wniosku, że wymaga ona zmian.

---

1/ Uzasadnienie jest w poprzednich rozdziałach niniejszej pracy.

Załącznik nr 3

T A J N E

Egz.nr....

Osłabienie promieniowania jonizującego przez różnego rodzaju osłony

Promieniowanie gamma przechodząc przez dowolny ośrodek oddziaływuje na atomy i wzajemnie podlega oddziaływaniu tego ośrodka, wskutek czego zmniejsza się natężenie i energia tego promieniowania.

Wzajemne oddziaływanie na siebie promieniowania gamma i atomów ośrodka jest zjawiskiem złożonym. Na charakter tego oddziaływania wywiera istotny wpływ energia promieniowania oraz skład chemiczny i gęstość substancji ośrodka. Promieniowanie gamma przy wzajemnym oddziaływaniu z substancją ośrodka, daje trzy zasadnicze rodzaje zjawisk, a mianowicie: absorbcja fotoelektr-yczna, rozproszenie i tworzenie par elektron pozyton.

Absorbcja fotoelektryczna i rozpraszanie, są przeważającymi rodzajami wzajemnego oddziaływania promieniowania gamma z substancją ośrodka podczas przechodzenia miękkich promieni gamma przez ośrodek złożony z substancji ciężkich.

Proces tworzenia się par jonów jest charakterystycznym dla twardego promieniowania gamma[1]. Podczas rozchodzenia się w powietrzu podstawowym rodzajem wzajemnego oddziaływania promieniowania gamma z substancją ośrodka, jest rozproszenie. Właściwości wzajemnego oddziaływania promieniowania gamma z substancjami ośrodka, według autora mają istotne znaczenie przy określaniu bezpieczeństwa wojsk.

Wzajemne oddziaływanie promieniowania gamma z substancjami ośrodka, prowadzi zawsze do zmniejszenia energii i natężenia promieniowania. Na tej podstawie stwierdzono, że im większa odległość od źródła promieniowania tym bardziej maleje dawka promieniowania oraz im większa grubość i gęstość materiału osłony, tym bardziej maleje wielkość dawki.

---

1/ Promieniowanie gamma o energii kwantów większej od 1 MeV nazywamy umownie - promieniowaniem twardym, a o energii mniejszej od 1 MeV - promieniowaniem miękkim "Właściwości bojowe broni atomowej" str. 145.

W miarę oddalania się od miejsca wybuchu, dawka promieniowania gamma maleje wskutek absorpcji energii kwantu gamma przez powietrze.

Wielkości dawek promieniowania gamma w różnych odległościach od miejsca wybuchu możemy obliczyć ze wzoru 1/:

$$D_\gamma = \frac{K}{R^2} \cdot e^{-R/250 \cdot r}$$

gdzie: R - odległość od środka wybuchu w metrach
K - współczynnik zależny od równoważnika trotylowego ładunku jądrowego;
e - R/250 wykładnik, uwzględniający osłabienie promieniowania gamma przez powietrze wskutek wzajemnego oddziaływania promieniowania gamma z atomami powietrza;
R - odległość od punktu zerowego w m.

Ze wzoru tego wynika, że wraz ze wzrostem odległości od źródła promieniowania, maleje wielkość dawki oraz wraz ze wzrostem mocy ładunku jądrowego, wzrasta efektywna wartość dawki dla danej odległości od punktu zerowego. Ilustruje to również tabela nr 1, w której podano orientacyjne wartości całkowitych dawek promieniowania gamma podczas wybuchu jądrowego.

---

1/ Sprawozdanie po bojowym wyjściu atomowego oręża str. 186.

## Orientacyjne wartości całkowitych dawek promieniowania gamma przy wybuchu jądrowym

| Odległość w m | Dawka promieniowania gamma w rentgenach | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 8 KT | | 30 KT | | 150 KT | |
| | naziemny | powietrzny | naziemny | powietrzny | naziemny | powietrzny |
| 200 | 300000 | 240000 | - | - | - | - |
| 300 | 83000 | 66000 | - | - | - | - |
| 400 | 31500 | 25000 | 200000 | 150000 | 1000000 | 700000 |
| 500 | 13000 | 10400 | 83000 | 62000 | 500000 | 340000 |
| 600 | 6300 | 5000 | 40000 | 30000 | 200000 | 135000 |
| 700 | 2900 | 2300 | 18000 | 13540 | 120000 | 82000 |
| 800 | 1600 | 1300 | 10000 | 7500 | 66000 | 45000 |
| 900 | 900 | 700 | 5500 | 11000 | 36000 | 25000 |
| 1000 | 460 | 370 | 3000 | 2250 | 19000 | 13000 |
| 1100 | 250 | 200 | 1600 | 1200 | 10800 | 7400 |
| 1200 | 140 | 110 | 900 | 680 | 6000 | 4100 |
| 1300 | 80 | 65 | 500 | 380 | 3600 | 2500 |
| 1400 | 45 | 35 | 300 | 220 | 2200 | 1500 |
| 1500 | - | - | 180 | 140 | 1200 | 820 |
| 1600 | - | - | 100 | 75 | 700 | 480 |
| 1700 | - | - | 60 | 45 | 450 | 340 |
| 1800 | - | - | - | - | 260 | 180 |
| 1900 | - | - | - | - | 170 | 120 |
| 2000 | - | - | - | - | 100 | 70 |
| 2100 | - | - | - | - | 60 | 40 |
| 2200 | - | - | - | - | | |

"Sprawocznik po bojewym swojstwam atomnogo oruźja i sredstwam protiwatomnoj zaszczity" - Wojenizdat - Moskwa - 1957 str. 186.

Te same prawa występują przy działaniu promieniowania gamma emitowanego przez substancje promieniotwórcze wypadające z obłoku powybuchowego, lub znajdujące się w terenie skażonym. W tym wypadku jednak, jeśli wziąć pod uwagę oddalenie osobnika od źródła promieniowania, wzajemne oddziaływanie promieniowania gamma z atomami powietrza nie odgrywa zasadniczej roli i jest tak nieznaczne, że praktycznie nie ma potrzeby uwzględniania tego osłabienia.

Drugim rodzajem promieniowania przenikliwego jest strumień neutronów. Ponieważ powstaje on wyłącznie w wyniku reakcji rozszczepienia, niebezpieczne działanie na organizm przejawiać będzie tylko w momencie wybuchu.

Neutrony emitowane w czasie wybuchu jądrowego jako elektrycznie obojętne, posiadają zdolność przenikania w powietrzu na duże odległości. Neutrony nie wywołują jonizacji bezpośredniej, a energię kinetyczną na swej drodze tracą w wyniku elastycznych zderzeń z jądrami innych atomów, które wskutek tych zderzeń mogą uzyskać dużą prędkość. Atomy te mogą spowodować jonizację ośrodka lub też neutrony mogą być bezpośrednio absorbowane przez jądra atomów i w ten sposób tworzą się izotopy tych pierwiastków. Nowopowstałe izotopy stają się z reguły promieniotwórczymi.

Przy zderzeniach z jądrami atomów lekkich pierwiastków, neutron traci znacznie większą część energii niż przy zderzeniach z jądrami atomów ciężkich pierwiastków. Na przykład: prędki neutron aby stracić całą swoją energię powinien doznać 18 zderzeń z jądrami wodoru /lekki/ lub 1500 - 2000 zderzeń z jądrami atomów ołowiu, uranu i tym podobnych atomów ciężkich pierwiastków[1/]. Można stwierdzić na tej podstawie, że neutrony będą najskuteczniej osłabiane przez ośrodek zawierający atomy lekkich pierwiastków np. woda, drewno, wilgotna ziemia, beton itp.

W wyniku zderzeń, neutrony ulegają spowolnieniu i łatwo są chwytane przez atomy środowiska. Dla oceny działania neutronów na organizmy, przyjęto jako jednostkę pomiaru - biologiczny równoważnik rentgena /rem/.

---

1/ "Właściwości bojowe broni atomowej" str. 163.

Dawkę sumaryczną neutronów o energii E = 0,1 MeV na różnych odległościach od punktu zerowego można obliczyć według wzoru: 1/

$$Da = \frac{m}{R^2} \cdot e^{-R/250}$$

gdzie m - współczynnik zależności od równoważnika trotylowego.

---

1/ "Sprawocznik po bojewym swojstwam atomnogo orużja" str....

Tabela nr 2

Orientacyjne wartości dawek strumienia neutronów w różnych odległościach od punktu zerowego

| Odległość | Dawka neutronów $D_n$ w rem przy wybuchach ładunków jądrowych | | |
|---|---|---|---|
| | 6 MT | 30 MT | 150 MT |
| 200 | 100000 | - | - |
| 300 | 33000 | 165000 | - |
| 400 | 12500 | 62500 | - |
| 500 | 5200 | 26000 | 130000 |
| 600 | 2500 | 12500 | 62500 |
| 700 | 1150 | 5750 | 29000 |
| 800 | 630 | 3150 | 16000 |
| 900 | 350 | 1750 | 8750 |
| 1000 | 185 | 925 | 4600 |
| 1100 | 100 | 500 | 2500 |
| 1200 | 55 | 275 | 1400 |
| 1300 | 30 | 150 | 750 |
| 1400 | | 90 | 450 |
| 1500 | | 55 | 275 |
| 1600 | | 30 | 150 |
| 1700 | | | 90 |
| 1800 | | | 56 |
| 1900 | | | 37 |

Jadernoje orużje - wojeniizdat - Moskwa - 1961 str. 150.

Na tej podstawie opracowana jest tabela nr 2, w której wykazano wielkość dawek w rem na różnych odległościach. Porównując dane zawarte w tabeli nr 1 i tabeli nr 2 można stwierdzić, że w większości wypadków dawka promieniowania gamma w dowolnej odległości od punktu zerowego przewyższa kilkakrotnie dawkę strumienia neutronów. Dla określenia skutków jej biologicznego działania te dwie wielkości sumują się wg wzoru D = D + Dn. W naszym przypadku na podstawie tabel widzimy, że np. w odległości 1000 m od punktu zerowego ła wybuchu ładunku 8 KT, dawka promieniowania przenikliwego wynosić będzie:

D = Dγ + Dn

D = 370 + 185

czyli D = 555 r

W odległości 1200 m dla tego samego ładunku, dawka wynosić będzie 110 + 55 = 165 r.

Jak więc widzimy z powyższych tabel promieniowanie przenikliwe wybuchu jądrowego może powodować napromieniowanie wysokimi dawkami ludzi niechronionych na dość znacznych odległościach od punktu zerowego wybuchu. Promienie rażenia poszczególnych czynników rażących wybuchu jądrowego dla różnych kalibrów broni jądrowej wykazano są w tabeli nr 3.

Analizując wymienioną tabelę, możemy dojść do wniosku, że dla wszystkich ładunków jądrowych małej mocy /do 15 KT/ promień rażenia promieniowania przenikliwego, przewyższa promień rażenia fali uderzeniowej, niezależnie od rodzaju wybuchu. Promieniowanie świetlne posiada mniejszy promień rażenia niż promieniowanie przenikliwe dla wszystkich ładunków jądrowych o równoważniku do 8 KT. Rażące działanie promieniowania świetlnego dla małych ładunków, odgrywa jednak znacznie mniejszą rolę, z uwagi na prawdopodobieństwo znacznego osłabienia jego energii w wyniku zapylenia, zamglenia itp. co będzie częstym zjawiskiem na polu walki, zwłaszcza w czasie ruchu jednostek zmotoryzowanych i pancernych. W rezultacie czego należy się liczyć z możliwością zaistnienia częstych przypadków napromieniowania ludzi dużymi dawkami promieniowania, w wyniku zastosowania przez nieprzyjaciela broni jądrowej, a nie rażonych działaniem fali uderzeniowej.

## Promień rażenia poszczególnych czynników rażenia wybuchu jądrowego

| Równoważnik trotylowy w MT | Wybuch naziemny | | | Wybuch powietrzny | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Promień rażenia w m | | | Promień rażenia w m | | |
| | Fala uderzeniowa | Promieniowanie świetlne | Promieniowanie przenikliwe | Fala uderzeniowa | Promieniowanie świetlne | Promieniowanie przenikliwe |
| 2 | 400 | 800 | 950 | 550 | 1000 | 900 |
| 5 | 600 | 1050 | 1100 | 800 | 1400 | 1050 |
| 8 | 700 | 1400 | 1200 | 950 | 1600 | 1150 |
| 20 | 1050 | 1600 | 1400 | 1400 | 2200 | 1350 |
| 30 | 1250 | 1900 | 1500 | 1700 | 2500 | 1450 |
| 50 | 1550 | 2100 | 1650 | 2000 | 3000 | 1600 |
| 75 | 1800 | 2300 | 1750 | 2400 | 3500 | 1700 |
| 100 | 2000 | 2500 | 1800 | 2600 | 4000 | 1750 |

"Informator Techniczny Uzbrojenia i Sprzętu" MON Sztab Generalny
213/58 wydany w 1960 r. str. 9.

Tabela nr 4.

Orientacyjny promień stref porażenia promieniowaniem przenikliwym na nie ukrytych ludzi przy naziemnym uderzeniu jądrowym /w m/.

| Moc wybuchu w tysiącach ton | Choroba popromienna | | |
|---|---|---|---|
| | trzeci stopień | drugi stopień | pierwszy stopień |
| 1 | 700 | 750 | 900 |
| 3 | 850 | 950 | 1050 |
| 5 | 950 | 1000 | 1200 |
| 8 | 1050 | 1100 | 1300 |
| 10 | 1100 | 1200 | 1350 |
| 15 | 1200 | 1300 | 1450 |
| 20 | 1300 | 1400 | 1550 |
| 30 | 1350 | 1450 | 1650 |
| 40 | 1400 | 1550 | 1700 |
| 50 | 1450 | 1600 | 1800 |
| 75 | 1600 | 1700 | 1900 |
| 100 | 1700 | 1800 | 2000 |
| 150 | 1850 | 1950 | 2100 |
| 200 | 1950 | 2050 | 2200 |
| 300 | 2000 | 2150 | 2300 |

Uwaga: Przy podziemnych wybuchach jądrowych promień stref porażeń będzie mniejszy przypuszczalnie o 50-100 m w zależności od wysokości wybuchu.

Dawki promieniowania otrzymane przez żołnierzy w rejonie wybuchu będą z reguły wysokie jak wykazuje tabela nr 1 i 2, w wyniku czego może nastąpić utrata zdolności bojowych. Orientacyjny promień stref porażeń wykazany jest w tabeli nr 4. Z tabeli tej wynika, że dla ładunku 8 KT, przy wybuchu którego nastąpi porażenie żołnierzy przez falę uderzeniową w promieniu 950 m, w odległości 1000 m. Otrzymana dawka wywoła chorobę popromienną trzeciego stopnia, a w odległości 1300 m pierwszego stopnia.

Przedstawione powyżej rozważania będą prawdziwe dla wszystkich przypadków, w których ludzie zostają poddani bezpośrednio napromieniowaniu promieniowaniem przenikliwym i nie będą chronieni przez żadne osłony. Wojska będą jednak najczęściej znajdować się w różnych typach ukryć /okopy, transzeje, niesze, schrony itp/ oraz na różnych środkach transportowych, które również zmniejszają efektywną moc dawki.

Zdolność osłabienia promieniowania gamma określa się zazwyczaj grubością warstwy połowicznego osłabienia, to jest taką grubością materiału osłony, która osłabia promieniowanie gamma dwukrotnie. Dla strumienia neutronów promieniowania przenikliwego do celów praktycznych można przyjmować, że takie materiały jak: ziemia, drewno, beton itp. osłabiają dawkę neutronów tak jak i promieniowanie gamma. Wyjątek stanowić będzie jedynie pancerz, dla którego grubość warstwy osłony należy obliczać oddzielnie.

Dla dokonania takiego wyliczenia nie przyjmuje się konkretnych grubości pancerza np. dla wieży, pancerza bocznego itp. ale średnią przeciętną grubości pancerza. Dane uzyskane w wyniku doświadczeń zakładają dla czołgów typu IS-3 równą 8,5 cm, T-54 i T-55 równą 8 cm, T-34 równą 5,7 cm. Grubość warstwy połowicznego osłabienia promieniowania gamma dla pancerza autor przyjmuje równą 2,2 cm, dla strumienia neutronów równą 4,7 cm [1].

Wychodząc z powyższych danych, przedstawiamy przykład, który wykaże, że dla załóg czołgów dawka neutronowa może w ogólnej dawce napromieniowania przewyższać dawkę promieniowania gamma. Przykład ten będzie charakterystyczny dla ładunków

---

1/ Sprawozdanie po bojowym zwojstwam atomnogo orużja. Wojenizdat - Moskwa 1957 str. 208, rys. 97 str. 199, str. 205.

o małej mocy. W wyniku naziemnego uderzenia ładunkiem 8 KT, słabe uszkodzenia czołgu T-56 występować będą w odległości 750 m od punktu zerowego. Jaką dawkę promieniowania otrzyma załoga tego czołgu ?

Aby to zadanie rozwiązać należy obliczyć współczynniki osłabienia promieniowania gamma - $K_\gamma$ oraz strumienia neutronów - $K_n$ i wartość dawki promieniowania przenikliwego w odległości 750 m od punktu zerowego.

Współczynniki osłabienia promieniowania przenikliwego obliczamy ze wzorów:

$$K_\gamma = \frac{2^{h/dpoł}}{a}$$

$$K_n = 2^{h/dpoł}$$

gdzie - h - grubość materiału osłony
- dpoł - grubość materiału osłabiająca moc dawki o połowę
- a - współczynnik zależności od odległości od punktu zerowego /Sprawozdanie rys. 98 str. 200/.

Podstawiając odpowiednie wartości do wzoru otrzymamy:

$$K_\gamma = \frac{2^{h/dpoł}}{a} = \frac{2^{8,0/2,2}}{0,75} = 17$$

$$K_n = 2^{h/dpoł} = 2^{8,0/4,7} = 3,2$$

W odległości 750 m od punktu zerowego przy naziemnym wybuchu ładunku 8 KT dawka promieniowania gamma D = 2320 r, a dawka neutronów $D_n$ = 900 r. Dawka sumaryczna dla ludzi niechronionych w tym wypadku wynosi $D + D_n = 2320 + 900 = 3220$r. Wewnątrz czołgu dawka ta ulegnie zmniejszeniu wg wzoru:

$$D_\gamma = \frac{D_o}{K_\gamma} = \frac{2320}{17} = 136 \text{ r}$$

$$D_n = \frac{D_o}{K_n} = \frac{900}{3,2} = 281 \text{ r}$$

$$D_n = D_\gamma + D_n = 136 + 281 = 417 \text{ r}$$

Po otrzymaniu takiej dawki promieniowania przenikliwego, wprawdzie czołg nie ulegnie zniszczeniu, a nawet uszkodzeniu wykluczającym jego dalszą eksploatację, jednak załoga zgodnie z przyjętymi przez autora kryteriami oceny skutków

napromienienia zaż. nr 5 utraci całkowicie zdolność do walki, a około 50% poniesie śmierć.

Z powyższego przykładu widzimy, że w konkretnym przypadku /dla ładunków małych kalibrów/ dawka neutronów dla ludzi chronionych przez pancerz czołgu jest znacznie groźniejsza od dawki promieniowania gamma. Dawka neutronów jakkolwiek stanowi tylko około 30% wartości dawki promieniowania gamma, stanowi istotne niebezpieczeństwo dla załóg czołgów, ponieważ jej efektywna wartość po przejściu przez pancerz jest prawie dwukrotnie wyższa od dawki promieniowania gamma.

Dlatego wojskowe przyrządy dozymetryczne do pomiarów dawek promieniowania muszą być przystosowane do pomiaru promieniowania neutronowego, gdyż w określonych warunkach brak danych o wysokości dawek promieniowania neutronowego da nam fałszywe wyniki kontroli dozymetrycznej, a co za tym idzie uniemożliwi właściwą ocenę stanu napromienienia, właściwą ochronę radiologiczną i diagnostykę choroby popromiennej przez służbę medyczną.

Uwzględniając właściwości osłabienia promieniowania jonizującego przez różne materiały ośrodka, dla praktycznego stosowania w wojskach, ustalono współczynniki osłabienia promieniowania. Dokładność tych współczynników jest przybliżona do rzeczywistych, z uwagi na duże trudności w ustaleniu właściwych wskaźników dla różnych rodzajów sprzętu. Mogą one jednak spełniać swą rolę podczas teoretycznych kalkulacji. Rzeczywistą wielkość dawki otrzymanej mierzy się przy pomocy przyrządów dozymetrycznych.

Wartość tych współczynników w zależności od rodzaju środków transportowych jest następująca:

dla czołgów - 10
dla transporterów opancerzonych - 4
dla samochodów - 2

Współczynniki te są prawdziwe dla wszystkich wypadków działania w strefach skażeń promieniotwórczych.

Współczynniki te mają dla wojsk lądowych bardzo poważne znaczenie z uwagi na różnorodny rodzaj środków transportu. W każdym oddziale lub związku taktycznym znajdują się środki transportu, które posiadają różne wartości ochronne. W jaki sposób więc oceniać możliwości prowadzenia działań bojowych

w warunkach oddziaływania promieniowania jonizującego ? Aby na to pytanie odpowiedzieć należy się zastanowić w jakim stosunku ilościowym ludzi są wykorzystywane różne rodzaje środków transportu, odpowiedź na to da nam niżej zamieszczona tabela.

Tabela nr 2.

Tabela wykorzystania różnego rodzaju środków transportu do przewozu ludzi w DZ i DPanc

| dzaj odków ransportu<br>zwa działu | Czołgi | Transportery opanc. | Samochody | Razem ludzi | Uwagi |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| | Dywizja zmechanizowana | | | | |
| wto dywizji /3 pułki/ | 172/9 | 54/30<br>886/48 | 126/70<br>807/43 | 180<br>1865 | |
| gz | 336/43 | 173/22 | 266/35 | 775 | |
| a | | 36/4 | 753/96 | 789 | |
| ar | | 20/7 | 264/93 | 284 | |
| it.dowodz.doy | | 20/20 | 81/80 | 101 | |
| D | | 20/5 | 403/95 | 423 | |
| aplot | | 32/10 | 277/90 | 309 | |
| kącz | | 188/35 | 341/65 | 529 | |
| sap | | 36/35 | 39/39 | 102 | |
| rozp | 27/26 | 36/41 | 52/59 | 88 | |
| opohem | | | | | |
| ochr i reg. uchu | 8/9 | 36/41 | 45/50 | 89 | |
| ozost.oddz. tyły | - | - | 848/100 | 848 | |
| gółem w ywizji: | 887/9 | 3309/33 | 5916/58 | 10112 | |
| | Dywizja pancerna | | | | |
| otwo dywizji | | 54/30 | 126/70 | 180 | |
| oz | 336/36 | 192/21 | 392/43 | 920 | |
| z | 172/9 | 886/48 | 807/43 | 1865 | |
| lyw.art. hh | - | 20/6 | 336/94 | 356 | |
| ar | - | 20/7 | 264/93 | 284 | |
| at.dowodz. | | | | | |
| dcy AD | - | 10/7 | 61/93 | 71 | |
| aplot | - | 20/5 | 403/99 | 423 | |
| kącz | - | 32/10 | 277/90 | 309 | |
| sap | - | 188/35 | 341/65 | 529 | |
| rozp | 27/26 | 36/35 | 39/39 | 102 | |
| kopohem | - | 36/41 | 52/59 | 88 | |
| komp.ochr. i reg.ruchu | 8/9 | 36/41 | 45/50 | 89 | |

| | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|
| ostałe s. yży | - | - | 941/100 | 941 | |
| łem | 1215/15 | 1914/24 | 4868/61 | 7997 | |
| inji: | | | | | |

Uwaga: - w liczniku - ilość żołnierzy, w mianowniku - % żołnierzy.

## Klinika ostrej choroby popromiennej u człowieka.

| Okresy | Stopień choroby popromiennej | | | |
|---|---|---|---|---|
| | lekki | średni | ciężki | skrajnie ciężki |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. Okres odczynów pierwotnych | Nieznaczne ogólne osłabienie. Szybkie nużenie się, ogólna drażliwość, bezsenność. Możliwość nieznaczonych zmian we krwi. | Ogólne osłabienie, szybkie nużenie się Senność, zawroty głowy, niekiedy wymioty, brak apetytu. Obniża się ciśnienie krwi. Nieznaczne zmiany we krwi. | Ogólne osłabienie. Poczucie przygnębienia, możliwa euforia, niekiedy występuje zjawisko prostracji. Nudności, wymioty, niekiedy ciągłe. Brak apetytu lub jego zmienność. Ociężałość, bóle głowy, ospałość, halucynacje węchowe. Uczucie ucisku w piersiach, zadyszka przy niewielkim wysiłku fizycznym. Niekiedy biegunka. Tętno przyśpieszone, ciśnienie krwi obniża się. Zmiany we krwi. | Ostre osłabienie, występowanie prostracji. Ciągłe niepowstrzymane wymioty, biegunka, niekiedy po dwóch dniach z domieszką krwi i śluzu. Absolutny brak apetytu. Uczucie pragnienia. Wyraźne zmiany we krwi. Możliwe zajścia śmiertelne, w związku z zapaścią i rozwojem stanu szokopodobnego. |
| Czas trwania | 1-2 dni | 1 - 2 dni | 1 - 2 dni | 1 dzień |
| 2. Okres utajenia - okres minimalnej pomyślności | Poprawa ogólnego samopoczucia Nawrót zdolności do pracy Przebiegający proces zmian we krwi. | Nieznaczne ogólne osłabienie. Zadyszka przy wysiłku fizycznym. Wyraźnie przebiega proces zmian we krwi. | Ogólna poprawa samopoczucia, jednak może utrzymać się ogólne osłabienie. Zadyszka przy wysiłku fizycznym. Brak apetytu, mdłości, zawroty głowy, bezsenność, halucynacje. Puls przyśpieszony. Wyraźne zmiany we krwi. | Okres utajenia może nie występować lub będzie bardzo krótki i charakteryzować się będzie tylko nieznaczną poprawą ogólnego stanu chorego. |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
| Czas trwania | około 5-6 tyg. | 10 - 20 dni | 2 - 10 dni | 1 - 2 dni |
| 3.Okres nasilenia choroby popromiennej /okres gorączkowy/. | Nawroty lekkiego osłabienia, objawy znużenia Zmniejszenie się apetytu. Uczucie bezsenności. Bóle głowy, stany podgorączkowe. Lekka anemia- przez 1-2 m-ce. Przebiega proces zmian we krwi. | Rozwija się ogólne osłabienie, objawy znużenie. Brak apetytu. Podwyższona temperatura w okresie 8-28 dni. Umiarkowana epilacja. Nieżyt górnych dróg oddechowych z wydzielaniem flegmy. Krwawienia osiągają maksimum w czwartym tygodniu. Krwotoki z nosa i dziąseł,krew i śluz w kale. Krwawe wybroczyny na skórze i śluzówkach. Nieznaczna anemia. Pogłębiające się zmiany we krwi. Możliwość zajść śmiertelnych w 3-4 tygodni od zachorowania. | Ostre pogorszenie stanu ogólnego prostracja. Szybkie męczenie się wskutek ruchu w pomieszczeniu rozmów z personelem medycznym,przyjmowania strawy.Temperatura stale podwyższona do 39-41°. Rozległa epilacja na głowie,brwiach i piersiach. Rostrój przewodów pokarmowych od 8-12 dnia Ostre osłabienie apetytu suchość w gardle,biegunka z domieszką krwi i śluzu,kurcze i bóle brzucha,zaparcia.Chorzy tracą na wadze.Zaognienie śluzówek.Na śluzówkach policzków,dziąseł i języka występują wybroczyny,owrzodzenia i ogniska martwicze.Puls i oddech przyspieszone,głuche dźwięki serca.Obniżone ciśnienie tętnicze.Krwawe wylewy w miejscach zastrzyków.Krwotoki z nosa.Rozległe krwawe wybroczyny podskórne na całym ciele najczęściej na głowie, twarzy,plecach i piersiach.Krwawe wylewy z widocznych śluzówek Krew w plwocinie i ślinie. Czas trwania krwotoków | Stan ogólny bardzo ciężki. Wyraźnie zarysowane zaburzenia funkcjonalne dróg żołądkowo- jelitowych. Biegunka 20-30 razy w ciągu dnia z domieszką śluzu i krwi, niekiedy nie - przerwane wymioty. Temperatura obniżona do 35-36°. Brak objawów krwawienia. Poważne zmiany we krwi. Zejścia śmiertelne w 3-4 dniu przy ostrym odwodnieniu organizmu. |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
| | | | 10-15 minut. Ostro zwolniona krzepliwość krwi. Niewielka rana prowadzi do rozwoju krwawienia. Ostro zarysowujące się zmiany we krwi. W wypadku braku leczenia możliwość zajść śmiertelnych od 8-14 dnia do 20-35 dnia. | |
| Czas trwania | | 12 - 14 | | |
| 4. Okres rekonwalescencji | Nawrót zdolności do pracy. Niekiedy zjawisko astenii /ogólnej niemocy/. Powolny powrót do normy obrazu krwi. | Poprawa ogólnego stanu. Możliwość utrzymania się ogólnego osłabienia do 3 miesięcy. Początek odrastania włosów w okresie 4 - 5 miesięcy. U kobiet występują zakłócenia w cyklu menstruacji, u mężczyzn-aspermia. Powolna normalizacja obrazu krwi. Od 7 tygodnia skraca się czas trwania krwotoków, trwała anemia. W końcu 3 miesięcy może nastąpić pogorszenie stanu chorych. Powrót zdolności do pracy następuje z zasady po upływie 2-3 m-cy od czasu napromienienia. | Stopniowa poprawa stanu ogólnego. Pozostałe owłosienie jest suchym i łamliwym. Możliwa powtórna epilacja. Powolna normalizacja obrazu krwi. W ciągu pierwszego miesiąca anemia rozwija się w dalszym ciągu. Występują zakłócenia w pracy gruczołów. Hospitalizacja trwa 3-4 miesięcy. Możliwość zajść śmiertelnych wskutek komplikacji infekcyjnych. Po wyzdrowieniu nawrót zdolności do pracy następuje w ciągu 3-4 miesięcy, a niekiedy i później. | |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
| 5. Bliższe i dalsze następstwa w ciągu kilkunastu lat po napromienieniu. | | - Wyczerpanie organizmu z występowaniem różnych zaburzeń dystroficznych, trwałe wyłysienie, szybkie starzenie się organizmu, aspermia, naruszenie cyklu menstruacji, ujemny wpływ na potomstwo.<br>- Choroby systemu krwiotwórczego.<br>- Komplikacje infekcyjne.<br>- Późne martwice i wrzody skórne, rak skóry.<br>- Promieniowe martwice, samoistne złamania.<br>- Chrzęki różnych części ciała. | | |

Uwaga: 1 - Tabelę opracowano na podstawie: prof. B.M. Hromow - Kombinowannyje łuczewyje porażenia Nedgia - Leningrad-1950r
- I.W. Sierebrow -"Porażajuszczyje diejstwie organizmu atomnogo i bakteriologiczeskogo oruźja"
- mjr lek. St. Wiernikowski - ochrona przed promieniowaniem jonizującym w aspekcie medycyny wojskowej ASG - Rembertów - 1962 r.

2 - Poszczególne stopnie choroby popromiennej mogą wywołać następujące dawki: lekki - 100 - 200 r, średni - 200 - 300 r, ciężki 300 - 400 r. skrajnie ciężki 500 i więcej r.
- Przy dawkach frakcjonowanych choroba popromienna będzie miała charakter przewlekły, a charakterystyczne objawy występować będą z opóźnieniem i zmniejszą intensywnością, zwiększeniu również ulegnie przypuszczalnie czas trwania poszczególnych okresów choroby popromiennej.

Załącznik nr 2

T A J N E

Egz.nr...

## O niektórych właściwościach stref skażeń promieniotwórczych

Najważniejszym czynnikiem powodującym zagrożenia oddziaływania promieniowania jądrowego na ludzi są strefy skażeń promieniotwórczych powstałe w wyniku naziemnych uderzeń jądrowych. Skala możliwości zastosowania broni jądrowej przez przeciwnika jest bardzo duża i pozwala na jednoczesne skażenie 60-80% ogólnej powierzchni rejonu wyjściowego armii ogólnowojskowej. Czy to znaczy, że na całym tym obszarze wojska narażone będą na napromieniowanie dawkami powodującymi utratę zdolności bojowej ? Oczywiście nie. Zależy to od wielu czynników, a przede wszystkim od wysokości natężenia promieniowania, czasu przebywania wojsk w strefie skażeń, czasu jaki upłynął od chwili wybuchu, właściwości ochronnych ukryć, w których rozmieszczeni będą żołnierze /czołgi, transportery opancerzone, przykryte odcinki transzej, schrony itp/. Wielkość strefy skażeń dla ładunków jądrowych o różnej mocy, przy różnych prędkościach wiatru wskazuje nam poniższa tabela.

Tabela nr 1

Zależność powierzchni skażenia od mocy ładunku jądrowego i średniej prędkości wiatru x/

| Średnia prędkość wiatru km/godz. | Powierzchnia skażeń w km² przy ładunku o mocy w KT | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 10 | 20 | 50 | 100 | 150 | 500 |
| 20 | 546 | 589 | 1360 | 1702 | 2557 | 5280 |
| 50 | 1216 | 1700 | 3000 | 5880 | 8400 | 16240 |
| 70 | 1414 | 2133 | 5880 | 6353 | 11524 | 19865 |
| 90 | 1717 | 2557 | 6561 | 10720 | 12684 | 27000 |

x/ Metodyka analizy i oceny sytuacji skażeń promieniotwórczych terenu. MON - Warszawa - 1963 r.
płk dr Stanisław Cybulski Materiały pomocnicze do oceny skażenia promieniotwórczego terenu po wybuchach jądrowych.
AŚG - 1963 nr bibl. 02401 str. 6.

Jak wynika z powyższej tabeli, wielkość strefy skażeń rośnie wraz ze wzrostem mocy ładunku jądrowego oraz ze wzrostem średniej prędkości wiatru. Ocena skażeń przeprowadzana jednak tylko z punktu widzenia maksymalnej wielkości strefy skażeń nie daje nam jeszcze pełnej odpowiedzi na postawione poprzednio pytanie. Koniecznym staje się jeszcze określenie wielkości stref skażeń o różnym natężeniu promieniowania. Wielkości te wykazane są w niżej zamieszczonej tabeli.

Tabela 2

Wielkość powierzchni skażeń o różnych natężeniach promieniowania, dla pojedynczego śladu.
Wybuch naziemny średni wiatr 50 km/godz.

| Moc ładunku w KT | Powierzchnia skażeń w km² o natężeniu promieniowania nie mniejszym niż: | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 0,5 r/godz. | 5 r/godz. | 10 r/godz. | 30 r/godz. | 100 r/godz. |
| 10 | 1216 | 332 | 180 | 84 | 56 |
| 20 | 1700 | 372 | 332 | 149 | 76 |
| 50 | 3000 | 940 | 494 | 307 | 90 |
| 100 | 5880 | 1280 | 1080 | 366 | 252 |
| 150 | 8400 | 2066 | 1255 | 580 | 266 |
| 500 | 16240 | 4464 | 2745 | 1540 | 368 |

Na podstawie tych danych możemy stwierdzić, że maksymalna powierzchnia skażeń jest bardzo zróżnicowana pod względem wielkości natężeń promieniowania, a w związku z tym również zróżnicowana pod względem stopnia zagrożenia napromienieniem. Na przykład: strefy skażeń, w których natężenie promieniowania przekracza 100 r/godz. stanowią tylko od 4-7% ogólnej powierzchni skażeń dla różnych ładunków jądrowych, a strefy gdzie natężenie promieniowania przekracza 5 r/godz. stanowią około 30-40% ogólnej powierzchni skażenia. Jak więc z powyższego wynika ogólna nazwa strefy skażeń obejmuje obszary, w których około 60-70% powierzchni stanowi strefa skażeń o natężeniu promieniowania w granicach 0,5 - 5 r/godz., a więc dopuszczalne nawet do długotrwałego przebywania. Np. przy założeniu, że dawka sumaryczna nie powinna przekraczać 50 r w ciągu pierwszych 4 godzin od chwili wybuchu, żołnierze mogą działać bez żadnego ograniczenia w wymienionej strefie.
Przy założeniu, że żołnierze wejdą w teren skażony po upływie 5 godzin od chwili wybuchu, mogą działać przez około 60 godzin

nie przekraczając ustalonej dawki 50 r[x/].

Drugi wniosek, który można wyciągnąć z analizy wymienionych tabel jest związany z wpływem mocy ładunku jądrowego na charakter skażenia, a mianowicie: zwiększenie mocy ładunku jądrowego powoduje zwiększenie ogólnej powierzchni skażeń, jednak wielkość stref o małych natężeniach promieniowania wzrasta wyraźniej niż to ma miejsce ze strefami o wysokich natężeniach promieniowania. Na przykład zwiększenie mocy ładunku o 50 razy powoduje zwiększenie ogólnej powierzchni skażeń o 18 razy, natomiast wielkość strefy skażeń o natężeniu promieniowania 100 i więcej r/godz. wzrasta tylko 7 razy.

Z tabeli nr 1 widzimy, że na wielkość obszaru skażeń poważny wpływ wywiera również średnia prędkość wiatru. Im większa prędkość średniego wiatru tym bardziej zwiększa się ogólna powierzchnia skażeń i tak przy wietrze o prędkości 20 km/godz. dla ładunku jądrowego 10 KT ogólna powierzchnia skażeń wynosi 450 km$^2$, natomiast przy średnim wietrze 90 km/godz. ogólna powierzchnia równa się 1717 km$^2$, czyli zwiększa się o 3,8 raza. Średnia prędkość wiatru ma również wpływ na czas formowania się śladu jak to wykazuje niżej zamieszczona tabela.

Tabela nr 3

Orientacyjne wartości czasu potrzebnego na uformowanie się strefy skażeń pojedynczego wybuchu jądrowego

| Moc ładunku jądrowego w KT | Czas na sformowanie się strefy skażeń przy średniej prędkości wiatru | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 20 km/godz. | 50km/godz. | 70km/godz. | 90km/godz. |
| 5 | 3 | 2 | 2 | 1,5 |
| 10 | 3 | 2 | 2 | 1,5 |
| 50 | 6 | 4 | 3,5 | 3 |
| 100 | 7 | 4 | 3,5 | 3 |
| 500 | 13 | 9 | 8 | 6 |
| 1000 | 24 | 18 | 14 | 10 |

x/ Metodyka analizy i oceny sytuacji skażeń promieniotwórczych terenu.
MON - Warszawa 1963 r. str. 26.

Z tabeli tej wynika, że im większa efektywna prędkość średniego wiatru, tym krótszy jest czas potrzebny na sformowanie się śladu promieniotwórczego. Na przykład dla ładunku jądrowego 50 KT przy średniej prędkości wiatru 20 km/godz. czas ten wynosi 6 godzin a przy średniej prędkości wiatru 90 km/godz. tylko 3 godziny. Stopień zagrożenia wojsk nie ogranicza się jednak tylko do szybkości rozprzestrzeniania się substancji promieniotwórczych. Czas wpływa również na zmniejszenie aktywności tych substancji, a co za tym idzie zmniejszenie stopnia zagrożenia napromieniowaniem. Wynika to ze szczególnych właściwości substancji promieniotwórczych, a mianowicie ich połowicznego rozpadu.

Cząstki pyłu promieniotwórczego, są to drobiny o różnych rozmiarach /średnica cząstek od kilku mikronów nawet do kilku milimetrów/. W każdej grupie tych cząstek znajdują się rozmaite izotopy promieniotwórcze, różniące się między sobą szybkością połowicznego rozpadu. W przypadku cząstek pyłu promieniotwórczego początkowy wysoki poziom promieniowania szybko maleje, aż do czasu, po upływie którego szybko rozpadające się izotopy zanikają. Spadek aktywności substancji promieniotwórczych można w przybliżeniu obliczyć według następującego wzoru:x/

$$P = P_o \left(\frac{t}{t_o}\right)^{-n}$$

gdzie: $P_o$ - moc dawki promieniowania w chwili pomiaru odpowiadająca czasowi t po wybuchu;

P - moc dawki promieniowania w momencie czasu t po wybuchu;

n - wykładnik potęgowy zmniejszający się w granicach 1,2 - 1,35.

Wymieniony wzór wynazuje, że w miarę wzrastania czasu efektywny spadek natężenia promieniowania jest coraz mniejszy, co pozwala stwierdzić, że im później wojska znajdą się w terenie skażonym, tym otrzymają większą proporcjonalnie dawkę napromieniowania, przy tym samym poziomie promieniowania.

---

x/ Właściwości bojowe broni atomowej i środki obrony przeciwatomowej.
Podręcznik oficera.
MON - 1955 str. 192.

Na przykład jeśli żołnierz wejdzie na teren skażony, na którym jedną godzinę po wybuchu natężenie promieniowania wynosi 20 r/godz. to po pięciu godzinach przebywania w tym rejonie, otrzyma dawkę równą 30 r. Jeśli natomiast żołnierz wejdzie w teren skażony po 10 godzinach od chwili wybuchu przy tym samym natężeniu promieniowania i przebywać w nim będzie również 5 godzin to otrzyma dawkę napromienienia równą około 85 r, czyli dwukrotnie wyższą. Można więc wnioskować, że im dłuższy czas upłynął od momentu wybuchu jądrowego, tym bardziej zmniejsza się szybkość pożowicznego rozpadu, a w związku z tym przy identycznych wartościach natężenia promieniowania, wzrastać będzie wartość efektywnie otrzymanej dawki napromienienia.

Oczywiście nie można tego rozumieć dosłownie ponieważ w tym samym punkcie terenowym, w którym wartość natężenia promieniowania wynosi w godzinę po wybuchu 20 r, po upływie 10 godzin wynosić będzie tylko 1,2 r/godz., a więc wielkość znikoma. W ten sposób autor dochodzi do kolejnej właściwości stref skażonych, a mianowicie: w miarę upływu czasu, w wyniku pożowicznego rozpadu wielkość stref skażonych maleje, przy czym początkowo /po całkowitym wypadnięciu pyłu promieniotwórczego/ spadek ten jest bardzo duży, a następnie powolny jak to wykazuje zamieszczona poniżej tabela.

Tabela nr 4

Zmiana wielkości stref skażeń w czasie
/naziemny wybuch jądrowy 100 KT/
średnia prędkość wiatru - 50 km/godz.

| Strefa skażeń o natężeniu promień w r/godz. | Powierzchnia skażeń w km² w godz. od chwili wybuchu | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 5 | 10 | 24 | 48 | 120 |
| 100 | 255 | 73 | 18 | - | - | - | - | - |
| 30 | 334 | 366 | 214 | 118 | 5 | - | - | - |
| 3 | 560 | 1360 | 1254 | 704 | 321 | 75 | 1,5 | - |
| 0,3 | 880 | 2400 | 2960 | 5880 | 2800 | 1080 | 880 | 138 |

Z tabeli widocznym jest, że z chwilą osiągnięcia maksimum /po całkowitym wypadnięciu pyłu/ następuje nie tylko gwałtowne zmniejszenie się wielkości obszarów skażonych ale

również całkowity zanik stref skażeń o dużych natężeniach promieniowania. Na tej podstawie możemy wnioskować, że im później od momentu skażenia następuje działanie wojsk w terenie skażonym, tym mniejsze będzie niebezpieczeństwo efektywnego napromieniowania ludzi, wynikające ze spadku natężenia promieniowania.

Potwierdzeniem tej tezy może być tabela ilustrująca spadek natężenia promieniowania w czasie na różnych odległościach od punktu zerowego wybuchu jądrowego. Tabela ta wykazuje spadek natężenia promieniowania na osi śladu /umowna linia zgodna ze średnim kierunkiem wiatru/, które to wartości przyjmowane są jako natężenie promieniowania maksymalnego dla danej marszruty.

Tabela nr 5

Orientacyjne wartości natężenia promieniowania na osi śladu w różnym czasie od chwili wybuchu /średnia prędkość wiatru 50 km/godz., ładunek jądrowy 100 KT/

| Odległość od punktu zerowego w km | Natężenie promieniowania na osi śladu w r/godz. w czasie w godz. | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0,5 | 1 | 2 | 5 | 10 | 24 | 48 | 72 |
| 2 | 60 | 28 | 12 | 4 | 2 | 0,6 | 0,24 | 0,16 |
| 10 | 450 | 210 | 90 | 10 | 15 | 4,6 | 1,8 | 1,2 |
| 25 | 1050 | 490 | 210 | 70 | 35 | 10,5 | 4,2 | 2,8 |
| 50 | - | 84 | 36 | 12 | 6 | 1,8 | 0,7 | 0,5 |
| 100 | - | - | 9 | 3 | 1,5 | 1,5 | 0,1 | - |
| 150 | - | - | - | 1 | 0,5 | 0,15 | - | - |

Z tabeli wyraźnie widoczny jest gwałtowny spadek maksymalnego natężenia promieniowania wraz z upływem czasu. Im później wojska będą działać w terenie skażonym, tym mniejszą otrzymają dawkę promieniowania przy jednakowych warunkach działania.

Dla zilustrowania powyższego twierdzenia posłużymy się przykładem, w którym zakładamy, że bpz działający częścią sił na transporterach opancerzonych, podczas przekraczania strefy skażeń po wybuchu jądrowym 100 KT, w różnych odległościach od punktu zerowego i w różnym czasie, może otrzymać następujące dawki napromieniowania.

Szybkość marszu 20 km/godz.

Tabela nr 6

Orientacyjne dawki napromieniowania ludzi podczas przekraczania jednego śladu wybuchu jądrowego

| Odległość od punktu zerowego w km | Dawka napromieniowania w r otrzymana w czasie t w godz. | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 |
| 2 | 0,8 | 0,3 | 0,2 | 0,15 | 0,1 | 0,08 | 0,06 | 0,04 |
| 10 | 12 | 4,5 | 3 | 2,4 | 1,5 | 1,2 | 0,9 | 0,6 |
| 25 | 40 | 15 | 10 | 8 | 5 | 4 | 3 | 2 |
| 50 | 10 | 3,7 | 2,5 | 2 | 1,2 | 1 | 0,75 | 0,5 |
| 100 | | 0,9 | 0,6 | 0,48 | 0,3 | 0,24 | 0,18 | 0,12 |

Powyższa tabela potwierdza poprzednio sformułowany wniosek: w wyniku zmniejszania się szybkości pozwiezdnego rozpadu wraz z upływem czasu, wartość otrzymanej dawki nie maleje proporcjonalnie. Jednak zmniejszenie się natężenia promieniowania powoduje, że efektywna dawka po upływie 5 godzin od chwili wybuchu maleje około 8 razy w stosunku do dawki, którą mogą otrzymać żołnierze przekraczający teren skażony po upływie jednej godziny od chwili wybuchu. Widoczny jest wyraźnie zróżnicowany charakter strefy skażeń promieniotwórczych. Wysokość otrzymanej dawki promieniowania, ulega zmianie nie tylko w zależności od czasu jaki upłynął od chwili wybuchu, ale również w zależności od odległości miejsca, w którym marszruta przecina się z osią strefy skażeń, od punktu zerowego. Można tu wydzielić pewną odległość, w jakiej niebezpieczeństwo napromieniowania jest największe. Dla ładunku jądrowego o równoważniku 100 KT, największe zagrożenie napromieniowaniem występować będzie w granicach od 10 - 50 km od punktu zerowego wybuchu. Pozostały obszar nie stanowi większego zagrożenia napromieniowaniem.

Poważny wpływ na wysokość otrzymanych dawek napromienienia ma również czas działania w terenie skażonym. Najogólniej można sformułować to według następującego wzoru:

$$D = P \cdot t$$

gdzie: D - dawka promieniowania w r

P - natężenie promieniowania w r/godz.

t - czas przebywania w terenie skażonym w godzinach /bez uwzględniania spadku natężenia promieniowania w czasie/.

Interesujących danych może dostarczyć nam tabela nr 7, w której wykazane są dawki napromienienia otrzymane w czasie przekraczania pojedynczego śladu wybuchu jądrowego przy mniejszych tempach marszu /zmniejszenie tempa przekraczania strefy skażeń zwiększa czas, w którym żołnierze są narażeni na oddziaływanie promieniowania jonizującego/.

Tabela nr 7.

Orientacyjne dawki napromieniowania ludzi podczas przekraczania pojedynczego śladu po naziemnym uderzeniu jądrowym ładunku 100 KT.

| Odległość od punktu zerowego w km | Dawka napromienienia w r otrzymana w czasie przekraczania od chwili wybuchu w godz. | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 |
| 2 | 0,8/1 | 0,3/0,4 | 0,3/0,4 | - | - | - | - | - |
| 10 | 12/16 | 4,5/6 | 3/4 | 24/3 | 1,5/2 | 1,2/1,5 | 0,9/1 | - |
| 25 | 40/52 | 15/20 | 10/13 | 18/10 | 5/6,5 | 4/5 | 3/4 | 2/2,6 |
| 50 | 10/13 | 4/5 | 2,5/3 | 2/2,6 | 1,7/2,2 | 1/1,3 | 0,7/1 | - |
| 100 | - | 0,9/1 | 0,6/0,9 | 0,4/0,5 | 0,3/0,4 | - | - | - |

Uwaga: w liczniku - dawka przy tempie 20 km/godz.,
w mianowniku - dawka przy tempie 15 km/godz.

Przedstawione dane wykazują, że każde zmniejszenie tempa marszu, zwiększa czas potrzebny na pokonanie strefy skażeń, a wskutek tego zwiększa się wysokość dawki promieniowania. Na przykład: przy tempie marszu 15 km/godz. wysokość dawki zwiększa się średnio o 1,3 razy, natomiast przy tempie marszu 10 km/godz. wysokość dawki napromieniowania zwiększa się dwukrotnie. Odwrotnie w miarę zwiększania tempa przekraczania dawki będą ulegać zmniejszeniu zgodnie ze wzorem $\frac{20}{v}$ x/.

x/ Metodyka analizy i oceny sytuacji skażeń promieniotwórczych terenu.
MON - WARSZAWA - 1963 str. 20.

Zagadnienie to ma istotne znaczenie dla dowódców z uwagi na jedną z zasad przekraczania stref skażonych, a mianowicie poprzez obejście odcinków stref skażonych o wysokim natężeniu promieniowania. Zasada ta polega na wykorzystaniu właściwości nierównomiernego rozkładania się natężeń promieniowania na osi śladu, a wskutek tego możliwości wyboru nowych marszrut, na których maksymalne natężenie promieniowania będzie najniższe. Ponieważ jednak, na wysokość otrzymanej dawki napromienienia poważny wpływ wywiera również tempo marszu, nowo wybrana marszruta powinna zapewniać conajmniej utrzymanie średniego tempa przekraczania 20 km/godz. W wypadku gdy drogi obejścia wybrane przez dowódcę do przekraczania strefy skażeń nie zapewnią osiągnięcia tego tempa, może okazać się, że zmniejszenie dawki, które zostanie osiągnięte w wyniku wyboru marszruty o mniejszym natężeniu promieniowaniu, zostanie zniwelowane wskutek zmniejszenia tempa pokonywania strefy skażeń.

Rozważania powyższe dotyczą tylko pojedynczego wybuchu. Jeśli zważyć jednak, że strefa skażeń stanowi obszar powstały w wyniku wykonania co najmniej kilku uderzeń jądrowych, w różnych miejscach, niejednokrotnie wzajemnie się nakładających poszczególnych śladów, stanie się oczywistym, że możliwość wyboru nowych marszrut, na których maksymalne natężenie promieniowania będzie niższym, może okazać się w ogóle niemożliwym. Dlatego też uważamy, że przede wszystkim należy brać pod uwagę konieczność utrzymania minimalnego tempa przekraczania 20 - 30 km/godz. i pod tym kątem widzenia rozpatrywać możliwość ewentualnej zmiany marszrut. W wypadku gdy nowo wybrane marszruty nie mogą zapewnić utrzymania takiego tempa przekraczania, należy z nich zrezygnować, ponieważ nie tylko nie osiąguje się zmniejszenia wysokości otrzymanych dawek napromieniowania, ale może spowodować ich zwiększenie. Wypływa stąd wniosek, że przy wyborze marszrut przekraczania stref skażonych należy się kierować przede wszystkim możliwością zachowania wysokiego tempa przekraczania /20 - 30 km/godz/.

Wysokość otrzymanych dawek napromieniowania związana jest jeszcze w inny sposób z czasem, a mianowicie im później od chwili wybuchu nastąpi przekraczanie strefy skażeń, tym mniejsze będą dawki napromieniowania. Wykazane to jest w tabelach

6 - 7. Zagadnienie to ma szczególne znaczenie dla wojsk, z uwagi na różnorodne własności ochronne środków transportowych, a mianowicie: w pz - 9% żołnierzy znajduje się w czołgach, 48% przewożone jest na transporterach opancerzonych, a 43% żołnierzy na samochodach. Gdyby założyć, że wszystkie pododdziały pz przekraczają strefę skażeń w jednakowych warunkach /natężenie promieniowania jedną godzinę po wybuchu/, to stan napromienienia byłby następujący: /strefa skażeń po wybuchu 100 KT, szybkość wiatru 50 km/godz., tempo marszu 20 km/godz., odległość od punktu zerowego 25 km/. 9% żołnierzy - 15 r, 48% żołnierzy - 40 r, 43% żołnierzy 70 r. A więc sytuacja bardzo skomplikowana, ponieważ około 90% żołnierzy otrzymałoby dawkę na granicy lub przekraczającej maksymalnie dopuszczalną dawkę napromieniowania. To z kolei nasuwałoby wniosek, że działanie w strefach skażeń jest niemożliwe, że tylko odczekanie do spadku natężenia promieniowania umożliwi efektywne zmniejszenie otrzymanej dawki. W praktycznej działalności wojsk jest jednak inaczej. Pułk w marszu jest ugrupowany w kolumnach batalionowych, mając ugrupowane kolejno bataliony piechoty zmotoryzowanej i czołgów, a w ogonie kolumny maszerują tyły dysponujące środkami transportu o najmniejszych współczynnikach osłabienia. Kolumna pułku w marszu ma około 35-40 km długości, czyli ostatnie jej człony przekraczają strefę skażeń o około 2 godz. później niż te na miejscu z kolumną czołową. W ten sposób wielkość dawki promieniowania, niezależnie od właściwości ochronnych środków transportu, będzie zawsze mniejsza w pododdziałach stanowiących dalsze człony ugrupowania marszowego pz. Ta właściwość powoduje konieczność takiego ugrupowania kolumn marszowych do przekraczania strefy skażeń, aby w pierwszej kolejności przekraczały ją pododdziały /oddziały/, które dysponują sprzętem transportowym o najwyższych współczynnikach osłabienia promieniowania jonizującego, a więc z reguły będą to pododdziały czołgów i piechoty zmotoryzowanej. Przestrzeganie tej zasady podczas przekraczania stref skażonych może spowodować, że w szeregu wypadków nie będzie potrzeby wycze-

kiwania na spadek maksymalnego natężenia promieniowania do poziomu gwarantującego obniżenie dawki napromieniowania w sposób maksymalny, a będzie można przekraczać bezpośrednio, natychmiast po zakończeniu opadania pyłu promieniotwórczego /dla wojsk znajdujących się poza strefą opadu/.

Jak więc z powyższego wynika, otrzymane dawki napromieniowania podczas przekraczania stref skażonych we wszystkich wypadkach będą zróżnicowane w zależności od rodzajów środków transportu jak również w zależności od miejsca pododdziału w ugrupowaniu marszowym.

Podane przykłady wskazują, że strefy skażeń mają szereg właściwości, których znajomość jest niezbędna każdemu oficerowi, a zwłaszcza dowódcy. Dokładna znajomość tych właściwości pozwoli na wybór takiego sposobu działania, w którym uzyskane dawki napromieniowania będą najmniejsze, zapewniać będą możliwość wykonania zadania przy małej utracie czasu oraz przy optymalnie najmniejszym zagrożeniu wojsk.

Jak z powyższego zestawienia wynika w dywizji zmechanizowanej tylko 9% żołnierzy znajduje się w czołgach, a 33% na transporterach opancerzonych. Reszta, która transportowana będzie na samochodach, a więc na środkach transportu posiadających bardzo mały współczynnik zmniejszenia mocy dawki, bo zaledwie 2 stanowi w sumie 58% stanu osobowego dywizji. W dywizji pancernej sytuacja jest analogiczna, około 15% w czołgach, około 24% na transporterach opancerzonych, a pozostałe 61% stanu osobowego dywizji przewożone będzie na samochodach.

Jeśli popatrzyć na to zagadnienie z innego punktu widzenia a mianowicie: jak w transport opancerzony są wyposażone poszczególne rodzaje wojsk, to zauważymy że w prawie 100% transport samochodowy jest wykorzystywany w artylerii różnych typów, łączności i tyłów, nieco lepszy stosunek jest w pozostałych rodzajach wojsk.

Gdy przeprowadzimy inny podział, a mianowicie, że część ludzi, która jest względnie lepiej zabezpieczona przed skutkami działania promieniowania jonizującego, stanowi piechota i czołgi jako siła uderzeniowe, a reszta, to jest wszystkie oddziały zabezpieczające, działa na środkach dających mniejsze zabezpieczenie otrzymania dawki, to okaże się, że zagadnienie to nabiera jeszcze większego znaczenia ik onieczym

jest uwzględnianie czynnika osłabienia podczas planowania działania wojsk w terenach skażonych. Na przykład: podczas przekraczania przez pk terenu skażonego, powstałego po naziemnym uderzeniu jądrowym 100 Kt przy średniej prędkości wiatru 50 km/godz. i tempie marszu 20 km/godz., otrzymane dawki w 2 godziny po wybuchu $D_2$ i 5 godzin po wybuchu $D_5$ będą wynosiły:

dla ludzi w czołgach - $D_2$ - 5 r
- $D_5$ - 2 r

dla ludzi w transporterach opancerzonych $D_2$ - 15 r
$D_5$ - 5 r

dla ludzi w samochodach $D_2$ - 30 r
$D_5$ - 10 r

Przytoczony przykład ilustruje wielkość zmniejszenia dawki napromienienia w poszczególnych rodzajach transportu.

Przykład ten pozwala uogólnić tezę, że kryterium oceny możliwości pokonywania stref skażonych powinno uwzględniać ten rodzaj transportu, który jest wykorzystywany przez większość żołnierzy, a równocześnie posiada najmniejsze właściwości ochronne /najmniejszy współczynnik osłabienia promieniowania/. W wypadku pułku zmechanizowanego tym rodzajem środków transportu mogą być transportery opancerzone /43% stanu osobowego/, ewentualnie w niektórych wypadkach przy głębokich strefach skażeń transport samochodowy 43%. W dywizji zmechanizowanej przy identycznych warunkach pokonywania stref skażonych, a regały transport samochodowy.

Z powyższego wynika, że istnieje konieczność uwzględnienia ochronnych właściwości środków transportu, ponieważ wywierają one poważny wpływ na wysokość otrzymanych przez żołnierzy dawek napromienienia. Dowódcy wszystkich szczebli winni znać te dane, ponieważ ułatwią one podejmowanie decyzji do działania w strefach skażeń, w których żołnierze narażeni będą na oddziaływanie promieniowania przenikliwego.

Przeprowadzone naliczenie, wykazujące procentowy stosunek ilości żołnierzy przewożonych na różnych ze względu na właściwości osłabienia promieniowania środkach transportowych, rozwiera mit o rzekomej większej odporności na działanie promieniowania dywizji pancernych. W zasadzie różnice takie między

Dpane a DZ nie istnieją. W określonych warunkach stopień zagrożenia jest jednakowy. Właściwości ochronne środków transportowych i procentowy stosunek ich wykorzystania, wskazują, że dawki promieniowania otrzymane przez żołnierzy będą poważnie zróżnicowane, nawet gdyby pozostałe czynniki jak czas działania od chwili wybuchu, czasokres działania w strefie skażeń były równe. Potwierdza więc się w ten sposób konieczność kontroli dozymetrycznej napromieniowania bezpośrednio pojedynczych żołnierzy, ewentualnie małych grup wykorzystujących jeden rodzaj środków transportowych.

T A J N E

Egz.nr...

## Zależność zachowania zdolności bojowych pododdz./oddz./ od wysokości dawek promieniowania.

| Dawka napromienienia w r. | % utraty zdolności bojowych w okresie odczynów pierwotnych | Czas trwania utraty zdolności bojowych po wyst. odczynów pier.w g. | Czas trwania okresu utajonego w dniach pełna zdolność bojowa | % utraty zdolności bojowych w wyniku rozwoju choroby popromieniowej przy napromienieniu frakcjonowanym w czasie w dni-ach | | | | | Czas trwania utraty zdolności bojowych | Prawdopodobieństwo zejścia śmiert. w wyniku choroby popr. w % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 1 | 2-5 | 6-10 | 11-20 | 21-30 | | |
| 50 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | - |
| 75 | 2 | 2-4 | 15-25 | 2 | 2 | 1 | 1 | 0 | 3-4 dni | - |
| 100 | 2-5 | 6-8 | 15-25 | 5 | 4 | 2 | 1 | 0 | do 1 tyg. | - |
| 125 | 10-15 | 6-10 | 15-25 | 10 | 8 | 5 | 3 | 2 | 1-2 tyg. | - |
| 150 | 20-25 | 8-12 | 15-25 | 20 | 15 | 10 | 7 | 5 | 1-2 tyg. | - |
| 175 | 35 | 10-12 | 10-14 | 35 | 30 | 25 | 15 | 10 | do 1 m-ca | - |
| 200 | 50 | 12-14 | do 10 | 50 | 45 | 40 | 35 | 25 | więcej niż 1 m-c | - |
| 225 | 75-80 | 24-48 | 7-10 | 75 | 65 | 60 | 55 | 40 | około 2m-ce | - |
| 250 | 100 | 24-48 | 7-10 | 100 | 95 | 90 | 75 | 60 | więcej niż 2 m-ce | - |
| 275 | 100 | do 48 | 3-7 | 100 | 100 | 100 | 95 | 80 | około 3m-ce | 10-15% |
| 300 | 100 | do 48 | 3-5 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | więcej niż 3 m-ce | 15-20% |
| 325 | 100 | do 48 | - | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 4 i więcej m-cy | 20-25% |

Uwaga: 1. Skład osobowy, który otrzyma dawkę napromienienia w granicach do 200 r wymaga ewakuacji na leczenie szpitalne po wykryciu silnie występujących objawów choroby popromiennej już w okresie odczynów pierwotnych lub też dopiero w okresie nasilenia choroby na zalecenie lekarza.

2. Skład osobowy, który otrzymał dawkę napromienienia wyższą od 200 r powinien być skierowany na leczenie szpitalne natychmiast po otrzymaniu wymienionej dawki.

3. Tabela powyższa opracowana jest na podstawie danych przyjętych w załączniku 1-5 oraz na podstawie danych uzyskanych w czasie konsultacji w WACHZ w Moskwie.

T A J N E

Egz.nr...

Dane taktyczno-techniczne
indywidualnych dozymetrów.

| Lp. | Rodzaj przyrządu<br>Parametry | indywidualny dozymetr DS-50 | indywidualny dozymetr DKP-50 | indywidualny dozymetr chemiczny DP-70 | Uwagi |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. | Waga | 25 g | 38 g | 30 g | |
| 2. | Zakres pomiaru | 0-50 r | 0-50 r | 50-600 r | |
| 3. | Pomiar przy natężeniu promieni | 0,5-200 r/godz. | 0,5-200 r/godz. | 1-25000 r/godz. | |
| 4. | Błąd pomiaru | ± 15% | ± 15% | ± 20% | |
| 5. | Samoczynne rozładowanie | ½ na dobę | 2działki na dobę | - | |
| 6. | Czas zachowania wskazań | 5-6 dni | 5-6 dni | 10 dni | |
| 7. | Możliwość pracy w zakresie temperatur | -40 do + 50°C | -40 do +50°C | | |
| 8. | Trwałość odczynnika | - | - | 2 lata | |

T A B E L

Egz.nr...

Zestawienie należności i potrzeb przyrządów dozymetrycznych według wariantu przewidzianego dla pierwszego stopu.

| Nazwa oddziału | Ilość ludzi | | | Należność przyrządów dozymetrycznych | | | | | Potrzeba przyrządów dozymetrycznych | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ofic. | szer. szeregowych | Razem | Pulpit zasad. powtar. DP-23 | DKP-50 | DS-50 | Kolory-metr PK-56 | DP-70 | Pulpit zasad. powtar. DP-23 | DKP-50 | DS-50 | Kolory-metr PK-56 | DP-70 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| Sztab armii | 186 | 24 | 210 | - | - | - | - | 210 | - | 186 | 12 | - | 210 |
| Bat.wartowniczy | 29 | 462 | 491 | - | - | - | - | 491 | 1 | 29 | 112 | 1 | 491 |
| Komp.samochodowa | 7 | 154 | 161 | - | - | - | - | 161 | - | 7 | 111 | - | 161 |
| Pułk łączności | 101 | 745 | 846 | 1 | 50 | 150 | 1 | 848 | 2 | 101 | 240 | 1 | 846 |
| Bat.budowy SD | 48 | 469 | 517 | - | - | - | 1 | 517 | 1 | 46 | 108 | 1 | 517 |
| Bat.kabl.-lin. | 35 | 306 | 341 | - | - | - | - | 341 | - | 35 | 100 | - | 341 |
| Bat.przeciwdział. radiowego | 60 | 240 | 300 | - | - | - | - | 300 | - | 60 | 44 | 1 | 300 |
| Komp.rozp.skażeń | 11 | 87 | 98 | 1 | 50 | 150 | 1 | 98 | 2 | 11 | 87 | 1 | 98 |
| Sztab kwaterm. | 94 | 22 | 116 | - | - | - | - | 116 | - | 94 | 11 | - | 116 |
| Komp.samoch. | 7 | 134 | 141 | - | - | - | - | 141 | - | 7 | 100 | - | 141 |
| Komp.łączn.KSD | 10 | 169 | 179 | - | - | - | - | 179 | - | 10 | 43 | - | 179 |
| Bat.wartowniczy | 30 | 405 | 435 | - | - | - | 1 | 439 | 1 | 30 | 112 | 1 | 439 |
| Oddz.sztabu armii na KSD xx/ | 93 | 42 | 135 | - | - | - | - | 135 | - | 93 | 8 | - | 135 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Szefostwo PBA | 27 | 4 | 41 | - | - | - | - | 47 | - | 37 | 2 | - | 41 |
| Komp.ebalugi | 6 | 119 | 125 | - | - | - | 1 | 124 | 1 | 6 | 35 | 1 | 125 |
| Bat.robocze-tr. | 40 | 635 | 675 | - | - | - | 1 | 675 | 1 | 40 | 180 | 1 | 675 |
| Składy Amunicyjne | 128 | 437 | 565 | - | - | - | 1 | 564 | - | 128 | 90 | - | 565 |
| Oddziały: bat.bud. dróg | 53 | 497 | 550 | - | - | - | - | 950 | 1 | 153 | 120 | 1 | 550 |
| bat.ekspl.dróg | 60 | 630 | 690 | - | - | - | 1 | 690 | 3 | 60 | 158 | 3 | 690 |
| bat.bud.mostów | 55 | 635 | 690 | - | - | - | - | 690 | 1 | 55 | 176 | 1 | 690 |
| bat.samoch.tr. | 35 | 341 | 376 | - | - | - | 1 | 376 | 1 | 35 | 114 | 1 | 376 |
| bat.dworcu MKS | 38 | 398 | 436 | - | - | - | 1 | 436 | 1 | 38 | 112 | 1 | 436 |
| bat.przeładun. | 50 | 126 | 176 | - | - | - | 2 | 176 | - | 50 | 37 | 3 | 176 |
| bat.med.spec. | 224 | 415 | 639 | - | - | - | 3 | 639 | 3 | 224 | 102 | 3 | 639 |
| Stacja przet. krwi | 10 | 19 | 29 | - | - | - | - | 29 | - | 10 | 4 | 7 | 39 |
| Kom.sam.sanit. | 10 | 167 | 177 | - | - | - | 1 | 177 | - | 10 | 10 | 1 | 177 |
| Komp.hospitalis. | 25 | 40 | 65 | - | - | - | - | 65 | - | 25 | 10 | - | 55 |
| Ruch.lab.wet. | 3 | 8 | 11 | - | - | - | - | 11 | - | 5 | 3 | - | 11 |
| Piekarnie | 5 | 91 | 96 | - | - | - | - | 96 | - | 5 | 9 | - | 96 |
| Rzeźnia | 1 | 26 | 27 | - | - | - | - | 21 | - | 1 | 5 | - | 27 |
| Stacja meteor. | 28 | 69 | 97 | - | - | - | - | 97 | - | 28 | 12 | - | 97 |
| Szpitale/bat. uzupeł. razem/ | 28 | 105 | 133 | - | - | - | - | 133 | 1 | 28 | 40 | 1 | 133 |
| RAZEM | 1112 | 1105 | 1217 | 1 | 50 | 150 | - | 1217 | 1 | 112 | 211 | 1 | 1217 |
| Szpital | 60 | 542 | 602 | - | - | - | - | 602 | - | 60 | 58 | 1 | 602 |
| RAZEM | 420 | 3864 | 4284 | 5 | 250 | 750 | 6 | 420 | 5 | 420 | 404 | 5 | 4284 |
| ADAPlot | 326 | 2133 | 2459 | 2 | 100 | 300 | 11 | 2459 | 9 | 326 | 694 | 11 | 2459 |
| ABSap | 135 | 1724 | 1859 | - | - | - | 1 | 1859 | 1 | 135 | 200 | 1 | 1859 |
| ppbt | 49 | 515 | 560 | - | - | - | 1 | 560 | 1 | 49 | 122 | 1 | 560 |
| abim | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| sbdo | 44 | 457 | 501 | - | - | - | 1 | 501 | 1 | 44 | 128 | 1 | 501 |
| klucz lotn.resp.skażeń | 6 | 16 | 22 | - | - | - | - | 22 | - | 6 | 2 | - | 22 |
| bat.zabiegów spec. | 25 | 273 | 298 | - | - | - | 1 | 298 | 1 | 25 | 101 | 1 | 298 |
| bat.odkażania terenu | 27 | 190 | 217 | - | - | - | 1 | 317 | 1 | 27 | 78 | 1 | 217 |
| komp.odkażania amund. | 8 | 115 | 123 | - | - | - | 1 | 123 | 1 | 8 | 34 | 1 | 123 |
| bat.sanitarny | 29 | 148 | 177 | - | - | - | 1 | 177 | - | 29 | 78 | 1 | 177 |
| dywizja zmechanizowana | 962 | 9150 | 10112 | 8 | 350 | 1050 | 32 | 10112 | 27 | 962 | 3339 | 37 | 10112 |
| dywizja pancerna | 777 | 7215 | 7992 | 6 | 300 | 900 | 26 | 7992 | 20 | 777 | 2564 | 29 | 7992 |
| | Dywizja zmechanizowana | | | | | | | | | | | | |
| pz /3 pułki/ | 153 | 1712 | 1865 | 1 | 50 | 150 | 7 | 1865 | 5 | 153 | 705 | 8 | 1865 |
| pzs | 77 | 698 | 775 | 1 | 50 | 150 | 4 | 775 | 3 | 77 | 315 | 4 | 775 |
| pg | 78 | 711 | 789 | 1 | 50 | 150 | 1 | 789 | 71 | 78 | 132 | 1 | 789 |
| bzr | 29 | 155 | 284 | - | - | - | 1 | 284 | - | 29 | 45 | 1 | 284 |
| kat.dowodz.dow AD | 7 | 94 | 101 | - | - | - | - | 101 | - | 7 | 40 | - | 101 |
| dowlat | 36 | 487 | 423 | - | - | - | - | 423 | - | 36 | 40 | 1 | 42 |
| bdgaz | 27 | 282 | 309 | - | - | - | 1 | 309 | 1 | 27 | 96 | 1 | 309 |
| bsap | 42 | 487 | 529 | - | - | - | 1 | 529 | 1 | 42 | 128 | 1 | 529 |
| kreso | 7 | 25 | 102 | - | - | - | 1 | 102 | - | 7 | 72 | - | 102 |
| konchem | 8 | 80 | 88 | 2 | 100 | 300 | 1 | 88 | 2 | 8 | 67 | 1 | 88 |
| kchrzyw i rat.rzw'm | 5 | 84 | 89 | - | - | - | - | 89 | - | 5 | 72 | - | 89 |
| klucz letniotwe łącz. | 6 | 16 | 22 | - | - | - | - | 22 | - | 6 | 2 | - | 22 |
| bat.transportowy | 29 | 166 | 295 | - | - | - | 1 | 295 | 1 | 29 | 62 | - | 295 |
| bat.medyczny | 28 | 105 | 133 | - | - | - | 3 | 133 | - | 28 | 40 | 2 | 133 |
| dyw.u-t maskowania | 3 | 25 | 28 | - | - | - | - | 28 | - | 3 | 4 | - | 28 |
| RWMCh | 12 | 100 | 112 | - | - | - | - | 112 | - | 12 | 23 | - | 112 |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| RWMS | 7 | 85 | 92 | - | - | - | - | 92 | - | 7 | 14 | - | 92 |
| DPZ | 3 | 44 | 47 | - | - | - | - | 47 | - | 3 | 7 | - | 47 |
| piekarnia | 3 | 55 | 58 | - | - | - | - | 58 | - | 3 | 8 | - | 58 |
| i-twa dywizji | 85 | 95 | 180 | - | - | - | - | 180 | - | 85 | 45 | - | 180 |
| Pozostałość /orkiestra itp/ | 11 | 50 | 61 | - | - | - | - | 61 | - | 11 | 10 | - | 61 |
| Razem: | 962 | 9150 | 10112 | 7 | 350 | 1050 | 38 | 10112 | 27 | 962 | 3339 | 37 | 10112 |
| | | Dywizja pancerna | | | | | | | | | | | |
| pcm /3 pzkl/ | 82 | 838 | 920 | 1 | 50 | 150 | 4 | 920 | 3 | 82 | 345 | 4 | 920 |
| pk | 153 | 1712 | 1865 | 1 | 90 | 150 | 7 | 1865 | 6 | 153 | 705 | 8 | 1865 |
| dak | 32 | 324 | 356 | - | - | - | - | 356 | - | 32 | 84 | 1 | 356 |
| dar | 29 | 253 | 284 | - | - | - | - | 284 | - | 29 | 45 | 1 | 284 |
| bat.dow.dyw AD | 5 | 66 | 71 | - | - | - | - | 71 | - | 5 | 20 | - | 71 |
| daplot | 36 | 387 | 423 | - | - | - | - | 423 | - | 36 | 40 | 1 | 423 |
| bat.łączności | 27 | 282 | 309 | - | - | - | 1 | 309 | 1 | 27 | 96 | 1 | 309 |
| bat.saperów | 42 | 497 | 539 | - | - | - | 1 | 539 | 1 | 42 | 120 | 1 | 539 |
| kwat | 7 | 95 | 102 | - | - | - | - | 102 | - | 7 | 72 | - | 102 |
| kapelan | 3 | 80 | 83 | 2 | 100 | 300 | 1 | 83 | 2 | 8 | 67 | 1 | 83 |
| kaczmarz i rem.s. | 4 | 84 | 88 | - | - | - | - | 88 | - | 5 | 72 | - | 88 |
| klucz lotn.łączn. | 6 | 16 | 22 | - | - | - | - | 22 | - | 6 | 2 | - | 22 |
| bat.transportowy | 30 | 359 | 389 | - | - | - | 1 | 389 | 1 | 30 | 62 | 1 | 389 |
| bat.medyczny | 26 | 105 | 131 | - | - | - | 3 | 131 | - | 26 | 40 | 2 | 131 |
| dyw.w-k wojsk. | 3 | 25 | 28 | - | - | - | - | 28 | - | 3 | 6 | - | 28 |
| RWNCz | 12 | 113 | 125 | - | - | - | - | 125 | - | 12 | 23 | - | 125 |
| RWMS | 7 | 85 | 92 | - | - | - | - | 92 | - | 7 | 14 | - | 92 |
| piekarnia | 3 | 44 | 47 | - | - | - | - | 47 | - | 3 | 8 | - | 47 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| D-two dyw. | 85 | 95 | 180 | - | - | - | - | 180 | - | 85 | 45 | - | 180 |
| Pozost./artie-stra itp/ | 17 | 92 | 109 | - | - | - | - | 109 | - | 11 | 18 | - | 105 |
| Razem: | 777 | 1220 | 1997 | 6 | 300 | 900 | 26 | 1997 | 20 | 777 | 2564 | 29 | 1995 |

Uwagi: z 1. Pod oddziały rozpoznania wlicżono zabezpieczają kontrolę dosyłtrycznej dowództwa i sztabu.

2. Przyjęte część sztabu armii zamiejscowej na KSD /zarząd polit., cenzury, org. i uzupełnień, kadr itp/.
3. Przyjęto organizację bat. med. dywizji-przybliżoną - autor nie posiadał danych dokładnych.
4. Organizacja kwatermistrzostwa, oddziałów i urządzeń tyłowych wg etatów M/01-M/072 dostępnych autorowi.
5. Nie uwzględniono w zestawieniu należności oddziałów rakiet taktycznych i operacyjnych oraz jednostek OPL z braku etatów. Dane te mogą być zaliczone przy uwzględnieniu zasady analogii przyjętych przez autora.

Egz.nr...

## Możliwości zastosowania broni jądrowej w operacjach

a/ w operacji zaczepnej.

W zależności od sytuacji, roli i miejsca w operacyjnym ugrupowaniu grupy armii - armia polowa do operacji zaczepnej może otrzymać 80-120-160 a nawet 180 jednostek amunicji jądrowej. Rozdział tej amunicji w armii polowej przykładowo może być następujący: x/

| W armii polowej | | Wykorzyst. się wg. planu dcy armii | | | | | Przydzielono korpusom | | | | | Środki do przenoszenia amunicji |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Loo w KT | Ogólna ilość | Ogólna ilość | w pasach 1KA | 2KA | 3KA | 4 KA | Ogólna ilość | 1 KA | 2 KA | 3 KA | 4 KA | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 9 | 9 | 10 | 11 | 12 | 12 |
| 2 | 3 | - | - | - | - | - | 3 | - | 1 | 2 | - | Armaty 280 mm z /nie podano |
| 8 | 6 | 1 | - | 1 | - | - | 5 | 2 | 1 | 1 | 1 | haubic 203,2mm. |
| 17 | 13 | 3 | 1 | 1 | 1 | - | 10 | 3 | 4 | 1 | 2 | Prawdopodo nie w danym |
| 45 | 17 | 5 | 2 | 2 | 1 | - | 12 | 3 | 7 | 1 | 1 | wariancie nie przemi duje się |
| 25 | 18 | 7 | 3 | 2 | 1 | 1 | 11 | 3 | 4 | 3 | 1 | HONEST JOHN |
| 2 | 36 | 9 | 2 | 4 | 2 | 1 | 27 | 5 | 10 | 8 | 4 | |
| 28 | 13 | 8 | 2 | 3 | 3 | - | 5 | 1 | 2 | 1 | 1 | |

x/ Zasady użycia broni jądrowej w celach operacyjno-taktycznych. Sztab Gen. Zarząd II. Warszawa - 1961 str. 40.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 9 | 24 | 13 | 3 | 6 | 2 | 2 | 11 | 1 | 7 | 3 | - | CORPORAL |
| 28 | 24 | 12 | 2 | 7 | 2 | 1 | 12 | 2 | 8 | 2 | - | |
| 47 | 1 | 1 | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | |
| 16 | 7 | 6 | 2 | 4 | - | - | 1 | - | - | - | 1 | MATADOR |
| 60 | 6 | 5 | 2 | 2 | 1 | - | 1 | - | - | 1 | - | |
| 100 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| 25 | 4 | 3 | 1 | 2 | - | - | 1 | - | - | - | 1 | Lotnictwo |
| 28 | 7 | 6 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | - | - | 1 | - | |
| Razem: | 180 | 80 | 22 | 38 | 14 | 6 | 100 | 20 | 44 | 24 | 12 | |

Jak wynika z przedstawionej tabeli około 45% limitu amunicji jądrowej przydzielanej armiom, planowano wykorzystać według decyzji dcy armii.

Z analizy niektórych ćwiczeń możemy wnioskować, że broń jądrowa może być użyta do:

- jądrowego przygotowania ataku;
- jądrowego wsparcia ataku.

Jądrowe przygotowanie ataku może być przeprowadzone na kilka godzin przed rozpoczęciem ataku /1-4 godz/. Przy takim założeniu istnieje możliwość wykonania rubieży zaporowych w głębokości operacyjnej, poprzez zniszczenie mostów i węzłów komunikacyjnych oraz skażenie terenu, w celu utrudnienia lub uniemożliwienia nieprzyjacielowi dokonania manewru siłami i środkami.

Biorąc pod uwagę właściwości taktyczno-techniczne środków przenoszenia, do wykonania jądrowych barier zagradzających mogą być wykorzystane: pociski rakietowe "MATADOR" i lotnictwo, a niekiedy i "CORPORAL".

W okresie jądrowego przygotowania ataku sztab armii polowej planuje wykorzystanie około 60 - 70% ogólnej ilości amunicji jądrowej przydzielonej armii polowej. W związku z tym można przypuszczać, że możliwości armii polowej w okresie jądrowego przygotowania ataku nie przekraczają możliwości wykonania 1-2 jądrowych barier zagradzających. Możliwości te wynikają z posiadanych środków przenoszenia amunicji jądrowej, a mianowicie: pociski rakietowe "REDSTONE" - 2 pociski /2 wyrzutnie/.
Lotnictwo 10-20% - 10-20 bomb jądrowych;
pociski rakietowe CORPORAL - 9 pocisków /3 wyrzutnie/.

Należy zaznaczyć, że pociski rakietowe "CORPORAL" mogą być wykorzystane do wykonywania uderzeń jądrowych w operacjach natarczych jedynie w tych przypadkach, gdy jądrowe przygotowanie ataku wykonywane jest na kilka godzin przed atakiem. Przyjmując za podstawę, że około 50% uderzeń wykonywanych dla stworzenia jądrowych barier zagradzających może być wykonane jako uderzenia naziemne, należy przypuszczać, że armia polowa posiada możliwości wykonania około 10-15 naziemnych uderzeń jądrowych.

b/ w operacji obronnej

Na operację obronną armii polowej według danych II Zarządu Sztabu Gen. przydzielano 41,90 i 95 sztuk amunicji jądrowej. W pierwszym wypadku amunicję tę rozdzielono następująco x/

| Ilość KT | Ilość | W dyspozycji dcy armii | Przydzielono korpusom 1 KA | 2 KA | 3 KA | Środki przenoszenia | Zasięg w km |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 6 | 2 | 2 | - | 2 | Artyleria polowa 203,2 | 14,5 |
| 10 | 8 | 3 | 4 | - | 1 | HONEST JOHN | 25 |
| 20 | 15 | - | 5 | 6 | 4 | LACROSSE | 32 |
| 60 | 10 | - | 4 | 6 | - | CORPORAL | 120/140 |
| 75 | 1 | 1 | - | - | - | Lotnictwo | |
| 00 | 1 | 1 | - | - | - | Lotnictwo | |
| azem: | 41 | 7 | 15 | 12 | 7 | | |

x/ Zasady użycia broni jądrowej w działach operacyjno-taktycznych Sztab Gen. Warszawa 1961 - str. 43.

Jak z powyższej tabeli wynika 71% jednostek jądrowych może być użyte na maksymalną odległość strzelania do 32 km, a po odliczeniu głębokości rozmieszczenia stanowisk ogniowych od przedniego skraju 6-10 km, maksymalna odległość strzelania nie będzie przekraczać 22 - 24 km. Stąd można wyciągnąć wniosek, że środki te użyte będą na ugrupowanie bojowe dywizji nacierających dopiero po nawiązaniu bezpośredniej styczności, a konkretnie na pułki pierwszego rzutu tych dywizji. Pozostała ilość, to jest 29% ogólnej ilości ładunków jądrowych może być wykorzystana do rażenia wojsk armii nacierającej na dalekich podejściach do maksymalnej odległości 90/110 km/ po odliczeniu oddalenia 30 od przedniego skraju 30 km/.

Biorąc jednak pod uwagę tendencje dowództwa amerykańskiego do zwiększania ilości amunicji jądrowej przydzielonej związkom operacyjnym w obronie, przyjąłem, że przydział on operacje może być następujący: x/

| Ilość | W dyspozycji dcy armii | Przydzielono korpusom 1 KA | 2 KA | 3 KA | Środki przenoszenia | Maksymalny zasięg w km |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | |
| | | 7 | - | 8 | Honbies 203 | 14,5 |
| 12 | - | | | | | |
| | | 5 | - | 6 | HONEST JOHN | 25 |
| 16 | 5 | | | | | |
| | | 13 | 4 | 14 | JACROSSE | 32 |
| 23 | 4 | | | | | |
| | | - | - | - | armaty 280 | 28,7 |
| 6 | 6 | | | | km | |
| | | | | | | |
| | | | 7 | 2 | CORPORAL | 120/140 |
| 12 | - | 3 | | | | |
| | | 1 | 4 | 1 | CORPORAL | 120/140 |
| 6 | - | | | | | |
| | | - | - | - | lotnictwo | |
| 2 | 2 | | | | | |
| | | - | - | - | lotnictwo | |
| 2 | 1 | | | | | |
| | | - | - | - | REDSTONE | 320 km |
| 4 | 4 | | | | | |
| 95 | 29 | 29 | 15 | 28 | | |

Biorąc za podstawę powyższą tabelę uważam, że wykorzystanie amunicji jądrowej według zadań może być następująco:

a/ Izolacja pola walki do 50% jednostek jądrowych ładunków od 23-350 KT co stanowić może około 6-7 uderzeń.

---

x/ Opracowanie autora na podstawie danych zawartych w instrukcji Zasady użycia broni jądrowej dla celów operacyjno-taktycznych.

b/ Kontrprzygotowanie 25-50% ładunków powyżej 20 KT co stanowić może około 8-13 uderzeń.

c/ Wykonanie przeciwuderzenia armijnego około 20 i więcej uderzeń jądrowych. Z tego do izolacji pola walki w sprzyjających warunkach około 30% czyli około 6 jednostek jądrowych.

Razem dla wykonania zadań o znaczeniu armijnym 36-46 uderzeń, co stanowi około 37-46% ogólnego limitu.

Biorąc za podstawę doświadczenia z ćwiczeń przeprowadzonych w 1960 i 1961 r./ przez państwa NATO, w których dużo uwagi poświęcono zagadnieniu jądrowych barier zagradzających, wnioskuję, że dla wykonania naziemnych uderzeń jądrowych może przypuszczalnie być wykorzystana następująca ilość jednostek jądrowych:

a/ Izolacja pola walki około 4 jednostek jądrowych /1-100 KT, 1-75 KT, 2-350 KT/ w rezultacie czego powstanie strefa skażeń na powierzchni około 31000 km.

b/ W czasie kontrprzygotowania około 4-6 uderzeń naziemnych /1-100, 1-75, 4-47, 2-28 KT/ w rezultacie czego powstanie strefa skażeń na powierzchni około 27000km$^2$.

c/ Wykonanie przeciwuderzenia armijnego około 2-3 uderzeń naziemnych /2-47 KT, 1-28 KT/ w rezultacie czego skażenie powstanie na powierzchni około 8500 km$^2$.

Tabela wielkości stref skażonych powstałych po naziemnych uderzeniach jądrowych /średnia prędkość wiatru 50 km/godz./.

| Rodzaj zadania | Powierzchnia stref skażonych w km$^2$ wg kalibrów w KT | | | | | Razem o natężeniu promieniowania | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 28 | 47 | 75 | 100 | 350 | 0,5r/s. | 5r/godz. |
| Izolacja pola walki | - | - | 4200 | 5800 | 21000 | 31000 | 8600 |
| Kontrprzygotowanie | 5000 | 12000 | 4200 | 5800 | - | 27300 | 7300 |
| Uderzenie armijne przeciwuderzenia | 2500 | 6000 | - | - | - | 8500 | 2300 |

Uwaga: Tabela opracowana na podstawie "Metodyki oceny i analizy sytuacji skażeń promieniotwórczych".

x/ Komunikat Biuletynu Informacyjny nr 2/47 str. 84-118.

Jak wynika z wymienionej tabeli np1 może przy pomocy posiadanego limitu ładunków jądrowych spowodować skażenie dużych obszarów zarówno w rejonie wyjściowym jak i w toku operacji. Wielkość stref skażeń może ulec zmniejszeniu wskutek nakładania się poszczególnych śladów pyłu promieniotwórczego, w ten sposób zmniejszy się obszar skażeń, zwiększą się natomiast natężenia promieniowania, a co za tym idzie zwiększą się dawki napromienienia, które mogą otrzymać żołnierze w czasie działań w tych strefach. Przedstawiony wariant jako założony przez autora może się różnić w każdym konkretnym zwłaszeniu. Ponieważ jednak jest on opracowany na podstawie obowiązujących poglądów może być podstawą do pewnych uogólnień. Uwzględniłem tylko możliwości AP, nie uwzględniłem możliwości oddziaływania, szczególnie do izolacji pola walki, środków jądrowych grupy armii, ewentualnie nawet środków dowództwa TDW. Dlatego też dane te należy traktować jako dane orientacyjne, minimalne. Możliwości maksymalne mogą być znacznie większe.

Ponieważ dysponowałem tylko opracowaniami II Zarządu Sztabu Gen. WP, które zawierają uogólnione poglądy w lat 1958-60 nie dają one podstawy do realnego wnioskowania. Zastosowane w pracy metoda implikowania przeciwnikiwi konkretnych rozwiązań nie jest również najlepszą, ponieważ istnieje multum możliwych rozwiązań, które w każdym przypadku dadzą inne różniące się między sobą wyniki.

Przedstawiony wariant rozumowania wykazuje jednak orientacyjnie wielkość zagrożenia wynikającego z zastosowania broni jądrowej w operacjach i wobec tego może stanowić podstawę do wnioskowania, że kontrola dozymetryczna jest obiektywną koniecznością wynikającą z zastosowania broni jądrowej na polu walki.