



**AKADEMIA  
SZTABU GENERALNEGO**

IM. GENERAŁA BRONI  
KAROLA ŚWIERCZEWSKIEGO

JAWNE

POUFNE

Egz. Nr. 4

Ppłk dypl. Józef ŁABĘDZKI

**OCENA SYTUACJI POŻAROWEJ  
W DZIAŁANIACH BOJOWYCH  
DYWIZJI ZMECHANIZOWANEJ**

Rozprawa doktorska

12224



**AKADEMIA  
SZTABU GENERALNEGO**

IM. GENERAŁA BRONI  
KAROLA ŚWIERCZEWSKIEGO

**JAWNE**  
**POUFNE**

Egz. Nr. 4



Pplk dypl. Józef ŁABĘDZKI

**OCENA SYTUACJI POŻAROWEJ  
W DZIAŁANIACH BOJOWYCH  
DYWIZJI ZMECHANIZOWANEJ**

Rozprawa doktorska



12224

**JAWNE**

~~POWIERZONY~~

---

Prace Prot. 749/21.08.95

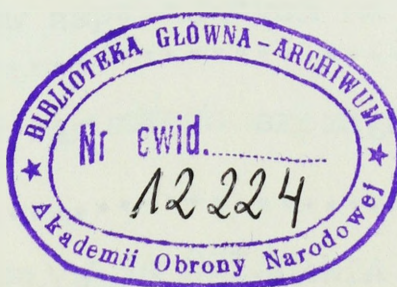
00. 4  
Egz. nr ...



ppłk dypl. Józef ŁABĘDZKI

OCENA SYTUACJI POŻAROWEJ W DZIAŁANIACH  
BOJOWYCH DYWIZJI ZMECHANIZOWANYCH

Rozprawa doktorska



Opracowana pod kierownictwem  
naukowym

ppłk w st. spocz. doc. dr inż.  
Kazimierza NAWROCKIEGO

SPIS TREŚCI

|                                                                                                                                     | Str. |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| WSTĘP .....                                                                                                                         | 4    |
| 1. ZAGROŻENIE DYWIZJI ZMECHANIZOWANEJ POŻARAMI W TOKU<br>DZIAŁAŃ BOJOWYCH .....                                                     | 17   |
| 1.1. Zagrożenie pożarami wynikające z zasad i możliwości<br>stosowania broni jądrowej .....                                         | 17   |
| 1.1.1. Poglądy państw NATO na stosowanie broni jądrowej<br>oraz zasady jej użycia na szczeblach taktycznych<br>i operacyjnych ..... | 17   |
| 1.1.2. Możliwości użycia broni jądrowej przez wojska<br>NATO .....                                                                  | 20   |
| 1.1.3. Ocena uwarunkowań fizycznych powstawania pożarów<br>po wybuchach jądrowych .....                                             | 23   |
| 1.2. Zagrożenie pożarami wynikające ze stosowania środ-<br>ków zapalających .....                                                   | 32   |
| 1.2.1. Wybrane zasady stosowania środków zapalających<br>przez państwa NATO .....                                                   | 32   |
| 1.2.2. Taktyczne aspekty możliwości powodowania pożarów<br>środkami zapalającymi przez przeciwnika .....                            | 37   |
| 1.2.2.1. Zagrożenie środkami zapalającymi dywizji w na-<br>tarcu .....                                                              | 40   |
| 1.2.2.2. Zagrożenie użyciem środków zapalających na dy-<br>wizję w obronie .....                                                    | 57   |
| 1.3. Zagrożenie dywizji pożarami w warunkach szczególnych.                                                                          | 61   |
| 1.4. Wnioski .....                                                                                                                  | 68   |
| 2. CHARAKTERYSTYKA POŻARÓW I ICH WPŁYW NA DZIAŁANIA BOJO-<br>WE DYWIZJI ZMECHANIZOWANEJ .....                                       | 71   |
| 2.1. Pożary, ich klasyfikacja i charakterystyka .....                                                                               | 71   |
| 2.1.1. Pożary w miejscowościach .....                                                                                               | 71   |
| 2.1.2. Pożary lasów .....                                                                                                           | 86   |
| 2.1.3. Pożary upraw /suchej trawy/ .....                                                                                            | 101  |
| 2.1.4. Pożary sprzętu techniczno-bojowego oraz materiałów<br>będących na wyposażeniu wojsk .....                                    | 105  |

|                                                                                                                                                |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 2.2. Cechy specyficzne sytuacji pożarowej w obszarze przełamania obrony i ich wpływ na możliwości i sposoby prowadzenia działań bojowych ..... | 107 |
| 2.3. Wnioski .....                                                                                                                             | 111 |
| 3. OCENA SYTUACJI POŻAROWEJ W DZIAŁANIACH BOJOWYCH DYWIZJI.                                                                                    | 114 |
| 3.1. Zasady ogólne .....                                                                                                                       | 114 |
| 3.2. Opracowanie przewidywanej sytuacji pożarowej .....                                                                                        | 120 |
| 3.3. Prognozowanie rozwoju zaistniałej sytuacji pożarowej..                                                                                    | 141 |
| 3.4. Opracowanie rzeczywistej sytuacji pożarowej .....                                                                                         | 149 |
| 4. WNIOSKI KOŃCOWE I KIERUNKI DALSZYCH BADAŃ .....                                                                                             | 155 |
| WYKAZ LITERATURY .....                                                                                                                         | 163 |
| WYKAZ ZAŁĄCZNIKÓW .....                                                                                                                        | 172 |

## WSTĘP

Dotychczasowy rozwój środków walki pozwala na stwierdzenie, że kolejne ich generacje zmierzały w kierunku zapewnienia zwalczania strony przeciwnej w skutecznym stopniu na coraz większych obszarach, w coraz większej skali. Były coraz bardziej niszczyielskie. Coraz bardziej skutki ich stosowania wykraczały poza wojska i obejmowały również wszystko to, co znajdowało się w pobliżu miejsca ich bezpośredniego użycia. Szczytowym przykładem tej tendencji jest powstanie, rozwój i rozpowszechnianie broni masowego rażenia. Specjaliści wojskowi i sztaby badają w czasie pokoju wszelkie możliwe skutki stosowania każdego środka walki. Wypracowują sposoby reakcji na ich stosowanie. Pracują nad technicznymi i organizacyjnymi sposobami przeciwdziałania tym skutkom.

Zastosowanie podstawowego rodzaju broni masowego rażenia - broni jądrowej - będzie zawsze miało miejsce z uwzględnieniem wszystkich skutków jej użycia. Planujący użycie broni jądrowej będzie się starał dobrać taki jego sposób, aby wykorzystać ten czynnik rażenia wybuchu jądrowego, który w danej sytuacji zapewni największą skuteczność. Dla stworzenia takich możliwości wypracowuje się różne sposoby użycia ładunków jądrowych i konstruuje kolejne ich generacje, np. ładunki neutronowe - mają wyeksponowane promieniowanie przenikliwe; miny jądrowe - wyeksponowane promieniotwórcze skażenie terenu, itd.

W każdym przypadku wybuchom jądrowym będzie towarzyszyło powstawanie pożarów, bądź to pierwotnych - o dużej skali, bądź to wtórnych o skali mniejszej. Przykłady HIROSZIMY i NAGASAKI, które poza zburzeniem spłonęły, ilustrują to dobitnie. Często pożary będą rozmyślnie wkalkulowane w sytuację powstającą po uderzeniach

jądrowych. W określonych przypadkach i warunkach przeciwnik może wykorzystać ogień jako specyficzny, tani, a jednocześnie skuteczny środek walki. Wówczas będzie stosował środki zapalające.

Środki zapalające to środek walki formalnie nie należący do broni masowego rażenia, jednakże można im w niektórych warunkach przypisać cechy charakterystyczne dla tej broni, np. :możliwości rażenia na dużych obszarach w warunkach sprzyjających rozprzes- trzenianiu się pożarów; niszczenie na tych obszarach prawie wszystkiego co tam się znajduje itd. Szczególnie dużą rolę mogą odegrać środki zapalające w działaniach konwencjonalnych. O docenia- niu środków zapalających w tego rodzaju działaniach świadczy ro- snąca skala ich stosowania w okresie II Wojny Światowej.

W początkowym okresie nalotów alianckich na ośrodki przemysłowe i administracyjne Niemiec samoloty zabierały od kilku do kil- kunastu procent bomb zapalających. Udział tych bomb wzrastał w miarę zauważenia dużej ich skuteczności. W ostatnich nalotach przekraczał 80 %. Spalone zostały HAMBURG, DREZNO, TOKIO i inne miasta. Dużo od środków zapalających ucierpiał LONDYN. Skutki bom- bardowania TOKIO syntetycznie przedstawione są w literaturze:

"... Kraj /Japonia/ był wyczerpany, ludność bliska śmierci gło- dowej przeżywała szok amerykańskich nalotów, w tym atak trzystu samolotów B-29 w marcu 1945 roku na TOKIO. Od napalmu i skutków bombardowania zginęło wówczas siedemdziesiąt osiem tysięcy ludzi spłonęło dwieście siedemdziesiąt tysięcy domów, a półtora miliona mieszkańców stolicy pozostało bez dachu nad głową"<sup>1/</sup>. Przytoczone

-----

1. Tadeusz Maria GELEWSKI. Krew na oceanach. KAW W-wa 1980 r.

wyżej przykłady zastosowania środków zapalających z okresu II Wojny Światowej dotyczą obiektów zaplecza frontu i ośrodków administracyjnych. W odniesieniu do wojsk operacyjnych nie można znaleźć równie licznych i spektakularnych przykładów dotyczących pożarów i stosowania środków zapalających. Wyjątek może stanowić przykład z okresu I Wojny Światowej: obrońcy SEWASTOPOLA kilkakrotnie skutecznie zatrzymywali ataki niemieckie wypełniając paliwem wybetonowany rów, stanowiący rodzaj zapory i podpalając paliwo tuż przed atakującą tyralierą. Stwierdzić należy fakt, że walczące strony wyposażyły swoje armie w różny sprzęt do stosowania środków zapalających i w różne, coraz doskonalsze z czasem środki zapalające. Zakres ich stosowania przez wojska nie przekraczał skali taktycznej. Późniejsze wojny lokalne są prowadzone z użyciem liczących się ilości środków zapalających. Powtarza się w nich zjawisko zwiększania udziału środków zapalających wśród innych środków walki w miarę upływu czasu. Powyższe zjawisko można zilustrować skalą użycia środków zapalających przez lotnictwo w niektórych wojnach lokalnych. Końcowe dwa lata wojny w KOREI to okres zrzutu ponad 200 000 bomb napalmowych. Amerykanie w WIETNAMIE zużyli 400 000 ton napalmu w postaci zbiorników i bomb zapalających, głównie o wagomiarach 500 i 750 funtów. Niektóre z lotniczych uderzeń środkami zapalającymi miały charakter uderzeń zmasowanych, np. :dnia 18 stycznia 1967 r. 30 samolotów B-52 w czasie 50 minut zrzuciło bomby zapalające na obszarze 50 km<sup>2</sup> powodując tam wypalenie się wszystkich materiałów palnych, żołnierzy oraz zniszczenia sprzętu. Pod koniec działań wojennych w INDOCHINACH wsparcie lotnicze wojsk odbywało się przy użyciu 40 procent bomb napalmowych i 60 procent bomb klasycznych. Natomiast

izolacja rejonów działań od dopływu świeżych sił i zaopatrzenia była realizowana przez lotnictwo z użyciem 70 % bomb napalmowych i 30 % bomb klasycznych. W wojnach izraelsko-egipskich środki zapalające odegrały dużą rolę w zwalczaniu egipskich jednostek zmechanizowanych, piechoty i tyłów.

Stosunkowo łatwe jest uruchomienie produkcji napalmu w różnych zakładach petrochemicznych. Pod koniec lat sześćdziesiątych w USA 21 zakładów przemysłowych produkowało 60 000 ton napalmu rocznie. Spośród bomb napalmowych zrzuconych na WIETNAM, aż 90 % było produkcji japońskiej na zamówienie USA, przez co Stany Zjednoczone nie ponosiły tak wielkich kosztów transportu<sup>2/</sup>.

Dowództwo NATO zwiększa swoje zainteresowanie bronią zapalającą co jest konsekwencją następujących faktów<sup>3/</sup>:

- broń zapalająca powoduje ciężkie porażenia ludzi, a w następstwie wzrost strat bezpowrotnych do 50 %, co znacznie przekracza odpowiedni odsetek przy stosowaniu broni odłamkowo-burzącej;
- w sprzyjających warunkach jest 4 + 6 krotnie efektywniejsza od odłamkowo-burzącej;
- może stanowić uzupełnienie broni jądrowej;
- w przypadku niestosowania broni jądrowej może być jej namiastką;
- brak jakichkolwiek ograniczeń prawnych jej użycia pozwala na pełną swobodę w produkcji, doskonaleniu i stosowaniu.

-----  
2. Grabowej. Kadiuk. Poglądy dowództwa NATO na stosowanie broni zapalającej oraz ochronę przed nią. Przegląd OC Nr 5/184 i 6/185. Warszawa 1979 r.

3. Tamże.

Dostępna literatura traktuje o działaniu wojsk w warunkach pożarów w sposób opisowy. Pozwala co prawda mieć wyobrażenie o warunkach takich działań, ale nie daje możliwości podejmowania decyzji w pełni uzasadnionych, podbudowanych dobrą i konkretną znajomością zjawisk towarzyszących pożarom. Można stwierdzić, że decyzje dowódców w warunkach ćwiczeń podbudowane są w mniejszym, lub w większym stopniu intuicyjną oceną wpływu aplikowanych pożarów na działanie wojsk.

Dokładna znajomość zjawisk pożarowych pola walki pozwoli na skuteczne, często zaskakujące dla przeciwnika działanie, zwłaszcza w sytuacjach krytycznych. Przykład takich możliwości znany jest z operacji "WISŁA" z lat 1945 - 1948 : "...W dniach 11 - 14 05.1947 roku dowództwo grupy operacyjnej "WISŁA" uzyskało wiadomości, z których wynikało, że kureń "RENA" ma bazę w rejonie masywu leśnego "CHRYSZCZATA". Początkowo zgodnie z planem 6 i 7 DP przeczesywały teren. Później między dywizjami wytworzyła się luka o szerokości 700 m nad strumieniem "OLCHOWATY", gdyż "upowcy" podpalili suche poszycie lasu. Rozprzestrzeniający się ogień zepchnął żołnierzy 7 pp z wyznaczonego kierunku. Na kierunku tym "upowcy" rzucili się przez ogień i uszli obławie..."<sup>4/</sup>  
W przykładzie tym trudno mówić o pełnym kalkulowaniu możliwości takiego działania w pożarze, ale jednocześnie można stwierdzić, że nieznaną zjawiska pożaru lasu pod kątem działania w nim

-----  
4. Luźny wypis z pracy dyplomowej kpt. Kazimierza KONKOL 1972 r. "Działania jednostek WP i KBW przeciw UPA i oddziałom zbrojnego reakcyjnego podziemia w BIESZCZADACH w latach 1945 - 1948".

wojsk nie pozwoliła na szybką i właściwą ocenę sytuacji przez dowództwo grupy operacyjnej, powodując niepowodzenie w tej konkretnej akcji.

Dość bogate źródła literaturowe z problematyki pożarów stanowią materiały obrony cywilnej ZSRR, obrony cywilnej PRL, Instytutu Badań Leśnictwa oraz różne periodyki wojskowe. Materiały te zawierają różne opisy pożarów i zjawisk im towarzyszących oraz dane liczbowe pozwalające dość szczegółowo przewidzieć lub ocenić wpływ pożarów na możliwości i sposoby działania wojsk. Prawie w całości opracowania te przygotowane są pod kątem potrzeb obrony cywilnej lub pożarnictwa. Z reguły nie nadają się do wykorzystania wprost w wojskach operacyjnych ze względu na inny kierunek wnioskowania z ocen pożarów.

Logiczna analiza wiedzy teoretycznej o pożarach i odpowiednia interpretacja potrzebnych danych stanowią naukowo uzasadnioną podstawę do właściwej oceny pożarów na polu walki dla potrzeb procesów decyzyjnych i potrzeb praktycznego działania wojsk. Jednakże sama wiedza teoretyczna nie stanowi o skuteczności jej wykorzystania. Musi ona być wbudowana w naukowo uzasadniony system jej wykorzystania praktycznego. W przypadku pożarów będących skutkami uderzeń jądrowych, najbardziej przygotowany do ich szeroko pojętej oceny jest system wykrywania skażeń. Na szczeblu dywizji problematyką tą w znacznym stopniu zajmuje się stacja obliczeniowo-analityczna skażeń /SOAS/ w oparciu o działalność podległej sobie części systemu wykrywania skażeń dywizji. Wynika z tego, że strukturalna baza do potrzeb oceny pożarów adekwatnej do wymagań istnieje. Niemniej jednak permanentne stawianie na pierwszym miejscu w pracy systemu wykrywania skażeń dywizji,

skażeń promieniotwórczych i chemicznych spowodowało niejako odsunięcie na dalszy plan zagadnienia oceny pożarów przez SOAS, a jednocześnie mniejsze zapotrzebowanie na takie dane ze strony sztabów. Efektem tego jest niepełne wykorzystanie systemu wykrywania skażeń dywizji przez dowódców w zakresie uwzględniania w decyzjach wpływu pożarów na działanie wojsk. Pełna znajomość tego wpływu może pozwolić dowódcy na wręcz finezyjne dowodzenie ku zaskoczeniu przeciwnika.

Biorąc pod uwagę powyższe rozważania celem rozprawy jest opracowanie metody oceny pożarów w działaniach bojowych dywizji.

Aby osiągnąć założony cel zaistniała potrzeba udzielenia odpowiedzi na następujące, zasadnicze pytania:

1. Jakie jest zagrożenie dywizji pożarami wobec przewidywanego użycia broni jądrowej przez przeciwnika oraz w świetle charakterystyk środków zapalających i zasad ich stosowania w walce ?
2. Jak oceniać pożary, aby w ich warunkach właściwie kierować działaniami dywizji ?

Są to jednocześnie problemy stanowiące trzon rozprawy. Podbudowane zostały one w poszczególnych rozdziałach treściami o charakterze informacyjnym, analitycznym i uogólniająco-wnioskującym wprowadzającymi w tematykę rozprawy.

W poszczególnych rozdziałach przedmiotem szczegółowych badań były:

- w rozdziale pierwszym - poglądy państw NATO na stosowanie w działaniach broni jądrowej i środków zapalających; - możliwości użycia tej broni w różnych rodzajach i etapach działań bojowych;

- zagrożenie dywizji pożarami wynikające z dwóch poprzednich problemów badawczych nałożonych na warunki terenowe.

Problematykę powyższą badano na tle podstawowych rodzajów i etapów działań bojowych dywizji. Podbudowano ją w niezbędnym zakresie fizyczno-technicznymi uwarunkowaniami powodowania pożarów przez broń jądrową i środki zapalające w dowiązaniu do warunków atmosferycznych i terenu. Szeroko rozbudowana kanwa uwarunkowań taktycznych w stosowaniu ognia jako środka walki ma przygotować wyobraźnię czytelnika do odbioru kolejnych, wąsko specjalistycznych rozdziałów. Stanowi jednocześnie ramy dla zakresu badań /np. nie rozpatruje się zagrożenia pożarami związku taktycznego w toku przegrupowania przez obszar kraju na dużą odległość/.

Poza analizą zagrożenia dywizji środkami zapalającymi, stosowanymi w klasyczny sposób, dokonano analizy możliwości i celowości stosowania w walce zapór ogniowo-wodnych. Przeanalizowano w nim również zagrożenie dywizji pożarami w warunkach szczególnych: w terenach zurbanizowanych, w terenie górzystym i leśnisto-jeziornym. Dokonano próby oceny różnych elementów ugrupowania bojowego dywizji jako celów do ewentualnego zwalczania ich środkami zapalającymi.

- w rozdziale drugim - teoria zjawiska pożaru pod kątem potrzeb wojsk operacyjnych. Rozdział ten zawiera opis zjawisk towarzyszących pożarom, klasyfikację pożarów oraz analizę możliwości działania wojsk w warunkach pożarów. Zjawiska towarzyszące pożarom są podbudowane danymi liczbowymi i zinterpretowane pod kątem potrzeb ich oceniania w wojskach operacyjnych. W sumie dane opisowe i tabelaryczne zawarte w tym rozdziale wraz z odnośnikami

załącznikami stanowią bazę do dokonywania wszelkich ocen pożarów dla potrzeb działania wojsk operacyjnych. Szeroko przedstawione są zagadnienia pożarów w aglomeracjach miejsko-przemysłowych, w lasach i na polach z zasiewami. Dodatkowo w rozdziale tym podjęto próbę oceny wpływu na skuteczność różnych środków ogniowych tych zjawisk pożarowych, które mogą wystąpić na terenie przyległym do odcinka przełamania. Teren ten będzie bowiem terenem swojego, zwiększonego zagęszczenia wojsk, sprzętu i ognia, więc i możliwość pożarów sprzętu i pokrycia terenu wywrze określony wpływ na sposób prowadzenia walki. Z teorii zjawisk pożarów o dużej skali wybrano i usystematyzowano te zjawiska, które będą stanowiły wyjaśnienia zagadnień interesujących wojska operacyjne. Od rozdziału tego oczekuje się spełnienia dwóch ról:

- pierwszej - ukształtowania w świadomości dowódców i oficerów sztabów właściwego obrazu zagrożenia pożarami i ich wpływu na działania wojsk. W konsekwencji powinno mieć miejsce stawianie właściwych zadań przed stacjami obliczeniowo-analitycznymi skażeń i innymi komórkami oceniającymi sytuacje pożarowe; - drugiej - stworzenia stacjom obliczeniowo-analitycznym skażeń podstaw do dokonywania ocen sytuacji pożarowych. Podstawy takie to poza teoretycznym opisem pożarów dość obszerny zestaw danych liczbowych pozwalających na ocenę pożarów.

- w rozdziale trzecim - tytułowym - przedstawiono przyjętą definicję sytuacji pożarowej na tle różnych stosowanych potocznie pojęć. Ujęto sposób dokonywania oceny szeroko pojętej sytuacji pożarowej na tle obowiązujących obecnie zasad działania /pracy/ stacji obliczeniowo-analitycznej skażeń dywizji. Sposób dokonywania oceny sytuacji pożarowej podporządkowano maksymalnie

potrzebom procesów decyzyjnych i potrzebom praktycznego działania wojsk. Takie ukierunkowanie prowadzonej oceny jest osnową do szczegółowego przedstawienia procesu dokonywania oceny pożarów w poszczególnych etapach i rodzajach działań wojsk. W toku wypracowywania metody oceny pożarów wprowadzono zasadę, że proces oceny pożarów jest procesem ciągłym, w którym zwyczajowo uznawane etapy pracy SOAS dywizji są etapami umownymi, nakładającymi się na siebie przez cały okres działań bojowych wojsk. Jedynie pierwsze, wstępne opracowanie przewidywanej sytuacji skażeń a w niej pożarowej, ma niejako czystą formę. Praca SOAS w toku dynamiki walki będzie w każdym momencie zawierała elementy pracy nad rzeczywistą sytuacją skażeń, w części będzie ujmować prognozowaną sytuację skażeń, a jednocześnie dane z rozpoznania ogólnego i rozwoju sytuacji taktycznej będą wносиły nowe elementy zagrożenia, a więc nowe, nie uwzględnione wcześniej momenty w przewidywanej sytuacji skażeń i pożarów. Sposób dokonywania i treść oceny sytuacji pożarowej wypracowane w tym rozdziale pozwalają w każdym momencie dać wystarczająco uzasadnione odpowiedzi na pytania mogące interesować dowódcę lub sztab. Podbudowa taktyczna działalności SOAS pozwala na samodzielne wyszukiwanie tych problemów często bez konieczności stawiania pytań i zadań przez dowódcę lub szefa zabezpieczenia chemicznego. Praca SOAS nad oceną sytuacji pożarowej wkomponowana jest w ustalenia normujące działalność SOAS w ogóle, bez ich istotnego naruszenia, z mocnym zaakcentowaniem powiązań SOAS z resztą sztabu i szefami służb, zwłaszcza w zakresie obiegu informacji.

Każdy rozdział jest zakończony wnioskami wykorzystywanymi w rozdziałach kolejnych.

Podstawowe metody badawcze zastosowane w procesie badawczym to analiza logiczna i interpretacja logiczna badanych zjawisk, analiza piśmiennictwa i materiałów źródłowych. W ocenie zagrożenia wojsk uderzeniami środków zapalających posłużono się metodą ankietowania doświadczonych oficerów. W ocenie skutków stosowania pól fugasów ogniowych posłużono się wnioskami z eksperymentu praktycznego przeprowadzonego przez WICHiR. Do opisu zjawisk pożarów lasów skorzystano z wywiadu z osobami kierującymi akcjami gaszenia dużych pożarów lasów /ZASIEKI 1982 r./. Niektóre zjawiska towarzyszące pożarom, a istotne dla wojsk operacyjnych są niewystarczająco w danych źródłowych i literaturze podbudowane liczbami. Stąd ocena ich ilościowego i jakościowego wpływu na działanie wojsk musiała być dokonywana metodą intuicyjną w pozytywnym znaczeniu tego terminu. Metoda ta mogła być zastosowana dopiero po opanowaniu odpowiedniego zakresu wiedzy o zjawisku pożaru i dowiązaniu jej do wiedzy praktycznej nabytej w czasie szkolenia wojsk na poligonach i w garnizonowych ośrodkach szkolenia.

Opracowanie rozprawy wymagało doboru i przestudiowania stosownej literatury przedmiotu oraz twórczego wykorzystania treści w niej zawartych. Ze względu na zakres treściowo-tematyczny w wykorzystanej literaturze można wyodrębnić:

- literaturę traktującą o poglądach, zasadach i możliwościach naszych potencjalnych przeciwników w stosowaniu środków zapalających oraz broni jądrowej jako ubocznie pożarotwórczej;
- literaturę traktującą o samym zjawisku pożaru w różnych środowiskach i o zjawiskach towarzyszącym pożarom, a istotnych dla działań wojsk operacyjnych;

- literaturę traktującą o likwidacji pożarów /ratownictwie pożarowym/. Ta grupa literatury jest najbogatszym źródłem danych liczbowych o pożarach;

- literaturę traktującą o celach i sposobach różnych ocen i prognoz rozwoju pożarów.

Dostępna literatura jest bardzo zróżnicowana ilościowo w poszczególnych wymienionych grupach. Najwięcej literatury jest podporządkowaną potrzebom obrony cywilnej i pożarnictwa. Pomimo bogactwa danych o pożarach zagadnienie ocen pożarów jest potraktowane bardzo skrótowo i pobieżnie. W ocenach tych często nie korzysta się nawet z dostępnych danych przez co demonstrowane z nich wnioski nie jest pełne ani dostosowane do potrzeb wojsk operacyjnych. Różne, rozrzucone w literaturze dane o pożarach na ogół opisują zjawisko pożaru bardzo wycinkowo, stosownie do zainteresowań autorów. Niektóre wąsko potraktowane zagadnienia nie w pełni się pokrywają. Taki stan rzeczy nie kwalifikuje obecnych materiałów do bezpośredniego wykorzystania w wojskach operacyjnych. Naukowe podejście do tak rozczłonkowanej wiedzy i jej synteza ukierunkowana na zaspokojenie potrzeb dokonywania oceny pożarów w wojskach operacyjnych umożliwia właściwe umiejscowienie zjawiska pożarów wśród innych zjawisk zachodzących na polu walki.

W toku badań i redagowania rozprawy wykorzystano pomoc, doświadczenie i opracowania oficerów z Katedry Taktyki Wojsk Chemicznych ASG WP, oficerów Centralnego Ośrodka Analizy Skazań, Szefostwa Wojsk Chemicznych MON, WOW, ŚOW. Wykorzystano materiały biblioteki WOSPoż. Szczególnie wartościowe były materiały i konsultacje w Instytucie Badań Leśnictwa - w Zakładzie Ochrony Po-

żarowej Lasów. Wszystkim życzliwym i pomocnym mi instytucjom i osobom wyrażam serdeczne, żołnierskie podziękowanie.

Szczególnie wdzięczny jestem promotorowi Obywatelowi płk w st.spocz. doc. dr inż. Kazimierzowi Nawrockiemu za rady, stałą pomoc i wyrozumiałość w toku kierowania badaniami i redagowaniu rozprawy.

## 1. ZAGROŻENIE DYWIZJI ZMECHANIZOWANEJ POŻARAMI W TOKU DZIAŁAŃ BOJOWYCH

1.1. Zagrożenie pożarami wynikające z zasad i możliwości stosowania broni jądrowej.

1.1.1. Poglądy państw NATO na stosowanie broni jądrowej oraz zasady jej użycia na szczeblach taktycznych i operacyjnych.

Dostępne w wielu źródłach literaturowych<sup>1/</sup> dane pozwalają stwierdzić, że sztaby wojsk NATO jednoznacznie traktują broń jądrową jako podstawowy środek walki. Poglądy na jej stosowanie zawarte są w obowiązującej doktrynie wojennej państw NATO. Do użycia broni jądrowej może dojść w wyniku rozwoju tzw. ograniczonego konfliktu zbrojnego lub w powszechnej wojnie jądrowej. Ograniczony konflikt zbrojny w pierwszym etapie może mieć charakter wojny konwencjonalnej prowadzonej zawsze w warunkach stałego zagrożenia bronią jądrową. Na wypadek rozrastania się konfliktu do skali wielkich operacji dowództwo NATO przewiduje rozszerzenie stosowanego arsenału środków walki o taktyczną broń jądrową. Może to mieć miejsce nawet w pierwszych dniach ograniczonej wojny w przypadku, gdy stosowanie wyłącznie broni konwencjonalnej nie będzie zapewniało rozstrzygnięcia konfliktu na swoją korzyść.

Z powyższego wynika, że w ograniczonym konflikcie zbrojnym dywizja może być rażona uderzeniami jądrowymi wykonywanymi

-----

1.-Kompendium Sił Zbrojnych Państw NATO Sygn. Szt. Gen. 1103/83  
-Zasady użycia broni jądrowej w Siłach Zbrojnych NATO.  
Rozdz. V Sygn. Szt. Gen. 626/72.

w zasadzie przez taktyczne środki napadu jądrowego /TSNJ/. Taktyczne środki napadu jądrowego to według państw NATO artyleria atomowa i rakiety taktyczne oraz miny jądrowe. W wyniku wymiany rakiet "HONEST JOHN" na rakiety "LANCE" zwiększył się znacznie zasięg rażenia bronią jądrową. Budzi to wątpliwość, czy jest to jeszcze broń taktyczna. Niezależnie od tego stwierdzić należy, że zasięg tzw. taktycznej broni jądrowej obejmuje obszar terenu od linii styczności bojowej wojsk do rejonów wyjściowych włącznie, a więc teren, na którym toczą się działania bojowe w klasycznym ich pojęciu.

Zasięgi rażenia środkami taktycznymi i operacyjnymi ilustruje poniższa tabela:

Tabela 1

Wybrane dane taktyczno-techniczne taktycznych i operacyjnych środków przenoszenia broni jądrowej

| Typ środka                   | Moc ładunku w kt. |               | Zasięg w w km  |      | Szybkostrzelność strz/min. | Uwagi                  |
|------------------------------|-------------------|---------------|----------------|------|----------------------------|------------------------|
|                              | "N"               | jadr.         | maks.          | min. |                            |                        |
| LANCE<br>MGM - 52 C          | 0.4               | 5;10          | 138            | 5    | .                          | rozw.<br>15min         |
| PERSHING 1A<br>MGM - 31 A    |                   | 40;165<br>400 | 740            | 160  | .                          | rozw.<br>10-15<br>min. |
| PERSHING 2                   | 1+3               | 10;30<br>50   | 2500           | 100  | .                          | .                      |
| haubica M198<br>155 mm       |                   | 0.5+0,8       | 24<br>/30.5/   |      | 4                          | ciąg-<br>niona         |
| haubica M109<br>/M109G/155mm |                   | - " -         | 18.5           |      | 3                          | samo-<br>bieżna        |
| haubica M109A1<br>155 mm     |                   | - " -         | 24             |      | 3                          | -"-                    |
| haubica M110<br>203.2 mm     |                   | 0.8+2         | 16.9           |      | 1 + 1.5                    | -"-                    |
| haubica M110A2<br>203.2 mm   |                   | - " -         | 21.3<br>/29.1/ |      | .                          | -"-                    |

Źródło: Wyciąg z Kompendium Sił Zbrojnych państw NATO. Wyd. 1983r.

Uwaga: - zasięgi podane w nawiasach dotyczą strzelania pociskami z napędem rakiety.

Dopuszczenie do ograniczonego konfliktu zbrojnego w przedstawionym wyżej rozumieniu w którymkolwiek rejonie świata dawałoby militarystom amerykańskim możliwość "eksportu wojny" poza obręb Stanów Zjednoczonych, zapewnienia ominięcia przez kolejny kataklizm obszaru USA. Wzrosła by zatem groźba wojen jądrowych o ograniczonym zakresie w różnych zapalnych rejonach świata. Powszechna wojna jądrowa to inny wariant użycia broni jądrowej uwzględniany w doktrynie wojennej państw NATO. Za najefektywniejszy wariant przejścia do takiej wojny uważa się zaskakujące, zawczasu przygotowane uderzenie. Może ono być wykonane bez jakichkolwiek zauważalnych przygotowań i bez wzmacniania pierwszych rzutów strategicznych wojsk operacyjnych, lub po zrealizowaniu pewnych przygotowań zwiększających możliwości bojowe wojsk. Zatem w przypadku zaskakującego uderzenia w ramach powszechnej wojny jądrowej dywizja będzie obiektem uderzeń jądrowych dużej i średniej mocy, gdy uderzenia te zastaną ją w garnizonach lub w innych miejscach do chwili operacyjnego rozwinięcia wojsk, do zajęcia rejonów wyjściowych. Uderzenia te będą wykonane głównie operacyjnymi i strategicznymi środkami napadu jądrowego. Od momentu zajęcia rejonów wyjściowych dywizja ponadto znajduje się w zasięgu niektórych taktycznych środków przenoszenia broni jądrowej /rakiety LANCE/. Po nawiązaniu styczności bojowej z przeciwnikiem całe ugrupowanie bojowe dywizji objęte jest zasięgiem wszystkich środków przenoszenia broni jądrowej.

Planując uderzenie jądrowe sztaby wojsk NATO przestrzegają następujących uogólnionych zasad:

- scentralizowanego przydziału ładunków jądrowych i kontroli ich użycia;

- zdecentralizowanego ich użycia w toku działań;
- wykonania uderzeń jądrowych w interesie głównych zgrupowań uderzeniowych;
- wykonywania uderzeń na głównych kierunkach, z zaskoczenia i ze zdecydowanymi celami;
- łączenia uderzeń jądrowych z innymi uderzeniami.

Przydzielana liczba ładunków powinna zapewnić zniszczenie od 1/3 do 1/2 sił i środków przeciwnika<sup>2/</sup>.

Z powyższego wynika że:

- największa ilość uderzeń jądrowych na dywizję będzie wykonywana w decydujących i dogodnych momentach w sposób zmasowany w czasie i w przestrzeni;
- w rejonach wyjściowych do natarcia będzie zwalczana w zasadzie środkami szczebli operacyjnych i wyższych, a w późniejszych etapach działań przy pomocy taktycznych środków przenoszenia broni jądrowej;
- bardziej będą zagrożone dywizje na głównych kierunkach działań, a mniej na kierunkach pomocniczych.

#### 1.1.2. Możliwości użycia broni jądrowej przez wojska NATO.

Odpowiedź na tytułowe dla całego podrozdziału 1.1. pytanie ogólne o zagrożeniu dywizji pożarami mogącymi powstać w wyniku uderzeń jądrowych, można uzyskać szukając odpowiedzi na pytania pośrednie o zagadnienia cząstkowe. Pytania te to:

1. Ile uderzeń jądrowych może być wykonane na dywizję w podstawowych rodzajach i etapach działań bojowych?

-----

2. Kompendium... 1981 r. s. 109.

2. Jakiego rodzaju będą te uderzenia?

3. Jakie są możliwości powstawania pożarów od tych uderzeń?

Odpowiedź na pierwsze pytanie daje wprost załącznik 2 "Możliwości stosowania broni jądrowej przez wojska NATO w różnych rodzajach działań bojowych w pasie działania dywizji". Z danych w nim zawartych wynika, że nacierająca dywizja będzie najbardziej narażona na uderzenia jądrowe jako obiekt kontrprzygotowania przeciwnika /17 + 21 uderzeń, z tego 12 + 15 o mocy do 2.2 kt każde, 5 + 6 może mieć moc 5 kt i większą/, oraz jako obiekt uderzeń na kierunku przeciwuderzenia wykonywanego siłami korpusu armijnego lub jego odwodu /15 + 21 uderzeń, z tego 5 + 6 o mocy do 2.2 kt każde; 10 + 15 uderzeń może mieć moc 5 i więcej kt każde/. Natomiast broniąca się dywizja najbardziej narażona będzie na uderzenia jądrowe w okresie ogniowego przygotowania natarcia przez przeciwnika, na kierunku jego głównego uderzenia /9 + 12 uderzeń, z tego 6 + 8 o mocy do 2.2 kt każde i 3 + 4 uderzenia o mocy 5 kt i więcej każde/. Zauważyć należy, że cechą szczególną tych przypadków jest zmasowanie w krótkim czasie uderzeń jądrowych. Dodatkowe przeanalizowanie danych zawartych w załączniku 1 "Zestawienie środków napadu jądrowego szczebla taktycznego i operacyjnego reprezentatywnych jednostek NATO oraz przydział ładunków jądrowych" pozwala na wniosek, że dywizja w rejonie wyjściowym może być obiektem uderzeń jądrowych wykonanych środkami korpusu i szczebla wyższego, a więc o mocach 5, 10, 40 kt i więcej. Zaś dywizja będąca w zasięgu taktycznych środków napadu jądrowego będzie w zasadzie obiektem uderzeń jądrowych wykonanych właśnie tymi środkami, a więc o mocach 0,4; 0,5; 0,8; 2,2 kt.

Jednakże nie należy tu wykluczać ewentualności wykonywania uderzeń jądrowych środkami wyższych szczebli. Taką ewentualność trzeba traktować jako wyjątek lub przypadek szczególny. Liczba rejonów powstawania pożarów może być w przypadkach wybuchów o odpowiednio dużej mocy zbliżona do liczby uderzeń jądrowych.

Dalsze rozważania będą zmierzały do bliższego sprecyzowania tego zagadnienia. Częściowo wyjaśni je odpowiedź na drugie z postawionych pytań cząstkowych: - jakiego rodzaju to będą uderzenia? Stwierdzić należy, że rodzaj uderzenia jądrowego warunkowany jest dwoma czynnikami powiązаныmi ze sobą. Pierwszy z nich to charakter obiektu przewidzianego do rażenia uderzeniem jądrowym. Obiekty o dużej odporności, zagłębione w ziemi itp. zwalczą się w zasadzie uderzeniami naziemnymi lub podziemnymi przy czym wykorzystuje się rażące działanie fali uderzeniowej lub sejsmicznej. Do zwalczania obiektów rozmieszczonych na powierzchni ziemi, nieodpornych na działanie powietrznej fali uderzeniowej stosuje się odpowiednie rodzaje wybuchów powietrznych. Promieniotwórcze skażenie terenu powstające po naziemnych i po podziemnych wybuchach jądrowych w postaci rozległych stref skażeń jest istotną przeszkodą dla działań wojsk. Zmusza ono do realizacji wielu pracochłonnych przedsięwzięć organizacyjno-technicznych w wojskach mających je pokonać czy też w nich działać. Może też zmuszać do zmian kierunku działań. Zatem tworzenie stref skażeń generalnie nie leży w interesie nacierającego. Stąd pogląd, że w natarciu wykonuje się w zasadzie powietrzne uderzenia jądrowe. Tworzenie stref skażeń promieniotwórczych przed nacierającymi wojskami leży w interesie strony broniącej się. Wymaga to zawsze odpowiedniego uwzględnienia

warunków atmosferycznych /kierunek wiatru/. Naziemne uderzenia jądrowe będą przez stronę broniącą się wykonywane przy użyciu min jądrowych oraz innych środków napadu jądrowego. Przyjmuje się, że wojska NATO w obronie mogą wykonać na nacierającego 40 + 60 % /około połowy/ uderzeń naziemnych<sup>3/</sup>. Powiązanie charakteru działań /sytuacji taktycznej/ z charakterem rażonego obiektu przejawia się tym, że strona nacierająca chcąc niszczyć obiekty o dużej odporności na kierunkach działań bez tworzenia przed sobą stref skażeń promieniotwórczych będzie razila je uderzeniami powietrznymi odpowiednio większej mocy.

Ocena rodzaju ewentualnych uderzeń jądrowych jest tu ważna ze względu na istotne różnice w skali powodowania pożarów przez różne rodzaje wybuchów jądrowych.

Zasadą jest, że największe możliwości powodowania pożarów impulsem cieplnym mają wybuchy powietrzne, mniejsze wybuchy naziemne. Podziemne nie powodują ich wcale.

### 1.1.3. Ocena uwarunkowań fizycznych powstawania pożarów po wybuchach jądrowych.

Strona fizyczna powstawania pożarów przy wybuchach jądrowych jest szczegółowo przedstawiona w różnych materiałach traktujących specjalistycznie ten problem<sup>4/</sup>. Dla potrzeb niniejszego opracowania wystarczają uogólnione i uproszczone

-----

3. Kompendium Sił Zbrojnych NATO. 1983 r.

4. Bojowyje swojstwa jadiernogo oruzija. Wyd. MO CCCP 1967 r.  
Podręcznik - Broń jądrowa. Wyd. MON Warszawa 1964 r.

stwierdzenia - wnioski z tych materiałów. Podczas wybuchów jądrowych pożary mogą być wywołane wskutek niszczenia przez falę uderzeniową czynnej sieci energetycznej, zakładów przemysłowych, sieci gazowniczej itp. Duża przypadkowość tych zjawisk nie pozwala na liczbowe ich ujęcie z wystarczającą precyzją. Skala zaś w porównaniu ze skalą pożarów powodowanych promieniowaniem cieplnym pozwala na ich pominięcie. Zasadniczym czynnikiem powodującym pożary jest impuls cieplny<sup>5</sup> /światlny/ rozumiany jako ilość energii cieplnej /światlnej/ padającej prostopadle na powierzchnię  $1\text{cm}^2$  przez cały czas świecenia kuli ognistej wybuchu jądrowego.

Mierzony jest w kaloriach na centymetr kwadratowy /cal/cm<sup>2</sup>/ lub dżulach na centymetr kwadratowy /J/cm<sup>2</sup>/ . Różne ciała mają charakterystyczne dla siebie wielkości temperatury zapłonu, ciepła właściwego i przewodnictwa cieplnego. Wielkości te warunkują ilość ciepła, która w postaci impulsu cieplnego musi być wchłonięta przez materiał palny, aby go zapalić. Wielkość impulsów cieplnych potrzebnych do zapalenia niektórych materiałów przedstawia tabela 2.

-----  
5. Mała encyklopedia wojskowa. Wyd. MON 1967 r. T - 1, s. 541.

Tabela 2

Zapalność materiałów od promieniowania cieplnego

| Rodzaj materiału               | Wielkość impulsu cieplnego |                   |                     |                   |
|--------------------------------|----------------------------|-------------------|---------------------|-------------------|
|                                | zapłon<br>zwęglenie        |                   | palenie<br>ciągłe   |                   |
|                                | cal/cm <sup>2</sup>        | J/cm <sup>2</sup> | cal/cm <sup>2</sup> | J/cm <sup>2</sup> |
| papier gazetowy                |                            |                   | 2-4                 | 8-16              |
| papier czarny                  |                            |                   | 3                   | 12                |
| papier biały                   | 8-10                       | 34-42             | 15-18               | 60-70             |
| suche siano, słoma             | 2-3                        | 8-12              | 4-6                 | 16-24             |
| trawa                          |                            |                   | 5-10                | 20-40             |
| tkanina bawełniana<br>ciemna   | 2-3                        | 8-12              | 4-6                 | 16-24             |
| tkanina khaki                  | 4-6                        | 16-24             | 8-10                | 32-40             |
| tkanina bawełniana<br>jasna    | 4-6                        | 16-24             | 10-15               | 40-60             |
| opadłe liście, choina          |                            |                   | 6-18                | 24-70             |
| tkaniny wiskozowe              | 3                          | 12                | 6-8                 | 24-32             |
| nylon /topi się/               | 3                          | 12                |                     |                   |
| kauczuk syntetyczny,<br>guma   |                            |                   | 8                   | 32                |
| brezent                        | 4                          | 16                | 15                  | 60                |
| brezent biały /far-<br>bowany/ | 40                         | 160               | 60                  | 250               |
| wióry drewniane                | 3                          | 12                | 5                   | 20                |
| deski malowane /ciemne/        |                            |                   | 30                  | 130               |
| deski suche niemalo-<br>wane   | 4-5                        | 16-20             | 40-50               | 170-200           |
| deski malowane na<br>biało     | 30-40                      | 120-160           |                     |                   |
| papa dachowa                   | 14-20                      | 55-80             | 25-40               | 100-160           |

Uwaga: tabela stanowi wyciąg z "Borba s požarami na obiektach narodnego chozjajstwa w usłowiach jadiernogo poraże-nija". Wojenizdat MO CCCP 1973 r. oraz tab. 2 podręcz- nika "Broń jądrowa".

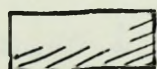
Z danych zawartych w tabeli widać, że rozpiętość wielkości impulsu cieplnego potrzebnego do zapalenia różnych, powszechnie napotykanych materiałów jest bardzo duża. Ponieważ wielkość impulsu cieplnego /światlnego/ padającego na dany przedmiot zależy od mocy wybuchu i oddalenia przedmiotu od epicentrum wybuchu, przedmioty z materiałów o większej zapalności /o małym impulsie cieplnym potrzebnym do ich zapalenia/ będą zapalane nawet na znacznych odległościach. Ilustruje to tabela 3.

Tabela 3

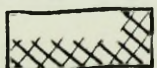
Wielkości impulsu cieplnego na różnych odległościach od epicentrum wybuchów wybranych mocy powietrznych uderzeń jądrowych

| Moc wybuchu kt | Wielkość impulsu cieplnego licznik Cal/cm <sup>2</sup> , mianownik J/cm <sup>2</sup> , na określonych odległościach od wybuchu, w km |                 |                |                 |               |                 |     |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------|-----------------|---------------|-----------------|-----|
|                | 0.5                                                                                                                                  | 1.0             | 1.5            | 2.0             | 2.5           | 3.0             | 3.5 |
| 10             | $\frac{80}{300}$                                                                                                                     | $\frac{20}{90}$ | $\frac{6}{25}$ | $\frac{3}{12}$  | $\frac{2}{8}$ | $\frac{1.3}{6}$ |     |
| 5              | $\frac{40}{150}$                                                                                                                     | $\frac{9}{40}$  | $\frac{3}{12}$ | $\frac{1.5}{6}$ | $\frac{1}{4}$ |                 |     |
| 2              | $\frac{15}{70}$                                                                                                                      | $\frac{3}{12}$  | $\frac{1}{4}$  |                 |               |                 |     |
| 0.8            | $\frac{6}{25}$                                                                                                                       | $\frac{1.5}{6}$ |                |                 |               |                 |     |
| 0.5            | $\frac{3}{12}$                                                                                                                       | $\frac{0.9}{4}$ |                |                 |               |                 |     |

Źródło: Podr. Broń jądrowa. rys. 57

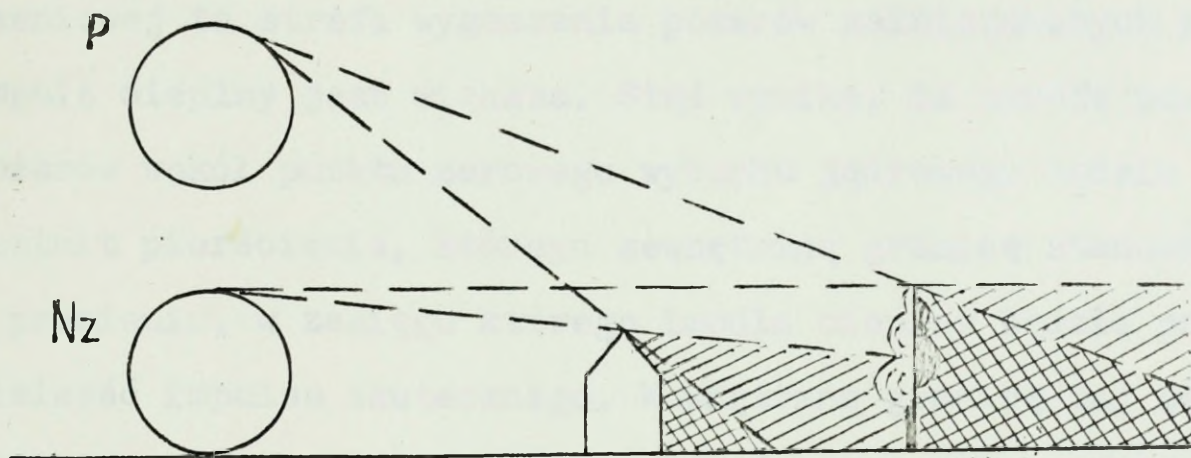


strefa powstawania pożarów przestrzennych



strefa powstawania pożarów punktowych

Z prostoliniowego charakteru rozchodzenia się promieniowania cieplnego /światlnego/ można wnioskować, że na powierzchni przezeńopromienowanej przy wybuchach powietrznych będzie znacznie mniejsza możliwość "zacieniania" części terenu przez przedmioty stanowiące jego pokrycie niż przy wybuchach naziemnych. Ilustruje to rysunek:



Rys. 1. "Zacienianie" terenu przez przedmioty terenowe w zależności od rodzaju wybuchu jądrowego.

Wynika z niego, że dużo lepsze pokrycie impulsem cieplnym daje wybuch powietrzny. Wysokość wybuchu powinna być znacznie mniejsza od odległości zapewniających wielkość skutecznego impulsu cieplnego. Większy zasięg rażącego działania promieniowania cieplnego występuje przy większych mocach wybuchów jądrowych.

Powstawanie pożarów wokół rejonu wybuchu jądrowego ma charakter łączący w sobie powiązany wpływ promieniowania cieplnego i działanie fali uderzeniowej. Powiązanie to przedstawia sobą następujące zależności: promieniowanie cieplne

rozchodzące się z prędkością światła oddziałują na przedmioty pokrycia terenowego z wyprzedzeniem w stosunku do fali uderzeniowej, która rozchodzi się z prędkością malejącą wraz z odalaniem się od punktu zerowego, w interesującym nas zakresie znacznie mniejszą od prędkości dźwięku. W pobliżu punktu zerowego wybuchu ma miejsce gaszenie podmuchem fali uderzeniowej dopiero co zapalonych przez impuls cieplny przedmiotów. Przy większych mocach wybuchów jądrowych, a więc i większej energii fali uderzeniowej ta strefa wygaszania pożarów zainicjowanych przez impuls cieplny jest większa. Stąd wynika, że strefa powstawania pożarów wokół punktu zerowego wybuchu jądrowego będzie miała kształt pierścienia, którego zewnętrzną granicę stanowi okrąg o promieniu, w zasięgu którego impuls cieplny będzie posiadał wielkość impulsu skutecznego. Wewnętrzną granicę tej strefy stanowić będzie okrąg o promieniu równym zasięgowi gaszenia ognisk pożarów przez falę uderzeniową. Rzeczywiste wystąpienie w takiej strefie pożarów zależeć będzie od istnienia w niej materiałów palnych. Ponieważ do pewnej odległości od wybuchu, od punktu zerowego impuls cieplny jest na tyle duży, że zapala większość materiałów tam się znajdujących, a więc powoduje pożary na dużych odcinkach terenu, uznano że tworzy całą strefę pożarów. Strefę tę nazwano strefą powstawania pożarów przestrzennych i przyjęto umownie jej zasięg do odległości objętej impulsem cieplnym o wielkości  $10 \div 15 \text{ cal/cm}^2 / 42 \div 63 \text{ J/cm}^2/$ . Strefę bardziej oddaloną, objętą mniejszym impulsem cieplnym mogącym jednak zapalać łatwopalne przedmioty, a więc powodować pożary w punktach od siebie oddalonych nazwano strefą powstawania pożarów punktowych, a jej zewnętrzną granicę stanowi okrąg o promieniu równym zasięgowi impulsu skutecznego w sto-

sunku do tych przedmiotów /średnio  $8 + 12 \text{ J/cm}^2 / 2 + 3 \text{ cal/cm}^2 /$ .  
Możliwość rozprzestrzeniania się pożarów powstałych w tych strefach zaistnieje wówczas, gdy materiały palne wystąpią w odpowiedniej ilości i będą rozłożone tak, że możliwe będzie przenoszenie się ognia. Na wielkość impulsu skutecznego w stosunku do różnych przedmiotów wpływa zawsze ich stan nawilgocenia, a więc pośrednio, szeroko pojęte warunki atmosferyczne /opady, pokrywa śnieżna, temperatura i inne/. Efekt wzajemnego wpływu tak wielu zmiennych na wielkość impulsu skutecznego uniemożliwia jednoznaczne i dokładne określanie granic wyżej opisanych stref. Istniejące tabele<sup>6/</sup> do prognozowania stref powstawania pożarów od wybuchów jądrowych zawierają dane uśrednione i przybliżone, uwzględniające warunki atmosferyczne i typowe warianty pokrycia terenu. Wyciąg takich danych dla wybuchów o mocach stosowanych przez taktyczno-operacyjne środki przenoszenia broni jądrowej zawiera załącznik 3 - "Promienie stref powstawania pożarów w osiedlach i lasach podczas wybuchów jądrowych"...

Analiza tego załącznika pozwala na stwierdzenie, że:

- pożary punktowe mogą powstawać przy wybuchach powietrznych i naziemnych i przy każdej stosowanej mocy uderzeń jądrowych;

- przy pokrywie śnieżnej mogą powstawać tylko pożary w zabudowie;

- pożary przestrzenne w różnych typowych środowiskach mogą powstawać dopiero od pewnych granicznych mocy wybuchów wzwyż /w lasach iglastych powyżej 30 kt, w lasach mieszanych powyżej 50 kt/. Nie dotyczy to zabudowy;

-----  
6. Głównie tab. 22 "Metodyka prognozowania i oceny strat wojsk w rejonach uderzeń jądrowych". Cz. I. Wyd. MON 1977 r. Sygn. Chem. 265/77.

- uderzenia naziemne mają znacznie mniejsze możliwości powodowania pożarów, zwłaszcza przestrzennych.

Przy założeniu, że zagrożenie dywizji pożarami będzie rozpatrywane na głównych kierunkach działań armii można zestawić liczbę uderzeń jądrowych przypisaną do danego etapu i rodzaju działań ujętą w załączniku 2, z wielkościami powierzchni objętych każdorazowo strefami powstawania pożarów od tych uderzeń. Dane przedstawia tabela 4.

Z danych zawartych w tabeli 4 wynika, że w korzystnych dla powstawania pożarów warunkach i w momentach najbardziej zmasowanego użycia broni jądrowej pożary mogą powstawać na obszarach zbliżonych powierzchniowo do rejonów rozmieszczenia jednego, a nawet dwóch pułków zmechanizowanych. Zagrozić one będą elementom rozmieszczonym na kierunku rozprzestrzeniania pożarów, ale głównie powiększą straty w porażonych obiektach i utrudnią lub nawet uniemożliwią prowadzenie akcji ratowniczej.

Na taki obszar może się składać od dziesięciu do osiemnastu oddzielnych stref powstawania pożarów. W przypadku uderzeń jądrowych wykonywanych blisko siebie, strefy te mogą się łączyć. Zatem może ich być mniej. Ile rzeczywiście będzie pożarów w tych strefach i jak się one rozwiną zależy od pokrycia terenu i od warunków atmosferycznych.

Powyższe analizy doprowadzą nas do następujących wniosków:

1. Możliwości powstawania pożarów na polu walki, zarówno w skali jak i w szybkości ich powstawania, są zasadniczo większe w działaniach z użyciem broni jądrowej niż w działaniach konwencjonalnych. W okresie zmasowanego uderzenia jądrowego strefy powstawania pożarów mogą objąć nawet do połowy elementów ugrupowania bojowego dywizji w rejonie wyjściowym. Trudno

POWIERZCHNIOWE MOŻLIWOŚCI POWSTAWANIA POŻARÓW OD  
POWIETRZNYCH UDERZEŃ JĄDROWYCH W PASIE DZIAŁANIA  
DYWIZJI /WARIANT/

| W natarciu dywizji /obrona wojsk NATO/                    |                                      |                                          |
|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------|
| Etap działań                                              | Przyjęte moce uderzeń i ich ilość    | Łączna powierzchnia stref powst. pożarów |
|                                                           |                                      | Ilość stref                              |
| W rejonie wyjściowym                                      | 5 x 5kt; 5 x 10kt                    | 190 km <sup>2</sup> /10                  |
| W czasie podejścia i rozwijania                           | 6 x 0,5; 6 x 0,8<br>3 x 5; 3 x 10kt  | 146 km <sup>2</sup> /18                  |
| W czasie wprowadzania drugiego rzutu                      | 4 x 0,5;<br>4 x 0,8kt                | 24 km <sup>2</sup> /8                    |
| Odpieranie przeciwu-derzenia wykonywanego odwodem korpusu | 3 x 0,5; 3 x 0,8<br>6 x 5; 6 x 10kt  | 203 km <sup>2</sup> /18                  |
| W obronie dywizji /natarcie wojsk NATO/                   |                                      |                                          |
| W czasie ogniowego przygotowania natarcia nieprzyjaciela  | 4 x 0,5; 4 x 0,8<br>1 x 5; 2 x 10kt  | 85 km <sup>2</sup> /11                   |
| Wsparcie wprowadzenia do walki II rzutu nieprzyjaciela    | 2 x 0,5; 2 x 0,8<br>1 x 5; 1 x 10kt  | 50 km <sup>2</sup> /6                    |
| Zwalczanie kontratakujących oddziałów                     | 2 x 0,5; 2 x 0,8<br>1 x 5; 1 x 10 kt | 50 km <sup>2</sup> /6                    |
| Zwalczanie przez nieprzyjaciela doraźnie wykrytych celów  | 2 x 0,5; 3 x 0,8<br>1 x 5; 1 x 10 kt | 52 km <sup>2</sup> /7                    |

Uwaga: 1. Powierzchnie stref powstawania pożarów nie są zmniejszane o strefę "gaszenia" pożarów przez falę uderzeniową, gdyż po krótkim czasie ta strefa też zostanie objęta pożarami o ile pozwoli na to rozłożenie materiałów paln.

2. Tabelę opracowano na podstawie danych z tab. 3 oraz podręcznika "Chemiczskoje obespjeczenije bojowych diejstwij diwiziji /połka/" tab. 6, skąd wzięto ilości uderzeń w poszczególnych etapach działań.

przy tym dokonać jednoznacznej gradacji zagrożenia pożarami w stosunku do różnych obiektów.

2. Zagrożenie dywizji pożarami zależy w istotnym stopniu od warunków atmosferycznych i pokrycia terenu. Zdecydowanie największe jest latem i wczesną jesienią, a najmniejsze, nawet znikome, zimą przy pokrywie śnieżnej.

3. Bardziej zagrożona pożarami będzie dywizja w natarciu niż dywizja w obronie.

4. Zakładane przez przeciwnika /wojska NATO/ straty w wyniku stosowania przezeń broni jądrowej są duże /nie mniejsze niż  $1/3 + 1/2$  sił/ i poparte technicznymi możliwościami stosowania broni jądrowej. Duży udział w tych stratach mogą mieć straty od pożarów. W sprzyjających warunkach rozwoju pożarów mogą narastać i być bardzo znaczne.

5. Rodzaj i moc uderzeń jądrowych będzie dobierana z uwzględnieniem rodzaju działań i zamierzonego skutku w stosunku do rażonego obiektu.

6. Wobec możliwości zmasowanych uderzeń jądrowych, a więc jednoczesnego powstawania wielu pożarów, trudne będzie organizowanie jednokierunkowej akcji ratowniczej. Stąd konieczność samodzielnego, natychmiastowego decydowania przez dowódców wszystkich szczebli o sposobie działania wojsk im podległych.

1.2. Zagrożenie pożarami wynikające ze stosowania środków zapalających.

1.2.1. Wybrane zasady stosowania środków zapalających przez państwa NATO.

Państwa NATO stosują środki zapalające jako skuteczną broń służącą do rażenia żołnierzy, niszczenia sprzętu, uzbro-

jenia, urządzeń wojskowych i innych. Mogą być użyte głównie w operacjach prowadzonych bez stosowania broni jądrowej. Mają skutecznie zwiększyć efektywność broni klasycznej. Mogą też uzupełniać uderzenia jądrowe. Są tańsze od środków wybuchowych. W sprzyjających warunkach prawie sześciokrotnie przewyższają skutecznością broń odłamkowo-burzącą<sup>7/</sup>.

Według poglądów NATO w działaniach bojowych środki zapalające będą służyły do<sup>8/</sup>:

- rażenia żołnierzy przeciwnika;
- niszczenia sprzętu i uzbrojenia znajdującego się w odkrytym terenie;
- rażenia żołnierzy oraz niszczenia sprzętu i uzbrojenia przez powodowanie pożarów lasów, upraw, zabudowy itp.;
- niszczenia urządzeń fortyfikacyjnych;
- tworzenia zapór ogniowo-wodnych<sup>9/</sup>;
- oświetlania pola walki nocą;
- osłaniania własnych punktów oporu;
- wykonywania przejść w terenie skażonym środkami trującymi lub biologicznymi.

-----

7. Grabowej J. D. Kadjuk K. "Poglądy dowództwa NATO na użycie broni zapalającej i obronę przed nią". Przegląd Informacyjno-dokumentacyjny nr 11/83/1978 r.
8. Zebrano na podstawie:
  - Regulaminu polowego USA "Combat flame operations FM 20 - 33" 1970 r.
  - płk doc.dr inż. K. Nawrocki, ppłk dypl. E. Ambrożkiewicz "Zasady stosowania broni chemicznej, biologicznej i środków zapalających przez wojska NATO" - skrypt.
  - Bojowe środki chemiczne i zasady ich użycia przez siły zbrojne państw NATO. Szt. Gen. 1968 r. str. 100-104.
9. Samojłow. ZWO nr 5/74 s. 99-101 i nr 12/79 s. 47,48.

O użyciu środków zapalających decydują wszyscy dowódcy dysponujący tymi środkami.

Środki zapalające są stosowane przez lotnictwo w postaci lotniczych zbiorników zapalających, lotniczych bomb napalmowych i bomb kasetowych. Mogą też być stosowane za pomocą specjalnych lotniczych przyrządów wylewczych w postaci tzw. "deszczu napalmowego". Wojska lądowe stosują je w postaci amunicji artyleryjskiej, fugasów napełnianych mieszankami zapalającymi<sup>10/</sup>, ręcznych granatów zapalających i miotaczy ognia. Mogą też stosować je w postaci zapór ogniowo-wodnych.

Z rodzajów wojsk największe możliwości w stosowaniu środków zapalających ma lotnictwo. Poza szerokim wachlarzem amunicji zapalającej ma ono duże możliwości przestrzenne zarówno pod względem zasięgu jak i wielkości "pola rażenia". Ilustrują to dane zamieszczone w załącznikach 4 i 5 oraz w tabeli 5.

Podstawowe zasady stosowania przez lotnictwo środków zapalających to zaskoczenie, zmasowanie i koordynacja z działaniem wojsk lądowych. Wynikające z tych i innych przesłanek zagrożenie dywizji pożarami przedstawia podrozdział 1.2.2. Doświadczenia z Wietnamu, z wojny izraelsko-egipskiej w 1967 roku oraz obecne wyposażenie w środki zapalające wojsk NATO w Europie wskazują, że dowództwo NATO przywiązuje coraz większą uwagę do stosowania środków zapalających zarówno przez lotnictwo jak i przez wojska lądowe. Cele przewidziane do rażenia środkami zapalającymi przez lotnictwo i wojska lądowe przedstawia tabela 6.

-----

10. Dalej będzie używane pojęcie "fugas ogniowy".

MOŻLIWOŚCI PRZESTRZENNE LOTNICTWA NATO W ZAKRESIE  
STOSOWANIA ŚRODKÓW ZAPALAJACYCH

| Typy samolotów           |                | Ilość bomb zabieranych przez jeden samolot | Powierzchnia rażenia ładunkiem samolotu /ha/ | Ilość ognisk pożarów od całego ładunku |
|--------------------------|----------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------|
| bomb /zbiorników, kaset/ |                | Ilość bomb w kasecie                       |                                              |                                        |
| F - 100                  | M-116A1 /zb./  | 4                                          | 0,4 - 1,6                                    | 4 /powierzchniowo/                     |
|                          | CBU-54B /kas./ | 4                                          | 0,5 - 1,5                                    | 2680 /bomb BLU-68B/                    |
|                          | SUU-7A /kas./  | 6                                          | 18                                           | -                                      |
| F - 103                  | M-116A1 /zb./  | 9                                          | 1,1 - 3,6                                    | 9 /powierzchniowo/                     |
|                          | BLU-1B /bomba/ | 9                                          | 1,1 - 3,6                                    | -"                                     |
|                          | SUU-7A /kas./  | 2                                          | 6                                            | -                                      |
| F - 4                    | M-116A1 /zb./  | 11                                         | 1,3 - 4,4                                    | 11 /powierzchniowo/                    |
|                          | BLU-1B /bomba/ | 11                                         | 1,3 - 4,4                                    | -"                                     |
|                          | BLU-32 /bomba/ | 11                                         | 3                                            | -"                                     |
|                          | SUU-7A /kas./  | 15                                         | 45                                           | -                                      |
|                          | CBU-54B /kas./ | 11/670                                     | 1,3 - 4,6                                    | do 7370/bomb BLU-68B/                  |
| F - 16                   | BLU-27 /bomba/ | 9                                          | 1,1 - 3,6                                    | 9 /powierzchniowo/                     |
| F - 111                  | BLU-1B /bomba/ | 8                                          | 1 - 3,2                                      | 8 /powierzchniowo/                     |
|                          | CBU-53B /kas./ | 16/670                                     | 2 - 6,4                                      | do 10720bomb BLU-68B                   |
|                          | M-116A2 /zb./  | 4-8                                        | 0,8 - 3,2                                    | 8 /powierzchniowo/                     |

Uwaga: Dane te pochodzą z połączenia informacji zawartych w Katalogu sprzętu lotniczego państw NATO - samoloty i śmigłowce. Sygn. Szt.Gen. 1005/80 oraz z artykułu I.NOWAK Obojowym użyciu środków zapalających przez lotnictwo. Myśl wojskowa 2/80 s.27

ZESTAWIENIE CELOW PRZEWIDYWANYCH DO RAŻENIA  
PRZEZ LOTNICTWO I WOJSKA LĄDOWE NATO

| Rodzaj woj-<br>sk i środek<br>rażenia<br>/spo-<br>sób/<br><br>Cele<br>zwal-<br>czane | Lotnictwo                                      |                   | Wojska lądowe |                   |                           |                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------|---------------|-------------------|---------------------------|---------------------------|
|                                                                                      | bomby napalno-<br>we i zbiorniki<br>zapalające | bomby<br>kasetowe | artyleria     | miotacze<br>ognia | fugasy, zapory<br>ogniowe | zapory ognio-<br>wo-wodne |
| Żołnierze, wojska<br>- poza ukryciami<br>- w ukryciach                               | x<br>x                                         | x                 | x             | x<br>x            | x                         |                           |
| Sprzęt bojowy<br>z załogami                                                          | x                                              | x                 | x             | x                 | x                         | x                         |
| Zapasy materia-<br>łowe                                                              | x                                              |                   | x             |                   |                           |                           |
| Urządzenia<br>fortyfikacyjne                                                         | x                                              | x                 | x             | x                 |                           |                           |
| Wojska w terenie<br>otwartym w re-<br>jonach ześr.<br>i w marszu                     | x                                              | x                 |               |                   |                           |                           |
| Rakiety                                                                              | x                                              |                   |               |                   |                           |                           |
| Punkty dowodz.                                                                       | x                                              | x                 | x             |                   |                           |                           |
| Punkty oporu w<br>głębi ugrupo-<br>wania bojowego                                    | x                                              |                   |               |                   |                           |                           |
| Obiekty komuni-<br>kacyjne                                                           | x                                              | x                 |               |                   |                           |                           |
| Urządzenia lot-<br>nicze i rada-<br>rowe                                             | x                                              |                   |               |                   |                           |                           |
| Lotniska i sa-<br>moloty na nich                                                     | x                                              | x                 |               |                   |                           |                           |

Poza bezpośrednim zadawaniem strat przeciwnikowi, środki zapalające mogą być wykorzystane do oświetlania pola walki, czasem do zadymiania, a ponadto mogą służyć do wykonywania przejść w terenie skażonym środkami trującymi lub biologicznymi. Przedstawione wyżej zasady stosowania środków zapalających upoważniają do wnioskowania, że:

- środki zapalające będą częściej stosowane w działaniach z użyciem broni konwencjonalnej;
- częściej będą stosowane na wojska działające w rejonach sprzyjających powstawaniu pożarów;
- częściej będą rażone obiekty mniej odporne na działanie środków zapalających;
- stosować środki zapalające będą wszystkie szczeble za pomocą wszystkich dostępnych środków, a najczęściej najniższe szczeble w sposób nieznormalizowany, nietypowy przez użycie lokalnie osiągalnych środków nietatowych, podręcznych.

#### 1.2.2. Taktyczne aspekty możliwości powodowania pożarów środkami zapalającymi przez przeciwnika.

O ile pożary, jako zjawisko uboczne, mogące towarzyszyć wybuchom jądrowym, wymagają istnienia w rejonie wybuchu materiałów mogących się palić, o tyle przy stosowaniu środków zapalających ten wymóg nie musi być spełniony. Obiekt rażony środkiem zapalającym nie musi być obiektem palnym. Często do skutecznego rażenia obiektu wystarczy spalenie się na obiekcie rażonym lub przy nim samego środka zapalającego. Łatwiej jest razić skutecznie środkami zapalającymi obiekty palne lub będące w otoczeniu palnym. Palność rażonego obiektu lub jego oto-

czenia nie jest warunkiem koniecznym przy stosowaniu środków zapalających. Rażenie obiektów wyłącznie środkami zapalającymi z reguły wymaga dużych ilości tych środków, albo bardzo precyzyjnego ich użycia /bezpośredniego trafienia lub wrzucenia do wnętrza/. Konsekwencje takiego rozumienia zagadnień zwalczania różnych obiektów ogniem mają odbicie w konstruowaniu amunicji zapalającej, zwłaszcza lotniczej. Tę stosuje się głównie w postaci bomb, które dzieli się na zapalające i napalmowe<sup>11/</sup>.

Zapalające są wypełnione z reguły stałym środkiem zapalającym /np. termitem/. Często mają palny korpus. Powodują po jednym ognisku zapalenia. Stosuje się je w rejonach z dużą ilością materiałów palnych. Powierzchniowy efekt działania uzyskuje się przez stosowanie ich w dużych ilościach za pomocą kaset i automatów zrzutowych. W ostatnich konfliktach lokalnych próbowano stosować bomby odłamkowo-zapalające i kulkowe.

Napalmowe wypełnione są dużą ilością ciekłego, zagęszczonego środka zapalającego. Powodują kilka ognisk pożarów materiałów palnych znajdujących się na powierzchni rażenia. Stosuje się je w rejonach z małą ilością materiałów palnych, lub na obiekty nie odporne na zapalenie. Rolę bomb ogniowych pełnią często zbiorniki wypełnione napalmem lub innym paliwem płynnym.

Możliwości stosowania środków zapalających przez przeciwnika do rażenia dywizji zmechanizowanej w toku działań bojowych celowe jest badać w dowiązaniu do rodzaju działań bojo-

-----

11. Berezowski. "Awiacjonnoje zażigatielnoje orużije SSZA"  
Tiechnika i woorużenie". Nr 1, 1978 r. s. 46-47 - nazywa bomby napalmowe - ogniowymi.

wych i ich etapów.

W każdym rodzaju i etapie działań bojowych w ugrupowaniu bojowym dywizji zmechanizowanej można wyróżnić elementy szczególnie ważne, decydujące o wyniku działań. Takie elementy będą obiektami uderzeń przeciwnika za pomocą środków dających największy skutek. Każdy element ugrupowania bojowego jest wyposażony w stosowny dla siebie sprzęt techniczny, bojowy i środki transportowe oraz materiały, które cechuje określona podatność na zapalenie, czy odwrotnie - odporność na działanie ognia. Przeznaczenie tych elementów warunkują zagęszczenie sprzętu /małe lub duże jego rozśrodkowanie/, jego ruchliwość i miejsce w ugrupowaniu bojowym dywizji zmechanizowanej. Rozpatrywanie czynników charakteryzujących dany element, tj.: odporności sprzętu, sposobu działania i miejsca w ugrupowaniu bojowym w konkretnym okresie czasu, pozwala na określenie potencjalnego zagrożenia tego elementu użyciem środków zapalających.

Zagrożenie dywizji zmechanizowanej użyciem środków zapalających zależne będzie od wielu zmiennych czynników pola walki. Najważniejsze z nich to:

- charakter działań /z użyciem broni jądrowej, czy w warunkach zagrożenia jej użyciem/;
- warunki atmosferyczne /pora roku, opady, pokrywa śnieżna/;
- warunki terenowe /las, zabudowa, zasiewy, istnienie miejscowych zasobów paliw itp./;
- skład i ukompletowanie nieprzyjaciela w pasie działań dywizji;
- rola dywizji i jej przeciwnika w ugrupowaniu wyższego szczebla /na głównym czy pomocniczym kierunku działań/;

- czas na organizację działań.

Zmienność tak wielu czynników pociąga za sobą konieczność badań w formie uogólnionej, ale bez uszczuplania ich zakresu w istotnych zagadnieniach.

Ponieważ tematyka pracy dotyczy działań bojowych dywizji, celowe jest rozpatrzenie jej na tle zasadniczych, a zarazem reprezentatywnych rodzajów działań, tj. natarcia i obrony w typowych kształtach. Takie założenia nie zubożą opracowania, a znacznie uproszą sposób badań i przedstawianie wyników. W tym celu przyjęto, że:

- w poszczególnych rodzajach działań bojowych będą brane pod uwagę typowe ich etapy;

- nie będzie się uwzględniać nietypowych sposobów wykorzystania dywizji /np. jako OGM/;

- przebadana będzie tematyka jednego dnia walki dywizji zarówno w natarciu jak i w obronie.

Założenia powyższe mają stanowić ramy ukierunkowujące badania nad możliwościami powstawania pożarów w następstwie stosowania przez przeciwnika środków zapalających. W dalszej konsekwencji będzie to stanowiło bazę dla określania możliwości i sposobów działania dywizji wobec mogących powstawać na polu walki pożarów jako następstwa stosowania przez nieprzyjaciela środków zapalających wśród innych środków walki.

#### 1.2.2.1. Zagrożenie środkami zapalającymi dywizji w natarciu.

Broniący się przeciwnik stosując środki zapalające w walce z nacierającą dywizją będzie stawiał sobie następujące cele:

- dezorganizować czynności przygotowawcze do natarcia nieprzyjaciela realizowane w rejonie wyjściowym;
- utrudnić nieprzyjacielowi przegrupowanie do rubieży wejścia do walki i rozwijanie się;
- utrudnić pokonanie przedniego skraju obrony i jej przełamanie;
- wspierać kontrataki wykonane odwodami i drugimi rzutami;
- wspierać wojska prowadzące działania opóźniające;
- utrudniać, a nawet uniemożliwiać pokonywanie przeszkód wodnych na niektórych odcinkach;
- wzbraniać podejścia świeżych sił nieprzyjaciela poprzez obezwładnianie jego odwodów i drugich rzutów;
- niedopuszczać do umocnienia się nieprzyjaciela w opanowanym terenie.

Przez regulaminy, instrukcje i teoretyczne opracowania przedstawiciele myśli wojskowej państw NATO przewijają się poglądy, że środki zapalające można stosować bez ograniczeń, w zakresie maksymalnie możliwym ze względów technicznych. Poza rażeniem żołnierzy i sprzętu zamierza się powodować pożary pokrycia terenu /zabudowy, lasów, zasiewów/ w celu okresowego kanalizowania ruchów wojsk, zmuszenia do wykonywania manewru na kierunki dogodnie dla broniącego się.

Efektownym skutkiem umiejętnego stosowania środków zapalających w ścisłym powiązaniu z innymi środkami walki powinno być załamanie natarcia na zaplanowanej rubieży.

Dywizja może przechodzić do natarcia z marszu lub z rejonu położonego w styczności z nieprzyjacielem. Przejście do działań z marszu polega na rozwinięciu wojsk w ugrupowanie bojowe i roz-

poczęciu ataku bez zatrzymywania się czołowych oddziałów. Najczęściej jest ono poprzedzane zajęciem rejonu wyjściowego położonego w głębi /40 - 60 km od linii styczności bojowej wojsk/. W tym sposobie przechodzenia do natarcia niejako samorzutnie wyodrębniają się etapy działania dywizji:

- realizacja czynności przygotowawczych w rejonie wyjściowym;
- marsz z rejonu wyjściowego do rubieży wprowadzenia do bitwy;
- atak, przełamanie obrony nieprzyjaciela i rozbijanie pododdziałów pierwszorzutowych brygad;
- walka z odwodami dywizyjnymi i rozwijanie powodzenia w głębi obrony nieprzyjaciela /najczęściej etap ten przyjmuje formę pościgu z pokonaniem przynajmniej jednej średniej przeszkody wodnej/.

Taki sposób natarcia dywizji, jako najbardziej typowy, jest jednocześnie najkorzystniejszym tłem dla prowadzenia badań nad użyciem przez nieprzyjaciela środków zapalających na nacierającą dywizję zmechanizowaną. Wszystkie wymienione wyżej etapy są dla natarcia reprezentatywne i ujmują w sobie etapy występujące w innych przypadkach. Daje to możliwość dokonania stosunkowo pełnej oceny zagrożenia nacierającej dywizji użyciem środków zapalających.

Środki zapalające mogą być stosowane przez przeciwnika różnymi sposobami. Sposoby te można podzielić na<sup>12/</sup>:

- defensywne /w postaci wszelkich zapór/;

-----

12. Analogia do rozprawy doktorskiej kpt. dypl. M. Krauze. "Likwidacja skutków po uderzeniach chemicznych w działaniach zaczepnych dywizji zmechanizowanej". ASG WP Marzec 1977 r., s. 19.

- ofensywne /mające zastosowanie zarówno w działaniach o charakterze ofensywnym jak i w defensywnym/.

Defensywne sposoby użycia środków zapalających to:

- zapory ogniowe /w postaci pól fugasów ogniowych różnego typu/;
- zapory ogniowo-wodne.

Do sposobów ofensywnych można zaliczyć wszelkie sposoby użycia środków zapalających przez lotnictwo, artylerię oraz piechotę /oprócz zapór/.

Charakterystyczną cechą sposobów defensywnych jest możliwość stosowania środków zapalających w rzeczywistości obronnych rodzajach i formach działań bojowych. Sposoby zaliczane do ofensywnych mogą być stosowane zarówno w działaniach ofensywnych jak i w defensywnych. Kryterium tego podziału leży w stopniu aktywności danego sposobu /środka zapalającego/ w stosunku do rażonego obiektu.

Dostępna literatura traktująca o wojnach lokalnych, a w tym o stosowaniu środków zapalających pozwala stwierdzić, że zdecydowanie największa masa środków zapalających jest stosowana przez lotnictwo. Do tego celu najczęściej były używane samoloty myśliwsko-bombowe, bombowe, a przy słabej obronie przeciwlotniczej również bombowce strategiczne B-52. W warunkach europejskich teatrów działań wojennych, nasyconych środkami OPL najwyższej klasy, te ostatnie można pominąć w dalszych rozważaniach.

Z powyższych stwierdzeń wynika wniosek, że nacierająca dywizja zmechanizowana może być obiektem oddziaływania środków zapalających przeciwnika przy zastosowaniu przez niego wszyst-

kich wymienionych sposobów. Natomiast na broniącą się dywizję środki zapalające będą stosowane sposobami ofensywnymi, gdyż sposoby defensywne mogą znaleźć zastosowanie w marginalnej skali. Dalsze rozważania będą prowadzone przy założeniu, że środki zapalające będą użyte w tych przypadkach, w których dadzą większy oczekiwany skutek niż inne środki rażenia.

W okresie realizacji czynności przygotowawczych w rejonie wyjściowym nieprzyjaciel może stosować na dywizję środki zapalające wyłącznie za pomocą lotnictwa. Działania korpusów armijnych Stanów Zjednoczonych mogą być wspierane wysiłkiem 220 + 280 samolotolotów, RFN - do 150 samolotolotów na dobę, a z tego dywizja pierwszego rzutu może być wspierana wysiłkiem 110 - 140 samolotolotów na dobę. Uwzględniając współczynnik sprawności lotnictwa = 0,8 i natężenie wylotów średnio 1,7 na dobę można przyjąć, że wszystkie zadania będą realizowane przez 50 + 70 samolotów w przypadku wsparcia dywizji pierwszego rzutu lub 80 samolotów w przypadku wsparcia korpusu armijnego<sup>13/</sup>. Dane powyższe, pomimo konkretności są niekonsekwentne. Nie uwzględniono w nich ani strat ani spadku natężenia wylotów. Zmusza to do uproszczenia założenia, że dywizja pierwszego rzutu może być wspierana siłami 1 + 2 eskadr, a korpus armijny siłami 2 + 3 eskadr. Z tego środki zapalające w jednym wylocie, w uzasadnionych wypadkach może zabierać jedna lub dwie eskadry.

Przyjmowane jest powszechnie, że do stosowania środków zapalających może być przeznaczony 30 + 60 % wysiłku lotnictwa

-----

13. Wszystkie dane liczbowe o lotnictwie NATO - Kompendium sił zbrojnych państw NATO - 1981 r., s. 103.

Liczby te mogą być większe. Zawsze jednak będzie to zależne od kryterium skuteczności, to znaczy, że większe będzie prawdopodobieństwo zastosowania środków zapalających wtedy, kiedy będzie większy oczekiwany skutek ich działania, czyli latem i jesienią; w suchą pogodę; na elementy rozmieszczone w lasach, w drewnianej zabudowie; na elementy mało odporne /podatne/ na działanie ognia. Ostatnia myśl sugeruje potrzebę ustalenia podatności na działanie ognia /na zapalenie i palenie się/.

Podatność na działanie ognia interesujących nas taktycznie różnych obiektów pola walki trudno jest ująć liczbowo, a jednocześnie ścisłe potraktowanie tego wydaje się wręcz niemożliwe. Można natomiast uszeregować oddziały, pododdziały i inne obiekty dywizji w kolejności od najbardziej do najmniej podatnych na działanie ognia, co też uczyniono. Wzięto w tym przypadku pod uwagę następujące, względnie stałe czynniki:

- podatność na działanie ognia zasadniczego w danym elemencie dywizji sprzętu;
- podatność na działanie ognia przewożonych środków materiałowych i wyposażenia;
- ruchliwość danego elementu /możliwość szybkiej ewakuacji, jazdy po bezdrożach/;
- rozśrodkowanie;
- rozbudowę inżynieryjną i stopień realizacji przedsięwzięć zabezpieczających.

Uszeregowanie takie przedstawia się następująco:

1. Elementy tyłowe: - składy MPS;
  - składy amunicji;
  - inne składy i urządzenia.

2. Stanowiska dowodzenia z węzłami łączności.

3. Dywizyjne pododdziały rodzajów wojsk.
4. Artyleria naziemna /zwłaszcza ciągniona/.
5. Oddziały i pododdziały zmechanizowane.
6. Oddziały i pododdziały czołgów.
7. Dywizjon rakiet taktycznych.
8. Pułk rakiet przeciwlotniczych.

Powyższe uszeregowanie nie oddaje obrazu zagrożenia użyciem środków zapalających gdyż nie uwzględnia czynników taktycznych istotnych w tym przypadku, a mianowicie: ważności danego elementu według oceny przeciwnika oraz ukierunkowań wynikających z charakteru działań wojennych /z użyciem broni jądrowej, czy w warunkach zagrożenia jej użyciem/. Konsekwencją uwzględniania tych warunków będzie dwuwariantowość uszeregowania.

Wariant pierwszy - działania z użyciem broni jądrowej:

1. Pułk rakiet przeciwlotniczych.
2. Tyły.
3. Artyleria naziemna.
4. Pozostałe /głównie dlatego, że są przewidziane do

rażenia bronią jądrową/.

Wariant drugi - w warunkach zagrożenia użyciem broni jądrowej:

1. Dywizjon rakiet taktycznych.
2. Stanowiska dowodzenia i węzły łączności.
3. Artyleria naziemna.
4. Pułk rakiet przeciwlotniczych.
5. Tyły.
6. Pododdziały zmechanizowane i czołgów.
7. Pododdziały rodzajów wojsk<sup>14/</sup>.

-----  
14. Uszeregowanie to jest wynikiem ankietowego badania opinii doświadczonych oficerów /załącznik 19/.

Z powyższych uszeregowień wynika, że podatność na palenie się danego elementu nie zawsze będzie czynnikiem przesądzającym o zagrożeniu użyciem środków zapalających. Wobec faktu, że możliwości przeciwnika, w tym jego lotnictwa, są ograniczone, przy doborze obiektów dla uderzeń środkami zapalającymi często istotniejsza będzie ważność tych obiektów w ocenie przeciwnika. W przypadku gdy ważność obiektu nałoży się na inne warunki zapewniające dużą skuteczność działania środków zapalających, zagrożenie tego obiektu rośnie. Przykładowo połączenie ważności obiektu i wspomnianych wyżej warunków może stanowić rozmieszczenie dywizjonu rakiet taktycznych, wojsk zmechanizowanych, węzłów łączności i stanowisk dowodzenia w głębi kompleksów leśnych w suchą pogodę latem i jesienią. Do rażenia wojsk w otoczeniu łatwopalnym nadają się wszystkie rodzaje lotniczej amunicji zapalającej i "deszcz napalmowy". Do rażenia wojskowego sprzętu łatwopalnego i żołnierzy w otoczeniu niepalnym nadają się bomby napalmowe, zbiorniki zapalające i "deszcz napalmowy". Do rażenia małopodatnego na zapalenie sprzętu bojowego najbardziej nadają się bomby zapalające.

Powyższe stwierdzenia pozwalają na wyrażenie poglądu, że pododdziały zmechanizowane, czołgów i inne w środkach opancerzonych zimą wszędzie, a latem w terenie otwartym będą rażone bombami zapalającymi najczęściej używanymi za pomocą kaset. Te same elementy w lasach latem i jesienią mogą być ponadto zwalczane pozostałymi rodzajami lotniczej amunicji zapalającej. Elementy dywizji posiadające transport samochodowy, tj. tyłowe, pododdziały rodzajów wojsk, artyleria, stanowiska dowodzenia z węzłami łączności, pododdziały OPL będą rażone głównie za pomocą

bomb napalmowych, zbiorników zapalających i ewentualnie "deszczu napalmowego".

Straty mogą ponosić wojska znajdujące się bezpośrednio na powierzchni rażonej środkiem zapalającym, ale również na powierzchni rozprzestrzeniania się pożarów, co znacznie zwiększa skutki użycia środków zapalających. Poza zadaniem strat wojskom w rejonie ześrodkowania skutkiem użycia środków zapalających może być:

- zmuszenie wojsk do zmiany rejonów;
- konieczność wyszukania innych dróg dowozu, ewakuacji i wyjść z rejonu ześrodkowania;
- zmuszenie wojsk do zwiększonego wysiłku w wyniku potrzeby lokalizacji i gaszenia pożarów oraz realizacji przedsięwzięć związanych z ochroną przeciwpożarową.

Podczas marszu z rejonu wyjściowego do rubieży wprowadzenia do walki dywizja początkowo podobnie jak w okresie poprzednim znajduje się w zasięgu rakiet i lotnictwa, ale na odległości około 15 km od rubieży styczności bojowej wojsk wchodzi w zasięg artylerii lufowej i raketowej przeciwnika. W działaniach konwencjonalnych konsekwencją tego powinien być wzrost zagrożenia elementów dywizji uderzeniami, między innymi, przy użyciu środków zapalających. Wzrost ten wydaje się być znaczącym. Wynika to z następujących przesłanek:

- maszerujące pododdziały zmechanizowane i czołgów są celami liniowymi, stosunkowo rozproszonymi /odstępami między pojazdami/ i nie podatnymi na ogień;
- z reguły drogi marszu są dobierane z pominięciem kompleksów leśnych;

- jeżeli drogi te prowadzą przez las to przynajmniej do rubieży rozwijania w kolumny batalionowe, a nawet kompanijne są, w warunkach europejskich drogami, których jezdnia jest oddalona od ściany lasu o kilkanaście i więcej metrów;

- inne środki walki są skuteczniejsze w zwalczaniu tych pododdziałów w takich warunkach;

- pododdziały artylerii i rakiet taktycznych są w czasie tym na stanowiskach ogniowych i startowych, i stanowią dogodny cel do zwalczania bombami napalmowymi i zbiornikami zapalającymi przez lotnictwo;

- pozostałe elementy ugrupowania dywizji pomimo większej podatności na ogień stanowią obiekty mniej znaczące dla przeciwnika więc prawdopodobieństwo uderzeń na nie różnymi środkami rażenia, w tym zapalającymi, jest małe.

W warunkach stosowania broni jądrowej dywizjon rakiet taktycznych, artyleria, pododdziały czołgów, zmechanizowane i stanowiska dowodzenia będą z zasady obiektami uderzeń jądrowych. W stosunku do wszystkich elementów, również mniej znaczących, należy uwzględniać wynikające stąd zagrożenie pożarami. Podczas ataku, przełamania obrony nieprzyjaciela i rozbijania jego pierwszorzutowych brygad zagrożenie dywizji środkami zapalającymi nabiera szczególnego charakteru. Wynika to z faktu, że broniący się przeciwnik będzie dodatkowo stosował defensywne sposoby użycia środków zapalających w postaci zapór ogniowych. Pod pojęciem zapory ogniowej należy rozumieć taką zaporę, w której podstawowym czynnikiem rażącym jest ogień<sup>15/</sup>,

-----  
15. Określenie "ogień" jest rozumiane jako efekt towarzyszący paleniu się.

a którą ustawia się na dogodnych kierunkach działania nieprzyjaciela w celu powstrzymania i zahamowania go oraz zadania strat jego wojskom. Stosowana jest zawsze w ścisłym powiązaniu z naturalnymi przeszkodami i osłaniana ogniem broni strzeleckiej.

Zależnie od przyjętego kryterium można wyróżnić rodzaje zapór ogniowych:

- zapory ogniowe przygotowane wyłącznie ze środków zapalających;
- zapory ogniowe przygotowane ze środków zapalających i miejscowych /podręcznych/ materiałów palnych.

Pod względem powiązania z systemem innych zapór można wyróżnić:

- samodzielne zapory ogniowe;
- zapory ogniowe mieszane /np. inżynieryjno-ogniowe/.

Zależnie od możliwości ukierunkowania strumienia paliwa można wyróżnić:

- zapory o ukierunkowanym strumieniu paliwa;
- zapory o dookólnym rozrzucie paliwa.

Ponadto w odniesieniu do zapór ogniowych można stosować podziały analogicznie do podziału pól minowych, np. kierowane, niekierowane. Zapory ogniowe łączy się z fugasów ogniowych. Te mogą występować jako środki typowe, etatowe oraz najczęściej jako środki nieetatowe, konstruowane doraźnie z dostępnych materiałów. Dla nacierających wojsk istotna jest znajomość skuteczności zapór ogniowych. Najbardziej groźne jest wysadzenie zapory ogniowej w chwili gdy wojska znajdują się w zasięgu oddziaływania zapory ogniowej /przy zaporach o ukierunkowanym rozrzucie paliwa/ lub bezpośrednio na zaporze. To, jakie efekty uzyska przeciwnik stosując zapory ogniowe zależy od czynników takich jak:

- czasu przygotowania zapory ogniowej;
- czasu oddziaływania samych zapór ogniowych;
- skuteczności zapór w stosunku do ludzi i sprzętu bojowego.

Czas wykonania zapór ogniowych jest stosunkowo duży. Stanowi to główny mankament przedsięwzięcia. Wpływa na to brak etatowego zestawu środków do ich wykonania i konieczność włożenia dużego nakładu pracy na przygotowanie fugasów ogniowych. Na ogół wszystkie prace muszą się odbywać w miejscu ustawienia zapory. Styczność ogniowa z przeciwnikiem bardzo utrudnia ustawianie zapór i wydłuża czas tego ustawiania. Wynika stąd większe prawdopodobieństwo napotkania zapór ogniowych w głębi obrony przeciwnika, a nie przed przednim skrajem, chociaż nie można tego wykluczyć.

Czas skutecznego oddziaływania zapory po jej wysadzeniu jest stosunkowo krótki. /kilka minut/. Trwa do wypalenia się paliwa. Można go wydłużyć przez wzbogacenie zapory innymi materiałami palnymi, np. gałęziami, chrustem itp. W czasie palenia się zapory po wysadzeniu pokonanie jej przez żołnierzy pieszo jest niemożliwe, a przez wszelkie pojazdy bardzo utrudnione.

Skuteczność zapór ogniowych w stosunku do piechoty jest bardzo duża i potwierdzona historycznie /patrz wstęp/. W stosunku do transporterów, czołgów i bojowych wozów piechoty jest również znacząca. Wyraża się ona w dwu aspektach taktycznych: - w wypadku wysadzenia zapory przed pojazdami zmusi je do zatrzymania się lub do pokonania zapory z marszu. Zatrzymanie pojazdów czyni z nich łatwiejsze do zwalczania cele. Pokonywanie płonącej zapory z marszu może spowodować ewentualne zapalenie się pojazdu;

- w wypadku wysadzania fugasów w momencie gdy pojazdy znajdują się na polu fugasów ogniowych /na zaporze ogniowej/ znacznie rośnie możliwość zapalenia się pojazdów. Większe jest oddziaływanie ognia na psychikę żołnierzy pokonujących zaporę ogniową. Ponadto przy odpowiednim doborze i dużym nasyceniu pola fugasów ogniowych środkami zapalającymi, mają miejsce na nim przypadki gaszenia się silników pojazdów wskutek zbyt małej zawartości tlenu w atmosferze w obrębie palącego się pola fugasów ogniowych<sup>16/</sup>.

W okresie walki z odwodami dywizyjnymi i rozwijania powodzenia w głębi obrony nieprzyjaciela nacierająca dywizja może napotykać zapory w postaci pól fugasów ogniowych. Taka ewentualność jest możliwa w przypadku głęboko urzutowanej obrony nieprzyjaciela, dobrze rozbudowanej pod względem inżynieryjnym. Może to mieć miejsce na kierunku skupiania wysiłku obrony przeciwnika.

Potrzeba wykonania kontrataków siłami odwodów dywizyjnych pociąga za sobą dobór odpowiedniego do tego celu terenu. Taki teren broniący się na ogół zawczasu nasycy różnymi zaporami, w tym mogą być zapory ogniowe. Poza zadaniem strat atakującym mogą one mieć na celu skierowanie atakujących sił w teren dogodny do ich zwalczania zgodnie z zamiarem broniącego się. Cel ten można osiągnąć ponadto przez okresowe uniemożliwienie prowadzenia natarcia na niektórych odcinkach terenu powodując na nich pożary lasów czy dojrzałych zbóż. Wybierając kierunek głównego uderzenia w głębi obrony przeciwnika przedstawioną wyżej ewen-

-----  
16. Zjawisko to potwierdzono eksperymentalnie w WIChiR w 1979 r.

tualność należy zawsze uwzględniać, nawet gdy rozpoznanie nie potwierdzi przygotowań broniącego się do podpalenia terenu. Zawsze taka ewentualność i możliwość istnieje, a także zawsze istnieje możliwość powstawania pożarów na skutek uderzeń jądrowych lub na skutek doraźnego zastosowania środków zapalających przez lotnictwo, bądź przez artylerię.

Pościg za wycofującym się /prowadzącym działania opóźniające / nieprzyjacielem w warunkach europejskich będzie się wiązał z potrzebą pokonania co 6 + 7 km rzeki lub kanału o szerokości ponad 10 m<sup>17/</sup>.

W przypadku terytorium RFN a także BELGII i HOLANDII, poza inżynierską charakterystyką rzek, przy doborze odcinków forsowania od kilkunastu lat zachodzi potrzeba uwzględniania możliwości przekształcenia rzek w zapory ogniowo-wodne. Potrzeba taka zauważana jest od czasu wojny izraelsko-egipskiej 1973 roku. Niektórymi rzekami odbywa się transport paliw barkami. Większość rzek przecinają rurociągi paliwowe. Większość rafinerii usytuowana jest nad rzekami. Największe zagęszczenie rafinerii i składów paliw jest wzdłuż RENU i w rejonie INGOLSTADT /płn. MONACHIUM/. Z tych rejonów prowadzą, lub planuje się doprowadzenie rurociągów stałych lub montowanych aż do głębokości tyłów operacyjnych, a miejscami nawet taktycznych<sup>18/</sup>. Wynika stąd, że mo-

-----  
17. W przeciętnym terenie wojska będą zmuszone pokonywać w czasie armijnej operacji zaczepnej średnio rzek i kanałów: 5 - 6 rzek o szerokości 10 - 50 m, 2 - 3 rzeki o szerokości 50-100 m, 1 - 2 rzeki o szerokości ponad 100 m. "Charakterystyka wojskowo-inżynierska terytorium NRD i RFN". Sygn. Inż. 352/72, s. 63.

18. Dane szczegółowe o obiektach paliwowych zawarte w Vademecum operacyjne - ZASADNICZE PRZESZKODY TERENOWE I OPERACYJNE PRZYGOTOWANIE ŚRODKOWEJ CZĘŚCI ZTDW Sygn.Szt.Gen. 828/77, s. 146 - 153.

żliwości "zrzutu" paliw na lustro wody są duże zarówno ze względu na liczbę punktów zrzutowych, jak i na ilości zrzuconego paliwa. Miejsca, gdzie z reguły możliwe jest wylanie paliwa na lustro wody, są w miarę stałe /rafinerie, składy, rurociągi/ i można je zawczasu przewidzieć oraz przewidzieć sposób postępowania w takich przypadkach. Oczywiście jest, że w przypadku zrzutu paliwa na lustro wody zapora ogniowo-wodna powstanie od punktu zrzutu w dół rzeki z prądem. Zrzut paliwa na kanał ze stojącą wodą daje możliwość tworzenia zapory ogniowo-wodnej w obydwie strony od punktu zrzutu. Trudno jest przewidzieć miejsce tworzenia zapór ogniowo-wodnych przez wylew paliwa z barki-zbiornikowca, poza tym, że może to wystąpić na rzekach lub kanałach żeglownych.

Zapory ogniowo-wodne mogą być tworzone celowo, z konkretnym zamiarem, lub przypadkowo wskutek awarii czy zniszczenia urządzeń transportujących, przechowujących lub przetwarzających paliwa płynne.

Dla właściwej oceny ewentualnych zapór ogniowo-wodnych niezbędna jest znajomość warunków, które muszą być spełnione, aby zapory te były skuteczne. Warunki te są następujące:

- musi być wytworzona warstwa paliwa o dostatecznej grubości /benzyna nie zapala się przy warstwie cieńszej niż 0,6mm, ropa - przy warstwie o grubości 3 mm/;
- prędkość ruchu wody nie może przekraczać 0,8 m/s /większa nie pozwala na utworzenie odpowiednio grubej warstwy paliwa/;
- sprzyjająca prędkość i kierunek wiatru /odprowadzenie dymu i spalin od broniącego się, ogień nie rozprzestrzenia

się pod wiatr o prędkości większej niż 1,25 m/s/;

- podpalenie musi nastąpić przed upływem określonego czasu od chwili rozlania paliwa /luźno rozlana nafta nie daje się podpalić po 6 godzinach od chwili rozlania/<sup>19</sup>.

W sprzyjających warunkach atmosferycznych /wysoka temperatura, bezwietrznie lub słaby wiatr/ zapalenie może się odbyć wybuchowo.

Spalanie paliw na wodzie trwa określony czas, np. ropa rozlana na wodzie warstwą o grubości 20 - 25 mm spala się w czasie ponad 20 minut. Wysokość płomienia dochodzi do 6 m, a w przypadku palenia się na dużych powierzchniach do 1.5 m z uwagi na gorszy dostęp tlenu. Temperatura płomieni dochodzi do 1 000 + 1 100° C. Warunki panujące w pobliżu takiego ognia nie pozwalają pokonywać przeszkody wodnej. W odległości 100 - 200 m od palącego się paliwa mogą mieć miejsce przypadki poparzenia górnych dróg oddechowych. W odległości 10 m następuje zwęglenie umundurowania, a zawartość tlenu w atmosferze jest zbyt mała do podtrzymania życia organizmu ludzkiego. Prądy konwekcyjne nad palącą się zaporą powodują powstawanie lokalnych ruchów powietrza skierowanych do ognia o sile mającej zdolność wessać w strefę ognia lekkie środki pływające. Można też oczekiwać, że oddziaływanie "morza ognia" na psychikę żołnierza będzie bardzo duże. Dane o tempie spalania się paliwa sugerują zależność między jego ilością a czasem utrzymywania się zapory ogniowo-wodnej i jej wielkością. Np. do utworzenia warstwy ropy o gru-

-----  
19. Samojsłow. Wozmożnosti ustrojstwa ogniowodnych zagrażdienij. ZWO nr 5/74, s. 99 - 102.

bości 5 mm na kanale o szerokości 50 m, na odcinku o długości 2 km potrzeba nie mniej niż 500 m<sup>3</sup> paliwa. Palenie się takiej zapory, przy podpaleniu jej w kilku miejscach jednocześnie, będzie trwało kilka /około 5/ minut. Zapora taka może zatem być skuteczna tylko w przypadku, gdy wojska forsujące zostaną zaskoczone na lustrze wody. Uzyskanie takiego zaskoczenia może wydawać się trudne z dwóch powodów:

- trudno nie zauważyć, że lustro wody pokryte jest paliwem;
- tworzenie warstwy paliwa na wodzie wymaga odpowiedniego czasu, a zależy on od możliwości dokonywania szybkiego zrzutu paliwa na wodę.

W przypadkach stwierdzenia obecności paliwa na wodzie nacierający powinien zawsze rozważyć możliwości:

1. Podpalenia zapory ogniowo-wodnej przed rozpoczęciem jej forsowania w celu wypalenia paliwa.

2. Podpalenia paliwa przy otwartych przez nieprzyjaciela punktach spustowych celem spalania paliwa przy tych punktach i nie dopuszczenia do utworzenia zapory.

Obydwie te możliwości nie dają jednak gwarancji bezpieczeństwa na wypadek wysadzenia barek z paliwem lub zbiorników paliw usytuowanych blisko lustra wody.

Tak więc zamierzone wytworzenie i utrzymanie zapór ogniowo-wodnych przez okres czasu liczący się w skali taktyczno-operacyjnej wydaje się realne tylko na rzekach i kanałach znajdujących się w pobliżu dużych zakładów przetwórstwa ropy i dużych składów paliwa /w tym na środkach pływających/. Jednakże w konkretnych warunkach i sytuacjach taktycznych nawet kilkunastominutowe opóźnienie forsowania może mieć znaczenie decydujące.

Próba oceny tego zjawiska w aspekcie zużycia różnych środków dla celów walki prowadzi do wniosku, że użycie paliw w dużych ilościach do tworzenia zapór ogniowo-wodnych może być wymuszone sytuacją taktyczną /operacyjną/ w rozumieniu "spalonej ziemi".

#### 1.2.2.2. Zagrożenie użyciem środków zapalających na dywizję w obronie.

Nacierający przeciwnik będzie stosował środki zapalające na broniącą się dywizję mając na celu:

- utrudnienie realizacji przedsięwzięć organizacyjnych i przygotowawczych /rozbudowy fortyfikacyjnej, zapór, przesunięć pododdziałów, itp./, a nawet niedopuszczenie do umocnienia się w zajmowanym terenie;
- okresowe uniemożliwienie zajmowania niektórych odcinków terenu lub wykorzystania go /np. przez wzniesienie tam pożarów/;
- zwalczanie artylerii na stanowiskach ogniowych;
- bezpośredniego wsparcia wojsk atakujących gniazda oporu /przez niszczenie umocnień i rażenia ukrytych tam żołnierzy/;
- rażenie drugich rzutów i odwodów rozwijających się do kontrataków lub w rejonach ich rozmieszczenia;
- w określonych przypadkach wykonywanie przejść w terenie skażonym środkami chemicznymi lub biologicznymi.

Dywizja może przechodzić do obrony z bezpośredniej styczności z nieprzyjacielem lub bez styczności. Dla potrzeb niniejszego opracowania można przyjąć, że działania obronne dywizji w każdym przypadku składają się z następujących, niejako repre-

zentaatywnych etapów:

- przechodzenia dywizji do obrony i jej przygotowanie;
- rażenia nieprzyjaciela na podejściach;
- odparcie ataku i załamanie natarcia nieprzyjaciela przed przednim skrajem obrony;
- rozbicie nieprzyjaciela w głębi obrony.

Przebadanie zagrożenia użyciem środków zapalających broniącej się dywizji na tle powyższych etapów powinno dać stosunkowo pełny jego obraz. Czynniki zmienne wpływające na zagrożenie środkami zapalającymi, a niezależne od rodzaju działań bojowych, są podobne w obronie i w natarciu.

Z poprzednich rozważań wnioskowaliśmy, że w stosunku do broniącej się dywizji mogą mieć miejsce wyłącznie ofensywne sposoby użycia środków zapalających. Stwierdzenie, że nacieraający przeciwnik ma również przewagę w powietrzu, a więc i większe możliwości wykorzystania lotnictwa do stosowania środków zapalających wydaje się uzasadnione. W okresie przechodzenia do obrony i w czasie jej przygotowania zagrożenie dywizji użyciem środków zapalających zależeć będzie od warunków organizacji obrony. Obrona bez styczności z przeciwnikiem będzie z reguły organizowana na głębokości ograniczającej, a często wykluczającej rażenie dywizji przez artylerię. Podstawowym środkiem, często jedynym, mogącym stosować środki zapalające w takim przypadku będzie lotnictwo. Konieczność wykonywania różnych czynności /budowa ukryć, zapór, rozbudowa punktów oporu, czynności maskownicze/ bezpośrednio przez żołnierzy, wiąże się z przebywaniem ich poza ukryciami. Stwarza to niejako szczególną okazję do ich rażenia. Największe efekty w takich przypadkach daje użycie przez lotnictwo bomb napalmowych, zbiorników zapalających oraz

"deszczu napalmowego". Jednocześnie wynika z tego wniosek, że tym sposobem można skutecznie utrudnić rozbudowę inżynieryjną rejonu obrony dywizji. Dowiązując powyższe do możliwego wysiłku lotnictwa można stwierdzić, że takie działanie będzie miało miejsce na głównym kierunku przewidywanego działania przeciwnika.

W okresie tym przeciwnik będzie przywiązywał dużą wagę do utrudnienia zaopatrzenia wojsk w środki walki. Zatem należy się liczyć z dużym prawdopodobieństwem uderzeń na obiekty tyłowe, które są z natury bardzo podatne na zapalenie. Dużą podatnością na zapalenie cechują się do czasu pełnej rozbudowy inżynieryjnej stanowiska dowodzenia i węzły łączności. Są one ponadto w tym czasie celem szczególnie poszukiwanym i opłacalnym. W przypadku organizacji obrony w styczności z przeciwnikiem poza przedstawionymi wyżej ocenami należy uwzględnić fakt, że przynajmniej pierwsze rzuty dywizji, artyleria i niektóre odwoły specjalne będą w zasięgu ognia artylerii. Stwarza to dodatkową możliwość dla nacierającego - zwalczać środkami zapalającymi obiekty mniejsze, na które nie warto kierować lotnictwa. Artyleria będzie zwalczała również te obiekty, które znalazły się w warunkach pozwalających na najskuteczniejsze ich zwalczanie środkami zapalającymi przez artylerię. Mogą być nimi:

- różne elementy rozmieszczone w lasach, w warunkach sprzyjających rozprzestrzenianiu się pożarów;
- kolumny wojsk przejeżdżających drogami /duktami/ leśnymi w podobnych warunkach;
- elementy ugrupowania bojowego pułków i dywizji rozmieszczone w zabudowie palnej.

W okresie rażenia nieprzyjaciela na podejściach, w broniącej się dywizji obiektami szczególnego zainteresowania ze strony nieprzyjaciela będą: artyleria na stanowiskach ogniowych, drt, stanowiska dowodzenia. Celowość zwalczania tych obiektów środkami zapalającymi będzie lepiej widoczna po dokonaniu skrótovej chociażby oceny ich wrażliwości na ogień. W drt rakiety, pojazdy pomocnicze, wyrzutnie z uwagi na okablowanie, elektronikę i przewożone składniki paliw /RMN/ są wrażliwe na działanie ognia. Artyleria jest na razie tylko częściowo artylerią samobiezną. W zdecydowanej większości jest ciągniona. Obsługi dział na stanowiskach ogniowych są praktycznie odkryte, a więc wrażliwe na środki zapalające stosowane w postaci bomb napalmowych, zbiorników zapalających i "deszczu napalmowego". Na stanowiskach dowodzenia elementem wrażliwym na ogień /zwłaszcza przy braku czasu na rozbudowę inżynieryjną/ są środki łączności i wyposażenie robocze sztabu. Łatwo je zwalczać wszystkimi środkami zapalającymi lotnictwa, a gdy są rozmieszczone w otoczeniu łatwopalnym - również artylerii. Wrażliwość rozpatrywanych obiektów nie zależy od okresu /etapu/ walki obronnej.

W okresie odpierania ataku i załamywania natarcia nieprzyjaciela przed przednim skrajem obrony obiektami uderzeń nieprzyjaciela będą nadal drt, artyleria, stanowiska dowodzenia, a ponadto pododdziały zmechanizowane i czołgów broniące pierwszej i drugiej pozycji obrony na kierunku głównego uderzenia. Nowe aspekty zawiera zagrożenie tych ostatnich. W przypadku krótkiego okresu czasu na rozbudowę inżynieryjną dużą skuteczność w zwalczaniu ich mają środki zapalające o działaniu powierzchniowym, zapewniające rażenie głównie słabo ukry-

tych żołnierzy. Pełna rozbudowa inżynieryjna skutecznie zabezpiecza przed środkami zapalającymi wyjąwszy miotacze ognia. Zastosowanie przez nacierającego miotaczy ognia może mieć miejsce tylko w odniesieniu do nielicznych szczególnie usytuowanych gniazd oporu i innych umocnień. Skutek użycia miotaczy ognia będzie lokalny, punktowy, bez możliwości powodowania pożarów o liczącej się skali. Dla potrzeb niniejszego opracowania będzie to zjawisko pomijalnie małe.

W okresie rozbijania nieprzyjaciela w głębi obrony liczba obiektów, które musi zwalczać przeciwnik poszerza się o drugie rzuty, odwody ogólne i specjalne. Drugorzutowe oddziały /broniące kolejnej pozycji obrony/ będą zagrożone użyciem środków zapalających podobnie jak w poprzednio opisanym okresie oddziały pierwszorzutowe.

Oddziały zaporowe i odwody przeciwpancerne ze względu na sposób działania trudno jest zwalczać środkami zapalającymi. Efektywne będzie użycie środków zapalających do zwalczania odwodów ogólnych w rejonach ześrodkowania i w czasie rozwijania się ich do kontrataku. Powodując pożary w rejonach ześrodkowania odwodów, poza zadaniem strat, nieprzyjaciel będzie miał na celu zmuszenie ich do: - zmiany dróg marszu do rubieży kontrataku; - opóźnienia wykonania kontrataku. W sumie może to spowodować: - opóźnienie i nieskuteczność kontrataku /dłuższy czas na przygotowanie jego odparcia/; - w skrajnym przypadku jego nicelowość.

### 1.3. Zagrożenie dywizji pożarami w warunkach szczególnych.

Taktyka ogólna w ramach dwóch podstawowych rodzajów działań bojowych podkreśla niektóre okoliczności wpływające na

działania wojsk w sposób zmuszający dowódców i sztaby do nie-szablonowego traktowania możliwości i sposobów działania. Okoliczności te przyjęto nazywać warunkami szczególnymi. Dla potrzeb niniejszego opracowania istotne jest zasygnalizowanie cech zagrożenia dywizji w wybranych warunkach szczególnych:

- podczas działań w terenie zurbanizowanym;
- podczas działań w terenie lesisto-jeziornym;
- podczas działań w terenie lesisto-górzystym.

Tereny zurbanizowane wskutek rozwoju gospodarczego i technicznego nabierają wiele cech nowych, w istotny sposób rzutujących na powstawanie pożarów i wpływające na możliwości działania wojsk. W terenie zurbanizowanym daje się wyróżnić obszary o zabudowie przemysłowej /fabryki i inne zakłady przemysłowe/, energetykę im towarzyszącą, urządzenia komunikacyjno-transportowe/ oraz obszary o zabudowie mieszkalnej. Ta może mieć charakter zabudowy wielkomiejskiej z dużą ilością budynków handlowo-usługowych i administracyjnych, lub zabudowy podmiejskiej z dużą ilością budynków typu willowego. Cechą charakterystyczną w procesach urbanizacyjnych jest zanikanie zwartości zabudowy miast w pojęciu starych dzielnic Warszawy czy Krakowa. Nowe budownictwo to dzielnice budynków, oddzielnie stojących, co nie stwarza praktycznie możliwości przerzutu pożarów. Wiele materiałów wykończeniowych w takiej zabudowie jest wytworem chemii /wykładziny podłogowe, instalacje sanitarne itp./. Powoduje to, że w wyniku pożaru ludzie ulegają zatruciom produktami spalania o szczególnie szkodliwym składzie. Możliwości urządzania gniazd oporu w zabudowie niejako zmusza walczące strony do sięgnięcia po bardziej efektywne w takich działaniach miotacze ognia. Te na ogół będą służyły do bezpośredniego rażenia żołnierzy w umoc-

nieniach, ale wobec dużej wysokości budynków mogą służyć do podpalania budynków bronionych od ich dolnych kondygnacji w celu "wypalenia" żołnierzy prowadzących ogień z górnych kondygnacji. Jest to szczególnie możliwe w przypadkach domów handlowych, hoteli itp.

W kwartałach zabudowy przemysłowej należy się liczyć z możliwością pożarów składów surowców i produktów. Rozpiętość możliwości w tym zakresie jest bardzo duża i praktycznie wyklucza dokonanie ich skrótowego uogólnienia.

Względy taktyczne stosowania środków zapalających pozwalają na ustalenie zależności pomiędzy warunkami działań a rodzajem i sposobem użycia środków zapalających. Brak wyraźnej linii rozdziału walczących wojsk i duża dynamika działań są czynnikiem warunkującym sposób stosowania środków zapalających przez różne środki ich przenoszenia. Lotnictwo będzie mogło stosować je na obiekty, co do których istnieje pewność, że nie są w rękach wojsk własnych, a ich oddalenie gwarantuje bezpieczeństwo własnym wojskom. Wynika z tego, że lotnictwo będzie wykonywać uderzenia na obiekty oddalone od domniemanej linii styczności bojowej wojsk. Mogą to być: - zabudowa /aby uniemożliwić jej wykorzystanie przez stronę przeciwną/; - artyleria strzelająca ogniem pośrednim; - drugi rzut lub odwód; - obiekty tyłowe /o ile będą zgrupowane/.

Do uderzeń mogą być wykorzystywane bomby napalmowe i zbiorniki zapalające w przypadku potrzeby rażenia wojsk, a bomby zapalające kasetowe gdy będzie chodziło o podpalenie zabudowy. Artyleria może stosować amunicję zapalającą /pociski z segmentami termitowymi lub wypełnione białym fosforem/ do podpalania obiektów przekształconych w punkty oporu. W przypadku

palności tych obiektów pociski zapalające /lub odłamkowo-zapalające/ mogą być skuteczniejsze od amunicji odłamkowo-burzącej. Ogniem na wprost można zwalczać środki ogniowe rozmieszczone na kondygnacji dowolnej i w dowolnym, dostępnym z zewnątrz pomieszczeniu. Ogniem pośrednim mogą być zwalczane cele rozmieszczone za osłonami, za budynkami, na dachach i na strybach.

Miotacze ognia będą używane przez pododdziały walczące bezpośrednio w grupach szturmowych lub broniące punktów oporu. Służą będą do rażenia żołnierzy w dobrze osłoniętych punktach oporu, punktach ogniowych, trudnych do zwalczania innymi środkami. Mogą być przy tym podpalane dolne kondygnacje budynków. Skala powstających przy tym pożarów będzie istotna dla szczebla pododdziału.

Fugasy ogniowe w postaci zapór mogą być stosowane sporadycznie. Częściej będą stosowane przez broniącego się jako pułapki i niespodzianki. W obrębie dziedzińców i podwórek mogą być stosowane fugasy z dookólnym rozrzutem paliwa. Wzdłuż ulic, gdzie spodziewany jest większy ruch wojsk strona broniąca się może ustawić fugasy ogniowe z ukierunkowanym strumieniem paliwa. Można oczekiwać, że będą one ustawione w oknach piwnic lub będą wkopane pod odpowiednim kątem w skwery itp. Paliw i różnych pojemników do konstruowania fugasów ogniowych jest na obszarach zurbanizowanych na ogół dużo. Działania w miejscowościach stwarzają dogodne możliwości do stosowania ręcznych granatów zapalających i prymitywnych, ale historycznie sprawdzonych butelek z benzyną lub tp. środków nietypowych, sporządzanych doraźnie z dostępnych materiałów miejscowych. Środkami tymi najczęściej zwalczany będzie transport, odkryte transportery opancerzone i żołnierze w ukryciach na dolnych kondygnacjach budynków.

Skala pożarów powstających w wyniku stosowania środków zapalających w miejscowościach zależy będzie od ilości użytych środków zapalających, ale decydować będzie o niej charakterystyka miejscowości pod względem pożarowym.

Teren lesisto-jeziorny pod względem możliwości powstawania pożarów ma pewne cechy szczególne:

- poza okresem zimy i opadów istnieje duża możliwość powodzenia pożarów różnymi środkami zapalającymi;

- konieczność obsadzenia przesmyków /przejazdu przez nie/ nie daje dużych możliwości wyboru miejsc punktów oporu, czy kierunków uderzeń. Wynika stąd duża celowość stosowania i skuteczność różnych zapór/w tym ogniowych/;

- jeziora i rzeki są naturalnymi barierami dla rozprzestrzeniania się pożarów i dla ruchu wojsk.

Wynikają stąd dwa aspekty zagrożenia:

- można za tymi barierami szukać w odpowiednich warunkach zabezpieczenia przed rozprzestrzeniającymi się pożarami;

- można też zostać "przyciśniętym" do takiej bariery i ponieść duże straty.

Taka ewentualność powoduje konieczność szczegółowego analizowania zagrożenia pożarami w celu wcześniejszego przygotowania odpowiednich warunków działania. Wobec potrzeby pozostawiania np. na przesmykach w celu obrony istnieje konieczność przygotowania i terenu i wojsk do działania w warunkach i strefach przewidywanego rozprzestrzeniania się pożarów i dymów.

Teren lesisto-górzysty pod względem możliwości powodzenia pożarów środkami zapalającymi ma charakterystykę wynikającą z jego pokrycia i ukształtowania:

- drogi biegnące po zboczach gór zalesionych na ogół nie będą stanowiły barier skutecznych przeciwko rozprzestrzeniającym się pożarom;

- lasy górskie to na ogół lasy iglaste, a więc łatwopalne;

- pożary łatwiej rozprzestrzeniają się "pod górę", trudniej "w dół". Dlatego zwalczając cele środkami zapalającymi należy je razić bezpośrednio lub stosować środki zapalające poniżej celów;

- "przywiązanie" sprzętu bojowego do dróg daje możliwość rażenia go środkami zapalającymi przez lotnictwo, a więc przez środek o dużych możliwościach powierzchniowego rażenia;

- niemożność manewrowania poza drogami utrudnia wyjście ze strefy zagrożonej rozprzestrzeniającym się pożarem i zmusza do przygotowania wojsk do walki z pożarami /lokalizacja i likwidacja/.

Przedstawione wyżej spostrzeżenia o zagrożeniu pożarami dywizji działającej w wybranych warunkach szczególnych mają służyć wzbogaceniu rozumienia tej szczególności uwarunkowań pola walki. Bardziej szczegółowo i konkretnie należy te zagadnienia badać w dowiązaniu do rzeczywistych, lokalnych warunków terenowych, atmosferycznych i sytuacji taktyczno-operacyjnej.

Podrozdział 1.2. nasuwa następujące spostrzeżenia:

1. Narastanie pożarów w efekcie stosowania środków zapalających będzie adekwatne do tempa i skali wykonywania uderzeń oraz do charakteru pokrycia terenu.

2. Środki zapalające będą stosowane głównie latem i jesienią, przy suchej pogodzie. Istotniejsze przy wyborze obiektu uderzenia będzie jego rozmieszczenie w stosunku do palnego pokrycia terenu niż sam obiekt.

3. Dywizja w natarciu będzie obiektem stosowania środków zapalających metodami ofensywnymi i defensywnymi.

4. W rejonach wyjściowych i na drogach marszu uderzenia środkami zapalającymi może stosować głównie lotnictwo.

5. Pierwszorzutowe oddziały nacierającej dywizji mogą napotkać zapory ogniowe, mieszane i ogniowo-wodne. Prawdopodobieństwo napotkania ich rośnie ze wzrostem czasu na organizację obrony przeciwnika i dostępnością paliw. Zapory ogniowo-wodne mogą być zastosowane wyłącznie w rejonach usytuowania dużej ilości paliw nad rzekami lub kanałami.

6. Dywizja w obronie będzie zagrożona użyciem środków zapalających zależnie od okresu obrony i miejsca dywizji w ugrupowaniu operacyjnym armii:

- najskuteczniejsze byłoby stosowanie środków zapalających w początkowym okresie organizacji obrony ze względu na małe zaawansowanie prac z zakresu rozbudowy inżynieryjnej i profilaktyki przeciwpożarowej;

- ze względów taktycznych zagrożenie to będzie duże w okresie poprzedzającym uderzenie wojsk lądowych;

- dywizja w pierwszym rzucie będzie rażona środkami zapalającymi za pomocą wszystkich środków ich przenoszenia, zaś w drugim rzucie-za pomocą lotnictwa;

- w przypadku obrony zawczasu przygotowanej większy skutek odniesie oddziaływanie psychologiczne na żołnierzy niż bezpośrednio zadawane straty;

- miotacze ognia będą używane do zwalczania uporczywie bronionych punktów oporu w miarę przesuwania się linii styczności bojowej wojsk.

7. W warunkach szczególnych /w aglomeracjach miejsko-przemysłowych/ w działaniach bojowych pierwszorzutowych pododdziałów /grup szturmowych/ duże zastosowanie znajdą miotacze ognia oraz fugasy ogniowe. Elementy rozmieszczane dalej od linii styczności bojowej wojsk będą rażone przez artylerię i lotnictwo. Skala pożarów wywołanych środkami zapalającymi zależeć będzie głównie od rodzaju i gęstości zabudowy:

- teren lesisto-jeziorny stwarza specyficzne warunki dla stosowania środków zapalających. W okresie sprzyjającym pożarom umiejętne ich wykorzystanie może być pomocne, a nieumiejętne wręcz zgubne dla osiągnięcia celów walki;

- teren lesisto-górzysty w okresach sprzyjających pożarom stwarza takie warunki ich rozwoju, że pożary w połączeniu z naturalnymi utrudnieniami manewru będą stanowiły skuteczną przeszkodę w działaniu wojsk.

#### 1.4. Wnioski.

Rozważania nad pożarami mogącymi powstać wskutek stosowania broni jądrowej i środków zapalających przedstawione w treści rozdziału upoważniają do wyciągnięcia następujących wniosków:

1. Zdecydowanie większa jest możliwość wystąpienia pożarów na polu walki jako ubocznego skutku użycia broni jądrowej niż na skutek stosowania pozostałych środków walki. Charakterystyczne w tych przypadkach będzie powstawanie ich w krótkim czasie na dużych obszarach oraz obejmowanie pożarami nie tylko obiektów uderzeń, ale i sąsiednich, które znalazły się w zasięgu impulsu skutecznego promieniowania świetlnego. W skrajnych przypadkach w zasięgu stref powstawania pożarów może się jednocześnie znaleźć do 50 % elementów dywizji.

2. Pożary powstające wskutek stosowania środków zapalających będą w początkowej fazie dowiązane do miejsca użycia środków zapalających /miejsc rozmieszczenia rażonych obiektów/, a powstawać będą kolejno w miarę wykonywania uderzeń.

3. W sprzyjających warunkach rozprzestrzeniania się pożarów SZ można uznać za broń skutecznie uzupełniająca broń jądrową. W warunkach wojny konwencjonalnej środki zapalające mogą pod wieloma względami zastąpić broń masowego rażenia.

4. Niezależnie od stosowanych środków walki mogących powodować pożary największe będzie zagrożenie dywizji latem i jesienią, zwłaszcza przy suchej pogodzie.

5. Z charakterystyki dywizji pod względem jej odporności na ogień, położenia i rodzaju działań, jako obiektu różnych uderzeń wynika, że:

- największe zagrożenie pożarami istnieje w rejonach wyjściowych, pośrednich, ześrodkowań a nawet obrony w krótkim czasie po ich zajęciu, lub przed ich opuszczeniem w czasie wyciągania kolumn. Zdecydowanie należy unikać rozmieszczania wojsk w dużych kompleksach leśnych, a w razie potrzeby korzystać z nich rozmieszczając pododdziały na obrzeżach lasów;

- w toku działań bojowych szczególnie zagrożone będą odwody i drugie rzuty w rejonach ześrodkowań;

- pierwsze rzuty nacierającego związku taktycznego mogą spotkać się z koniecznością pokonywania wielu różnych typów zapór ze środkami zapalającymi. Skala stosowania tych zapór jest istotna dla szczebla batalionu, a wyjątkowo do szczebla pułku /np. pokonywanie rzeki lub kanału jako zapory ogniowo-wodnej/;

- zagrożenie dywizji pożarami na obszarach miast po zastosowaniu środków zapalających będzie stosunkowo duże, ale

jednocześnie mało zależne od warunków atmosferycznych, a więcej od palności zabudowy i jej zwartości. W dzielnicach mieszkalnych nowoczesnych miast przy typowej dla nich rozległej zabudowie będzie istotne dla szczelności oddziałów i pododdziałów.

Po uderzeniach jądrowych na miasto prawie niemożliwe i niecelowe będzie prowadzenie tam działań bojowych ze względu na kompleks skutków tych uderzeń.

- przegrupowująca się dywizja lub jej elementy, poza bezpośrednią możliwością rażenia ich bronią jądrową i środkami zapalającymi będzie zagrożona pożarami w stopniu stosunkowo niewielkim, chyba że będzie niemożliwe obejście pożaru lub inny manewr;

- w przypadku zawczasu przygotowanej obrony dywizji i w pełni rozbudowanej, zagrożenie jej pożarami będzie niewielkie i ograniczy się do skutków bezpośredniego rażenia obiektów środkami zapalającymi oraz pożarów wykorzystywanej przez wojska zabudowy w rejonie obrony;

- zawsze efekty pożarów będą powiększane o ich destrukcyjny wpływ na psychikę żołnierzy.

## 2. CHARAKTERYSTYKA POŻARÓW I ICH WPŁYW NA DZIAŁANIA BOJOWE DYWIZJI ZMECHANIZOWANEJ

### 2.1. Pożary, ich klasyfikacja i charakterystyka.

W zależności od rodzaju pokrycia terenu na obszarze działań wojska mogą się zetknąć z pożarami w miejscowościach, pożarami lasów, pożarami upraw i pożarami sprzętu techniczno-bojowego oraz materiałów będących na wyposażeniu wojska.

#### 2.1.1. Pożary w miejscowościach.

Dywizja w działaniach bojowych na terenach zurbanizowanych może zetknąć się z pożarami z dwu zasadniczych powodów: - może sama stosować różne środki walki i celowo lub w sposób nie zamierzony powodować pożary; - może też sama być obiektem podobnego działania przeciwnika. Z pożarami w miejscowościach może mieć styczność nacierając na miejscowość, broniąc się w niej lub maszerując przez nią. Każda z tych sytuacji wymaga innego spojrzenia na pożary, a w konsekwencji na ich wpływ na działanie dywizji.

Niezależnie od przyczyn pożarów w miejscowościach pod względem ich wielkości można wyróżnić:

- pożary pojedyncze wewnętrzne, obejmujące jedno lub kilka ognisk pożarowych umiejscowionych wewnątrz pomieszczeń;
- pożary pojedyncze zewnętrzne obejmujące jedno lub kilka ognisk pożarowych umiejscowionych na zewnątrz pomieszczeń /pokrycie dachu, ramy okienne itp./, bądź też ogień wydostający się z wewnątrz budynku przez otwory drzwiowe, okienne itp. w postaci promieniowania cieplnego i płomieni;

- blokowe, obejmujące kilka lub kilkanaście budynków znajdujących się na obszarze ograniczonym ulicami lub placami;
- przestrzenne obejmujące kilka pożarów blokowych połączonych w jedno ognisko lub zbliżonych do siebie;
- burze ogniowe, stanowiące szereg pożarów poszczególnych budowli zwartych lub stojących samodzielnie, które łączą się ze sobą na obszarze co najmniej 3 km<sup>2</sup>. Towarzyszą im dośrodkowe ruchy powietrza o sile orkanu, powstające na skutek ogromnego zużycia tlenu i gwałtownego unoszenia się warstw silnie nagrzanego powietrza i spalin.<sup>20/</sup>

W rozwoju pożarów w miejscowościach można wydzielić trzy okresy:

- pierwszy - podstawowy /czasem zwany okresem rozpalania/ charakteryzuje się stosunkowo niską temperaturą /niewiele ponad 200°C/ i małą prędkością rozprzestrzeniania się. W okresie tym następuje rozgrzewanie się środowiska i kolejne zapalanie się materiałów palnych /rozpalanie/. Palenie odbywa się głównie w miejscach upadku substancji zapalających lub w miejscu zapalenia się sprzętu od impulsu cieplnego. Czas trwania tego okresu jest różny zależnie od ilości zużytych środków zapalających i podatności środowiska na zapalenie w punkcie użycia /upadku/ środków zapalających. W przypadku pożarów spowodowanych impulsem cieplnym wybuchu jądrowego, trwa on przeciętnie 15 - 30 minut.
- drugi - pożar właściwy. Charakterystyczny dla tego okresu jest gwałtowny wzrost temperatury do 1000 - 1200°C, zwiąk-

szenie prędkości rozprzestrzeniania się pożaru jako efektu nagrzania się otoczenia promieniowaniem cieplnym i przez konwekcyjne przemieszczanie się produktów spalania. Płomienie osiągają w tym okresie maksymalną wysokość. Czas trwania tego okresu zależy głównie od ilości, jakości i rozmieszczenia materiałów palnych. Rozpiętość jego jest duża w poszczególnych przypadkach. Przeciętnie wynosi jednak od 30 do 60 minut.

- trzeci - wypalanie się materiałów palnych i stopniowe wygasanie pożaru. Może trwać bardzo krótko lub bardzo długo /nawet do kilku dni/ jako efekt dopalania się materiałów palnych w zawałonych budynkach, a więc przy małym dostępie tlenu.

Przedstawione wyżej okresy przebiegu /rozwoju/ pożaru są charakterystyczne dla pożarów w miejscowościach. Występują we wszystkich przypadkach pożarów. Jednakże przy niektórych sposobach ich sztucznego wywoływania mogą występować w pomniejszonej skali.

Požary w miejscowościach w warunkach mocno uprzemysłowionego rejonu poza zabudową mieszkalną i handlowo-usługową obejmują również składy surowców lub produktów przemysłowych. Niektóre z tych materiałów są trujące same w sobie. W wielu przypadkach produkty spalania materiałów będą trujące w różnym stopniu. Będzie to wymagało uwzględnienia ich jako skażenia toksycznymi środkami przemysłowymi, a jako wykraczające poza tematykę rozprawy nie będą w niej uwzględniane. Pamiętać jednak należy, że pożary będą miały cechy szczególne, zależne od poszczególnych właściwości: rodzaju i ilości składowanego paliwa /środek palny

trujący itp./, rodzaju i wielkości urządzeń składowych /ciśnieniowe, zamknięte, otwarte itp./ i rodzaju urządzeń przemysłowych. Mogą takim pożarom towarzyszyć eksplozje i rozrzucanie płonących środków na dość duże odległości. Każdy taki przypadek wymaga indywidualnego rozpatrywania.

Rozwój pożarów w miejscowościach i próby ich oceny i ich wpływu na działania bojowe wojsk zależą od przyczyn wywołujących pożary. Stosowanie środków zapalających na rejonny zurbanizowane i na dywizję w nich przebywającą może nosić cechy uzupełniania uderzeń jądrowych, a w przypadku działań bez użycia broni jądrowej mogą być jednym z zasadniczych środków walki, gdyż przy odpowiednim zastosowaniu mogą dać efekty o masowej /dużej/ skali. Stosowane za pomocą miotaczy ognia dadzą efekty liczące się taktycznie w skali pododdziałów. Stosowane przez lotnictwo przy panowaniu w powietrzu mogą dać efekty liczące się w skali ZT.

Z rozdziału pierwszego wynika, że do rażenia wojsk w terenie zurbanizowanym najczęściej mogą być stosowane i najbardziej nadają się bomby napalmowe i zbiorniki zapalające. Poza bezpośrednim rażeniem żołnierzy i sprzętu, będą powodowały pożary zabudowy podpalając ją w kilku punktach jednocześnie w rejonie wybuchu. Mogą to być miejsca na kilku kondygnacjach. Ponieważ z reguły będą się zapalać materiały łatwopalne /tkaniny, meble/, pożary te będą się prędko rozwijać, dając małe możliwości likwidowania ich w zarodku. Bomby zapalające i artyleryjska amunicja zapalająca przez to, że tworzą bardzo zogniskowane źródła pożaru pozwalają w pierwszej fazie pożaru na skuteczne zwalczanie go, zwłaszcza przy odpowiedniej dyscyplinie przeciwpożarowej. Przykładem tej skuteczności była obrona Warszawy we

wrześniu 1939 roku oraz wielu miast brytyjskich i niemieckich. Dla utrudnienia walki z pożarami w ich początkowej fazie zrzucono wówczas obok bomb zapalających bomby burzące i odłamkowe, w tym ze zwłoką. Bomby zapalające spalają się w miejscu upadku. Konstrukcja wielu z nich jest taka, że umożliwia przebijanie pokryć dachowych i niektórych stropodachów. Budynki będą więc zapalane od górnych pięter.

W przypadku stosowania zapalających bomb kasetowych ilość możliwych ognisk pożarów na danym obszarze będzie zależeć od:

- ilości bomb przypadających na powierzchnię zabudowaną /ilość bomb zrzucona na dany obszar pomnożona przez procent zabudowy/;

- procentu zabudowy zapalnej w jej ogólnej masie.

Można to ująć w zależność matematyczną:

$$M_p = L_b \cdot G_z \cdot G_{zp}$$

gdzie:  $M_p$  - możliwa ilość ognisk pożarów;

$L_b$  - liczba bomb zrzuconych na dany obszar;

$G_z$  - gęstość zabudowy /jako stosunek powierzchni danego obszaru zajętej przez zabudowę do całkowitej powierzchni tego obszaru/;

$G_{zp}$  - procent zabudowy zapalnej w jej ogólnej masie wyrażony ułamkiem dziesiętnym.

W przypadku stosowania bomb napalmowych i zbiorników zapalających praktycznie każda zrzucona bomba czy zbiornik będzie źródłem jednego a nawet kilku pożarów. Obraz możliwości powodowania pożarów zabudowy przez lotnictwo nieprzyjaciela będzie prawie pełny jeżeli przedstawione wyżej zależności wykorzystamy

łącznie z danymi zawartymi w tabeli 6. W przypadku pożarów wywołanych uderzeniami jądrowymi przyczynami ich powstawania są: - promieniowanie cieplne do odległości od punktu zerowego na których impuls cieplny przekracza  $12 - 15 \text{ J/cm}^2$  / $3 \text{ cal/cm}^2$ /. Pożary powstałe bezpośrednio od impulsu cieplnego nazywają się pierwotnymi; - fala uderzeniowa, która może uszkodzić urządzenia energetyczne /elektryczne, gazowe itp./ powoduje pożary wtórne.

Dla działania wojsk istotnym jest fakt, że pożary powstają jednocześnie na dużych obszarach w wielu punktach. Ilość pożarów, ich ognisk może być różna. Dowiązana do powierzchni nosi nazwę gęstości pożarów. Według poglądów specjalistów amerykańskich<sup>21/</sup> w dzielnicach przemysłowych dużych miast może wynosić 5 - 6 na 1 ha, natomiast w dzielnicach mieszkalnych o nietrwałej zabudowie do 70 na 1 ha.

Z punktu widzenia powstawania i rozwoju pożarów rejon uderzenia jądrowego w obrębie obszaru zurbanizowanego można podzielić na trzy strefy<sup>22/</sup>:

- strefa pożarów pojedynczych - jest strefą objętą wielkością impulsu cieplnego  $12 \text{ do } 50 \text{ J/cm}^2$  / $3 \text{ cal/cm}^2$  do  $12 \text{ cal/cm}^2$ /. Będą ją stanowiły odcinki zabudowy na których powstały pożary w pojedynczych budynkach i innych obiektach. Pożary te są rozłożone na całej powierzchni strefy. Istnieje możliwość wyprowadzenia wojsk z tej strefy w czasie pierwszej fazy rozwoju pożarów, czyli w czasie do około 20 minut od momentu uderzenia.

-----  
21. kpt.mar.T.Kasperek. Prognozowanie sytuacji pożarowej w natarciu związku taktycznego MW 2/80 str. 17.

22. Specyfika walki z pożarami w rejonie porażenia. Obrona Cywilna nr 11/82.

Jednocześnie istnieje możliwość gaszenia niektórych pożarów w zarodku. W sprzyjających warunkach część pożarów pojedynczych może się przekształcić w pożary blokowe lub nawet przestrzenne;

- strefa pożarów przestrzennych - jest strefą, w której impuls cieplny wynosi od 50 do 200 J/cm<sup>2</sup> /od 12 do 50 cal/cm<sup>2</sup>/. W tej strefie powstaje duża liczba zarzewi i pożarów, które w odpowiednich warunkach /gęstość zabudowy, obecność materiałów palnych w wystarczającej ilości/ z reguły przekształcają się w pożary przestrzenne. Po wybuchu jądrowym powstają w niej pożary w ponad 20 % budynków. W ciągu 1 - 2 godzin zapala się większość budynków w tej strefie. Aby pierwotne pożary punktowe mogły przekształcić się w przestrzenne muszą być spełnione określone warunki głównie w zakresie gęstości i zapalności zabudowy;

- przy gęstości zabudowy do 6-7 % pożary nie rozprzestrzeniają się;

- przy gęstości zabudowy od 7 do 20 % pożary rozprzestrzeniają się a sporadycznie możliwe są nawet przestrzenne;

- przy gęstości zabudowy ponad 20 % istnieje duże prawdopodobieństwo powstawania pożarów przestrzennych.

Jak już zaznaczono, wybuch jądrowy może być przyczyną powstania stosunkowo dużej liczby pożarów. Stąd potocznie, niejako zwyczajowo, nazywa się je masowymi. Możliwości przenoszenia się pożarów na obiekty okoliczne stanowią kryterium podziału ich na rozprzestrzeniające się i nierozprzestrzeniające się<sup>23/</sup>.

Rozprzestrzeniające się pożary mogą wystąpić przy wiatrach o prędkości 5 - 7 m/s w przyziemnej warstwie atmosfery i

-----

23. Borba s požarami na objektach narodnogo choziajstwa w usłowach jądrowego porażenija. Wojen.Izdat.M.S.SSSR Moskwa 73 r.

przy zabudowie III, IV i V stopnia ognioodporności<sup>24/</sup>, przy gęstości zabudowy ponad 20 % i odstępach między budynkami do 20 - 25 m. Przenoszeniu się ognia sprzyja inwersja.

Nierozprzestrzeniające się pożary wystąpią przy pogodzie bezwietrznej lub przy słabym wietrze /o prędkości do 5 - 7 m/s/ przy gęstości zabudowy do 20 % i odpowiednio dużych odstępach między budynkami. Zaznaczyć trzeba, że pomimo nierozlewania się pożarów pojedynczych czy blokowych, przy ich dużej ilości istnieje możliwość powstania nawet burzy /sztormu/ ogniowej. Wówczas wiatr skierowany do centrum obszaru objętego pożarami dodatkowo utrudni przenoszenie się pożarów na zewnątrz objętego nimi obszaru. Na możliwości przenoszenia się ognia, a więc powstawania pożarów przestrzennych wpływa pośrednio związana z gęstością zabudowy odległość między budynkami. Przy odległościach między budynkami 60 m prawdopodobieństwo przeniesienia ognia wynosi 15 %, co dla celów taktycznych można uznać za niewielkie i mało znaczące. Przy odległości 15 m wynosi 50 % i jest istotnie duże. Dane te upoważniają do stwierdzenia, że w obrębie nowobudowanych miejscowości i dzielnic przenoszenia się pożaru z budynku płonącego na sąsiednie będzie występowało sporadycznie. Jednocześnie może wystąpić zjawisko tworzenia się silnych prądów konwekcyjnych /wznoszących/ podobnie jak przy burzy ogniowej, brak tlenu, intensywne promieniowanie cieplne oraz inne zjawiska pozwalające łączyć i łącznie traktować pożary blokowe jako przestrzenne, pomimo że nie będą ze sobą połączone. Będzie

-----  
24. Dane o odporności budynków i klasyfikacja ich pod tym względem przedstawiona jest w załączniku nr 6. "Klasyfikacja zabudowy pod względem jej zapalności i odporności części budynków".

to następstwo dużego "obciążenia pożarowego"<sup>25/</sup> rozumianego jako ilość materiałów palnych znajdujących się na jednostce powierzchni terenu. Duża wartość tego obciążenia jest następstwem wielokondygnacyjności tzw. nowego budownictwa. Wynika to z danych zawartych w poniższej tabeli.

Tabela 7

Ilość materiałów palnych w budynkach mieszkalnych<sup>26/</sup>

| Stopień ognioodporności budynku | Liczba kondygnacji   | Ilość materiałów palnych kg/m <sup>2</sup> |
|---------------------------------|----------------------|--------------------------------------------|
| IV, V                           | 1                    | 300                                        |
| IV, V                           | 2                    | 500                                        |
| III                             | 1                    | 170                                        |
| III                             | 2                    | 320                                        |
| III                             | 3                    | 470                                        |
| III                             | 4                    | 620                                        |
| III                             | 5                    | 770                                        |
| I, II                           | na każdą kondygnację | 50-70                                      |

Uwaga- Liczba kondygnacji ma istotne znaczenie dla sposobu rozprzestrzeniania się pożaru, gdyż impuls cieplny wybuchu z reguły dosięgnie górnych pięter, a dolne często będą w "cieniu".

Na rozwój pożarów wpływają również warunki atmosferyczne tj. opady /stad wilgotność materiałów palnych/ i wiatr. Decydująca jest prędkość wiatru. Ustalono zależności pomiędzy prędkościami wiatru i rozprzestrzenianiem się pożarów. Przy

25. Ilość materiałów palnych przypadających na jednostkę powierzchni nosi nazwę "obciążenia pożarowego" dla zabudowy w kg/m<sup>2</sup> dla lasu w kg/ha.

26. Dzieło cyt.

dwu- i trzykrotnym wzroście prędkości wiatru pożar rozprzestrzenia się od 1.5 do 2 razy szybciej. Przy wietrze o prędkości 25 km/h szybkości rozprzestrzeniania się pożarów są następujące<sup>27/</sup>:

120 - 300 m/h dla miejskiej zabudowy drewnianej /już sporadycznie występującej/;

60 - 120 m/h dla miejskiej zabudowy o zwiększonej odporności ogniowej.

Na podstawie powyższych zależności zestawiono tabelę:

Tabela 8

Rozprzestrzenianie się pożarów na obszarach zabudowanych w zależności od prędkości wiatru /m/h/

| Rodzaj zabudowy                           | Prędkość wiatru $\frac{m/s}{km/h}$ |       |        |        |        |        |        |        |         |
|-------------------------------------------|------------------------------------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
|                                           | 3                                  | 4     | 6      | 7      | 8      | 10     | 11     | 14     | 17      |
|                                           | 10                                 | 15    | 20     | 25     | 30     | 35     | 40     | 50     | 60      |
| Miejska o zwiększonej odporności ogniowej | 30-80                              | 40-90 | 50-100 | 60-120 | 70-140 | 75-150 | 80-160 | 90-180 | 100-200 |

Dla określenia wpływu takich pożarów na działanie wojsk istotny wpływ wywiera czas ich trwania. Na czas trwania pożarów składa się czas ich rozwoju i ew. czas ich rozprzestrzeniania, czas pożaru właściwego i czas dopalania. W każdym przypadku czas trwania pożaru właściwego zależy od ilości materiałów pal-

27. Grabowoj, Kadiuk. Poglądy dowództwa NATO na stosowanie broni zapalającej oraz ochronę przed nią. Przegląd OC nr 5/18 i nr 6/185 1979 r.

nych. W pomieszczeniach magazynowych zakładów przemysłowych są one trudne do określenia nawet przybliżonego i wymagają indywidualnego rozpatrywania.

Z danych przedstawionych w załączniku 7 "Czas trwania i charakter rozwoju pożarów w zabudowie" wynika, że zależnie od warunków pożar może trwać od 1 do 10,5 godziny.

Poza samym ogniem przy dużej liczbie pożarów duży wpływ na żołnierzy będzie wywierać zadymienie zwłaszcza przy dużej zawartości w dymie trujących produktów spalania. Orientacyjne dane w tym zakresie zawierają załączniki: nr 8 "Dane o zawartości podstawowych produktów spalania w środowisku pożarów w zabudowie miejskiej", nr 9 "Charakterystyka toksyczności niektórych substancji spotykanych w dymach pożarowych". Z tych danych wynika, że utrudnienia działania wojsk, do wystąpienia strat włącznie mogą wystąpić wskutek braku odpowiedniej zawartości tlenu w atmosferze, na skutek nadmiernego stężenia typowych produktów spalania /tlenku i dwutlenku węgla/ oraz na skutek zatrucia silnie toksycznymi produktami spalania różnych materiałów konstrukcyjnych i wyposażenia wnętrza. Wielkość powierzchni zadymienia będzie warunkowała ilość pododdziałów /żołnierzy/ mogących się znaleźć w strefie zadymienia. Zależy ona głównie od wielkości pożaru i warunków meteorologicznych. Praktyka pożarnictwa wskazuje, że największy obszar i gęstość strefy zadymienia ma miejsce przy prędkości wiatru około 10 km/h /ok. 3m/s/. Wiatr o prędkości mniejszej niż 8 km/h /2.5 m/s/ nie "przygniata dymu" i ten unosi się w górę<sup>28/</sup>. Granice niebezpiecznych dla

-----  
28. Źródło: "Borba s požarami na obiektach narodnogo choziajstwa". /jak przyp. 23/.

ludzi w stref zadymiania można określić, uwzględniając następujące parametry łącznie lub każdy z osobna:

- gęstość i temperaturę dymu pozwalającą na działanie w nim żołnierzy;
- najmniejsze niebezpieczne stężenie w dymie toksycznych produktów spalania /zał. 8 i 9/;
- zawartość tlenu w dymie, która nie powinna być mniejsza niż 16 %.

Niemożliwość praktycznego dokonywania analiz produktów spalania powoduje, że jest realne tylko wykorzystanie pierwszego z wymienionych parametrów. Niejednoznacznie przedstawiają się możliwości działania żołnierzy w zadymionej atmosferze. Dla celów prowadzenia akcji ratowniczej można przyjąć kryteria podziału dymu pod względem jego gęstości stosowane w pożarnictwie cywilnym.

Tabela 9

Gęstość dymu w zależności od zawartości cząstek stałych i widzialności w nim przedmiotów

| Określenie gęstości dymu | Zawartość cząstek stałych g/m <sup>3</sup> | Zasięg widzenia przedmiotów dobrze oświetlonych w m |
|--------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Gęsty                    | ponad 1,5                                  | do 3                                                |
| Średniej gęstości        | 0,6 - 1,5                                  | 3 - 6                                               |
| Małej gęstości           | 0,1 - 0,6                                  | 6 - 12                                              |

Pamiętać należy, że dane te trzeba związać z potrzebami bardzo krótkotrwałego działania w dymie podczas ratownictwa przy pojedynczych pożarach. Nie mogą one służyć ocenie możliwości prowa-

dzenia działań bojowych na obszarach objętych strefą zadymienia. Wynika to z dwóch przesłanek:

- widzialność nawet kilkunastometrowa nie zapewnia możliwości prowadzenia wozów bojowych, a tym bardziej celnego ognia;

- potrzeby czasowe prowadzenia działań bojowych w zadymionym terenie mogą być duże i sięgać kilku godzin. Zatem prowadzenie działań bojowych w tych warunkach jest mało realne.

Dym w pobliżu pożaru może mieć wysoką temperaturę. Wdychanie dymu o temperaturze  $60^{\circ}\text{C}$  i wyższej może być przyczyną śmierci wskutek oparzeń górnych dróg oddechowych i jednoczesnego zatrucia produktami spalania. Przy masowych pożarach możliwość wystąpienia strat żołnierzy istnieje także w ukryciach i w zabudowie nie objętej pożarem, a tylko strefą zadymienia. Może to mieć miejsce w przypadku zabudowy murowanej 1 - 2 kondygnacyjowej III stopnia odporności i gęstości zabudowy ponad 20 %. W rejonach z budynkami I i II stopnia ognioodporności taka możliwość występuje dopiero przy gęstości zabudowy większej niż 30 %. Należy stwierdzić, że takie gęstości zabudowy występują jeszcze w niektórych starych zwartych dzielnicach. Gęstość zabudowy w nowych dzielnicach nie przekracza 10 %.

Strefa pożarów i tlenia w zawałach obejmuje obszar na którym impuls cieplny przekracza  $200\text{ J/cm}^2$  / $50\text{ cal/cm}^2$ /. W większości pokrywa się on ze strefą pożarów przestrzennych. Dla tej strefy charakterystyczne jest silne zadymienie i długotrwałe palenie się /tlenie/ w zawałach.

Czas ten może wynosić nawet do kilku dni. Jest to wynikiem ograniczonego dostępu powietrza do częściowo zasypanych materiałów palnych. Ograniczony dostęp powietrza do materiałów płonących

jest przyczyną niepełnego spalania, a w efekcie zwiększonej zawartości tlenku węgla /CO/ w dymie. 0,2 % tlenku węgla w powietrzu powoduje zatrucie śmiertelne przy wdychaniu go w ciągu 30 - 60 minut. Z tego względu możliwości działania żołnierzy w takiej strefie są bardzo ograniczone. Strefę tę można uznać za czasowo wyłączoną z działań. Na ile teren zabudowany objęty pożarami pozwala na prowadzenie działań bojowych /ruchy wojsk, przebywanie żołnierzy na stanowiskach ogniowych itp./ można wnioskować z danych zawartych w tabeli 10.

Wynika z niej, że dzielnice o zabudowie starego typu przy pożarach przestrzennych, mogą nie nadawać się do prowadzenia działań bojowych.

Cechami odróżniającymi sytuację pożarową spowodowaną użyciem środków zapalających od dotychczas opisywanej są:

- mniejsza masowość pożarów;
- rozłożenie powstawania pożarów na dłuższy czas;
- podpalanie wybranych obiektów /z reguły stanowiących punkty oporu lub mających inne znaczenie bezpośrednie dla działań bojowych/;
- nieistnienie strefy tlenu w zawałach o skali istotnej dla działań bojowych /zwłaszcza w pierwszym i drugim stadium rozwoju pożarów/;
- sytuacja pożarowa będzie narastać w toku działań bojowych wskutek używania środków zapalających w kolejnych etapach działań.

Użycie środków zapalających na terenie zurbanizowanym może doprowadzić do powstania pożarów punktowych i blokowych. Do pożarów przestrzennych może dojść wyjątkowo. Sytuacja taka może zaistnieć wtedy, kiedy wojska będą działać w oderwaniu od prze-

ORIENTACYJNE WIELKOŚCI BEZPIECZNYCH I NIEBEZPIECZNYCH  
ODLEGŁOŚCI OD PŁONACYCH BUDYNKÓW W STREFACH OBJĘTYCH  
POŻARAMI 29/

| Charakterystyczne okresy rozwoju pożarów                                | Liczba kondygnacji | Niebezpieczne odległości od budynków w m |                         | Bezpieczne odległości od budynków w m |                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------|--------------------|------------------------------------------|-------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
|                                                                         |                    | Dla sprzętu i ludzi                      | Dla sąsiednich budynków | Dla ludzi i sprzętu                   | Dla sąsiednich budynków                                   |
| <u>Pożar jednostronny /odl. od płonących bud./</u>                      |                    |                                          |                         |                                       |                                                           |
| Od chwili zakończenia rozprzesztrzeniania się ognia do końca II stadium | 2-3                | 25                                       | 15                      | 50                                    | 25                                                        |
|                                                                         | 4-6                | 25                                       | 20                      | 50                                    | 30                                                        |
| Od zakończenia II stadium do połowy III stadium                         | Nieza-<br>leżnie   | 10                                       | 5                       | 20                                    | 10                                                        |
| <u>Pożar dwustronny /odstęp między bud./</u>                            |                    |                                          |                         |                                       |                                                           |
| Od chwili zakończenia rozprzesztrzeniania się ognia do końca II stadium | Nieza-<br>leżnie   | 50                                       | -                       | 100                                   | Bezpiecz-<br>nie w<br>środko-<br>wej<br>części<br>odstępu |
| Od zakończenia II stadium do połowy III stadium                         | "-                 | 20                                       | -                       | 40                                    | "-                                                        |

29/ Tabelę sporządzono na podstawie tab. 11 dzieła cyt. w p. 23

ciwnika np. w czasie organizacji obrony bez styczności z przeciwnikiem. Będzie to następstwem większej swobody w wykonywaniu uderzeń przez lotnictwo.

#### 2.1.2. Pożary lasów.

Tereny pokryte lasem są obszarami, na których zawsze istnieje możliwość powstania pożaru, co wynika z oczywistej palności środowiska leśnego. Z racji występowania dużych pożarów lasów nawet w okresie pokoju są one stosunkowo dobrze zbadane. Określenie "duży pożar" jest na ogół używane w kontekście potrzeb ochrony przeciwpożarowej, obrony cywilnej lub gospodarki leśnej. Dla potrzeb wojsk operacyjnych prowadzących działania bojowe wymagane jest odmienne ocenianie pożarów pod względem ich skali czy też innych parametrów. Dobrą ilustracją takiej potrzeby jest spojrzenie na pożar lasu w pobliżu miejscowości Zasięki woj. zielonogórskie, który miał miejsce w roku 1982. W efekcie około tygodniowego okresu trwania tego pożaru spłonęło 1100 ha lasu<sup>30/</sup>. Z punktu widzenia gospodarki leśnej jest to dużo. Z punktu widzenia wojsk operacyjnych jest to "tylko" nieco więcej niż rejon rozmieszczenia jednego batalionu. Jeżeli założyć, że pożar ten powstał od jednego źródła /oceniono, że pożar rozprzestrzenił się z jednego lub dwu miejsc/, to łatwo wyobrazić sobie jego rozmiary przy wywołaniu pożaru w dziesiątkach miejsc jednocześnie.

-----

30. Dane uzyskano od Ob. por. poż. mgr inż. Ryszarda Szczygła prac. Instytutu Badań Leśnictwa - Zakład Ochrony Przeciwpożarowej Lasu. Ob. Szczygieł był współuczestnikiem akcji gaśniczej w Zasiękach.

Zależnie od potrzeb instytucji zajmujących się problematyką pożarów lasów jest ona traktowana w sposób uwidaczniający te potrzeby. Pożarnictwo zajmuje się pożarami lasów od strony technicznej i taktyki ich gaszenia, a dane o pożarach czerpie z "meldunków..." które są znormalizowane i w "części operacyjnej" zawierają wymagane dane. Brak jest w nich danych do wnioskowania o prędkości przenoszenia się ognia i wielu innych. Instytut Badań Leśnictwa - Zakład Ochrony Przeciwpożarowej dane o pożarach czerpie ze źródeł literaturowych zagranicznych. Sam od niedawna /trzeci rok/ prowadzi badania podstawowe i nie posiada jednoznacznych, pełnych swoich danych i uogólnień, nadających się do bezpośredniego wykorzystania w wojskach operacyjnych. Najwięcej danych przydatnych dla wspomnianych potrzeb zawierają materiały obrony cywilnej ZSRR. Dla potrzeb oceny sytuacji pożarowej charakterystykę pożarów lasów można usystematyzować, dokonując ich klasyfikacji w oparciu o różne kryteria. Najczęstszą jest klasyfikacja uwzględniająca płonącą warstwę /poziom/ z pionowej struktury lasów. Według niej pożary dzieli się na:

- wierzchołkowe;
- przyziemne;
- podpowierzchniowe.

W przypadku występowania łącznie pożaru wierzchołkowego i przyziemnego, a w sprzyjających warunkach również podpowierzchniowego nosi on nazwę pożaru całkowitego.

Požary wierzchołkowe w warunkach pokojowych z reguły mają swoje źródło w pożarze przyziemnym. W warunkach działań bojowych możliwe jest tworzenie się pożaru od razu wierzchołkowego. Pożar wierzchołkowy jest pożarem koron drzew. Samodziel-

nie może występować bardzo krótko, gdyż część drobnych palących się gałązek, opadając powoduje podążanie za pożarem wierzchołkowym pożaru przyziemnego.

Na prędkość rozprzestrzeniania się pożaru wierzchołkowego duży wpływ ma prędkość wiatru, który nad wierzchołkami drzew nie napotyka na przeszkody. Prędkość pożarów wierzchołkowych ma dużą rozpiętość i wynosi od 60 do 400 m/min.<sup>31/</sup> Wysokość płomieni dochodzi przy tym do 100 m. Charakterystyczne dla pożaru wierzchołkowego jest jego pulsacyjne rozprzestrzenianie się. Jest ono powodowane właśnie nie nadążaniem pożaru przyziemnego za wierzchołkowym. Mechanizm pulsacyjnego przebiegu pożarów wierzchołkowych przedstawia się następująco: początkowo okres pożaru przyziemnego jest przyczyną nagrzewania się koron drzew nad nim. W tym czasie korony częściowo wysuszają się, a lotne składniki palne listowia i igliwia /olejki eteryczne/ ulatniają się. Łącznie stwarza to warunki korzystne dla przeniesienia się pożaru na korony drzew. Tak "przygotowane" środowisko pali się szybko i z dużą intensywnością. Większa szybkość pożaru wierzchołkowego powoduje, że ten po pewnym czasie znacznie wyprzedzi pożar przyziemny i dojdzie do palenia się "nie przygotowanych" zimnych koron drzew. W wyniku tego prędkość pożaru wierzchołkowego zmniejszy się. Może nawet dojść do jego zaniku. Tymczasem pożar przyziemny, mający mniejszą niż wierzchołkowy, ale w przybliżeniu stałą prędkość dogoni i wyprzedzi go, powodując kolejny cykl podgrzewania koron drzew od dołu. Szczególnie w

-----  
31. Biuletyn Informacji Technicznej KG Straży Pożarnej Rok XV - 1972 nr 3, s. 55 płk W. Karbowski, Prognozowanie i klasyfikacja pożarów leśnych.

sprzyjających okolicznościach /sucho, silny wiatr, duże obłożenie pożarowe/ może dojść do tworzenia się tzw. kominów konwekcyjnych. Są one następstwem szybkiego unoszenia się w górę nad pożarem gorących produktów spalania. Mogą być przyczyną porywania i przerzutu mniejszych, płonących materiałów na znaczne nawet odległości<sup>32/</sup>. Ponieważ skutkiem tego są kolejne, oddalone ogniska pożarów znacznie wyprzedzające front pożaru macierzystego dochodzi do palenia się na dużych powierzchniach terenu jednocześnie. Dla potrzeb wojska nazwano takie pożary przestrzennymi. Ze względu na to, że po kolejnych przerzutach pożarów tworzą się niejako "plamy" /wspomniane już kolejne, oddalone pożary/ w terminologii służb pożarniczych noszą one nazwę pożarów plamistych<sup>33/</sup>.

Wskutek takich odległych przerzutów ognia prędkość rozprzestrzeniania się tych pożarów wierzchołkowych jest bardzo duża i zależy od prędkości wiatru waha się w granicach od 1 do 30 kilometrów na godzinę; przeciętnie wynosi 8 - 12 km/godz.<sup>34/</sup>

Efektom tworzenia się kominów konwekcyjnych są przyziemne wiatry skierowane do centrum pożaru jako naturalne składniki wypełnienia próżni po uniesionych gorącym powietrzem produktach spalania. Duża liczba intensywnych pożarów lasów może być powodem nie zawsze zgodnego z kierunkiem naturalnego wiatru roz-

-----

32. 60-100 m /niektóre źródła podają nawet 500-1500 m/ - płk dr Cz. Krzyszowski, Zasady ochrony wojsk przed skażeniami i środkami zapalającymi... Skrypt wykładu, W-wa 1972.

33. Dzieło cyt. pkt. 31, nr 2/1981 r. art.str. 99, pkt. 7.5. podaje odległość przerzutu 400-500 m.

34. Dzieło cyt. pkt. 33.

przestrzeniania się pożarów jako wynik wymuszonej turbulencji termicznej powietrza. Taka sytuacja może nastąpić w wyniku uderzeń jądrowych lub zmasowanego użycia w terenie lesistym środków zapalających. Wierzchołkowe pożary przestrzenne, w których wystąpią opisane przerzuty mogą mieć miejsce tylko przy pożarach całkowitych drzewostanu o odpowiednim obciążeniu pożarowym. Prawie zawsze są to drzewostany iglaste stare. W lasach młodych takie pożary nie występują, gdyż małe obciążenie pożarowe pomimo intensywności tych pożarów jest jednoznaczne z małą ilością wydzielanego ciepła. Nie pozwala to na powstawanie prądów konsekwentnych, zaś sam pożar trwa krótko. Lasy liściaste mają natomiast dużo wilgoci, niewiele składników lotnych i mniej małych gałązek, co zmniejsza intensywność palenia. Pożary wierzchołkowe rozprzestrzeniają się najprędzej z wiatrem. Znacznie wolniej rozprzestrzeniają się pod wiatr /do tyłu/. Na ogół będzie to następstwem doganiania pożarów przyziemnych, na które wiatr wywiera mniejszy wpływ. Będzie to mogło przebiegać według przedstawionego już mechanizmu pulsacyjnego rozprzestrzeniania się pożarów wierzchołkowych. Z uwagi na prędkości rozprzestrzeniania się pożary całkowite drzewostanu dzieli się na:

- słabe, gdy prędkość rozprzestrzeniania się wynosi do 3 m/min.;
- średnie - do 100 m/min.;
- silne - ponad 100 m/min.

Pożary przyziemne obejmują dolną partię lasu tj. ściółkę i roślinność poszycia lasu. Rozwój ich zależy od ilości suchej trawy, liści, chrustu, igliwia, od wilgotności tych przedmiotów, od rodzaju i ilości poszycia itp.

Zależnie od prędkości wiatru pożar rozprzestrzenia się z określoną prędkością praktycznie we wszystkich kierunkach. Ze względu na czas ich trwania w jednym miejscu odróżnia się pożary przyziemne przelotne i trwałe<sup>35/</sup>. Przyziemny pożar przelotny stanowi szybko przesuwany się pas pożaru z płomieniami. Jego szybkość wynosi na ogół od 4 do 15 m/min. Wysokość płomieni od 0,5 do 1 m. W sprzyjających warunkach prędkość rozprzestrzeniania się tych pożarów może być kilkakrotnie większa. Na ogół występują one w małych lasach nie stanowiących istotnej przeszkody dla wiatrów. Szkody spowodowane tymi pożarami nie są na ogół duże. Istnieje możliwość przetrwania żołnierzy w tych pożarach przy niedużym nakładzie prac i odpowiednim doborze miejsca przebywania /z dala od drzew z posuszem, oczyszczony teren wokół sprzętu/. Przyziemny pożar trwały ma mniejszą prędkość posuwania się /3-5 m/min./. Doszczętniej spala. Wysokość płomieni dochodzi do 2 m. Ze względu na prędkość rozprzestrzeniania się wśród pożarów przyziemnych trwałych wyróżnia się:

- powolny - o prędkości rozprzestrzeniania się do 1 m/min.;
- średni - do 3 m/min.;
- silny - ponad 3 m/min.;
- dużej intensywności - ponad 5 m/min.

Przy obłożeniu pożarowym 10 - 30 t/ha i wielkości pożaru 15 - 25 ha mogą powstać dośrodkowe prądy powietrza intensyfikujące palenie się. Pożarnictwo cywilne określa tempo rozwoju pożaru wielkością powierzchni objętej pożarem po pewnym czasie. Przykładowo - w lesie sosnowym od jednego ogniska pożaru, pożar

przyziemny rozwija się w tempie: po 9 min. obejmuje  $10 \text{ m}^2$ , po 36 min. -  $500 \text{ m}^2$ .<sup>36/</sup> W takim stadium jeszcze nie następuje przekształcenie się pożaru w pożar całkowity. Pożar przyziemny w lesie z poszyciem wrzosowym rozwija się w tempie: po 5 min. -  $10 \text{ m}^2$ , po 30 min. -  $500 \text{ m}^2$ .

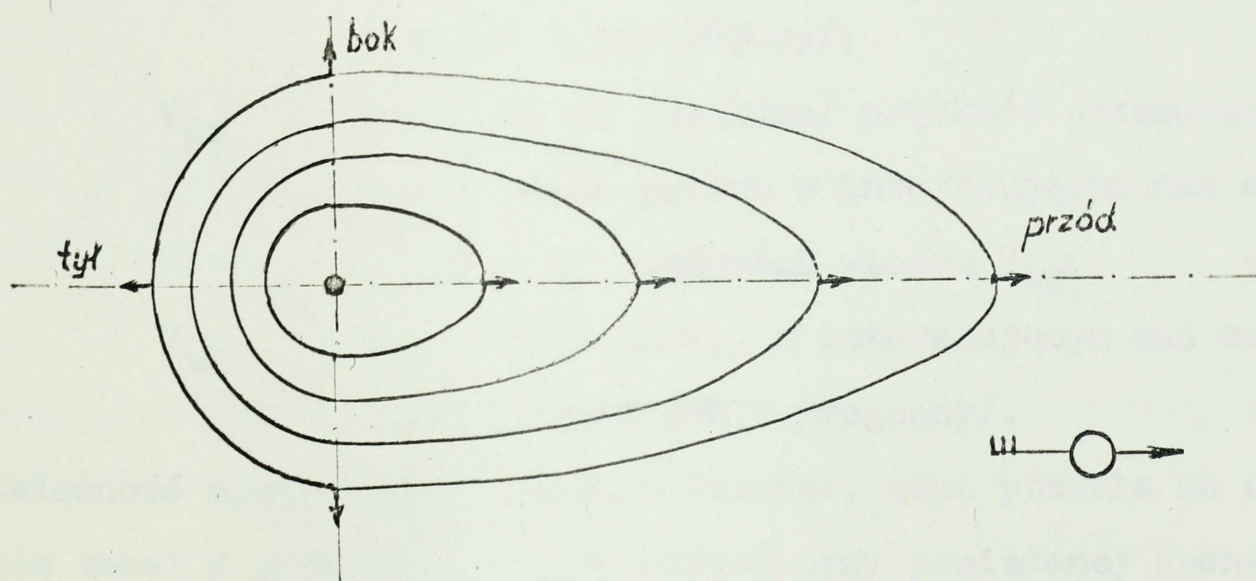
Dane takie pozwalają na określenie czasu po jakim może nastąpić objęcie pożarem obszaru, na który użyto np. zapalających bomb kasetowych. Jednocześnie z tych danych można wnioskować że największe szanse powodzenia ma walka z pożarami, nawet przy dużej ilości ognisk pożarów, w początkowym okresie czasu po użyciu środków zapalających.

Bardziej groźne w skutkach może być użycie bomb kasetowych na tereny leśne w pobliżu rejonów ześrodkowania wojsk. Wynika to stąd, że nieobecność żołnierzy, a więc i niemożliwość natychmiastowego zwalczania pożarów w zarodku pozwoli na ich rozwinięcie się w pożar całkowity, a ten trudno gasić. Najczęściej będzie konieczne szybkie opuszczenie przez wojska zajmowanego rejonu. Użycie bomb napalmowych i zbiorników zapalających przez lotnictwo na terenach zalesionych powoduje prawie natychmiastowe powstanie pożaru całkowitego. Użycie tych środków w małym przedziale czasu w kilku miejscach może doprowadzić do szybkiego utworzenia się pożaru przestrzennego całego kompleksu leśnego podobnie jak przy pożarach "plamistych", z tym, że plamy nie będą efektem samoistnego przerzutu pożaru na pewną odległość, a wynikiem zrzutu bomb w różnych miejscach.

-----

36/ Instytut Badań Leśnictwa. Zakł. Ochr. Ppoż. Lasu. Mgr inż. B. Łonkiewicz Zad. RB-01.04.01. Badania nad palnością runa leśnego i intensywnością pożaru pokrywy gleby. s. 19.

Przy pożarach młodników pożar przyziemny w typowej formie wystąpi przez bardzo krótki, początkowy okres czasu. Prędko przerodzi się w pożar całej uprawy. Wiele lasów dobrze utrzymanych ma charakterystyczną strukturę pionową. Starsze lasy mają glebę z jej pokrywą, pozbawione są zakrzaczeń i samosiewu, drzewa oczyszczone są z posuszu<sup>37/</sup> i dopiero górna część lasu - korony jest dobrze rozwinięta. W takich lasach pożar przyziemny będzie pożarem pokrywy gleby. W głębi lasów, na rozprzestrzenianie się pożaru przyziemnego istotnie wpływa kierunek wiatru w przyziemnej warstwie powietrza. Prędkości wiatru są tam z reguły bardzo małe i mało zależne od prędkości wiatrów poza i ponad lasem. Uproszczony schemat rozprzestrzeniania się pożaru pokrywy gleby i innych pożarów przyziemnych obrazuje rysunek:



Rys. 2. Schemat rozprzestrzeniania się pożarów przyziemnych<sup>38/</sup>

37. Posusz - suche gałęzie na dolnych partiach pni drzew igl.

38. Przyp. 36.

Z danych liczbowych pochodzących z wielu badanych przypadków pożarów lasów ustalono następującą zależność względną: gdy prędkość liniową rozprzestrzeniania się pożaru na jego czole przyjmując za 1, to na boki wynosi ona 0.33 - 0.5, a do tyłu 0.2 - 0.25. Ustalona jest matematyczna zależność zmian prędkości przesuwania się czoła pożaru od zmian prędkości wiatru. Zależność ta wyrażona jest równaniem kwadratowym<sup>39/</sup>:

$$V_{p2} = \left( \frac{V_{w2}}{V_{w1}} \right)^2 \cdot V_{p1}$$

gdzie:  $V_{p1}$  - prędkość przesuwania się czoła pożaru przy prędkości wiatru  $V_{w1}$  /obie dane brać z rozpoznania lub gdy są znane - z literatury;

$V_{w1}$  - prędkość wiatru przy  $V_{p1}$  /zmierzona lub znana z literatury/;

$V_{p2}$  - obliczana /szukana/ prędkość przesuwania się czoła pożaru w interesującym nas czasie przy prędkości wiatru  $V_{w2}$ ;

$V_{w2}$  - prędkość wiatru w interesującym nas czasie /zmierzona lub z prognozy/.

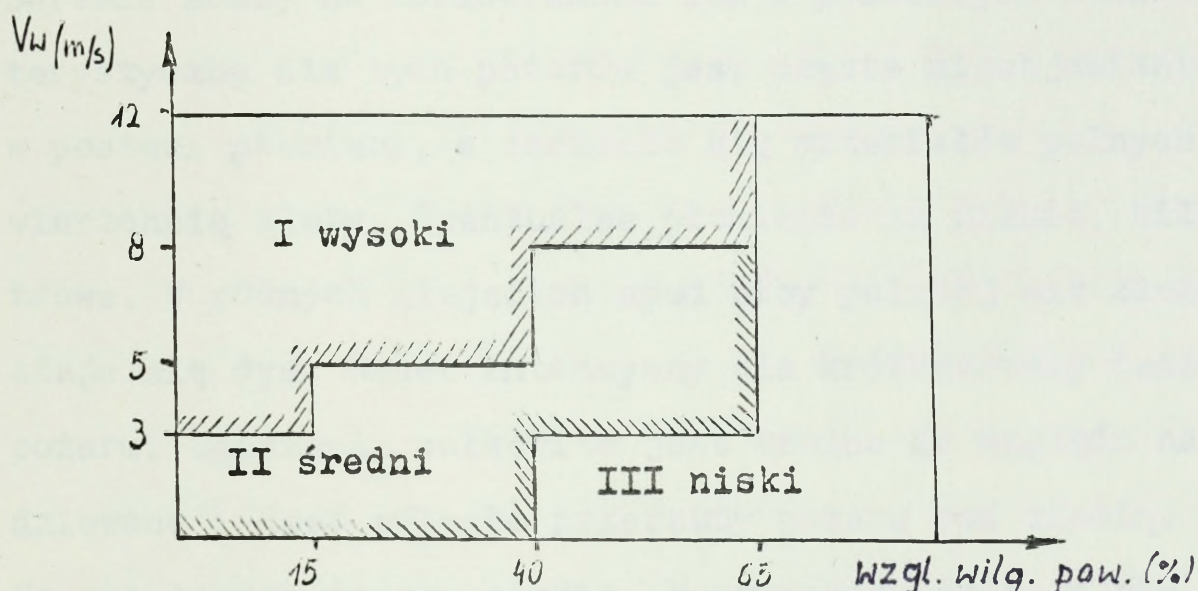
Zależność powyższa jest bardzo istotna, gdyż pozwala na ułożenie tabel z gotowymi pełnymi danymi przy posiadanej jednej parze danych. Z połączenia danych zawartych w dotychczasowych wywodach i zależności ogólnych danych można zestawić grupy charakteryzujące dynamikę pożarów. Dane te to: liniowe prędkości

-----

rozprzestrzeniania się pożarów na czole, na boki i do tyłu oraz czas trwania pożaru w jednym punkcie. Zestawienie takie w formie tabelarycznej zawiera załącznik nr 10 "Orientacyjne prędkości rozprzestrzeniania się pożarów lasów w zależności od prędkości wiatru".

Ponieważ decyzje dowódców muszą uwzględniać dane skrajnie niekorzystne, celowe jest właśnie takie obrazowanie wszystkich danych, aby działanie wojsk było planowane w oparciu o skrajnie niekorzystne dane.

Ocenę warunków rozprzestrzeniania się pożarów i stopień zagrożenia wojsk w lasach graficznie przedstawia rysunek:



Ryc. 3. Ocena warunków rozprzestrzeniania się pożarów w lasach i stopień zagrożenia wojsk pożarami.

I - wysoki - powstają silne pożary wierzchołkowe i przyziemne. Płomienie osiągają wysokość 30 - 50 m. Prędkość rozprzestrzeniania się pożaru przekracza 6 km/h. Następują przerzuty pożaru na odległość 500 - 1000 m. Konieczne jest natychmiastowe wyprowadzenie wojsk poza strefę pożarów.

- II - średni - powstają pożary średniej wielkości. Wysokość płomieni 1 - 2 m. Prędkość rozprzestrzeniania się pożaru 0.2 km/h.
- III - niski - powstają pożary słabe. Wysokość płomieni 0.5 - 1.5 m. Prędkość rozprzestrzeniania się pożaru do 0.2 km/h. Pożary te przy napotkaniu przeszkód zatrzymują się.

Pożary podpowierzchniowe - to takie pożary, w których spala się ściółka o odpowiedniej grubości, wysuszony torf lub tp. Odpowiednia dla takich pożarów grubość ściółki może wystąpić w starych lasach, a grubość warstwy wystarczająco suchego torfu w okresie suszy na torfowiskach lub w podmokłych lasach. Charakterystyczne dla tych pożarów jest częste nieobjawianie się ich w postaci płomieni, a żarzenie się materiałów palnych pod powierzchnią gleby. Ewentualne płomienie są niskie, kilkucentymetrowe. W różnych miejscach spod niby palącej się ziemi wydostaje się dym. Nawet intensywny ale krótkotrwały deszcz nie gasi pożaru. Ugaszenie całkowite jest trudne ze względu na niespodziewane i dość odległe przerzuty pożaru pod ziemią.

Są one trudne do zauważenia. W przypadku szczególnie grubej warstwy ściółki, a zwłaszcza torfu, może występować zjawisko skrytego wyżarzenia się materiałów palnych pod wilgotną warstwą wierzchnią. Może to być przyczyną zapadania się żołnierzy i sprzętu w żar lub popiół po pożarze podpowierzchniowym. Parametry tych pożarów nie dają się ująć w ramy liczbowe. Każdy przypadek takiego pożaru wymaga oparcia się o dane pochodzące wyłącznie z rozpoznania. Względy praktyczne uzasadniają podział

tych pożarów<sup>40/</sup> w zależności od ich intensywności na:

- słaby - przy głębokości spalania do 25 cm /daje się lokalizować łopatami/;
- średni - przy głębokości spalania do 50 cm /daje się lokalizować łopatami przy dużym wyprzedzeniu pożaru i kopaniu na większą głębokość/. Przy nim możliwe jest zapadanie się ludzi i sprzętu;
- silny - przy głębokości spalania ponad 50 cm /lokalizacja jest trudna nawet sprzętem specjalnym/. Występuje przy nim duże prawdopodobieństwo zapadania się ludzi i sprzętu.

Pożary podpowierzchniowe na ogół nie przeszkadzają w korzystaniu z dróg. Ewentualne zadymienie nie stanowi dla ruchu wojsk istotnej przeszkody. W warunkach europejskich, miejsc, gdzie pożary podpowierzchniowe mogą wystąpić w skali liczącej się dla związku taktycznego jest niewiele. Możliwość natknięcia się na takie pożary w toku działań bojowych jest sporadyczna.

Zadymienie pochodzące od pożarów lasów jest czynnikiem, z którym muszą się liczyć pododdziały prowadzące walkę i nie tylko one. Dym wywiera na walczących wpływ dwojakiego rodzaju:

- pogarsza widzialność, a zatem obserwację, możliwość celowania orientację itp.; - pełni rolę środka drażniącego błony śluzowe oczu i dróg oddechowych. To z kolei stwarza konieczność korzystania z masek przeciwgazowych, przez co wydatnie maleje wydolność żołnierzy.

-----

40. ppor. poż. R.Szczygieł "Kryminalistyczna problematyka pożarów leśnych" - praca magisterska. Akademia Spraw Wewnętrznych. Warszawa 1979 r.

Wszystkie pożary lasów mają parametry istotne dla oceny pożarów z punktu widzenia wojsk operacyjnych. Znajomość i zrozumienie tych parametrów pozwoli na wybór uzasadnionego wariantu działań w rozwiązaniach taktycznych oraz na wybór uzasadnionego sposobu zachowania się wobec potencjalnych i rzeczywistych pożarów. Parametry te to:

- zagrożenie pożarowe jako następstwo podatności na zapalenie często zwane zapalnością;
- powierzchnia lasu możliwa do objęcia przez pożar;
- liniowa prędkość rozprzestrzeniania się pożarów w różnych kierunkach;
- czas trwania pożaru w jednym miejscu;
- całkowity czas trwania pożaru;
- wielkość stref zadymiania wpływającego na działanie wojsk;
- niebezpieczna odległość od pożaru grożąca zapaleniem się sprzętu itp.;
- możliwość przerzutu przez rubieże terenowe stanowiące naturalne zapory dla pożarów;
- powierzchniowa prędkość rozprzestrzeniania się pożarów.

W bezpośredniej bliskości pożaru gęstość zadymienia może być znaczna. Przebywanie żołnierzy bez masek przeciwgazowych na ogół jest niemożliwe, a w maskach przeciwgazowych w skrajnych przypadkach po kilkunastu lub kilkudziesięciu minutach może dojść do zatkania pochłaniaczy /wkładek filtrosorbcyjnych/. Taka gęstość dymu jest sygnałem do opuszczenia zajmowanego rejonu. Wielkość strefy zadymienia zależy od dwu czynników: - wielkości pożaru pojmowanej ogólnie; - warunków atmosferycznych w przyziemnej warstwie powietrza.

Przez wielkość pożaru należy rozumieć głównie szerokość jego czoła /czasem w źródłach spotyka się określenie długości frontu pożaru/, a ponadto jego intensywność wynikającą z rodzaju pożaru i wilgotności materiałów palnych. Z warunków atmosferycznych najistotniejsze są: - stopień pionowej styczości powietrza; - prędkość wiatru; - wilgotność powietrza /wpływająca na wilgotność materiałów palnych/. Wielkość strefy zadymiania mierzona poprzecznie do kierunku wiatru jest zawsze co najmniej taka jak szerokość czoła pożaru. Dym przenoszony z wiatrem podlega tym samym prawom co np. aerosole ST VX. Zatem boczne granice strefy zadymiania będą się podobnie "rozszerzały". Zasięg dymu mierzony wzdłuż kierunku wiatru zależy głównie od stopnia pionowej stateczności powietrza. Konwekcja powoduje, że dym "odrywa się" od ziemi stosunkowo prędko i unosząc się do góry nie przeszkadza w obserwacji naziemnej. W warunkach izotermii i inwersji ściśle się przy ziemi obejmując duże obszary.

Konsekwencją tego może być zasadnicza zmiana warunków celowania dla operatorów PPK, celowniczych dział, czołgów a nawet broni strzeleckiej. Najwięcej ze swoich możliwości mogą utracić środki ogniowe o dużym zasięgu ognia z obserwacji, a ognia na wprost w szczególności. Wilgotność powietrza, a z nią i materiałów palnych, jest przyczyną większej ilości dymu i jego gęstości. Wpływa też na zmniejszenie się intensywności pożaru.

Fakt pogorszenia się warunków obserwacji i celowania w strefie zadymienia pozwala na sformułowanie pewnych wniosków co do warunków działania w niej różnych środków walki. Przez to, że najwięcej ze swoich możliwości tracą środki ogniowe o największym zasięgu ognia obserwowanego niejako zwiększają się możliwości działania środków ogniowych, u których ten zasięg jest

mniejszy. Rosną więc szanse czołgów w walce o punkty oporu uzbrojone w PPK. Rosną szanse granatników przeciwpancernych w walce ze środkami opancerzonymi itd. W określonych sytuacjach świadomy tych zjawisk dowódca może wykorzystać możliwości stwarzane przez zadymienia pochodzące od pożarów nie uciekając się do środków dymnych. Prędkość wiatru jest czynnikiem wpływającym na rozpraszanie się dymu. Większe prędkości wiatru powodują zmniejszenie się głębokości stref zadymienia o znacznej gęstości dymu. Prędkość rozprzestrzeniania się dymu od pożaru nie ma tego znaczenia dla potrzeb taktycznych, co prędkość rozprzestrzeniania się skażonego powietrza i dla walczących wojsk jest pomijalna, nieistotna. Szczegółowo zasięgi stref zadymiania podaje tabela:

Tabela 11

Zasięg stref zadymienia przy pożarach przestrzennych w zależności od warunków atmosferycznych

| Szerokość<br>czoła<br>pożaru<br>km | Zasięg strefy zadymienia /km/                      |               |                  |               |               |                    |
|------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------|------------------|---------------|---------------|--------------------|
|                                    | Izotermia, inwersja                                |               |                  | Konwekcja     |               |                    |
|                                    | Prędkość wiatru m/s<br>współczynnik przeliczeniowy |               |                  |               |               |                    |
|                                    | 2 - 5<br>1.5                                       | 6 - 10<br>1.2 | ponad<br>10<br>1 | 2 - 5<br>0.05 | 6 - 10<br>0.1 | ponad<br>10<br>0.2 |
| 1                                  | 1.5                                                | 1.2           | 1                | 0.05          | 0.1           | 0.2                |
| 3                                  | 4.5                                                | 3.6           | 3                | 0.15          | 0.3           | 0.6                |
| 5                                  | 7.5                                                | 6.0           | 5                | 0.25          | 0.5           | 1.0                |
| 7                                  | 10.5                                               | 8.4           | 7                | 0.35          | 0.7           | 1.4                |
| 10                                 | 15.0                                               | 12.0          | 10               | 0.5           | 1.0           | 2.0                |

Tabelę sporządzono na podstawie "Metodyki prognozowania i oceny pożarów" - tymczasowej.

Z tabeli tej wynika, że w sprzyjających warunkach tworzenia się dymów strefy zadymiania od dużych pożarów mogą obejmować powierzchnie nawet przekraczające obszarem rejony rozmieszczenia pododdziałów i oddziałów.

### 2.1.3. Pożary upraw /suchej trawy/.

Z nazwy tych pożarów wynika, że dotyczą one palących się zbóż i suchych traw. Samorzutnie nasuwa się spostrzeżenie, że wystąpić one mogą w okresach dojrzałości zbóż i suchości traw. Zboża bywają w warunkach europejskich dojrzałe, zależnie od okolicy i gruntu, przez kilka do kilkanaście dni bezpośrednio przed sprzętem ich z pól. Dotyczy to zatem stosunkowo krótkiego w skali rocznej okresu. Trawy natomiast są suche głównie wiosną przed rozpoczęciem wegetacji nowych roślin. Ma to potwierdzenie w corocznym ich wypalaniu przez ludność w wielu okolicach. Wyjątkowo mogą być suche, aż do stanu palności po długotrwałych okresach suszy na suchych gruntach. Ponieważ łąny zbóż i łąki są na ogół na obszarach odsłoniętych, decydujący wpływ na ich rozwój ma prędkość i kierunek wiatru w przyziemnej warstwie powietrza.

Pożary te przebiegają podobnie jak pożary przyziemne lasów. Tworzą w swojej istocie przesuwającą się strefę ognia o głębokości kilku metrów /2 - 5/ i wysokości płomienia od 1 do 3 m. Czoło pożaru zbóż przesuwa się z prędkością 2 - 3 razy większą niż prędkość czoła pożaru suchej trawy. Pożarom zbóż towarzyszy zawsze wydzielanie się czarnego dymu. Pożarom traw towarzyszy wydzielanie się dymu w kolorze bladoniebieskim. Przy pożarach zboża na pniu obłożenie pożarowe jest stosunkowo duże. Rozdrobnienie materiału palnego powoduje tak intensywne spalanie, że

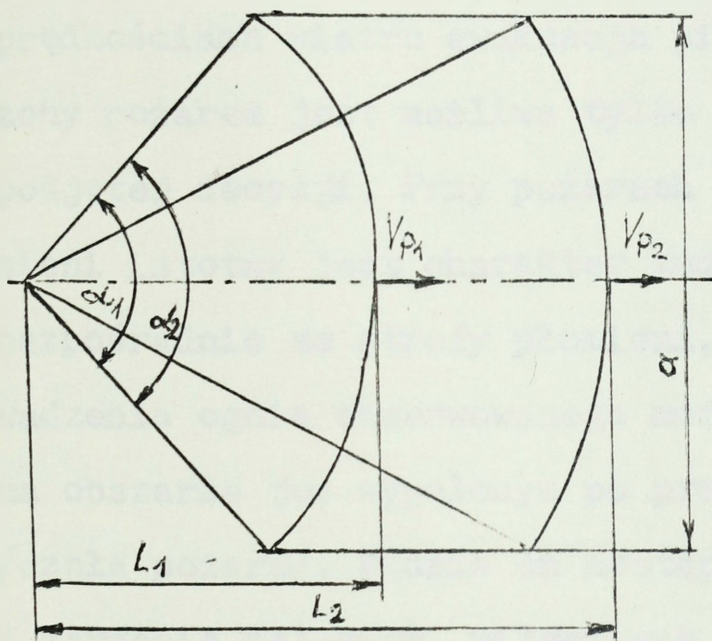
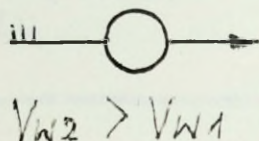
mogą wystąpić wypadki uduszenia się żołnierzy w pobliżu strefy pożaru ze względu na gwałtowny ubytek tlenu w atmosferze pomimo, że panująca tam temperatura pozwalałaby przetrwać. W sprzyjających warunkach atmosferycznych prędkości rozprzestrzeniania się tych pożarów mogą sięgać 20, a nawet 30 km/h<sup>41/</sup>. Wynika stąd potrzeba szybkiej ewakuacji poza strefę zagrożoną zasięgiem rozprzestrzeniania się takich pożarów. Celowe zatem jest przewidywanie sposobów działania wobec nich w różnych rodzajach działań. W organizowaniu obrony, gdzie wymuszone jest pozostawanie w konkretnym terenie, trzeba będzie zawczasu przygotować punkty oporu i rubieże obrony tak, aby pożar ich nie dosięgnął. W natarciu natomiast, trzeba przewidywać działanie wojsk wzdłuż kierunków, gdzie zboża są w znacznym stopniu uprzątnięte /np. wzdłuż południowych stoków wzniesień/; wzdłuż szerokich dróg i na zwiększonych prędkościach, albo przy powszechnym stosowaniu pożarów jako środka walki, przewidywać działanie wojsk po uprzednim wypaleniu zbóż. Pożary traw w warunkach europejskich raczej nie będą nosiły charakteru pożaru traw na stepie /pożarów stepowych/ i nie będą istotnie wpływały na sposób działania wojsk.

Dla pożarów zbóż i traw charakterystyczne są liniowe prędkości ich rozprzestrzeniania się. "W tył", a więc pod wiatr pożar nie rozprzestrzenia się wcale. Na boki ma w przybliżeniu stałą prędkość rozprzestrzeniania się. "Z wiatrem" prędkość ta jest ściśle zależna od prędkości wiatru w przyziemnej warstwie powietrza i, jak wspomniano, bywa bardzo duża. Po uwzględnieniu wszystkich tych uwarunkowań otrzymamy potwierdzony praktyką obraz geometryczny rozprzestrzeniania się pożarów upraw i

-----

41. Metodyka oceny pożarów /tymczasowa/. MON Sygn. Chem./71.

trawy. Od punktu stanowiącego źródło pożaru, rozprzestrzenia się pożar zgodnie z kierunkiem wiatru wypalając uprawę /trawy/ w kształcie wycinka koła. Wierzchołek jego stanowi punkt zapalenia, ramiona boczne - boczne granice pożaru rozchylone bardziej przy mniejszych prędkościach wiatru, a mniej przy większych prędkościach wiatru. Łuk, na którym oparte są ramiona wycinka koła stanowił będzie czoło pożaru. Ideę tego opisu przedstawia rysunek:



$a$  - szerokość czoła poż.

$\alpha$  - kąt wierzchołkowy wypalonego terenu

$V_p$  - prędkość rozprzestrzeniania się czoła pożaru

$V_w$  - prędkość wiatru

$L$  - zasięg pożaru

Indeks 1 oznacza wszystkie parametry pożaru przy prędkościach wiatru  $V_{w1}$

Indeks 2 - przy prędkościach wiatru  $V_{w2}$

Rys. 4. Graficzny obraz pożaru zbóż przy różnych prędkościach wiatru.

Wykorzystując przytoczoną już zależność matematyczną pomiędzy prędkościami wiatru a rozprzestrzenianiem się pożaru można zestawić konkretne dane w tabelę:

Tabela 12

Prędkości rozprzestrzeniania się pożarów zbóż  
i suchej trawy zależnie od prędkości wiatru  
/w km/h/

| Prędkość wiatru<br>m/s    | 3   | 5 | 7  | 10 | 12 | 15 |
|---------------------------|-----|---|----|----|----|----|
| Sucha trawa               | 1   | 3 | 5  | 11 | 15 | 25 |
| Dojrzałe zboża<br>na pniu | 2.5 | 7 | 12 | 25 | 40 | 60 |

Dane powyższe nasuwają spostrzeżenie, że przy większych prędkościach wiatru ewakuacja pieszo z rejonu poza teren zagrożony pożarem jest możliwa tylko w wypadku odpowiednio wcześniej podjętej decyzji. Przy pożarach zbóż poza rażącym działaniem płomieni istotny jest charakter zadymienia. Poza dymem wydzielanym bezpośrednio ze strefy płomieni, duży wpływ na możliwości prowadzenia ognia obserwowanego może wyrzucić dym wydzielający się na obszarze już wypalonym po przejściu zasadniczej strefy ognia /czoła pożaru/. Będzie on następstwem opóźnionego wypalania się i żarzenia dalszych, wilgotnych partii zbóż, którym z reguły towarzyszą zielone "wsiewki" np. koniczyna. Wydzielający się dym ma kolor sinoniebieski. Ale obserwacja i celowanie wymaga dobrej widzialności celów przez obserwatorów naziemnych przy ziemi. Sumowanie się tego pozornie słabego zadymienia na dużym stosunkowo obszarze, może istotnie ograniczyć widzialność celów, a więc i celowanie na wprost. W takich przypadkach szczególnie

duże będzie znaczenie obserwacji prowadzonej ze śmigłowców i punktów obserwacyjnych wysoko położonych. Zagadnienia te łączą się z następstwami pożarów przedstawionymi w następnym podrozdziale.

#### 2.1.4. Pożary sprzętu techniczno-bojowego oraz materiałów będących na wyposażeniu wojsk.

Požary te mają stosunkowo częste miejsce na polu walki. W dotychczasowych konfliktach najczęściej występowały pożary będące jednym ze skutków użycia klasycznych środków rażenia w postaci środków przeciwpancernych różnego typu, bomb i broni pokładowej lotnictwa itp. Cechy charakterystyczne dające się w przypadkach takich pożarów usystematyzować to: - przyczyny pożarów różnego rodzaju sprzętu; - sposób palenia się różnego rodzaju sprzętu. Pożary sprzętu pancernego i opancerzonego bezpośrednio jako wynik działania impulsu cieplnego wybuchu jądrowego występują pomijalnie rzadko. Na odległościach, na których impuls cieplny wybuchu jądrowego mógłby skutecznie ten sprzęt podpalać, zasadnicze straty w tym sprzęcie będą pochodziły od fali uderzeniowej. Ilość elementów palnych w tym sprzęcie jest mała /guma na kołach, opony/. Częstymi przyczynami pożaru tego sprzętu będą nadal efekty trafienia środkami przeciwpancernymi. Zapalenie się środków tych od środków zapalających może nastąpić w przypadku bezpośredniego trafienia zapalającą bombą kasetową, czy bardzo bliskiego upadku bomby napalmowej lub zbiornika zapalającego. Najczęściej pożary środków opancerzonych mogą wystąpić jako pożary wtórne w przypadku niemożności wyjścia poza obszar objęty intensywnym pożarem, np. płonący las.

Inne środki transportowe wykazują większą podatność na zapalenie różnymi sposobami. W przypadkach uderzeń jądrowych w pew-

nej odległości mogą wystąpić zapalenia się opon samochodowych, a od nich całych pojazdów i przewożonych materiałów. Bomby zapalające kasetowe muszą bezpośrednio trafić w pojazd. Natomiast szczególnie dużą skuteczność w stosunku do samochodów wykazują bomby napalmowe, zbiorniki zapalające i fugasy ogniowe. Upadek wymienionych bomb i zbiorników zapalających w odległości mniejszej od promienia rażenia skutecznie zapala pojazd, najczęściej od opony. Najbardziej skuteczne jest stosowanie środków zapalających do zwalczania sprzętu nieopancerzonego w otoczeniu szczególnie palnym. Wówczas straty łączne w sprzęcie od bezpośredniego użycia środków zapalających i jako wtórne od płonącego otoczenia mogą być bardzo wysokie. Następstwem tego jest zróżnicowana wielkość wielkość strat od uderzeń środkami zapalającymi w różnych pododdziałach zależnie od rodzaju zasadniczego sprzętu i charakteru otoczenia. Przedstawia to tabela:

Tabela 13

Straty wojsk /w %/ w rejonie użycia środków  
zapalających<sup>42/</sup>

| Rejon rozmieszczenia<br>wojsk                   | Rodzaj wojsk                        |                            |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------|
|                                                 | wojska pancerne<br>i zmechanizowane | pododdziały<br>tyłowe itp. |
| Las                                             | 40 - 60                             | 80 - 100                   |
| Teren odkryty                                   | 20 - 25                             | 40 - 50                    |
| Teren rozbudowany<br>pod względem inżynieryjnym | 10 - 15                             | 20 - 25                    |

42. mjr dypl. A. Kaczmarek, Doskonalenie systemu wykrywania skażeń DZ /DPanc/ - rozprawa doktorska, s. 35, tab. 5.

Wynika z niej, że jednostki bazujące na transporcie samochodowym zdecydowanie nie powinny być rozmieszczane w głębi kompleksów leśnych.

Pożary sprzętu bojowego lub składów w większości będą miały charakter lokalny. Cechy charakterystyczne tych pożarów zależą będą od rodzaju składowanych materiałów i rodzaju sprzętu. Za najgroźniejsze i jednocześnie najbardziej ilustrujące specyfikę takich pożarów należy uznać składy paliw i pożary składów amunicji /czołg lub BWP to też swego rodzaju skład amunicji/. Eksplozja amunicji, MPS i materiałów wybuchowych poza "rozrzucaniem" pożaru na otoczenie będą razić ludzi odłamkami na dość dużych odległościach, skrajnie do 500 a nawet do 2 000 m.

## 2.2. Cechy specyficzne sytuacji pożarowej w obszarze przełamania obrony i ich wpływ na możliwości i sposoby prowadzenia działań bojowych.

Obszar przyległy do odcinka przełamania z obydwu stron jest dla walczących obszarem o szczególnym znaczeniu. Na obszarze tym od strony nacierającego rozmieszcza się czasowo znaczną ilość wojska i sprzętu bojowego, a wśród nich:

- pododdziały będące w styczności z przeciwnikiem i zabezpieczające wejście do walki wojsk podchodzących z głębi;
- artyleria ognia pośredniego i strzelająca na wprost;
- pododdziały i odwody specjalne zabezpieczające pokonanie zapór inżynierskich przeciwnika;
- stanowiska /punkty/ dowodzenia wojsk będących w styczności i wojsk podchodzących z głębi.

Od strony broniącego się będą tam rozmieszczone:

- pododdziały broniące punktów oporu /rejonów obrony/;

- główne i zapasowe stanowiska ogniowe artylerii ognia pośredniego wraz z tą artylerią;
- samobieżna artyleria przeciwpancerna i rubieże prowadzenia ognia przez nią;
- zapory inżynieryjne i inżynieryjno-chemiczne wszystkich typów, w tym ewentualnie pola fugasów ogniowych;
- punkty dowodzenia do szczebla brygady;
- drugie rzuty /odwody/ brygady od momentu rozwinięcia się do kontrataku.

Umownie można przyjąć, że granice tego obszaru stanowią:

- granice boczne: - lewą - lewa granica batalionu pierwszorzutowego, lewoskrzydłowego;
  - prawą - prawa granica batalionu pierwszorzutowego, prawoskrzydłowego;  
/obydwie przy założeniu, że obrona będzie przełamywana na styku tych batalionów/
- granica tylna: na głębokość obejmującą rejony stanowisk ogniowych artylerii do artylerii dywizyjnej włącznie.

Po stronie nacierającego:

- granice boczne: - lewą - teren na wysokości 3 - 4 km w lewo od lewej granicy odcinka przełamania;
  - prawą - teren na wysokości 3 - 4 km od prawej granicy odcinka przełamania;
- granica tylna - rubież rozwijania wojsk podchodzących w kolumny batalionowe.

Zakładając, że odcinek przełamania wybiera najczęściej nacierający oceniając, oprócz przeciwnika, teren i dobierając go tak, aby zapewnił rozmach działań, swobodę ruchu i zmasowanie sprzętu, należy stwierdzić, że w warunkach europejskich będzie to teren lekko lub średnio zakryty, pocięty, lekko pofałdowany, w kilku lub kilkunastu procentach pokryty zabudową wiejską lub willową zabudową miejską. Konsekwencją tego będzie zawsze wykorzystywanie naturalnego pokrycia terenu i jego zabudowy celem ochrony i maskowania punktów obserwacyjnych, środków ogniowych, środków transportowych itp. Oczywiście jest, że w ramach zwalczania różnych celów i obiektów na polu walki przez stronę przeciwną wystąpią również pożary tych obiektów i pożary pokrycia terenu /zabudowy, zagajników, zbóż itp./. Niekoniecznie musi to być skutkiem stosowania środków zapalających. Pożarom zabudowy i sprzętu bojowego zawsze towarzyszy wydzielanie się dużej ilości ciemnego dymu. Dym ten w określonych warunkach może stanowić istotne utrudnienie w wykorzystaniu środków ogniowych prowadzących ogień na wprost /czołgi w granicach strzału bezwzględnego/, PPK, działa strzelające na wprost. Trudne też może być kierowanie ogniem pośrednim artylerii z powietrznych lub naziemnych punktów kierowania i punktów obserwacyjnych rozmieszczonych w dość dużej odległości od celów. Zadymianie takie może mieć dwojaki charakter zależny od stopnia pionowej stateczności powietrza. Mianowicie: przy inwersji i izotermii dym będzie tworzył nie rozbudowaną w górę ścielącą się przy powierzchni ziemi warstwę o grubości dochodzącej do kilkudziesięciu metrów. Znacznie zmniejszą to widzialność przy powierzchni ziemi. Możliwe zatem będzie prowadzenie obserwacji z powietrznego elementu dowodzenia i kierowania ogniem. Wiatr boczny lub skośny

może powodować łączenie się takich naturalnych zasłon dymnych od pojedynczych pożarów w jedną strefę zadymiania. Przy wietrze czołowym lub od tyłu łatwiejsza będzie obserwacja w lukach pomiędzy pojedynczymi smugami dymu. Granica obserwacji w takich warunkach może być ograniczona średnio do 300 - 400 m, a sporadycznie nawet do 100 m. Stosunkowo lepszą widzialnością będzie widzialność z góry. Sugeruje to ustawienie wyrzutni PPK na wzniesieniach o określonej wysokości, na strybach domów itp. Z drugiej strony celowe jest każdorazowo ocenić, czy nie wykorzystać takich możliwości jakie stwarza dym do maskowania ruchu wojsk. W warunkach konwekcji warstwa dymów będzie rozbudowana pionowo. Zatem ograniczenie widoczności przy powierzchni ziemi będzie mniejsze i w mniejszym stopniu wpłynie na pogorszenie się warunków obserwacji. Istotnemu pogorszeniu mogą ulec warunki obserwacji z powietrznego elementu kierowania ogniem i z punktów obserwacyjnych rozmieszczonych na wzniesieniach.

Z charakterystyki klimatu, a w tym warunków atmosferycznych Europejskiego Teatru Działań Wojennych /ETDW/ wynika, że w dniach deszczowych i bezdeszczowych w dolnych warstwach atmosfery praktycznie panuje izotermia. Okresy ustabilizowanej, tzw. "dobrej pogody" charakteryzują się zmiennością stopnia pionowej stateczności powietrza w stałym cyklu w ciągu doby. Godziny okołopołudniowe /10.00 - 11.00 do 16.00 - 17.00/ to okres w którym w atmosferze występuje zjawisko konwekcji. Godziny wieczorne /17.00 - 21.00, 22.00/ i godziny ranne /4.00 - 5.00 do 9.00 - 10.00/ to okres przejścia między stanem konwekcji a inwersją, która panuje w porze nocnej. Nie dotyczy to zimy. Fakty powyższe sugerują, aby podczas planowania przełamania obrony nieprzyjaciela zawsze uwzględniać warunki atmosferyczne,

również pod kątem ewentualnych utrudnień w zakresie widzialności, a zatem w zakresie prowadzenia skutecznego ognia obserwowanego.

### 2.3. Wnioski

1. Pożary są zjawiskiem dającym się ująć w prawa liczbowa i pozwalają się zobrazować graficznie. Można zatem obok oceny ich stanu rzeczywistego /z obserwacji/ dokonywać ocen możliwego ich rozwoju.

2. Ograniczone możliwości wykonywania przedsięwzięć profilaktycznych i lokalizacji oraz likwidacji pożarów w toku działań bojowych powodują, że zasadniczymi sposobami reagowania wojsk na pożary, zwłaszcza masowe, będą sposoby bierne, polegające na opuszczaniu rejonów objętych pożarami, omijaniu ich, pokonywaniu ich przed dojściem czoła pożaru lub po jego przejściu oraz na niezajmowaniu rejonów o dużym zagrożeniu pożarowym. Lokalizacja pożarów lub ich likwidacja może być prowadzona w okolicznościach wyjątkowych i na małą skalę.

3. Skala pożarów w warunkach europejskich może mieć znaczenie taktyczne. Dla potrzeb pododdziałów możliwa i wystarczająca jest ich ocena na podstawie obserwacji. Dotyczyć to może pożarów nie rozprzestrzeniających się. Decyzje o sposobie realizacji zadań bojowych wobec pożarów rozprzestrzeniających się mogą być podejmowane przy posiadaniu danych obejmujących odpowiednio duży obszar. Realne wydaje się określenie, że pożary rozprzestrzeniające się mogą być właściwie oceniane na szczeblach nie niższych niż pułk. Skala czasu trwania różnych pożarów sugeruje, że zainteresowane będą nimi szczeble do związku taktycznego i nawet operacyjnego.

4. Ewakuacja wojsk z rejonów zabudowanych objętych strefą powstawania pożarów po uderzeniu jądrowym jest możliwa w początkowej fazie rozwoju pożarów /maksymalnie do 1 - 2 h/ w warunkach sprzyjających ich rozprzestrzenianiu się. Działania bojowe wojsk w takich strefach są praktycznie niemożliwe i niecelowe.

5. Rozprzestrzenianie się pożarów poza strefą ich powstania jest możliwe tylko w zwartej zabudowie. Kwartały takiej zabudowy w warunkach pożarów można uznać za nie nadające się do prowadzenia w nich działań bojowych.

6. Straty od pożarów w zabudowie mogą wojska ponosić tylko w przypadku zaskoczenia ich przez pożary o dużej skali, lub w przypadku konieczności pozostawania w rejonie objętym pożarem. Zaskoczenie może nastąpić po uderzeniach jądrowych i po użyciu przez lotnictwo bomb napalmowych i zbiorników zapalających.

7. Zarówno pożary jak i zadymienie od nich wpływają ujemnie na obydwie walczące strony. Stąd możliwość walki wobec pożarów będzie zależeć od ich skali. Przy pożarach i zadymieniu o dużej skali działania bojowe w strefach objętych nimi mogą być znacznie utrudnione i ograniczone w czasie, który zależy od gęstości i składu dymu oraz od jakości środków ochrony dróg oddechowych. Okręsowo /chwilowo/ zmuszone do działań tego typu mogą być grupy szturmowe lub inne pododdziały w styczności z nieprzyjacielem.

8. Pożary w zabudowie wywołane stosowaniem środków zapalających przez wojska lądowe będą miały skalę istotną dla pododdziałów i oddziałów.

9. Lasy jako środowisko sprzyjające powstawaniu i rozprzestrzenianiu się pożarów zajmują często istotną dla działań wojsk

część kierunków operacyjnych i pasów działań ZT na tych kierunkach. Przy pożarach lasów powstających w wyniku uderzeń jądrowych i po zmasowanych uderzeniach SZ nieskuteczna i nie celowa będzie walka z pożarami. Konieczne jest opuszczenie i omijanie takich rejonów.

10. Duże kompleksy leśne można wykorzystać do rozmieszczenia wojsk tylko na ich obrzeżach przy jednoczesnym dobrym przygotowaniu wojsk do ich sprawnego opuszczania. Szczególnie należy unikać starych iglastych lasów. Jednostki bazujące na transporcie samochodowym nie powinny być rozmieszczane w głębi kompleksów leśnych.

11. Po wygaśnięciu pożarów lasów przez stosunkowo długi czas będzie można przejeżdżać przez nie tylko po drogach.

12. Pożary lasów będą zagrażały wojskom w istotnym stopniu tylko latem i jesienią przy suchej pogodzie. W innych porach roku będą dla wojska przeszkodą mało znaczącą.

13. Strefy zadymiania pożarów lasów w dużej skali mogą zasadniczo wpłynąć na możliwość dalekiej obserwacji, a więc na kierowanie ogniem artylerii, na naprowadzanie na cel, na rozpoznanie z powietrza, na dowodzenie z powietrznych elementów dowodzenia i z punktów obserwacyjnych, na prowadzenie ognia z samolotów i śmigłowców przy celowaniu przyrządami optycznymi.

14. Najgroźniejsze dla wojsk są pożary wierzchołkowe z racji dużej prędkości ich rozprzestrzeniania się.

15. Pożary upraw są istotne dla szczebla batalionu. Mogą występować przez krótki okres w skali rocznej /2 - 3 tygodnie pozostawiania w polu dojrzałego zboża na pniu/.

### 3. OCENA SYTUACJI POŻAROWEJ W DZIAŁANIACH BOJOWYCH DYWIZJI

#### 3.1. Zasady ogólne.

Źródła literaturowe posługują się zamiennie pojęciem pożar i sytuacja pożarowa. Dla potrzeb niniejszej pracy jest to mało precyzyjne. Pojęcie "pożar" używane jest tu w rozumieniu klasycznym, już cytowanym. Natomiast pod pojęciem "sytuacja pożarowa" należy rozumieć pożary i wywołane przez nie zjawiska im towarzyszące, które mogą wywierać wpływ na działanie wojsk.

Ocenę sytuacji pożarowej prowadzą dowódcy i sztaby wszystkich szczebli, wykorzystując do tego celu działalność różnych komórek sztabu, w tym i SOAS. W wypadkach nie dysponowania SOAS dowódcy i sztaby ocenę tę prowadzą samodzielnie w stosownym, niezbędnym zakresie. Ocena ta jest integralną częścią oceny sytuacji prowadzonej przez dowódców. Ma ona na celu:

- ustalenie stopnia zagrożenia pożarowego i możliwości powstawania pożarów na obszarze działań wojsk;
- określenie charakteru powstających pożarów i prawdopodobnego ich rozwoju;
- określenie wpływu hipotetycznej i powstałej sytuacji pożarowej na możliwości i sposoby działania wojsk na danym obszarze.

Zakres zainteresowań sytuacją taktyczną i możliwości uzyskania danych powodują, że zakres oceny sytuacji pożarowej będzie różny zależnie od szczebla dowodzenia. Na szczeblu pododdziału ocenę sytuacji pożarowej muszą prowadzić ich dowódcy. Ich działalność ogranicza się do oceny pożarów rzeczywistych oraz do określenia kierunku ich rozprzestrzeniania się. Ta

ocena ma na celu zminimalizowanie strat od pożarów i wybór właściwego sposobu działania w toku realizacji zadania. Na szczeblu oddziału ocenę sytuacji pożarowej prowadzi szef zabezpieczenia chemicznego. Wykorzystuje on do tego celu dane uzyskiwane od systemu wykrywania skażeń i od sztabu w ramach współdziałania. Sfera jego zainteresowań ogranicza się w zasadzie do obszaru zajmowanego przez wojska własne, a częściowo może objąć też teren po stronie przeciwnika o tyle, na ile pozwalają warunki obserwacji.

Na szczeblu dywizji ocenę sytuacji pożarowej prowadzi SOAS jako część oceny sytuacji skażeń<sup>40/</sup>. Wykorzystuje do tego celu dane o warunkach atmosferycznych, pokryciu terenu, uderzeniach BJ i SZ pochodzące od systemu wykrywania skażeń, od elementów rozpoznania ogólnowojskowego i innych rodzajów rozpoznania uzyskiwane w ramach współdziałania wewnątrz sztabu dywizji. Sferą zainteresowania SOAS dywizji objęty jest teren zajmowany przez wojska własne oraz teren po stronie nieprzyjaciela nawet na głębokość zadania dnia dywizji. Po stronie nieprzyjaciela ocena dotyczyć będzie sytuacji pożarowej jako skutku uderzeń własną bronią jądrową i środkami zapalającymi. Sposób dokonywania oceny sytuacji pożarowej musi być adekwatny do sposobu opracowania i ocen pozostałych elementów oceny sytuacji skażeń. Poniżej są zacytowane fragmenty z obowiązującej literatury, mówiące o sposobie i zakresie traktowania pożarów przez SOAS. Instrukcja o obronie przed bronią

-----  
40. "sytuacja skażeń" jest określeniem umownie skróconym, obejmuje ona skażenia chemiczne, promieniotwórcze i skażenia biologiczne, straty od uderzeń BMR i SZ, straty w strefach skażeń i pożarów, zniszczenia i zatopienia oraz pożary.

masowego rażenia / Syg.Chem.249/75 s.25 rozdz.II pkt 34 mówi-  
"strefy /rejon/ porażen, skażeń promieniotwórczych i chemicznych  
zniszczeń, zatopień i pożarów<sup>41/</sup> prognozuje się po użyciu przez  
nieprzyjaciela broni masowego rażenia /.../ Podczas prognozowa-  
nia określa się: granice stref prawdopodobnego porażenia i  
stref skażenia, a także rejonu przewidywanych zniszczeń, zato-  
pień i pożarów." - /.../ Prognozowanie w pełnym zakresie wyko-  
nują sztaby związków taktycznych i operacyjnych wykorzystując  
do tego stacje obliczeniowo-analityczne skażeń" /.../ Działka-  
nie systemu wykrywanie skażeń w wojskach operacyjnych - podre-  
cznik /Syg.Chem.268/77 rozdz.IV "zadania stacji /.../" mówi  
- "zbiera i opracowuje dane o parametrach uderzeń jądrowych,  
rejonach użycia broni chemicznej oraz środków zapalających".  
... prognozuje strefy skażeń chemicznych i pożarów przestrzen-  
nych /.../" W tym samym rozdziale, w podrozdziale "Obowiązki  
osób funkcyjnych SOAS dywizji" przypisano:

- kierownikowi stacji: "... opracowywać dane o wybuchach  
jądrowych, uderzeniach chemicznych i środkami zapalającymi..."

- zastępcy kierownika stacji: "... zbierać, selekcjonować  
i ewidencjonować dane o uderzeniach jądrowych, chemicznych i  
środkami zapalającymi..."

- ..."meldować SOAS armii o uderzeniach jądrowych, che-  
micznych i środkami zapalającymi"...

- ..."obliczyć straty w rejonach uderzeń jądrowych, che-  
micznych i środkami zapalającymi"...

Rozdział V "Podstawowe dokumenty prowadzone przez stacje obli-  
czeniowo-analityczne skażeń" omawia dokumenty, w których są

-----  
41. Podkreślenie autora

między innymi odzwierciedlone pośrednio zagadnienia związane z sytuacją pożarową,

"Oleat z przewidywaną sytuacją skażeń. Danymi do opracowania oleatu są dane o aktualnych średnich wiatrach w przyziemnej i górnych warstwach powietrza, a także hipotetyczne uderzenia jądrowe i chemiczne oraz środkami zapalającymi"...

"Na oleat nanosi się: ... rejony przewidywanych uderzeń chemicznych i środkami zapalającymi..." ... "Oleat z przewidywaną sytuacją skażeń... Podstawą do opracowania oleatu są przewidywane uderzenia jądrowe, chemiczne i środkami zapalającymi oraz warunki atmosferyczne w przyziemnej i górnych warstwach powietrza. Na oleat z prognozowaną sytuacją skażeń nanosi się dane te same, co na oleat z przewidywaną sytuacją skażeń, z tą różnicą, że wrysowuje się rzeczywiste uderzenia ..." ... Ponadto na oleat wrysowuje się lub dołącza legendę zawierającą następujące tabele:

- zestawienie uderzeń chemicznych i środkami zapalającymi oraz strat w ludziach i sprzęcie po tych uderzeniach"...

"... na oleat z rzeczywistą sytuacją skażeń nanosi się:

... "uderzenia jądrowe, chemiczne i środkami zapalającymi wykonywane przez nieprzyjaciela i wojska własne w pasie działania dywizji /.../ oraz podaje ich charakterystykę..."

"...Meldunek o przewidywanej sytuacji skażeń /.../

W meldunku podaje się:

1. Przewidywany stan zagrożenia wojsk bronią masowego rażenia i środkami zapalającymi:

- jakimi środkami napadu, w jakiej ilości i na jakie obiekty nieprzyjaciel może zastosować broń jądrową, chemiczną i środki zapalające;

- aktualne i prognozowane warunki atmosferyczne w przyziemnej i w górnych warstwach powietrza oraz ich wpływ na rozprzestrzenianie się obłoków promieniotwórczych, obłoków powietrza skażonego środkami chemicznymi i na ich trwałość w terenie, a także na rozprzestrzenianie się pożarów przestrzennych /podkr. autora/.

- przewidywane straty w /rejonach/ strefach zniszczeń;..."  
"... Meldunek o prognozowanej sytuacji skażeń /.../"

W meldunku podaje się:

1. Uderzenia bronią masowego rażenia i środkami zapalającymi:  
/.../ - rejonny objęte pożarami przestrzennymi /podkreś. autora/  
po uderzeniach jądrowych;

- rejonny /obiekty/ na które użyto środki zapalające.

2. Prognozowane skutki użycia broni masowego rażenia i środków zapalających:

/.../ - straty żołnierzy w rejonach uderzeń jądrowych, chemicznych i środkami zapalającymi oraz w strefach skażonych /.../"

3. Wnioski i propozycje:

/.../ - kiedy i do jakich /.../ oddziałów, pododdziałów należy przekazać sygnał powiadomienia o niebezpieczeństwie skażenia oraz zagrożenia pożarami /.../.

W rozdziale VI "Zasady działania i współdziałania stacji obliczeniowo-analitycznych skażeń" czytamy między innymi:

"/.../ Opracowanie przewidywanej sytuacji obejmuje następujące czynności:

/.../ - określenie przewidywanych skażeń, strat, zniszczeń, zatopień i pożarów;

- przeprowadzenie analizy wpływu skutków uderzeń bronią masowego rażenia i środkami zapalającymi oraz skażeń na dzia-

łanie wojsk; /.../

Opracowanie prognozowanej sytuacji skażeń obejmuje:

- "- zbieranie, selekcjonowanie i opracowanie danych o uderzeniach jądrowych, chemicznych i środkami zapalającymi;
- prognozowanie na oleacie stref skażeń promieniotwórczych i chemicznych oraz pożarów, zatopień, zawałów;
- określenie prognozowanych strat w ludziach, uzbrojeniu i sprzęcie bojowym".

W rozdziale drugim "Informatora z dziedziny zabezpieczenia chemicznego operacji" czytamy: "/.../ Przewidywaną sytuację skażeń uaktualnia się każdorazowo ... Na mapę /oleat/ nanosi się: /.../ - przewidywane pożary kompleksów leśnych i miejscowości od uderzeń jądrowych i środków zapalających...

/.../ Ponadto w formie legendy opracowuje się następujące dane wynikające z przeprowadzonej analizy przewidywanej sytuacji skażeń: /.../ - charakterystykę pożarów /czas trwania, zasięg rozprzestrzeniania się dymów/ /.../"

Zacytowane dane pozwalają na wyciągnięcie wniosku, że formalny zakres oceny sytuacji pożarowej prowadzonej przez SOAS nie jest jednoznacznie potraktowany. Jedne stwierdzenia w dziedzinę zainteresowania SOAS włączają tylko pożary przestrzenne, inne pożary w ogóle. Jednocześnie nie do pominięcia jest stwierdzenie, że obowiązujące instrukcje i inne materiały nie zawierają metody pracy SOAS, czy jakiegokolwiek innej komórki nad oceną sytuacji pożarowej. Przy tym sposób potraktowania pożarów jest bardzo uproszczony. Treść rozdziału pierwszego i drugiego niniejszej rozprawy upoważnia do stwierdzenia, że pożary i zjawiska im towarzyszące stwarzają wiele uwarunkowań na polu walki wpływających na działanie wojsk w istotnym stopniu. Znajomość bogactwa zjawisk towarzyszącym pożarom pozwala na

rozumienie stworzonych przez nie uwarunkowań na polu walki, a za tym daje możliwości zarówno zmniejszenia negatywnego wpływu pożarów na wojska i ich działania jak i na skuteczne wykorzystanie ognia, a więc pożarów jako środka walki.

Rozdział niniejszy jest próbą szerokiego potraktowania oceny sytuacji pożarowej w ramach działania SOAS i sztabu dywizji pod kątem możliwie pełnego określenia wpływu sytuacji pożarowej na działania bojowe.

Ocena sytuacji pożarowej nałoży się na etapy pracy SOAS i obejmuje:

1. Opracowanie przewidywanej sytuacji pożarowej w ramach opracowywania przewidywanej sytuacji skażeń;
2. Prognozowanie rozwoju zaistniałej sytuacji pożarowej w ramach opracowywania prognozowanej sytuacji skażeń;
3. Korekta prognozy rozwoju istniejącej /rzeczywistej/ sytuacji pożarowej w ramach opracowywania rzeczywistej sytuacji skażeń.

### 3.2. Opracowanie przewidywanej sytuacji pożarowej.

W okresie planowania i organizacji działań przez dywizję SOAS opracowuje przewidywaną sytuację skażeń, która uwzględnia również mogące się wytworzyć pożary i ich następstwa, czyli obejmuje przewidywaną sytuację pożarową. Celem opracowania przewidywanej sytuacji pożarowej w ramach przewidywanej sytuacji skażeń jest dostarczanie dowódcy uzasadnionych danych o możliwościach przeciwnika w powodowaniu pożarów różnymi środkami walki; przedstawienie dowódcy uzasadnionego wariantu

rozwoju sytuacji pożarowej mogącej powstać wskutek użycia przez przeciwnika broni jądrowej i środków zapalających oraz broni konwencjonalnej; przedstawienie dowódcy spodziewanego wpływu przewidywanej sytuacji pożarowej po stronie przeciwnika na jego działanie; przedstawienie /sugerowanie/ dowódcy optymalnego wariantu działania wojsk wobec przedstawionej przewidywanej sytuacji pożarowej.

Właściwie opracowana i przedstawiona dowódcy sytuacja pożarowa wpłynie w sposób istotny na przyjęty w decyzji sposób działania wojsk i prowadzenia walki. Będzie rzutować na przedsięwzięcia zabezpieczenia działań bojowych, zwłaszcza na ich treść i zakres. Dobrze, w pełnym zakresie opracowanie i ocena przewidywanej sytuacji pożarowej wymaga nie tylko suchej znajomości zjawisk związanych z pożarami, ale również znajomości możliwości przeciwnika w powodowaniu pożarów, znajomości zasad stosowania środków zapalających przez walczące strony, znajomości charakterystyk wojskowo-geograficznych obszaru działań, dobrej znajomości i wyczucia taktyki w aspekcie jej powiązań z najszerszej pojętą sytuacją pożarową. Wynika stąd, że SOAS musi ciągle zgłębiać znajomość przyszłego obszaru działań dywizji pod kątem, między innymi, możliwości powodowania pożarów różnorodnego pokrycia terenu na danym obszarze, istnienia zasobów materialnych do urządzenia zapór ogniowo-wodnych oraz przygotowania tego obszaru do urządzania pól fugasów ogniowych. Powyższe stwierdzenia określają konieczność uzupełnienia informacji uzyskiwanych z czytania mapy na drodze studiowania aktualnych opisów wojskowo-geograficznych terenu. Pozwoli to na dopełnienie

określonych treści przez uzyskanie istotnych danych związanych z potrzebami oceny sytuacji pożarowej. Oczywistym jest, że do opracowania, analizy i oceny sytuacji pożarowej potrzebne są, na wzór różnych metodyk podobne materiały, które pozwolą na ocenę sytuacji pożarowej w wymaganym zakresie. Propozycję takich materiałów stanowi część załączników i tabel dołączonych do niniejszego opracowania.

Podstawą do opracowania przewidywanej sytuacji pożarowej i jednocześnie hasło do jej rozpoczęcia stanowi zadanie dywizji i zamiar dowódcy. Znajomość zadania dywizji i zamiaru dowódcy pozwala na zastosowanie w szerokim zakresie znajomości problematyki pożarowej pola walki i umiejscowienie jej w konkretnym terenie i w sytuacji taktycznej. Dane pozwalające na możliwie pełne opracowanie przewidywanej sytuacji pożarowej można usystematyzować w grupy:

- informacje niezależne o działania wojsk. Będą je stanowiły charakterystyka terenu, a zwłaszcza jego pokrycia, warunki atmosferyczne, zasady użycia różnych środków walki.

- dane wynikające z działalności wojsk. Będą się na nie składać: przewidywany charakter działania /przeciwnika/ stron walczących /zaczepne, obronne/, znajomość przeciwnika /skład organizacyjny, ugrupowanie, rozmieszczenie w terenie, zamiar działań/; Dane o wojskach własnych /skład, ugrupowanie, rozmieszczenie, zamiar działań lub nawet decyzja/. Charakter tych danych wskazuje na źródła i pośrednio na sposoby ich zbierania.

W grupie danych niezależnych od działalności wojsk, najmniej niejasności zawierają dane o warunkach atmosferycznych. SOAS

bowiem dysponuje takimi danymi w wyniku działalności podległego systemu wykrywania skażeń. System ten zapewnia pełny dopływ danych o warunkach atmosferycznych w przyziemnej warstwie powietrza na obszarze zajmowanym przez dywizję. W dużym stopniu warunki te będą podobne do warunków po stronie przeciwnika na głębokość zainteresowania dywizji. Uzupełnienie tych danych mogą stanowić krótkoterminowe prognozy pogody. W ramach oceny warunków atmosferycznych potrzeba uwzględnić:

- kierunek i prędkość wiatru /z pomiarów dokonywanych przez POSk/;
- opady /z obserwacji/;
- temperatury /gradient temperatury powietrza, temperaturę gleby - z pomiarów dokonywanych przez POSk/;
- wilgotności powietrza /pomiar dokonywany przez stację meteorologiczną kompanii chemicznej/;
- zachmurzenie /z obserwacji/;
- stopień zamglenia /z obserwacji/.

Wnioski z oceny warunków atmosferycznych powinny pozwolić na ustalenie:

- stopnia zapalności różnych rodzajów pokrycia terenu na obszarze działań dywizji. Pozwalają na to dane zawarte w załącznikach: 3 - "Promień stref powstawania pożarów w osiedlach i lasach", w 8 "Klasyfikacja lasów pod względem ich podatności na zapalenie" i w 6 "Klasyfikacja zabudowy pod względem jej zapalności";
- przewidywanego kierunku i prędkości rozprzestrzeniania się pożarów /dane z załączników: 10 "Orientacyjne prędkości

rozprzestrzenianie się pożarów lasów w zależności od prędkości wiatru" 12 "Prędkość rozprzestrzeniania się i czas palenia się pokrywy gleby w lasach" 13 "Orientacyjna prędkość palenia się najczęściej spotykanych na składach materiałów palnych"/;

- kierunku i zasięgu rozprzestrzeniania się dymów /dane z tabeli 11 "Zasięg strefy zadymiania przy pożarach przestrzennych w zależności od warunków atmosferycznych"/;

- wyboru wariantu odczytu z tabel podających zasięgi powstawania pożarów w wyniku impulsu cieplnego wybuchów jądrowych zależnie od przejrzystości atmosfery;

- możliwości zmian warunków atmosferycznych w okresie działań. Dane o warunkach atmosferycznych w górnych warstwach atmosfery są dla sytuacji pożarowej mało istotne.

Dane o terenie stanowią grupę informacji mającą pewne cechy charakterystyczne pod względem źródeł i sposobów ich zbierania. Podstawowe źródła tych danych to: - mapa; - opis wojskowo-geograficzny; - rozpoznanie. Niejako zwyczajowo podstawowe i prawie jedyne praktycznie wykorzystywane w czasie pokoju źródło danych stanowi mapa. Znajomość terenu działań uzupełniana jest w czasie rekonesansów. Mapa nie zawiera wszystkich niezbędnych do oceny sytuacji pożarowej danych. Brakuje tam na ogół danych o przemyśle, o zasiewach, a dane o zabudowie są niepełne, zaś dane o zalesieniu wymagają unacześnień. Braki te byłyby przyczyną częstych określeń alternatywnych i warunkowych co do możliwości powstawania pożarów i charakteru ich rozprzestrzeniania się oraz co do istnienia zasobów miejscowych pozwalających na urządzenie zapór ogniowych czy ogniowo,wodnych. Dla pełniejszego i

jednoznacznego wyciągania wniosków z oceny terenu potrzebne jest uzupełnienie zakresu danych zawartych w treści mapy o dane pochodzące z wojskowo-geograficznych opisów terenu. Z całego zakresu opisu terenu dla opracowania i oceny przewidywanej sytuacji pożarowej istotne są zagadnienia charakterystyk klimatu, zalesienia, zabudowy, upraw i przemysłu. Wnioski z charakterystyki klimatu powinny zmierzać do:

- ustalenia możliwości wystąpienia opadów lub "dni suchych" w interesującym nas przedziale czasu;
- określenie dojrzałości zbóż i innych upraw;
- określenie przewidywanych kierunków i prędkości wiatrów na dany okres czasu;
- określenie typowych zmian kierunków i prędkości wiatrów w przekroju dobowym;
- określenie zmian stopnia pionowej stateczności powietrza w przekroju dobowym.

Wnioski z charakterystyki zalesienia powinny pozwalać na ustalenie:

- rodzaju lasu /liściasty, iglasty, mieszany/;
- zapalności poszczególnych kompleksów leśnych od uderzeń jądrowych i od uderzeń środkami zapalającymi;
- możliwości rozprzestrzeniania się pożarów lasów /naturalne granice/;
- możliwości przenoszenia się pożarów z lasów na uprawy i odwrotnie;
- rodzaju ewentualnego pożaru lasu i sposobu jego rozprzestrzeniania się;

- ilości materiałów palnych przypadającej na jednostkę powierzchni lasu /obciążenie pożarowe/ celem ustalenia intensywności i czasu trwania pożaru:

- stan utrzymania lasu /drożnia, chrust itp./;

- warunków wykorzystania lasów przez wojska /sposoby rozmieszczenia, warunki ewakuacji, zakres profilaktyki przeciwpożarowej/;

Wnioski z charakterystyki zabudowy powinny ustalić:

- zapalność zabudowy od uderzeń jądrowych i od środków zapalających, a także od eksplozji innych rodzajów amunicji;

- palność budynków /ścian, konstrukcji, dachów lub tylko wyposażenia wewnątrz/;

- możliwości przenoszenia się ognia z jednych budynków na drugie;

- gęstość zabudowy dla określenia możliwości wystąpienia pożarów przestrzennych;

- możliwości korzystania z dróg i ulic w warunkach pożarów;

- naturalne granice ewentualnego rozprzestrzeniania się pożarów;

- możliwości wystąpienia szczególnie toksycznych produktów spalania.

Charakterystyka upraw w dowiązaniu do danych o klimacie powinna pozwolić na ustalenie cech istotnych dla powstawania i rozwoju pożarów, a mianowicie:

- czy są to uprawy suche w danym okresie /np. dojrzałe zboża/?

- czy zajmują duże kompleksy pól, czy też występują oddzielne łany?

- jaka będzie prędkość rozprzestrzeniania się pożarów upraw?

- czy i gdzie istnieją naturalne granice rozprzestrzeniania się pożarów?

- czy istnieje możliwość przeniesienia się pożarów na lasy i na zabudowę?

- jaką charakterystykę może mieć zadymienie?

- czy istnieje możliwość korzystania z dróg wśród płonących upraw?

Analiza tych cech powstawania i rozwoju pożarów upraw powinna prowadzić do wyjaśnienia ich wpływu na działanie wojsk drogą odpowiedzi na pytania:

- czy zaistnieją warunki pokonywania strefy pożaru upraw przez sprzęt bojowy, ewentualnie przez jaki?

- czy można określić warunki przetrwania wobec pożaru np. w punktach oporu i jakie wymagania należy spełnić dla zapewnienia przetrwania?

- jak pożary mogą wpłynąć na możliwości wykorzystania różnych środków walki?

- jak prędkość rozprzestrzeniania się pożarów wpłynie na możliwości stosowania manewru?

- jak pożary upraw mogą wpłynąć na działanie przeciwnika?

Charakterystyka przemysłu jest zjawiskiem zmiennym w czasie. Przy około dwuletnim cyklu wydawniczym dane literaturowe o zakładach przemysłowych po wydrukowaniu już mogą być nie aktualne w pełnym zakresie treści. Jednakże nawet takie w połą-

czeniu z mapą dają możliwości bogatego wnioskowania o:

- usytuowaniu zakładów przemysłowych takich, jakie mogą dysponować ciekłymi substancjami palnymi. Mogą to być: składy paliw; zakłady przetwórstwa ropy, zakłady przetwórstwa węgla, zakłady wytwarzające rozpuszczalniki organiczne, /farby, lakiery/, różne zakłady związane z chemią organiczną, itp.

- rozmieszczeniu sieci rurociągów paliwowych i ich charakterystyka, łącznie z miejscami umożliwiającymi spust paliwa;

- ilości substancji palnych w składach paliw, w składach zakładów przemysłowych, energetycznych i w rurociągach;

- technicznych możliwościach użycia tych substancji do tworzenia zapór ogniowo-wodnych;

- technicznych możliwościach doraźnego przygotowania z tych substancji zapór ogniowych /pojemniki/;

- możliwości tworzenia zapór ogniowych przez zniszczenie zbiorników paliw, lub spust z nich paliw na podłoże np. na ulice;

- rozmieszczeniu zakładów stosujących w produkcji stałe materiały palne /drewno, tworzywo sztuczne, tekstylia itp./;

- wielkości zapasów tych materiałów;

- możliwości zapalenia się tych materiałów od impulsu cieplnego wybuchów jądrowych /środki w składzie zakrytym czy na wolnym powietrzu/;

- toksyczność produktów spalania;

- zadymianie /intensywność, właściwości drażniące/.

Dane o terenie pochodzące z mapy i opisów wojskowo-geograficznych, jak już zaznaczono, noszą piętno niepełnej aktualności

wynikające z upływu czasu do opracowania i druku. Wynika stąd potrzeba zdobywania wielu nowych informacji o konkretnych obiektach w terenie lub potwierdzenie danych przez rozpoznanie. Informacje o terenie wymagające aktualizacji, uzupełnienia lub potwierdzenia trzeba uzyskiwać z wszelkich możliwych źródeł. Na -  
pływać one będą w różnym czasie stosownie do okresu działania różnych źródeł rozpoznania. Rozpoznanie agenturalne działa cią-  
gle w czasie pokoju i wojny, nie zależy od dywizji, a dane tą drogą mogą dotrzeć do SOAS dywizji poprzez zarządzenie zabezpie-  
czenia chemicznego armii, z notatki o terenie gdzie przydatne w pracy SOAS dane powinny się znaleźć. Możliwości rozszerzenia za-  
kresu takich wiadomości daje ewentualny wgląd w podobne dokumen-  
ty wojsk inżynieryjnych i tyłów. W dokumentach tych można znaleźć dane np. o usytuowaniu rurociągów i zbiorników paliw w stosunku do przeszkód wodnych celem ustalenia ich wpływu na forsowanie i przeprawy lub celem ustalenia możliwości pozyskania z nich paliw. Istotne są zasygnalizowane potrzeby zamieszczania w odpo-  
wiednich dokumentach wymaganych danych przez te komórki, które mają do takich informacji dostęp.

Rozpoznanie lotnicze stwarza możliwości uzyskania danych o stanie upraw i stanie zalesienia w postaci zdjęć lotniczych lub nawet meldunków obserwatorów lotniczych. Wymaga to uwzględnienia takiej problematyki w zakresie zagadnień rozpatrywanych przez wydział rozpoznawczy dywizji oraz współpracy z nim SOAS. Czas uzyskiwania stąd danych pozwala je wykorzystywać w okresie organizacji działań bojowych.

Rozpoznanie naziemne ogólne, inżynieryjne, artyleryjskie i

ewentualnie inne mogą dostarczyć danych uzyskiwanych po części niejako "przy okazji", a po części mogą mieć w tym względzie specjalnie stawiane zadania. Dane uzyskiwane tą drogą będą docierały do sztabu dywizji, a więc do SOAS w stosunkowo krótkim czasie przed rozpoczęciem działań bojowych dywizji i nie zawsze zaistnieje możliwość ich uwzględnienia jeszcze w okresie oceny sytuacji przez dowódcę, niemniej jednak będą musiały być wykorzystane do ewentualnych korekt przewidywanej sytuacji pożarowej, do jej uzupełnienia i uszczegółowienia. Przykładowe zagadnienia uzyskiwane tą drogą mogą dotyczyć: stanu zasiewów, zalesienia, istnienia nowych obiektów paliwowych i potwierdzenia istnienia starych, ich ewentualne przygotowania do zniszczenia lub do wykorzystania w innej formie, przygotowanie zapór ogniowych i ogniowo-wodnych, itp.

Zasady użycia środków walki mogących powodować pożary przedstawiono w rozdziale pierwszym. Noszą one z konieczności charakter teoretyczny. Wynika to z małej ilości doświadczeń pochodzących z wojen lokalnych i z II wojny światowej. Pozwalają jednak wiele wnioskować o możliwym wariancie ich użycia, a więc o przewidywanej sytuacji pożarowej. Takie opracowanie sytuacji pożarowej będzie miało miejsce w początkowym okresie wojny. Praktyczne użycie broni jądrowej i środków zapalających może tylko częściowo potwierdzić przyjęte dane i zasady teoretyczne i prowadzić do ustalenia innych. Dlatego konieczne jest ciągłe śledzenie i analizowanie sposobów, zakresu, zamierzonych skutków i celów użycia wymienionych środków walki. Wynikiem analiz użycia

broni jądrowej i środków zapalających powinny być wnioski pozwalające ustalić:

- najczęstsze obiekty uderzeń jądrowych;
- sytuacje taktyczne w momencie uderzeń;
- najczęstsze obiekty uderzeń środkami zapalającymi;
- skalę użycia broni jądrowej;
- skalę użycia środków zapalających;
- najczęściej stosowany rodzaj środków zapalających i ich dobór do charakteru obiektu;
- sposób wykonywania uderzeń środkami zapalającymi /lotnictwo, artyleria, inne/;
- częstość uderzeń;
- osiągnięty skutek uderzeń /straty żołnierzy i sprzętu/;
- dane o zjawiskach towarzyszących uderzeniom /zasięg pożarów, ich rozprzestrzenianie się, zadymianie, wpływ tych czynników na użycie innych środków walki/;

W efekcie dane te powinny zwiększyć prawdopodobieństwo realności opracowywanych, przewidywanych sytuacji pożarowych. Jednocześnie sugerują że SOAS ma do realizacji szereg zadań o charakterze ciągłym bez względu na stosowanie broni masowego rażenia przez walczące strony. Tu widoczne jest powiązanie z grupą danych zależnych od działań bojowych wojsk.

W grupie danych zależnych od działalności wojsk można wyróżnić informacje, które noszą podobny charakter u obydwu walczących stron, oraz takie, jakie u stron walczących są różne. Do danych podobnych pod względem zachowania w stosunku do sytuacji pożarowej można zaliczyć: - ugrupowanie bojowe i rozmieszczenie

jego elementów w terenie; - skład organizacyjny tych elementów i wyposażenie ich w sprzęt bojowy.

Różny u stron walczących jest charakter działań /zawsze działania zaczepne jednej strony nakładają się na działania obronne strony drugiej/. Połączenie tych grup danych znajduje odzwierciedlenie w zamiarach /decyzjach/ stron. Zamiar działania własnych wojsk jest zawsze znany. Przepuszczalny zamiar strony przeciwnej jest ujęty w formie wniosków z oceny przeciwnika, dokonywanej przez wydział rozpoznawczy dywizji i dowódcę. Umiejętne, logiczne i z wyczuciem prowadzone syntetyczne ocenianie wyżej opisanych informacji, osadzenie ich w realiach taktycznych, pozwoli na umiejscowienie w terenie i w sytuacjach taktycznych pożarów jako środka walki ze skutkiem z góry zaplanowanym /zamierzonym/ i niezaplanowanym /niezamierzonym/, ubocznym.

Efektom powinno być wyjaśnienie następujących problemów:

- gdzie i kiedy mogą powstać pożary w wyniku uderzeń jądrowych /planowanych z naszej strony a przewidywanych ze strony przeciwnika/;

- które odcinki terenu należy uznać za nieprzydatne do działań i rozmieszczenia w nich wojsk z uwagi na przewidywany rozwój mogących zaistnieć pożarów;

- które kierunki w pasie działania można uznać za nadające się na główne kierunki działań bojowych i jaka jest ich pojemność taktyczna;<sup>42</sup>

- które kierunki w terenie stwarzają warunki do zastosowania zapór ogniowych, zarówno pod względem taktycznym /kanalizowanie

-----  
42. Termin rozumiany przez analogię do "Pojemności TDW" - Leksykon Wiedzy Wojskowej str.316, wyd. MON 1979 r.

ruchu/ jak i istnienia w pobliżu paliw do przygotowania fugasów ogniowych;

- które odcinki są przydatne i przygotowane do stworzenia na nich zapór ogniowo-wodnych;

- na ile ewentualne zapory ogniowe lub ogniowo-wodne mogą wpłynąć na zahamowanie ruchu lub zmianę kierunku działania wojsk;

- jaki może być cel i zamierzony skutek użycia środków zapalających przez przeciwnika /straty, wymuszenie lub utrudnienie manewru, itp./;

- jaki wariant użycia środków zapalających może przyjąć przeciwnik;

- które elementy ugrupowania stanowią najbardziej prawdopodobne obiekty uderzeń środkami zapalającymi w warunkach stosowania lub nie stosowania broni jądrowej;

- jak zastosowanie własnych środków zapalających i broni jądrowej może wpłynąć na rozwój sytuacji pożarowej;

Potrzeba jak najlepszego poznania zamiarów przeciwnika i jego możliwości w stosowaniu wszystkich środków walki jest zaspokajana nie w jednorazowym akcie, ani nawet nie w jakimś statycznie zamkniętym etapie, ale ciągle w miarę rozwoju sytuacji i napływu informacji. Opracowana przez SOAS przewidywana sytuacja skażeń, a w niej przewidywana sytuacja pożarowa, najbardziej potrzebna i wykorzystana jest przez dowódcę i sztab w procesie podejmowania decyzji jeszcze w fazie organizacji działań. Dążyć należy do tego, aby była ona możliwie pełna. Nie jest to w pełni realne wskutek braku wielu niezbędnych danych, które będą napływać już po podjęciu decyzji, a zwłaszcza w toku prowadzonych

działań bojowych od elementów rozpoznawczych i walczących pododdziałów. Dla potrzeb podjęcia decyzji wymagane jest wyobrażenie sobie przewidywanego przebiegu walki dywizji na cały okres wykonania zadania.

Stąd przewidywana sytuacja skażeń, a w niej pożarowa, musi ujmować ~~niejako~~ scenariusz jej rozwoju w przekroju czasowym całego okresu wykonywania zadania. Zatem dla nieskomplikowania dowódcy wizji działań konieczne jest w ramach oceny sytuacji pożarowej przedstawienie uogólnionego obrazu przewidywanej sytuacji rozwoju pożarów. Praktyczne jej odzwierciedlenie znajduje się na mapie /oleacie/ z przewidywaną sytuacją skażeń oraz w meldunku kierownika SOAS składanym szefowi zabezpieczenia chemicznego i przez niego dowódcy dywizji. Zakres współpracy SOAS dywizji z jej szeroko pojętym składem sztabu ilustruje schemat nr 1 "Współpraca SOAS ZT ze sztabem podczas oceny sytuacji pożarowej /źródła danych/".

W miarę upływu czasu, a zwłaszcza w toku prowadzenia działań bojowych wystąpią zarówno inne możliwości opracowania, a raczej ciągłego prowadzenia sytuacji skażeń łącznie z przewidywaną sytuacją pożarową, jak i inne okresowe potrzeby w tym zakresie. Potrzeby będą w naturalny sposób wynikały z przebiegu walki. Naturalne będzie zainteresowanie się dowódcy i sztabu szczególnie tymi odcinkami terenu, na którym będą się dokonywać decydujące wydarzenia. Podobnie naturalne będzie poświęcenie uwagi elementom ugrupowania bojowego decydującym o wynikach działań w danym momencie. Założony w toku podejmowania decyzji obraz walki nie musi pokrywać się z jej rzeczywistym przebiegiem. Konieczne zatem jest

bieżące i ciągle nią kierowanie. Polega ono między innymi na tym, że podejmowane są cząstkowe decyzje i następuje szybka ich realizacja. Takie decyzje również wymagają podbudowy w postaci danych, z reguły bardziej konkretnych i bardziej szczegółowych niż to miało miejsce w okresie organizacji działań. Dla zapewnienia takich danych SOAS musi opracowaną w okresie organizacji działań przewidywaną sytuację pożarową systematycznie wzbogacać o nowe dane oraz eliminować z nich te, które już są zdezaktualizowane, nie potwierdzając wstępnych ocen i przewidywań. W tym celu SOAS powinna ściśle współpracować z wydziałem operacyjnym dla dokładnego, bieżącego orientowania się w sytuacji ogólnej i w potrzebach sztabu. Z wydziałem rozpoznawczym w celu bieżącego uzyskiwania danych interesujących SOAS w miarę ich pozyskiwania przez ten wydział oraz w celu zgłaszania potrzeb zdobywania takich danych przez organa rozpoznawcze kierowane przez niego. Z szefem saperów i szefem artylerii w podobnym zakresie, z kwatermistrzostwem w zakresie danych o rejonach rozmieszczenia i działania pododdziałów i urządzeń tyłowych. Bieżące uzyskiwanie danych od systemu wykrywania skażeń jest oczywiste.

Takie cząstkowe, kolejne dopracowywania przewidywanej sytuacji pożarowej powinno dawać dowódcy i sztabowi obraz potencjalnych zagrożeń pożarami decydujących w danym momencie elementów ugrupowania bojowego, dla ich manewru i dla zabezpieczenia ich działań.

W przypadku rzeczywistego powstania pożarów na części obszaru działań dywizji w jakimś momencie tych działań, można uznać, że część przewidywań się sprawdziła i tym zjawiskiem SOAS zajmu-

je się dalej w odmienny sposób /prognozowanie/, ale robi to ciągle na tle już opracowanej przewidywanej sytuacji pozostającej nadal w stanie aktualności w części niezrealizowanej, dotyczącej przyszłości, a której nie można wyeliminować.

Z zakresu różnorodnych danych analizowanych w toku opracowania sytuacji pożarowej przewidywanej oraz ze sposobu i zakresu wyciągania wniosków wynika, że takie wąsko specjalistyczne przedsięwzięcia mogą być realizowane tylko przez zespół ludzi o bardzo dobrym przygotowaniu. Jeżeli wymóg bardzo dobrego przygotowania zespołu opracowującego przewidywaną sytuację pożarową nałożyć na stopień trudności w zdobywaniu niezbędnych danych szczegółowych a często na możliwości ich uzyskania, dojdzie się do wniosku, że SOAS z konieczności musi mieć możliwości pracy w oparciu o dane niepełne, uproszczone lub szacunkowe. Na szczeblu ZT bardzo często decyzja będzie wypracowywana w warunkach ograniczonego lub nawet skrajnie ograniczonego czasu. Ta okoliczność sugeruje potrzebę prostego sposobu opracowania i oceny przewidywanej sytuacji pożarowej. Niezależnie od stopnia szczegółowości dokonywania analiz i ocen oraz w nawiązaniu do celów oceny sytuacji pożarowej zawsze powinna ona dać odpowiedź na następujące pytania problemowe, stanowiące jednocześnie ukierunkowanie działalności SOAS:

1. Jaki może być cel i jaka jest możliwość powodowania pożarów przez przeciwnika w świetle przewidywanego jego zamiaru walki?
2. Jaka może być skala pożarów, sposób ich powodowania oraz ich dalszy rozwój?
3. Jak pożary wpłyną na działanie własne i nieprzyjaciela?

Z treści tych pytań problemowych wynika, że stopień ogólności rozwiązywanych problemów uniemożliwia sprowadzenie ich do typowych

zadań możliwych do rozwiązania ich w sposób matematyczny całościowo. Główna część przewidywanej sytuacji pożarowej da się przedstawić graficznie na kalce technicznej lub bezpośrednio na mapie. Kalka lub mapa z "Przewidywaną sytuacją skażeń" /w aspekcie przewidywanej sytuacji pożarowej/ powinna zawierać poza danymi ogólnymi /linie rozgraniczenia, położenie wojsk w stosownym zakresie, warunki meteorologiczne itp./:

1. Znane z rozpoznania lub przewidywane na interesujący nas czas położenie środków przenoszenia BJ i SZ.

2. Ocenę pokrycia i rzeźby terenu pod względem stwarzanych przez nie warunków do powstawania i rozwoju pożarów, a w niej:

- granice odcinków terenu, które mogą być objęte pożarami rozprzestrzeniającymi się /lasy, zasiewy, zabudowa zwarta/;

- charakterystyczne parametry przewidywanych pożarów na powyższych odcinkach;

- możliwe strefy zadymienia od przewidywanych pożarów, w tym z toksycznymi produktami spalania;

- naturalne rubieże zatrzymania pożaru;

- zasoby paliw i innych materiałów palnych na składach;

- miejsca możliwych zapór ogniowo-wodnych;

- rozpoznane zapory ogniowe i miejsca przewidywanego ich rozmieszczenia.

Jednakże część tej sytuacji /jej ocena/ musi być w formie wniosków przedstawiona w meldunku kierownika SOAS o przewidywanej sytuacji skażeń. W części dotyczącej przewidywanej sytuacji skażeń meldunek ten powinien zawierać odpowiedzi na następujące pytania:

1. Jaki może być cel powodowania pożarów przez nieprzyjacie-

la w świetle jego zamiaru walki?

2. Jakie są możliwości powodowania pożarów przez przeciwnika w świetle jego uzbrojenia, warunków atmosferycznych i terenowych?

3. Jaki wariant użycia środków zapalających /powodowanie pożarów/ może przyjąć nieprzyjaciel?:

- które elementy ugrupowania bojowego dywizji stanowią najbardziej prawdopodobne obiekty uderzeń SZ w warunkach stosowania i niestosowania broni jądrowej?

- w których okresach to zagrożenie będzie szczególnie duże?

4. Jakie mogą być straty wojsk od pożarów?

5. Jak stosowanie własnej broni jądrowej i środków zapalających wpłynie na rozwój sytuacji pożarowej?

6. Które odcinki terenu /kierunki/ stwarzają duże zagrożenie dla wojsk własnych ze względu na możliwe pożary?

7. Które odcinki terenu /kierunki/ zapewniają swobodę działania w warunkach pożarów i jaka jest ich "pojemność taktyczna"?

8. Które miejsca w terenie nadają się na urządzenie zapór ogniowych i ogniowo-wodnych?

9. W jakich kierunkach będą się rozprzestrzeniać pożary i dymy?

10. Z jaką prędkością będą się rozprzestrzeniać pożary?

11. Które rejony mogą być objęte strefą zadymienia?

Potrzeba daleko posuniętej zwięzłości tego meldunku utrudnia często przedstawienie wszystkich wniosków wynikających z oceny całej przewidywanej sytuacji skażeń. Szef zabezpieczenia chemicznego musi całą przewidywaną sytuację skażeń znać w szczegółowej postaci gdyż może wynikać potrzeba uzasadnienia, lub bliższego

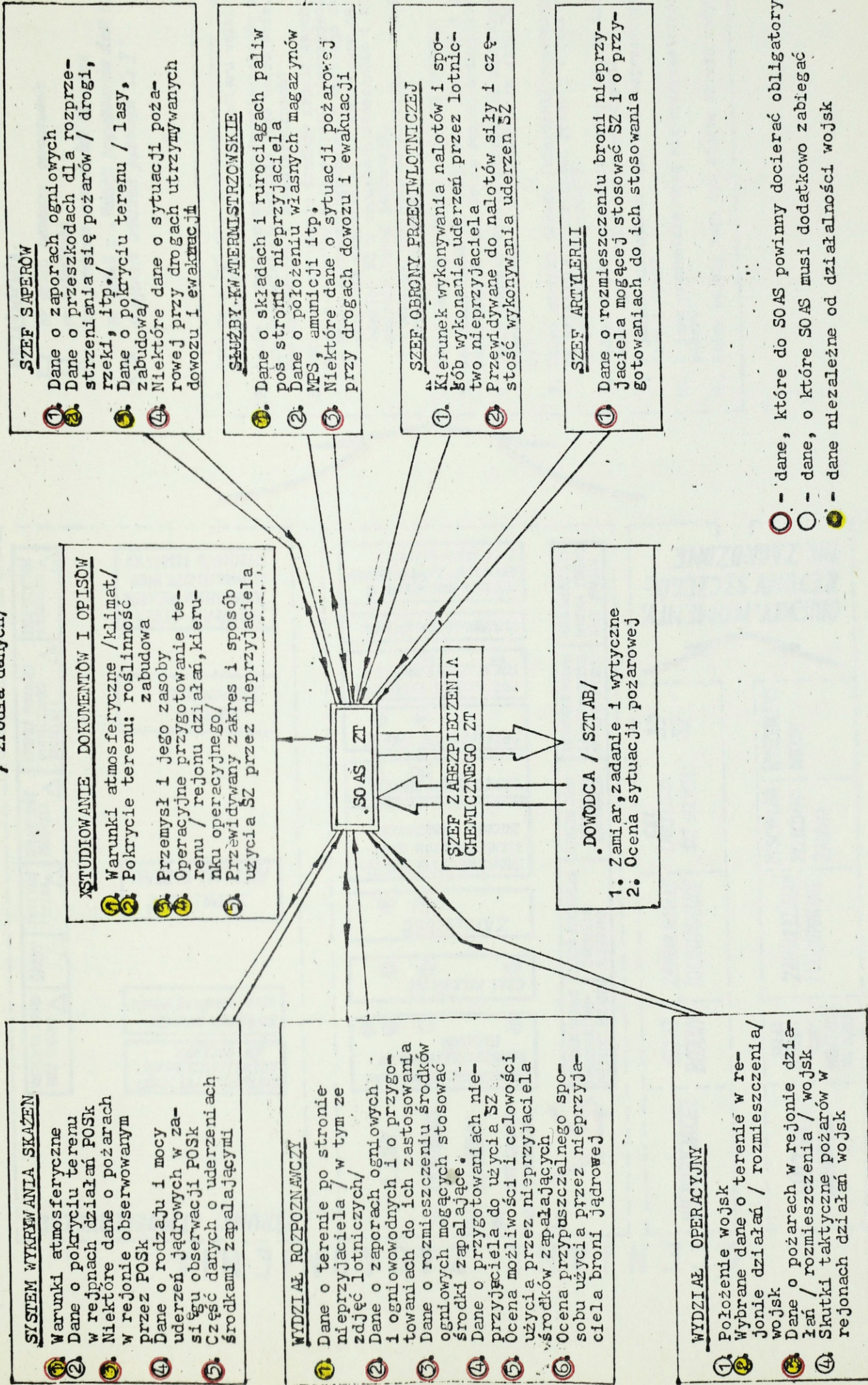
sprecyzowania niektórych uogólnionych określeń.

Próbkę graficznego przedstawienia zakresu analizy i ocenianych czynników w toku opracowania przewidywanej sytuacji pożarowej przedstawia schemat nr 2 "Schemat opracowania przewidywanej sytuacji pożarowej", oraz załącznik 15 /wg. propozycji znaków dla potrzeb sytuacji pożarowej - zał.18/.

#### Wnioski:

1. Opracowanie przewidywanej sytuacji pożarowej w ramach przewidywanej sytuacji skażeń powinno być procesem ciągłym, w którym można wyróżnić dwa etapy: - pierwszy - do momentu przedstawienia jej dowódcy w ramach oceny sytuacji przed podjęciem zasadniczej decyzji; - drugi - systematyczne jej dopracowywanie w miarę postępowania działań.
2. Konieczne jest ciągle jej aktualizowanie w celu przedstawienia dowódcy ocen w decydujących momentach walki.
3. Potrzeba posiadania najświeższych danych nie pozwala na bierne ich gromadzenie w miarę samoistnego i często przypadkowego ich napływu, a zmusza do ich aktywnego zbierania we wszystkich komórkach sztabu oraz do ukierunkowywania różnych organów rozpoznania na zdobywanie i dostarczanie określonych danych dla potrzeb SOAS.
4. Graficzne przedstawienia przewidywanej sytuacji pożarowej uzupełnione treścią meldunku /pisemnego lub ustnego/ powinno zawierać realny obraz zagrożeń dywizji pożarami i jednoznacznie sugerować dowódcy sposób działania wojsk w przewidywanych warunkach.
5. Opracowanie przewidywanej sytuacji pożarowej i jej ocena nie daje się sprowadzić do kilku prostych typów zadań taktyczno-

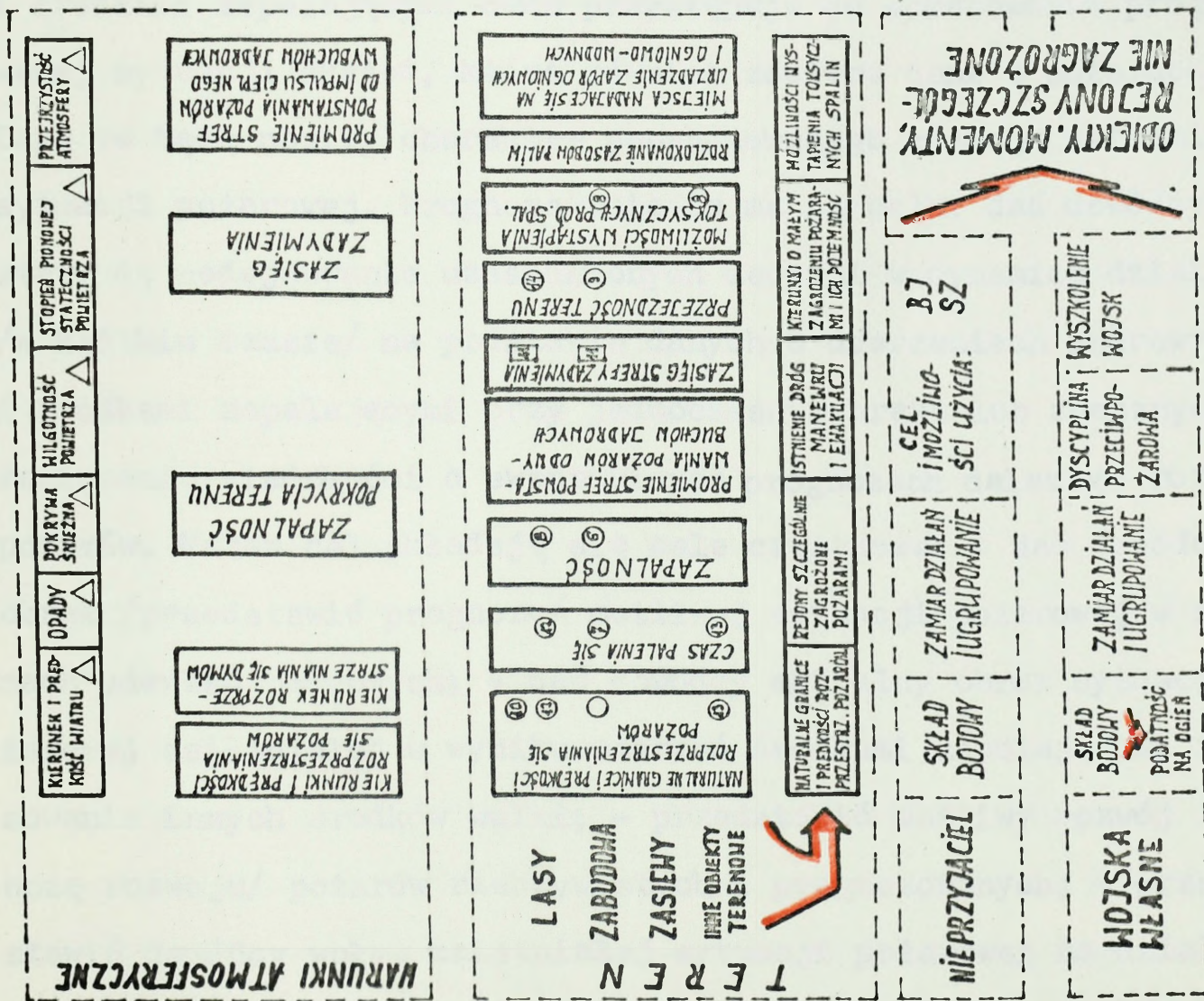
WSPÓLPRACA SOAS ZWIĄZKU TAKTYCZNEGO ZE SZTABEM  
W RAMACH OCENY SYTUACJI POŻAROWEJ  
/ źródła danych/



- - dane, które do SOAS powinny docierać obligatoryjnie
- - dane, o które SOAS musi dodatkowo zabiegać
- ◐ - dane niezależne od działalności wojsk

# SCHEMAT OPRACOWANIA PRZEWIDYWANEJ SYTUACJI POZAROWEJ

## OCENIANIE ZAGADNIENIA



### OBJAŚNIENIA:

- nr tabeli uwzględnić opracowania
- nr załącznika
- △ na podstawie pomiarów lub obserwacji
- ◇ nr tabeli z „Metodyki prognozowania strat i zniszczeń w rejonach uderzeń jądrowych Cz. I”

1. Jaki może być cel nowodowania pożarów przez nieprzyjaciela w świetle jego zamiaru walki?
2. Jakie są możliwości powodowania pożarów przez nieprzyjaciela w świetle jego uzbrojenia, warunków terenowych i atmosferycznych?
3. Jaki wariant użycia środków zapalających /nowodowania pożarów/ może przyjąć nieprzyjaciel?
  - które elementy ugrupowania bojowego stwarzają stanowią najbardziej prawdopodobne obiekty uderzeń? Sz w warunkach stosowania i nie stosowania broni jądrowej?;
  - w których okresach to zagrożenie będzie szczególnie duże?
4. Jakie mogą być straty wojsk od pożarów?
5. Jak stosowanie własnej broni jądrowej i środków zapalających wpłynie na rozwój sytuacji pożarowej?
6. Która odcinki terenu /kierunki/ stwarzają duże zagrożenie dla wojsk wiesznych ze względu na warunki?
7. Które odcinki terenu /kierunki/ zapewniają swoje działanie w warunkach pożarów i jakie jest ich „pojemność taktyczna”?
8. Które miejsca w terenie nadają się na urządzenie zapór ogniowych i ogniowo-wodnych?
9. W jakich kierunkach będą się rozprzestrzeniać pożary i dymy?
10. Z jaką prędkością mogą się rozprzestrzeniać pożary?
11. Które rejon mogą być objęte strefą zadymienia?

matematycznych, a wymaga umiejętności wnioskowania z różnych szczegółowych danych zależnych każdorazowo od całych grup zmiennych czynników wynikających zawsze z sytuacji taktycznej, warunków atmosferycznych i charakterystyki terenu.

6. Dobrze opracowana przewidywana sytuacja pożarowa stanowić będzie podstawę do szybkiego opracowania prognozowanej sytuacji pożarowej, często wprost z mapy natychmiast po naniesieniu danych o uderzeniach jądrowych czy środkami zapalającymi.

### 3.3. Prognozowanie rozwoju zaistniałej sytuacji pożarowej.

Po wykonaniu przez przeciwnika uderzeń bronią masowego rażenia i środkami zapalającymi SOAS przystępuje do opracowania prognozowanej sytuacji skażeń, która również zawiera dane o pożarach. Dane te będą nosiły charakter prognozowanego rozwoju zaistniałej sytuacji pożarowej. Prognozowanie to ma na celu: dać dowódcy podstawę do podejmowania uzasadnionych decyzji w dynamice działań /w krótkim czasie/ na podstawie danych o uderzeniach jądrowych i środkami zapalającymi przy jednoczesnym braku lub znacznym ograniczeniu wiadomości o ewentualnych prognozach dalszego rozwoju pożarów. Naten cel składają się cele cząstkowe: - dać dowódcy obraz /przedstawić prognozę/ możliwej sytuacji pożarowej w rejonach uderzeń jądrowych; - dać dowódcy aktualny obraz sytuacji pożarowej zaistniałej w wyniku uderzeń środkami zapalającymi i stosowania innych środków walki; - przedstawić możliwy rozwój /prognozę rozwoju/ pożarów rzeczywistych i prognozowanych; - przedstawić dowódcy wpływ zaistniałej sytuacji pożarowej na działanie wojsk i sugerować uzasadniony wariant działania poszczególnych

elementów ugrupowania bojowego; - przedstawić dowódcy możliwy rozwój prognozowanych pożarów po stronie przeciwnika mogących powstać od własnych uderzeń jądrowych i środkami zapalającymi; - przedstawić możliwy wpływ tych pożarów na działanie przeciwnika i w przyszłości nasze.

Niezbędne dane dla opracowania i oceny takiej sytuacji stanowić będą: - dane o uderzeniach jądrowych i środkami zapalającymi; - dane o pożarach powstałych w wyniku stosowania innych środków; - dane o terenie i warunkach atmosferycznych, a więc o warunkach powstawania i rozwoju pożarów jak przy opracowywaniu przewidywanej sytuacji pożarowej; - szeroko pojęta sytuacja taktyczna. Dane o uderzeniach jądrowych będą pochodzić od systemu wykrywania skażeń dywizji i będą w zasadzie pełne. Dane o uderzeniach środkami zapalającymi i o pożarach powstałych z innych przyczyn będą pochodzić częściowo od systemu wykrywania skażeń, a częściowo dotrą do SOAS poprzez wydział operacyjny i rozpoznawczy z meldunków dowódców oddziałów czy elementów rozpoznawczych. Zestawienie tych danych z danymi już ocenianymi o terenie i o warunkach atmosferycznych powinno pozwolić na: - ustalenie danych o uderzeniach jądrowych /punkty zerowe, rodzaje, moc/; - ustalenie wielkości stref powstawania pożarów od uderzeń jądrowych; - ustalenie miejsca i obiektów na które użyto środki zapalające; - stwierdzenie, czy na skutek tego powstały pożary pokrycia terenu; - określenie strat żołnierzy i sprzętu w rejonach uderzeń środkami zapalającymi /w jakiej sytuacji taktycznej, jakimi siłami i środkami przenoszenia jakiego typu środkami zapalającymi, jakie są zewnętrzne, wizualnie zauważalne cechy takiego sposobu użycia środków zapalających/;

- określenie możliwego zasięgu rozprzestrzeniania się pożarów:
- określenie możliwości działania wobec prognozy rozwoju pożarów już istniejących i mogących powstać od uderzeń jądrowych /w jakim czasie i którędy możliwe będzie przejście przed czołem pożaru?, w którym rejonie będzie utrudnione działanie wojsk na skutek zadymienia?, którędy możliwe są obejścia pożarów?, ile czasu trzeba odczekać na naturalne wygaśnięcia pożaru?, gdzie znajdują się naturalne rubieże zatrzymania pożarów?, w których rejonach możliwe jest przetrwanie po wykonaniu prostych prac zabezpieczających?, w których rejonach po stronie przeciwnika celowe jest powodowanie pożarów aby nie dopuścić do rozmieszczenia tam wojsk, umocnienia się, utrudnić w nich manewr, lub zmusić do ich opuszczenia?, w jakim czasie tego dokonać aby nie utrudniło to przyszłych działań naszych wojsk?, na ile utrudniona będzie akcja ratownicza w rejonach uderzeń jądrowych?/;
- ustalenie zakresu i kolejności realizacji zadań rozpoznania z uwzględnieniem problematyki pożarowej.

Przedstawione wyżej treści nasuwają wniosek, że prognozowana sytuacja pożarowa będzie sytuacją zmienną w czasie. Zmienność ta wynika z faktu, że z jednej strony będzie wzbogacona o nowe ogniska pożarów, z drugiej zaś będzie uboższa o byłe pożary oraz z faktu, że pożary trwające zmieniają się w miarę ich rozwoju w sposób często odmienny od prognozowanego pierwotnie. Zmienność prognozowanej sytuacji pożarowej w skali czasu istotnej dla szczebla związku taktycznego będzie miała charakter niejako pulsacyjny. Przejawiać się to będzie tym, że największe zmiany w rozwoju sytuacji pożarowej wystąpią skokowo po pierwszym i kolejnych zmasowanych uderzeniach jądrowych, po ewentualnym zmasowanym uderzeniu

środkami zapalającymi /np. szczególnie w warunkach sprzyjających pożarom/, natomiast mniejsza intensywność zmian w prognozowanej sytuacji pożarowej będzie miała miejsce w tych okresach czasu, w których nie będzie stosowana broń jądrowa, a pożary będą następstwem pojedynczych uderzeń środkami zapalającymi oraz ubocznym skutkiem stosowania innych środków walki.

Określenie "prognozowanie" w odniesieniu do sytuacji pożarowej ma dwojakie zakresowo znaczenie:

- w przypadku pożarów wywołanych przez uderzenia środkami zapalającymi oraz użycia innych środków walki dotyczyć będzie ich rozwoju przy znanym rejonie uderzenia, a więc miejsc i rozmiarów pożarów pierwotnych;

- w przypadku pożarów będących następstwem użycia broni jądrowej dotyczyć będzie zarówno miejsc możliwego powstawania pożarów pierwotnych w strefie objętej zasięgiem promieniowania cieplnego o odpowiednio wielkim impulsie cieplnym, jak i rozwoju tych, hipotetycznych tylko, pożarów. Podkreślenia wymaga fakt możliwości dowiązania takiej strefy do konkretnego punktu zerowego wybuchu jądrowego.

Dla łatwiejszego i szybszego opracowania i oceny prognozowanej sytuacji pożarowej celowe wydaje się dokonywanie tego w oparciu o ocenę terenu i warunków atmosferycznych zawartą w przewidywanej sytuacji pożarowej. Pozwoli to ponadto wnioskować w jakim stopniu potwierdza się przewidywany wariant powstawania i rozwoju sytuacji pożarowej. Z możliwości przybywania w toku działań nowych ognisk pożarów wynika konieczność ciągłego uwzględniania przewidywanej sytuacji skażeń /pożarowej/. To prowadzi do wniosku

o celowości opracowywania i oceny prognozowanej sytuacji pożarowej /ciągłego jej prowadzenia/ na tle również ciągle prowadzonej, przewidywanej sytuacji pożarowej. Zatem słuszne będzie twierdzenie, że sytuacje te powinny być prowadzone równolegle i na jednym dokumencie. Tylko w przypadku zainteresowania się dowódcy i sztabu konkretnym momentem walki, konkretnym działaniem wojsk w określonej sytuacji taktycznej, SOAS może sporządzić wyciąg z prognozowanej sytuacji prowadzonej na bieżąco, a stanowiący wraz z meldunkiem sytuację prognozowaną na konkretny czas. Oczywiście wydaje się sprzężenie prognozowanej sytuacji pożarowej wraz z przewidywaną. Uwidacznia się ono w fakcie, że niejako "zrealizowana" część przewidywań może być pominięta w dalszym prowadzeniu /oceniu/, jako że nawet w przypadku użycia środków zapalających na inny element ponownie w innym czasie i w tym samym już wypalonym miejscu nie istnieje możliwość ponownego palenia się spalonego pokrycia terenu.

Sposób postępowania zespołu opracowującego prognozowaną sytuację pożarową daje się ująć w bardziej konkretne ramy. Sprowadzi się do zbierania danych o uderzeniach jądrowych i środkami zapalającymi oraz do miejsc pożarów powstałych z innych przyczyn; obliczania potrzebnych dowódcy danych o możliwym rozwoju pożarów rzutujących na sposób działania wojsk; opracowania graficznego prognozowanej sytuacji pożarowej i przygotowania meldunku o tej sytuacji.

Graficzne przedstawienie prognozowanej sytuacji pożarowej powinno łączyć w sobie dane dające się zobrazować symbolami graficznymi t.j. ocenę terenu, niektóre wyniki niezbędnych obliczeń i odczytów z tabeli. Dane te to: uderzenia jądrowe, uderze-

nia środkami zapalającymi, pożary od tych uderzeń oraz wywołane innymi przyczynami, strefę możliwego ich rozprzestrzeniania i strefę zadymiania. Symbole powinny być opisane liczbami charakteryzującymi poszczególne pożary. Do liczb tych zaliczają się: prędkość rozprzestrzeniania się pożaru, czas palenia się w danym punkcie, czas dojścia do interesujących nas miejsc /rubieży, obiektów/ w terenie. Przykład graficznego przedstawienia prognozowanej sytuacji pożarowej stanowi załącznik 16 "Prognozowana sytuacja skażeń w pasie działania dywizji /pożarowa/ na 9.30 9.6".

Pełny obraz prognozowanej sytuacji skażeń /pożarowej/ wymaga uzupełnienia dynamicznie nie dającymi się przedstawić graficznie.

Składniki prognozowanej sytuacji pożarowej można ująć w formę problemów do rozwiązania. Problemy te i sposób ich rozwiązania są następujące:

1. Prognozowanie strat pododdziałów na wypadek pozostawiania ich w strefach rozprzestrzeniania się pożarów. Prognozowane straty oblicza się mnożąc wielkość pododdziałów /liczbę żołnierzy, liczbę sprzętu/ rozmieszczoną w strefie prognozowanego rozprzestrzeniania się pożarów przez procent strat odczytywanych z tabeli 13;

2. Prognozowanie czasu dojścia czoła pożaru do interesującego nas miejsca /rubieży, obiektu/. Czas ten określa się przez proste zestawienie prędkości rozprzestrzeniania się pożarów /dane z załączników 10, 12, 13 i tab. 8/ z odległością danego punktu czoła /miejsca/ pożaru mierzoną wzdłuż kierunku przesuwania się pożaru.

3. Prognozowanie czasu trwania pożaru w interesującym nas punkcie. Na bazie dokonanej oceny terenu /z zał. 7/ odczytuje się tą wielkość bezpośrednio. Należy jednak pamiętać, aby uwzględnić dodatkowo rozpiętość czasu w dochodzeniu czoła pożaru do obiektu. Np. gdy droga jest położona skośnie do czoła zbliżającego się pożaru to w różnych punktach drogi pożar rozpocznie się w innym czasie. Zaś czas jego trwania przy drodze będzie zawarty pomiędzy czasem dojścia do drogi w punkcie najbliższym czoła pożaru, a czasem samowypalenia się w najdalszym punkcie tego pożaru.

4. Prognozowanie strefy zadymienia. Wyrysowanie tej strefy na mapę dokonuje się wprost na podstawie odczytu stosownych danych z tab. 11 uwzględniając dostępne dane o wielkości czoła pożaru /długości frontu/.

5. Prognozowanie przejezdności dróg /terenu/ w pobliżu pożarów. Przy pożarach zabudowy można tego dokonywać w dwojaki sposób. najprościej - wprost na podstawie odczytu z tabeli 10 "Orientacyjne wielkości niebezpiecznych i bezpiecznych odległości od płonących budynków w strefach objętych pożarami". Drugi sposób polega na korzystaniu z dość powszechnie znanej zależności, że odległość bezpieczna od ognia wynosi 1.6 wysokości płomienia. Jednakże praktyczne zastosowanie tej zależności można uwzględnić dopiero wtedy, kiedy widzi się konkretny pożar i kiedy jest możliwość ustalenia wysokości płomieni. Sposób ten stosuje się również przy pożarach lasów i innego pokrycia terenu.

Część meldunku szefa zabezpieczenia chemicznego /kierownika SOAS/ dotycząca prognozowanej sytuacji pożarowej powinna zawierać:

- rejony prognozowanych pożarów mogących powstać w wyniku wykonanych uderzeń jądrowych;
- pożary powstałe w wyniku uderzeń środkami zapalającymi;
- granice stref możliwego rozprzestrzeniania się tych pożarów;
- charakterystykę tych pożarów, które mogą wpłynąć na działania wojsk, a w niej: prędkość rozprzestrzeniania się pożaru, czas trwania pożaru, czas dojścia do interesujących dowódcę miejsc w terenie, strefę objętą zadymieniem, przejezdność dróg /kierunków/ i ewentualnie okres nieprzejezdności wybranych z nich;
- wpływ pożarów na działanie wojsk /prognozowane straty żołnierzy i sprzętu w dotychczasowym wariantcie działania, konieczność zmiany rejonu, kierunków działań itp./;
- sugestie sposobów i kierunków działania wobec prognozy rozwoju pożarów.

#### Wnioski:

1. Prognozowana sytuacja pożarowa powinna być ciągle prowadzona na tle przewidywanej sytuacji pożarowej, co pozwoli na szybkie, nawet bez użycia tabel, dokonanie prognozy rozwoju powstałych pożarów przy jednoczesnym nietraceniu z pola widzenia zagrożeń wynikających z możliwości powstania nowych pożarów.
2. Sposób jej prowadzenia powinien umożliwiać sporządzanie wyciągu, aktualnego w momencie zainteresowań dowódcy i sztabu niezależnie od okresu czasu jaki minął od uderzeń jądrowych i środkami zapalającymi. Zrozumiałym jest, że najważniejsze będzie sporządzenie jej bezpośrednio po uderzeniach, w najbardziej

krytycznej sytuacji.

3. Treść prognozowanej sytuacji pożarowej można uznać za ocenę okresowej zmiany charakterystyki terenu jako następstwa pożarów. Efektem powinno być dostosowanie działań wojsk do tej zmiany, a nawet sugestie sposobu tego działania.

4. Duża różnorodność i duża ilość informacji zdobywanych i przekazywanych przez wszystkie elementy ugrupowania bojowego dywizji, stwarza w pierwszym rzędzie konieczność ścisłego współdziałania SOAS z wszystkimi komórkami sztabu, dla uzyskania od nich niezbędnych dla jej pracy informacji. Wiadomości te będą stanowiły istotne uzupełnienie danych uzyskiwanych w ramach działalności systemu wykrywania skażeń dywizji.

5. Wszystkie informacje o celach, zakresie, sposobie i skutkach powodowania pożarów środkami zapalającymi oraz o zakresie i skutkach pożarów powstałych od uderzeń jądrowych powinny być gromadzone i analizowane dla wprowadzenia zmian w teoretycznych materiałach, które stanowią bazę informacji wyjściowych do prognozowania i oceny sytuacji pożarowej.

#### 3.4. Opracowanie rzeczywistej sytuacji pożarowej.

Po pewnym okresie od czasu jaki mija od wykonania uderzeń bronią jądrową i środkami zapalającymi, na skutek działania różnych stałych i doraźnych elementów rozpoznania, napływające od nich dane pozwalają między innymi na ustalenie faktycznego stanu w sytuacji skażeń, a w jej ramach sytuacji pożarowej. Stan ten nosi nazwę rzeczywistej sytuacji /pożarowej/ skażeń. Sytuację pożarową opracowywaną w ramach tej sytuacji przyjęto w niniejszym opra

cowaniu nazywać rzeczywistą sytuacją pożarową. Rzeczywista sytuacja pożarowa będzie w swojej istocie różniła się od sytuacji prognozowanej następującymi cechami: - pożary powstałe wskutek użycia środków zapalających będą już na pewnym, bardziej zaawansowanym etapie rozwoju; - będą znane parametry dotychczasowego ich rozwoju, np. liniowa prędkość rozprzestrzeniania się pożaru, rodzaj pożaru, wielkość strefy zadymienia, częściowe granice. Parametry te mogą się okazać odmiennymi od przyjętych na podstawie tabel danymi do opracowania prognozowanej sytuacji pożarowej. Logiczne zatem będzie, poza przedstawieniem stanu faktycznego tych pożarów, wprowadzenie korekt do prognozy dalszego ich rozwoju. Korekty te powinny uwzględniać rzeczywiste parametry pożarów; - pożary powstałe na skutek uderzeń jądrowych będą możliwe do zobrazowania już w przypadku dotyczącym miejsca rzeczywistych ognisk pożarów i ich dotychczasowego rozwoju. Znany będzie rodzaj, skala /masowość/ i parametry rozwoju samych pożarów i zjawisk im towarzyszących. Zaistnieją więc warunki do uregulowania pierwotnej wersji prognozowanej sytuacji pożarowej. Zmienność rzeczywistej sytuacji pożarowej w miarę upływu czasu i rozwój pożarów powoduje, że w dowolnym, wybranym, a interesującym nas momencie, sytuacja ta może zawierać również elementy prognozowanej i przewidywanej sytuacji pożarowej.

Ciągle uaktualniana, przewidywana sytuacja pożarowa będzie przez cały czas tłem zawierającym w sobie szczególną ocenę terenu i warunków atmosferycznych dla potrzeb oceny zagrażających dywizji pożarów, a także tłem dla prognozowania procesu rozwoju dopiero co powstałych pożarów. Ustalenie na taki moment rzeczywistego stanu sytuacji pożarowej nie oznacza zamknięcia zagadnienia, a jest kolejnym etapem, który pozwala na ostateczną ocenę tych elementów sytuacji pożarowej, które już nie ulegną zmianie /po

przejściu pożarów, po wypaleniu się terenu/ oraz pozwolą na bardziej precyzyjną ocenę takich pożarów, które trwają nadal i nadal się rozwijają, a więc pozwolą na skorygowanie prognozy ich dalszego rozwoju. W miarę upływu czasu i zaistniałych zmian w sytuacji taktycznej, prowadzona przez SOAS dywizji mapa z sytuacją skażeń będzie w swojej treści zawierać: - pierwotnie opracowaną i systematycznie, w miarę uzyskiwania informacji, wzbogacaną sytuacją skażeń, a w niej sytuację pożarową; - po uzyskaniu danych o wykonanych uderzeniach jądrowych i środkami zapalającymi - prognozę rozwoju pożarów od tych uderzeń, co w efekcie będzie przyjmowane za aktualne do momentu uzyskania danych o rzeczywistym rozwoju pożarów.

Wrysowanie na mapę danych uzyskanych z rozpoznania szeroko pojętej sytuacji skażeń pozwala zobrazować rzeczywisty stan pożarów w terenie. Pozwala też ocenić na ile przewidywania i prognozy były słuszne i dokonać ewentualnego ich skorygowania. Rzeczywista sytuacja pożarowa /skażeń/ musi być prowadzona w sposób ciągły. W każdej chwili musi istnieć możliwość wykonania z niej wyciągu na okres interesujący dowódcę i sztab.

Wyciąg taki powinien zawierać w części graficznej stan bieżący, aktualny pożarów i prognozę ich dalszego rozwoju na interesujący nas przedział czasu. Jednocześnie dla zachowania przejrzystości musi on być pozbawiony elementów zaszłych, minionych i nieistotnych dla dowódcy /sztabu/. W treści meldunku powinno się uwzględnić te elementy sytuacji, które są w danym momencie najistotniejsze. Będą to: - rejony objęte pożarami i rodzaj tych pożarów; - parametry rzeczywiste rozwoju tych pożarów; - czas dojścia pożarów do ważnych obiektów w terenie i zagrożonych elementów ugrupowania bojowego; - rzeczywista wielkość stref zadymienia;

- możliwości przekraczania ważnych punktów w terenie; - rejony niedostępne /lub dogodne/ do wykorzystania przez wojska.

Widać z tego, że w swojej formie i w swojej treści meldunek taki będzie zbliżony do meldunku o prognozowanej sytuacji, jednak będzie się różnił liczbami szczegółowymi, a jego ciężar gatunkowy będzie bardziej odczuwalny, ze względu na to, że skutki taktyczne pożarów na tym etapie będą już odczuwane.

Problemem wymagającym innego potraktowania jest problem strat. O ile SOAS ma podstawy i możliwości do przewidywania strat i ich prognozowania, o tyle nie może zajmować się zbieraniem danych o stratach rzeczywistych w ogóle, a w tym o stratach poniesionych w wyniku działania pożarów. Wiadomości takie są zbierane z meldunków dowódców rażonych pododdziałów przez zainteresowane tym komórki sztabu dywizji. Dla potrzeb stacji dane te mogą być przydatne w późniejszym okresie dla urealnienia materiałów służących do prognozowania, itp. Przykład graficznego przedstawienia rzeczywistej sytuacji pożarowej zawarty jest w załączniku 17.

Można stwierdzić, że ogólny sposób traktowania oceny rzeczywistych pożarów jest podobny do przyjętego sposobu opracowania i oceny prognozowanej sytuacji pożarowej. Jednakowoż dysponowanie danymi o pożarach, uzyskiwanych z rozpoznania, pozwala na odzwierciedlenie /niemal fotografię/ faktycznego stanu, pozwala też na dokonywanie korekt w prognozie dalszego rozwoju pożarów w oparciu o rzeczywiste parametry, a nie uśrednione z tabel. Różne wielkości danych rzeczywistych w porównaniu z tabelarycznymi są na ogół wynikiem nieco innych warunków rzeczywistych stanu atmosfery, odmiennych charakterystyk terenu itp. Próba potraktowania tych problemów w przyjętej konwencji dla opracowywania rzeczywi-

stej sytuacji pożarowej będzie się przedstawiać następująco:

1. Określenie czasu dojścia czoła pożaru do danego obiektu. Można to rozwiązać przez proste wyliczenie prędkości rozprzestrzeniania się pożaru na podstawie danych pochodzących z dwu punktów obserwacji rozmieszczonych na jednym kierunku i przez naniesienie wyników obliczeń na mapę. Inny sposób będzie polegał na wykorzystaniu zależności:

$$V_{P_2} = \left( \frac{V_{w_2}}{V_{w_1}} \right)^2 \cdot V_{P_1}$$

/objaśnienie str. 94../

Zależność ta pozwala właściwie ocenić zmiany prędkości przesuwania się czoła pożaru jako efektu zmian prędkości wiatru.

2. Określenie czasu trwania pożaru w danym punkcie. Można tego dokonać przez transponowanie danych pochodzących z rozpoznania i obserwacji danych pochodzących z czasu trwania pożaru w innym punkcie o podobnej charakterystyce.

3. Określenie strefy zadymienia wydaje się najłatwiejszym i na ten temat należy się spodziewać największej ilości meldunków, a dane z rozpoznania powietrznego będą najbardziej precyzyjne. Wrysowuje się je wprost na mapę.

4. Przejezdność dróg /terenu/ w pobliżu pożaru w większości będzie jedynie rejestrowana na podstawie meldunków od elementów zatrzymanych przed pożarem, bądź od elementów przejeżdżających w pobliżu pożarów. Możliwość zaobserwowania wysokości płomienia pozwala na wyliczenie warunków przekraczalności terenu /niezbędnej odległości bezpiecznej od pożaru/ na podstawie wspomnianej

już zależności między wysokością płomienia a bezpiecznym oddaleniem od niego.

#### Wnioski:

1. Rzeczywista sytuacja pożarowa jest najbardziej zaawansowanym etapem oceny i opracowania sytuacji pożarowej.
2. Nie jest ona etapem skończonym, lecz odzwierciedla jedynie stan pożarów w interesującym nas momencie, przy ciągłej zmienności tego stanu.
3. Zawierać będzie elementy przewidywanej sytuacji pożarowej stanowiące jej tło w zakresie oceny warunków i możliwości powstawania nowych pożarów; - elementy prognozowanej sytuacji pożarowej w odniesieniu do pożarów już istniejących, ale jeszcze nie rozpoznanych oraz do pożarów mogących powstać w rejonach nie rozpoznanych jeszcze, ale wykonanych uderzeń jądrowych; - stan rzeczywisty pożarów już rozpoznanych i prognozę ich dalszego rozwoju.
4. Dane o pożarach pochodzące od systemu wykrywania skażeń będą zasadniczymi, najważniejszymi, ale mogącymi nie pokrywać potrzeb ilości danych do oceny pożarów. Wynika stąd potrzeba aktywnego i operatywnego zbierania danych od tych komórek sztabu i tyłów, jakie dysponują meldunkami od rażonych obiektów i pododdziałów.
5. Celowe jest prowadzenie przez SOAS mapy z bieżącą oceną sytuacji skażeń dla wszelkich ocen. Mapa ta służyłaby do sporządzania z niej wyciągów na kalce według potrzeb: jako przewidywana, prognozowana lub rzeczywista sytuacja skażeń. Tradycyjne załączniki do takiego oleatu są wystarczająco obszerne i przy wzbogaceniu graficznej części poszczególnych sytuacji skażeń nie wymagają zasadniczych przepracowań. W niektórych przypadkach mogą wymagać wzbogacenia treści opisowej.

#### 4. WNIOSKI KOŃCOWE I KIERUNKI DALSZYCH BADAŃ

Prowadzone badania ukierunkowane były na wypracowanie metody oceny pożarów w działaniach bojowych dywizji z myślą o maksymalnym zabezpieczeniu potrzeb dowódcy i sztabu w zakresie wypracowania decyzji i kierowania walką.

Cel końcowy mógł być osiągnięty tylko drogą pośrednią, poprzez przebadanie zagrożenia wojsk pożarami i poprzez przebadanie samego zjawiska pożarów, zwłaszcza pożarów w dużej skali. Głęboka znajomość pożarów i zjawisk im towarzyszących jest podstawowym warunkiem dokonywania ich ocen. Oceny te mogą być właściwie spożytkowane przez dowódców i sztaby wówczas, gdy będą dokonane we właściwym czasie i przedstawiane dowódcom /sztabom/ w odpowiednio przekonującej i sugestywnej formie. Organizacja warsztatu pracy i ukierunkowanie wyników badań było podporządkowane ich praktycznej użyteczności.

Analiza możliwości przeciwnika w użyciu broni jądrowej i środków zapalających oraz zasad ich stosowania pozwoliła na wyrobienie poglądu o skali zagrożenia dywizji pożarami w toku działań bojowych w różnych ich rodzajach i etapach.

Badanie zjawiska pożarów, zwłaszcza o dużej skali, pod kątem potrzeb wojsk operacyjnych doprowadziło do ustalenia wpływu jaki mogą wyrzucić pożary na możliwości i sposoby działania wojsk. Potrzeby wojsk operacyjnych, zwłaszcza ich sztabów i dowódców w zakresie określania tego wpływu stanowiły jednocześnie ukierunkowanie badań nad metodą oceny sytuacji pożarowej w dowolnym czasie i w dowolnym etapie walki.

Wyniki prac badawczych nad szeroko pojętym zjawiskiem pożarów i nad metodami ich oceny doprowadziły do następujących wniosków końcowych, które dotyczą:

A. Możliwości powodowania pożarów przez nieprzyjaciela różnymi środkami walki i ich celowości.

1. Wobec postępującej miniaturyzacji ładunków jądrowych maleje prawdopodobieństwo powstawania pożarów powodowanych impulsem cieplnym wybuchów jądrowych. Dotyczy to głównie obszarów na głębokości taktycznej.

2. Większe prawdopodobieństwo powstawania pożarów przy wybuchach jądrowych będzie w okresach oddalenia dywizji od linii styczności bojowej wojsk /rejon wyjściowy do natarcia, organizowanie obrony bez styczności z przeciwnikiem/ z racji większych mocy tych uderzeń stosownie do możliwości środków przenoszenia ładunków jądrowych /rakiety, lotnictwo/.

3. W okresie szczególnej podatności pokrycia terenu na zapalenie, pożary będą celowo wkalkulowane w efekty użycia broni jądrowej.

4. W okresach tych szczególnie dużą skuteczność wykażą środki zapalające stosowane wszystkimi dostępnymi sposobami.

5. W wypadku wojny konwencjonalnej, pożary pokrycia terenu powodowane środkami zapalającymi mogą stanowić zasadniczy sposób zwalczania nieodpornych na ogień elementów ugrupowania bojowego dywizji /pododdziały i oddziały rodzajów wojsk, stanowiska dowodzenia, węzły łączności, artyleria ciągniona/ i tyły.

6. Bezpośrednie rażenie wojsk środkami zapalającymi może być przyczyną liczących się strat wojsk i sprzętu. Będzie miało duży

wpływ na psychikę rażonych pododdziałów. Jednak większy wpływ na działanie dywizji będą wywierać skutki wtórne w postaci pożarów pokrycia terenu.

7. Powodowanie pożarów przez przeciwnika będzie miało na celu:

- zadawanie wojskom strat w żołnierzach i w sprzęcie;
- zmuszenie do określonego manewru /np. zmiany zajmowanego rejonu/;
- utrudnienie określonego manewru /zmuszenie do zmiany dróg manewru, opóźnienie go, a nawet zmuszenie do jego zaniechania/;
- zmuszenie wojsk do dużego wysiłku przy pracach profilaktycznych i ratowniczych.

W określonych przypadkach /wniosek 3 ÷ 5/ pożary mogą spełnić rolę zasadniczego środka walki.

8. W warunkach odwrotu wojsk przeciwnika mogą być elementem realizacji taktyki "spalonej ziemi".

B. Charakteru samych pożarów i ich wpływu na działanie wojsk:

1. Pożary pokrycia terenu o skali czasu liczącej się w dywizji mogą wystąpić tylko jeden raz w danym miejscu.

2. W okresach szczególnej podatności pokrycia terenu na zapalenie należy rozmieszczać wojska obok a nie w rejonach dużych kompleksów leśnych, a manewr wojsk przez takie rejony powinien być dokonywany tylko w razie istotnej potrzeby i odpowiednio przemyślany.

3. Działania bojowe wojsk nawet w rejonach lesistych i leśnisto-jeziornych będą w warunkach europejskich możliwe. Będą jednak wymagały szczególnie precyzyjnych i wyważonych ocen sy-

tuacji pożarowej.

4. Dym towarzyszący każdemu przypadkowi pożaru będzie w dużym stopniu pogarszał widzialność różnych obiektów na polu walki, a tym samym wpłynie na zmniejszenie, w znacznym stopniu, skuteczności zwłaszcza środków ogniowych, które mają duży zasięg ognia obserwowanego.

5. W rejonach silnego zadymienia może zaistnieć konieczność korzystania z masek przeciwgazowych bez względu na istnienie skażeń.

6. W przypadku działań w terenie pociętym, zapewniającym możliwość manewru wojsk między pożarami, większy wpływ na działanie bojowe może wywrzeć zadymienie dużych obszarów niż sam ogień.

7. Na wykorzystanie przez strony walczące zjawiska pożarów decydujący wpływ będą miały warunki atmosferyczne i pokrycie terenu.

8. W określonych przypadkach walczące strony będą zmuszone do zrezygnowania z obszarów szczególnie zagrożonych pożarami.

9. Prowadzenie działań bojowych na obszarach miast w warunkach pożarów spowodowanych uderzeniami jądrowymi na te miasta nie wydaje się realne ani celowe. Ocena sytuacji w takich przypadkach w większej mierze służyć będzie ratownictwu niż działaniom bojowym.

10. Realne natomiast będzie prowadzenie działań bojowych w aglomeracjach miejskich i na obszarach zurbanizowanych w warunkach pożarów spowodowanych środkami zapalającymi. Dobrze opracowane przewidywania rozwoju pożarów pozwolą na właściwe przy-

gotowanie oddziałów szturmowych czy punktów oporu pod względem wyposażenia i sposobu działań.

C. Sposobu dokonywania oceny pożarów od strony organizacyjnej i opracowywanych dokumentów:

1. System wykrywania skażeń dywizji jest generalnie przystosowany do dokonywania ocen sytuacji pożarowej. Niedostatek stanowi brak usystematyzowanych materiałów w formie odpowiednich tabel pozwalających na wystarczająco pełną ocenę tej sytuacji.

2. Prowadzona przez SOAS dokumentacja przy zachowaniu dotychczasowych zasad ogólnych wymaga modyfikacji w szczególności:

- niezależnie od mapy roboczej SOAS i opracowanych oleatów z przewidywaną, prognozowaną i rzeczywistą sytuacją skażeń, celowe jest stałe prowadzenie mapy skażeń /w tym pożarów/;

- mapa ta powinna być prowadzona na podstawie danych z rozpoznania i meldunków dowódców pododdziałów różnych szczebli i rodzajów wojsk;

- powinna umożliwić wykonanie w każdym interesującym dowódcę momencie wyciągu w postaci oleatu z rzeczywistą sytuacją skażeń /w tym pożarów/;

- taka rzeczywista sytuacja skażeń powinna obejmować:

- a/. Elementy sytuacji skażeń w pełni znane z rozpoznania, czyli rzeczywistą sytuację skażeń w dotychczasowym pojęciu;

- b/. Dane o skutkach uderzeń BMR i SZ jeszcze nie w pełni rozpoznanych, czyli elementy prognozowanej sytuacji skażeń;

- c/. Prognozę dalszego rozwoju sytuacji rzeczywistej;

- d/. "Niezrealizowaną" część przewidywanej sytuacji skażeń.

Powyższe jest bardzo ważne wobec dużej dynamiki sytuacji pożarowej niezależnie od stosowania BMR.

3. Szczególnie dużo trudności może stwarzać realne prognozowanie strat wojsk od uderzeń środkami zapalającymi. Główną tego przyczyną są trudności w uzyskaniu dokładnych danych o aktualnym położeniu wojsk. Jednocześnie dane o uderzeniach od dowódców różnych elementów ugrupowania będą na ogół zawierać dane o stratach rzeczywistych. Stąd dokonywanie prognozy tych strat wydaje się niecelowe.

4. Celowe natomiast wydaje się prognozowanie strat na kierunkach rozprzestrzeniania się pożarów.

5. Celowe będzie szacowanie strat od pożarów, ale tylko na etapie opracowywania przewidywanej sytuacji skażeń, /w tym pożarów/.

6. Powyższe wnioski o treści i sposobie prowadzenia niektórych dokumentów sugerują, że w odniesieniu do sytuacji pożarowej posiadanie aktualnego położenia wojsk przez SOAS dywizji nie jest niezbędne.

7. Sztab uzyskiwałby pełny obraz sytuacji nakładając oleat opracowany przez SOAS na mapę z najbardziej aktualnym położeniem wojsk.

8. Potrzeba dużej dyspozycyjności SOAS dywizji w stosunku do potencjalnego zapotrzebowania dowódcy i sztabu na dane o sytuacji skażeń sugeruje konieczność rozmieszczania SOAS w bezpośredniej bliskości wydziału operacyjnego.

D. Problematyki dalszych badań:

Przedstawione badania nad pożarami i możliwościami ich

oceny dla potrzeb taktyki działania wojsk z całą pewnością nie wyczerpują tematu. W toku tych badań dało się odczuć brak w literaturze niektórych danych urealnających dokonywanie ocen pożarów. Wypracowania wymaga sposób oceny lasów pod względem ich podatności na zapalenia na podstawie danych o lasach pochodzących sprzed kilku lat.

Szczególnie uboga jest wiedza o wpływie zadymienia pochodzącego od pożarów na skuteczność systemów obserwacji pola walki, systemów celowania i naprowadzania. Praktycznie wykorzystywana wiedza na ten temat ogranicza się do stwierdzeń instrukcyjnych i intuicyjnych, że zadymianie znacznie zmniejsza skuteczność wspomnianych systemów. Zjawiska tego opisać liczbami nie można na obecnym etapie wiedzy o dymach i pożarach.

Celowe wydaje się wypracowanie sposobu oceny pożarów stosownie do szczebla dowodzenia dla umożliwienia podejmowania samodzielnych decyzji wobec pożarów przez dowódców różnych szczebli. Czas docierania informacji /w tym o pożarach/ do SOAS ZT sugeruje, że SOAS powinna dokonywać pełnej oceny pożarów o skali wywierającej wpływ na działanie batalionu i większych jednostek. Będą to z reguły pożary rozprzestrzeniające się. Ocena pożarów nierozprzestrzeniających się może być dokonywana na szczeblach pododdziałów przez ich dowódców na podstawie obserwacji. Całą gałąź wiedzy towarzyszącej nierozłącznie zjawisku pożarów jest szeroko pojęta ochrona przeciwpożarowa w toku działań bojowych od profilaktyki począwszy na walce z pożarami skończywszy.

Zagadnieniem wąsko specjalistycznym i niezbędnym do oceny

pożarów rzeczywistych jest rozpoznanie pożarów o dużej skali na polu walki. Najskuteczniejsze do tego celu wydaje się rozpoznanie śmigłowcowe. Szczegółowe jego potraktowanie wymaga bliższego rozpracowania.

Wobec ocenianej /przewidywanej/ skali pożarów zaistnieje konieczność działania w strefach zadymienia przy wykorzystaniu masek przeciwigazowych. Badań wymaga zadymienie i jego wpływ na zużycie pochłaniaczy /wkładek filtrosorpcyjnych/ z wszelkimi tego konsekwencjami taktycznymi, zaopatrzeniowymi i innymi.

Ważne jest opracowanie taktyki działania wojsk w różnych sytuacjach pożarowych. Problem ten sugerowano w treści rozprawy, lecz wykracza on poza ramy określone tematem. Celowe wydaje się systematyczne weryfikowanie treści rozprawy i wypracowanej metody oceny pożarów podczas obserwacji pożarów lasów, stosowania środków zapalających w czasie ćwiczeń i w innych okolicznościach.

Oczywiste jest, że przedstawiona rozprawa jest odzwierciedleniem pewnego etapu wiedzy o pożarach w dużej skali. Złożoność zjawiska powoduje, że obecnie niemożliwe jest skończenie precyzyjne ujęcie w liczby zjawiska pożaru i skończenie doskonałe traktowanie go przez sztaby. Niemniej jednak powyższe badania są kolejnym przybliżeniem wiedzy o pożarach i mogą być wykorzystane w praktycznej działalności wojsk.

Wydrukowano w 5 egz.

Egz. nr 1-5 Bibl.Nauk.DZS

Wyk. ppłk LABĘDZKI

Druk W.R. dnia 2.05.85r.

Druk ASG WP nr pf-1011/WW

WYKAZ LITERATURY

1. Album zapalności lasów i obiektów na terytorium PRL.  
Sygn.Chem.Wewn. 162/76
2. Auguścik J. mjr mgr Gózdź H. kpt. mgr inż., Pożary i prognozowanie sytuacji pożarowej na obiektach gospodarki narodowej.
3. Broń jądrowa /podręcznik/ Wyd. MON 1964 r.
4. Bartosiński L. kpt. mgr inż., Wykorzystanie dymów maskujących na współczesnym polu walki /materiały na konferencję naukową POW/, Bydgoszcz 1973 r.
5. Biuletyn informacyjny Szt.Gen. nr 2/92
6. Bojowe środki chemiczne i zasady ich użycia przez siły zbrojne państw NATO. Szt.Gen. Zarząd II Wyd. MON 1968
7. Berezowski J., Awiacjonnyje zażigatielnoje orużije SSZA. Tiechnika i woorużienije, nr 1/78
8. Bednarski. Madejski., Prognoza problemowa VII. 6.  
Środki zapalające. WICHiR Warszawa 1977.
9. Bojowyje swojstwa jadiernogo orużija. Wojenizdat MO SSSR Moskwa 1967.
10. Borba s pożarami na obiektach narodnogo choziajstwa. Graždanskaja oborona SSSR. Wojenizdat MO SSSR Moskwa 1973.
11. Chemiczeskoje orużije i chemiczeskije wojska głównych stran NATO, Moskwa 1969.
12. Chabowski M., O użyciu środków zapalających przez lotnictwo, Myśl Wojskowa nr 8/1957.
13. Chłunowski B. Priedolewanije PSO istriebitelami-bombar-dirowszczikami, Zarubiežnoje Wojennoje Obozrieniye nr 5/79

14. Chemiczieskije obiesieczienije bojowych diejstwij dywizji i połka. Wojennaja Krasnoznamiennaja Akademia Chemiczieskoj zaszcizity. Kafiedra nr 6 Moskwa 1982.
15. Charakterystyka wojskowo-inżynieryjna tarytorium NRD i RFN. Sygn Inż. 352/72
16. Dymowyje i zażigatielnyje sriedstwa. Podręcznik. Moskwa 1960
17. Demidow. Lokalizacja pożarów. Wojennyj Wiestnik nr 6/74.
18. Działanie systemu wykrywania skażeń w wojskach operacyjnych. Podręcznik Sygn. Chem. 268/77 MON. Warszawa 1978.
19. Field Manual FM - 20 - 33 Combat Flame Operations. Hedquartes. Department of the Army. July 1970.
20. Fleming M. Kulawiec A. Porozumienie genewskie z roku 1980 o zakazie stosowania niektórych broni konwencjonalnych. Myśl Wojskowa jawna nr 10/1981 s.45 - 51.
21. Finkelsztajn mjr, Osleplenije PTURS dymami. Wojennyj Wiestnik nr 3/63
22. Gelewski T.M. Krew na oceanach. Warszawa 1980.
23. Gawryłow W.A. Prozracznost atmosfery i widimost. Gidrometeoizdat. Leningrad 1958.
24. Gawryłow W.A. Widimost w atmosferie. Gidrometeoizdat. Leningrad 1966.
25. Grabowoj płk. W usłowiach zadymlenija. Wojennyj Wiestnik nr 10/75
26. Grabowoj I.D. Kadiuk W.K. Poglady dowódstwa NATO na uży- cie broni zapalającej i obronę przed nią. Przegląd Informacyjno-dokumentacyjny nr 11/83 z 1978 r.

27. Grabowej I.D. Operacyjno-taktyczna ocena zagrożenia pożarami. Myśl Wojskowa 3/69
28. Grabowej. Kadiuk. Zażigatielnoje orużije WWS SSZA. Zarubieżnoje Wojennoje Obozrieniye nr 5/77
29. Grabowej I.D. Diejstwija wojsk w usłowijach massowych pożarów. MO SSSR Moskwa 1969.
30. Gieryć Dorota. Międzynarodowe ograniczenia w stosowaniu środków walki zbrojnej. Studia i rozprawy - tom II WAP wewn. 501/80
31. Grzmil S. ppłk dr. Możliwości wykorzystania środków dymnych podczas pokonywania silnej obrony przeciwpancernej nieprzyjaciela. Zbiór Prac Akademii nr 2/48 z 1970 r.
32. Horowski J. Prognozowanie pożarów. Przegląd Wojsk Lądowych nr 10/71
33. Hoffman M. Zwalczanie pożarów lasów wywołanych wybuchem jądrowym. Myśl Wojskowa nr 4/76
34. Instrukcja o działaniu wojsk chemicznych /projekt/ SWChem. MON 1977 r.
35. Instrukcja o działaniu systemu wykrywania skażeń w wojskach operacyjnych. SWChem. MON 1969 r.
36. Instrukcja o działaniu posterunków podczas obserwacji wybuchów jądrowych i wykrywania skażeń. SWChem. MON 1978 r.
37. Instrukcja o ochronie wojsk przed środkami zapalającymi. SWChem. MON Sygn. Chem. 182/69
38. Informator z dziedziny zabezpieczenia chemicznego operacji. Sygn. Chem. 224/84

39. Instrukcja o działaniu wojsk w warunkach masowych pożarów. Sygn. Chem. 237/73 MON Warszawa 1973.
40. Instrukcja o obronie wojsk przed bronią masowego rażenia. Sygn. Chem. 249/75 Wyd. MON 1976 r.
41. Jednolity system wykrywania skażeń. SWChem. MON 1969 r.
42. Jaśtak Zbigniew płk. Szlakiem wojsk chemicznych 1943 - 1945. Wojskowy Instytut Historyczny, Warszawa 1966 r.
43. Janik Adam Józef. Walka z pożarami w działaniach bojowych. PWL nr 10/71
44. Jakobus M. Sposoby prowadzenia działań bojowych w warunkach masowych pożarów. PWL nr 11/73.
45. Jasieński W. Zwalczanie pożarów leśnych przez pododdziały inżynieryjne. PWL nr 6/76
46. Jasieński W. Wykonywanie zabiegów przeciwpożarowych w lasach podczas ćwiczeń taktycznych. PWL nr 5/76
47. Krzyszowski Cz. płk dr, Zasady ochrony wojsk przed skażeniami i środkami zapalającymi oraz wykorzystanie wojsk chemicznych w działaniach bojowych. Skrypt wykładu 1972 r.
48. Kaczmarek A. Doskonalenie funkcjonowania systemu wykrywania skażeń DZ /DPanc/. Rozprawa doktorska. Wyd. ASG WP 1983
49. Konupka F. Walka ogniem. Wyd. MON Warszawa 1962.
50. K.E. Broń zapalająca w działaniach amerykańskich sił zbrojnych. WPZ nr 2/71
51. Krauze M. Bojowe środki zapalające i ochrona przed nimi. PWL nr 12/76

52. Karbowski W. Prognozowanie i klasyfikacja pożarów leśnych w czasie działań bojowych. Przegląd Kwatermistrzowski nr 3/74
53. Kopibiernow. Iz opyta tuszenija požarow. Wojennyj Wiestnik nr 2/73
54. Kasperek T. kpt.mar. inż. Prognozowanie sytuacji pożarowej w natarciu ZT. Myśl Wojskowa nr 2/80
55. Krauze M. Pożary oraz przygotowanie wojsk do działania w warunkach ich występowania. Myśl Wojskowa nr 11/78
56. Katalog sprzętu lotniczego wojsk NATO - samoloty i śmigłowce. Sygn. Szt.Gen. 1005/80
57. Król M. ppłk dypl.rez. Wpływ dymów na zachowanie ludzi. Przegląd Obrony Cywilnej nr 3/80
58. Konkol K. kpt. Działanie jednostek WP i KBW przeciw UPA i oddziałom zbrojnego reakcyjnego podziemia w Bieszczadach w latach 1945 - 48. Praca dyplomowa ASG WP 1972.
59. Karbowski W. płk Prognozowanie i klasyfikacja pożarów leśnych. Biuletyn Informacyjny Technicznej KG Straży Pożarnej nr 3, rok XV - 1972
60. Lotniczo klimatyczna charakterystyka Polski. Wyd. DWLot MON 1976 r.
61. Laszczunow. Bojeweje primienienija samochodnych ogniemiow. Wojennyj Wiestnik nr 7/72
62. Leksykon Wiedzy Wojskowej. Wyd. MON Warszawa 1979.
63. Łomow O. Zapadnogermanskoje zażigatielno-dymowoje patrony. Zarubieżnoje Wojennoje Obozrienije nr 3/78

64. Łagosz M. Możliwości tworzenia zapór ogniowych na przeszkodach wodnych. Myśl Wojskowa nr 12/75
65. Łonkiewicz Bogdan mgr inż. Badania nad palnością runa leśnego i intensywnością pożarów pokrywy gleby. Zad. RB - 01.04.01 Instytut Leśnictwa. Zakład Ochrony Przeciwpożarowej Lasu.
66. Rupiewicz S. Działanie elementów systemu wykrywania skażeń w pododdziałach i oddziałach. MW tajne nr 2/72
67. Myśl Wojskowa /tajna/ nr 1/72, Cybulski S. Działanie wojsk w strefach masowych pożarów.
68. Myśl Wojskowa /tajna/ nr 3/70, Raban J. Meteorologiczne zabezpieczenie stosowania środków trujących i zapalających.
69. Myśl Wojskowa /tajna/ nr 1/75, Janik A. Warunki działania wojsk A na Północno-Nadmorskim K.O. /i Jutlandzkim/
70. Metodyka prognozowania i oceny strat wojsk w rejonach uderzeń jądrowych. Cz.I Sygn. Chem. 265/77 Wyd. MON Warszawa 1977 r.
71. Metodyka prognozowania oraz oceny skażeń, strat, zniszczeń i pożarów w rejonach uderzeń jądrowych na terytorium kraju. Sygn. Chem. 259/76
72. Mała encyklopedia wojskowa. MON 1970 wyd.I.
73. Metodyka prognozowania i oceny pożarów /tymczasowa/. Wyd. MON 1971 r.
74. Mroczyński R. Bojowe środki zapalające. Skrypt ASG WP 1971
75. Miller W.L. Miotacze ognia piechoty. Wojskowy Przegląd Zagraniczny nr 2/59

76. Meteorologia wojskowa. Podręcznik. Sygn. Art. 238/63  
Wyd. MON Warszawa 1964 r.
77. Meteorologia w wojskach chemicznych. Podręcznik.  
Sygn. Chem. 263/76 Wyd. MON Warszawa 1977 r.
78. Nożko K. płk prof. dr, Zagadnienia współczesnej sztuki  
wojennej. MON Warszawa 1973 r.
79. Nawrocki K. płk doc.dr inż. Ambrożkiewicz E. płk dypl.  
Zasady stosowania broni chemicznej, biologicznej i środ-  
ków zapalających przez wojska NATO. Skrypt ASG WP 1974 r.
80. Nowak I. mjr mgr inż. Wpływ warunków meteorologicznych  
i terenowych na zasłony dymne. PWL nr 7/75
81. Nowak I. mjr mgr inż. Substancje i środki zapalające  
armii amerykańskiej. Myśl Wojskowa nr 8/75
82. Nowak I. ppłk dr, O bojowym użyciu środków zapalających  
przez lotnictwo. Myśl Wojskowa nr 2/80
83. Nożko K. Operacja zaczepna armii. Wyd. ASG WP 1978 r.
84. Organizacja, zadania i zasady działania systemu wykry-  
wania wybuchów jądrowych i skażeń w dywizji.  
SWChem. MON 1976 r.
85. Ohanowicz, Sokołowski, Ładyko. Ochrona wojsk przed  
środkami zapalającymi. Dodatek do PWL nr 1/69
86. Pożar i sposoby jego gaszenia I.W. CRZZ Warszawa 1979 r.
87. Problemy pokonywania silnej obrony przeciwpancernej  
nieprzyjaciela. Zbiór Prac Akademii nr 2/48 z 1970 r.
88. Środki zapalające stosowane przez lotnictwo oraz obrona  
przed nimi. Wyd. DWLot. Sztab nr pf 533 Styczeń 1969 r.

89. Samojłow. Wodnyje i ogniewodnyje zagrażdzenia. Zarubieżnoje Wojennoje Obozrienije nr 12/79
90. Samojłow. Wozmożnosti ustrojstwa ogniewodnych zagrażdienij. Zarubieżnoje Wojennoje Obozrienije nr 5/74
91. Środki zapalające sił zbrojnych państw kapitalistycznych oraz sposoby gaszenia pożarów. PWL nr 11/73
92. Szaronow W. Obserwacja i widzialność. MON 1956 r.
93. Szczerbakow płk. Pod prikritiem dyma. Wojennyj Wiestnik 8/73
94. Szablin. Ogniemiotcziki poddierżiwajut striełkow. Wojennyj Wiestnik nr 7/77
95. Szczęśniak M. Dym znany i nieznany. Przegląd Pożarniczy nr 3/1980 r.
96. Specyfika walki z pożarami w rejonach porażenia. Obrona Cywilna nr 11/82
97. Szewczuk M.K. Zażigatielnyje sriedstwa i zaszcita ot nich. Wojenizdat MO SSSR Moskwa 1961 r.
98. Szczygieł R. Pożary lasów - organizacja i taktyka zwalczania. Biuletyn Informacyjny Technicznej KG Straży Pożarnej nr 2/1981 r.
99. Szczygieł R. Kryminalistyczna problematyka pożarów leśnych - praca magisterska. Akademia Spraw Wewnętrznych 1979 r.
100. Wzniecanie, rozszerzanie i przeobrażanie się ognia. IOCK 1980 r. Nr 297/298
101. Wademecum Wojsk Chemicznych. Sygn. Chem. 230/71 Wyd. MON 1973

102. Wademecum oficera cz.I Wojska operacyjne. Wyd. ASG WP 1970
103. Wademecum operacyjne - zasadnicze przeszkody terenowe i operacyjne przygotowanie środkowej części ZTDW.  
Sygn. Szt.Gen. 828/77
104. Zasady użycia broni jądrowej w siłach zbrojnych NATO.  
Sygn. Szt.Gen. 626/72 Wyd. Szt.Gen. Zarząd II 1972 r.
105. Zasady użycia środków zapalających. Sygn. Szt.Gen. 570/71 Wyd. MON Warszawa 1972 r.
106. Zasady działania wojsk w warunkach masowych pożarów na polu walki /wykład/ WOW - 1971 Nr bibl. ASG 014614
107. Zabezpieczenie chemiczne działań bojowych wojsk w operacjach armijnych. Podręcznik. ASG WP wewn. 3515/80
108. Zorin W. Sacharow W. Grigoriew. Amierikanskije ogniemiotno-zażigatielnyje sriedstwa. Zarubieżnoje Wojennoje Obozrieniye nr 2/75

W Y K A Z   Z A Ł Ą C Z N I K Ó W

1. Zestawienie środków napadu jądrowego szczebla taktycznego i operacyjnego reprezentatywnych jednostek NATO oraz przydział ładunków jądrowych na okres walki z uwzględnieniem mocy i rozdziału na różne środki przenoszenia.
2. Możliwości stosowania broni jądrowej przez wojska NATO w różnych rodzajach działań bojowych w pasie działania dywizji.
3. Promienie stref powstawania pożarów w osiedlach i lasach podczas wybuchów jądrowych o mocach typowych dla środków przenoszenia BJ na szczeblach taktycznych i operacyjnych /bez lotnictwa/ na podstawie "Metodyki..." Sygn. Chem. 265/77 i "Kompendium..." 1981 r.
4. Liczba wyprodukowanych bomb napalmowych w latach 1964 - 1973 przez USA.
5. Liczba wyprodukowanych kaset w latach 1968 - 1973 przez USA.
6. Klasyfikacja zabudowy pod względem jej zapalności i ognioodporności części budynków /w godzinach/.
7. Czas trwania i charakter rozwoju pożarów w zabudowie po uderzeniach jądrowych.
8. Dane o zawartości podstawowych produktów spalania w pożarach zabudowy miejskiej.
9. Orientacyjne wielkości niebezpiecznych i bezpiecznych odległości od płonących budynków w strefach objętych pożarami.

10. Orientacyjne prędkości rozprzestrzeniania się pożarów lasów w zależności od prędkości wiatru.
11. Klasyfikacja lasów pod względem ich podatności na zapalenie.
12. Prędkość rozprzestrzeniania się i czas palenia pokrywy gleby w lasach i poszycia lasu /pożaru przyziemnego/.
13. Orientacyjne prędkości palenia się najczęściej spotykanych na składach materiałów palnych.
14. Niektóre parametry środowiska pożarów lasów oraz przejezdności lasów.
15. Przewidywana sytuacja skażeń w pasie działania dywizji /pożarowa/.
16. Prognozowana sytuacja skażeń w pasie działania dywizji /pożarowa/ na godz. 9.30 9.6
17. Rzeczywista sytuacja skażeń w pasie działania dywizji /pożarowa/ o godz. 12.00 9.6
18. Znaki taktyczne do graficznego przedstawienia oceny sytuacji pożarowej.
19. Ankieta. Badania stopnia zagrożenia różnych obiektów pola walki użyciem środków zapalających.
20. Oznaki zewnętrzne pożarów pozwalające określić ich skalę, rodzaj i możliwości dalszego rozwoju.
21. Możliwości rozprzestrzeniania się pożarów lasów w zależności od stopnia zapalności środowiska, warunków powstawania pożarów i prędkości wiatru.
22. Określenie stopnia zapalności lasów w zależności od różnych czynników.

## S C H E M A T Y

- Nr 1. Współpraca SOAS związku taktycznego ze sztabem  
w ramach oceny sytuacji pożarowej /źródła da-  
nych/ - wklejka po str..... 139
- Nr 2. Treść i sposób dokonywania oceny sytuacji po-  
żarowej przez SOAS związku taktycznego -  
wklejka po str..... 140

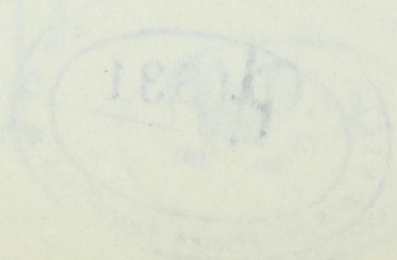
## R Y S U N K I

- Nr 1. Zacienianie terenu przez przedmioty terenowe  
w zależności od rodzaju wybuchu jądrowego. str. 27
- Nr 2. Schemat rozprzestrzeniania się pożarów  
przyziemnych.....str. 93
- Nr 3. Ocena warunków rozprzestrzeniania się poża-  
rów w lasach i stopień zagrożenia wojsk po-  
żarami.....str. 95
- Nr 4. Graficzny obraz pożaru zbóż przy różnych  
prędkościach wiatru.....str. 103

T A B E L E /wewnątrz tekstu/

|                                                                                                                                      |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1. Wybrane dane taktyczno-techniczne taktycznych i operacyjnych środków przenoszenia broni jądrowej.....str.                         | 18  |
| 2. Zapalność materiałów od promieniowania cieplnego.....str.                                                                         | 25  |
| 3. Wielkość impulsu cieplnego na różnych odległościach od epicentrum wybuchów wybranych mocy powietrznych uderzeń jądrowych.....str. | 26  |
| 4. Powierzchniowe możliwości powstawania pożarów od powietrznych uderzeń jądrowych w pasie działania dywizji /wariant/.....str.      | 31  |
| 5. Możliwości przestrzenne lotnictwa NATO w zakresie stosowania środków zapalających.....str.                                        | 35  |
| 6. Zestawienie celów przewidywanych do rażenia przez lotnictwo i wojska lądowe NATO.....str.                                         | 36  |
| 7. Ilość materiałów palnych w budynkach mieszkalnych.....str.                                                                        | 79  |
| 8. Rozprzestrzenianie się pożarów na obszarach zabudowanych w zależności od prędkości wiatru..str.                                   | 80  |
| 9. Gęstość dymu w zależności od zawartości cząstek stałych i widzialności w nim przedmiotów.....str.                                 | 82  |
| 10. Orientacyjne wielkości bezpiecznych i niebezpiecznych odległości od płonących budynków w strefach objętych pożarami.....str.     | 85  |
| 11. Zasięg stref zadymienia przy pożarach przestrzennych w zależności od warunków atmosferycznych.....str.                           | 100 |

12. Prędkość rozprzestrzeniania się pożarów zbóż  
i suchej trawy zależnie od prędkości wiatru...str.
13. Straty wojsk /%/ w rejonie użycia środków za-  
palających.....str.



12. Prýkosť rozpracování a jeho podrobný popis  
1. a 2. částí trasy a jeho od stávkového v. a. r. a. r.  
13. Strany voják (A) v rojové ústřední jednotce  
příslušnosti.....



Zestawienie środków napadu jądrowego szczebla taktycznego i operacyjnego reprezentatywnych jednostek NATO oraz przydziału ładunków jądrowych na okres walki z uwzględnieniem mocy i rozdziału na różne środki przenoszenia

Wariant /

| Państwo | Przydział ładunków jądrowych |                 |                  |                       |         |        | Środki do przenoszenia ładunków jądrowych oraz liczba ładunków do nich na dzień walki |      |                             |                                  |                                              |                                                |                                             |           |                             |            |              |              |      |  |
|---------|------------------------------|-----------------|------------------|-----------------------|---------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------|-----------------------------|------------|--------------|--------------|------|--|
|         | dla KA                       | dla DZ          | dla KA           | dla DZ                | dla KA  | dla DZ | Liczba środków przenoszenia<br>moc i liczba ładunków                                  |      |                             |                                  |                                              |                                                |                                             |           |                             |            |              |              |      |  |
|         |                              |                 |                  |                       |         |        | Środki wsparcia                                                                       |      | Środki korpusne             |                                  | Środki dywizyjne                             |                                                | Środki brygadowe                            |           | Razem śr.przen./liczba ład. |            |              |              |      |  |
|         |                              |                 |                  |                       |         |        | Rak. P                                                                                | Lot. | Rakiety L                   | Haubice 203.2                    | Haubice 203.2                                | Haubice 155                                    | Haubice 155                                 | R/art     | P                           | L          | Hb           | Hb           | Miny |  |
| 1       | 2                            | 3               | 4                | 5                     | 6       | 7      | 8                                                                                     | 9    | 10                          | 11                               | 12                                           | 13                                             | 14                                          | 15        | 16                          | 17         | 18           | 19           | 20   |  |
| USA     | 150-200 na 2 3dni            | 50-60 na 2 3dni | 120-150 i więcej | 25-30 na każdą z 3DZ  | 300-600 | 80-150 |                                                                                       | ?    | 18<br>5kt 3-4<br>10kt 3-4   | 90<br>0.8 kt 21-26<br>2.kt 21-26 | 36/12x3/<br>0.8 kt 2 /x3/<br>2 kt 2 /x3/     | 54 /18x/<br>0.5 kt 5-6 /x3/<br>0.8 kt 5-6 /x3/ | 162/3x18x3/<br>0.5 kt 5-6<br>0.8 kt 5-6     | 18<br>342 |                             | 18<br>6-8  | 126<br>54-54 | 216<br>40-48 |      |  |
| RFN     | 90 na 2 3 dni                | 25-30 na 2 3dni | 120-150 i więcej | 25-30 na każdą z 4 DZ | 175-300 | 35-80  | 36 8<br>40 kt<br>6-7<br>165kt<br>6-7<br>400kt<br>?                                    | ?    | 8<br>5 kt 2-3<br>10kt 2-3   | 36<br>0.8 kt 6-7<br>2 kt 6-7     | 24 /6x4/<br>0.8 kt 1-2/x4/<br>2 kt 1-2/x4/   |                                                | 216/3x18x4/<br>0.5 kt 12-13<br>0.8 kt 12-13 | 44<br>276 | 36<br>12-13                 | 8<br>4-6   | 60<br>20-30  | 216<br>25-30 |      |  |
| WB      | 50-100 na dobę               | 20 na dobę      | 50-110           | do 20 na każdą z 3 DZ | 175-200 | do 25  |                                                                                       | ?    | 12<br>5 kt 4-8<br>10 kt 4-8 |                                  | 12 /4x3/<br>0.8 kt 2-4 /x4/<br>2 kt 2-4 /x4/ | 48/12x4/<br>0.8 kt 4-8 /x4/<br>0.5 kt 4-8 /x4/ |                                             | 12<br>60  |                             | 12<br>8-16 | 12<br>16-32  | 48<br>32-64  |      |  |

Uwagi! Niejednoznaczność traktowania "przydziału amunicji jądrowej" przez różne źródła zmusiła autora do posłużenia się kilkoma pozacjami literatury przedmiotu:

- rubryka 2 i 3 - na podstawie "Chemiczneskoje obiespieczeniye bojowych diejstwiy dywizji i polka /" tab.3 s.88
  - rubryka 4 i 5 na podstawie Kompendium ... 1981 r.
  - rubryka 6 i 7 na podstawie Kompendium ... 1983 r.
  - rubryka 12 i 13 - mnożniki w nawiasach są liczbą dywizji w korpusie.
  - rubryka 14 - mnożniki w nawiasach stanowią w kolejności: liczbę brygad w dywizji, liczbę dział w brygadzie i liczbę dywizji w korpusie armijnym.
  - rozdział ładunków jądrowych na różne środki przenoszenia jest dokonany przy założeniu prostej proporcji między nimi.
- Tę samą regułę wykorzystano przyjmując strukturę mocy tych ładunków.



Możliwości stosowania broni jądrowej przez wojska NATO  
w różnych rodzajach działań bojowych w pasie działania dywizji

| W obronie wojsk NATO                                                      |                |               |              | W natarciu wojsk NATO                                                                                                                                                         |                |               |              |
|---------------------------------------------------------------------------|----------------|---------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------------|--------------|
| Okres obrony i cele uderzeń                                               | Liczba uderzeń |               |              | Okres natarcia i cele uderzeń                                                                                                                                                 | Liczba uderzeń |               |              |
|                                                                           | dywi-<br>zja   | korpu-<br>sem | łącz-<br>nie |                                                                                                                                                                               | dywi-<br>zja   | Kor-<br>pusem | łącz-<br>nie |
| Na dywizję w bezpośredniej styczności                                     | 7 - 9          | -             | 7 - 9        | Ogniove przygotowanie natarcia zniszczenie "rodków walki na przednim skraju, punktów oporu na kierunku głównego uderzenia oraz rakiet i artylerii w taktycznej strefie obrony | 6-8            | 3-4           | 9-12         |
| Na dywizję w rejonie wyjściowym                                           | -              | 9-12          | 9 -12        |                                                                                                                                                                               |                |               |              |
| Kontrprzygotowanie                                                        | 12 -15         | 5 - 6         | 17 -21       | W toku natarcia / ogniove wsparcie natarcia / :<br>- wprowadzenie do walki drugiego rzutu dywizji<br>- odpieranie kontrataków<br>- zwalczanie doraźnie wykrytacz celów        | 3-4<br>3-4     | 2-3<br>2-3-   | 5-7<br>5-7   |
| W toku walki:<br>wzbronienie wprowadzenia do walki drugiego rzutu dywizji | 7 - 9          | -             | 7 - 9        |                                                                                                                                                                               |                |               |              |
| wsparcie przeciwuderzenia wykonywanego siłami KA                          | 5 - 6          | 10 -15        | 15 -21       |                                                                                                                                                                               |                |               |              |
|                                                                           |                |               |              |                                                                                                                                                                               | 4-6            | 2-3           | 6-9          |

Uwaga ! Część tabeli " W obronie wojsk NATO " opracowano na podstawie " Chemiczieskoje obiespie-  
czenie bojowych dziejstwij diwizji / poika/ s. 95 tab. 6 Nr bibl. PF 20911  
Część tabeli " W natarciu wojsk NATO " opracowano na podstawie opisu w wydawnictwie  
" Zasady użycia broni jądrowej w siłach zbrojnych NATO " Sygn. Szt. Gen. 626/72 s. 33

Promienie stref powstawania pożarów w osiedlach i lasach podczas wybuchów jądrowych o mocach typowych dla środków przenoszenia b/j na szczeblach taktycznych i operacyjnych /bez lotnictwa/ na podstawie Metodyki... Sygn. Chem. 265/77 i Kompendium ... z 1981 r

| Rodzaj pożaru                             | Granica strefy | Rodzaj wybuchu | Moc ład. w kt/rodzaj środka przenoszenia |                       |                                |               |                   |            |                 |                  |
|-------------------------------------------|----------------|----------------|------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------|---------------|-------------------|------------|-----------------|------------------|
|                                           |                |                | 05 hb<br>155                             | 08 hb<br>155<br>203.2 | 2 hb<br>203.2<br>NikeH<br>Hawk | 5 Lance<br>15 | 10 Lance<br>P - 2 | 30 NikeH   | 50 Lance<br>XRL | 150 Lance<br>XRL |
| w o s i e d l a c h                       |                |                |                                          |                       |                                |               |                   |            |                 |                  |
| prz.                                      | z              | Nz<br>P        | 0.31<br>0.52                             | 0.5<br>0.6            | 0.6<br>0.9                     | 0.9<br>1.4    | 1.1<br>1.8        | 1.7<br>3.1 | 2.1<br>3.5      | 3.2<br>5.2       |
| punkt.                                    | z              | Nz<br>P        | 0.9<br>1.1                               | 0.9<br>1.3            | 1.4<br>1.8                     | 1.9<br>2.5    | 2.4<br>3.1        | 3.4<br>4.5 | 4.0<br>5.3      | 6.0<br>7.2       |
| w l e s i e i g l a s t y m l a t e m     |                |                |                                          |                       |                                |               |                   |            |                 |                  |
| prz.                                      | w              | Nz<br>P        |                                          |                       |                                |               |                   |            | 1.7             | 2.5              |
| prz.                                      | z              | Nz<br>P        |                                          |                       |                                |               |                   |            | 1.8<br>1.8      | 2.8<br>2.8       |
| punkt.                                    | w              | Nz<br>P        | 0.3<br>0.4                               | 0.3<br>0.4            | 0.5<br>0.6                     | 0.7<br>0.8    | 0.8<br>1.0        | 1.2<br>1.4 | 1.4<br>1.8      | 2.0<br>2.8       |
|                                           | z              | Nz<br>P        | 0.5<br>0.9                               | 0.6<br>1.0            | 0.9<br>1.5                     | 1.3<br>2.1    | 1.7<br>2.8        | 2.4<br>4.1 | 2.9<br>5.0      | 4.1<br>6.7       |
| w l e s i e m i e s z a n y m l a t e m   |                |                |                                          |                       |                                |               |                   |            |                 |                  |
| prz.                                      | w              | Nz<br>P        | 0.4                                      | 0.4                   | 0.6                            | 0.8           | 1.0               | 1.4        | 1.6             | 2.3<br>2.4       |
|                                           | z              | Nz<br>P        | 0.4                                      | 0.5                   | 0.7                            | 1.1           | 1.4               | 2.1        | 2.6             | 2.4<br>3.7       |
| punkt.                                    | w              | Nz<br>P        | 0.3<br>0.4                               | 0.4<br>0.5            | 0.5<br>0.7                     | 0.7<br>1.1    | 0.8<br>1.4        | 1.2<br>2.1 | 1.4<br>2.5      | 2.1<br>3.7       |
|                                           | z              | Nz<br>P        | 0.5<br>0.9                               | 0.6<br>1.0            | 0.9<br>1.5                     | 1.3<br>2.1    | 1.7<br>2.7        | 2.4<br>4.1 | 2.9<br>5.0      | 4.1<br>6.7       |
| w l e s i e l i s c i a s t y m l a t e m |                |                |                                          |                       |                                |               |                   |            |                 |                  |
| prz.                                      | w              | Nz<br>P        | 0.4                                      | 0.4                   | 0.6                            | 0.8           | 1.0               | 1.4        | 1.6             | 2.0<br>2.3       |
|                                           | z              | Nz<br>P        | 0.5                                      | 0.6                   | 0.9                            | 1.3           | 1.7               | 2.5        | 3.1             | 2.6<br>4.5       |
| punkt.                                    | z              | Nz<br>P        | 0.5<br>0.9                               | 0.6<br>1.0            | 0.9<br>1.5                     | 1.3<br>2.1    | 1.7<br>2.7        | 2.4<br>4.1 | 2.9<br>5.0      | 4.1<br>7.2       |

- Uwagi.
1. prz. - pożar przestrzenny; punkt. - pożar punktowy
  2. wartości liczbowe zaokrąglono do miejsc dziesiętnych
  3. w - granica wewnętrzna; z - granica zewnętrzna
  4. przy wybuchu P przyjęto zredukowaną wysokość wybuchu równą 12
  5. przy pokrywie śnieżnej pożary w lasach nie powstają
  6. dane te są włą ciwe przy bardzo słabym zamgleniu. Dla innej przejrzystości powietrza stosuje się współczynniki od 0.45 do 1.35

## Liczba wyprodukowanych bomb napalmowych w latach 1964-1973 przez USA

| Oznaczenie                           | Kaliber /funty/ | Ciężar w kg |             | Liczba wyprodukowanych bomb w latach : |        |        |        |       |        |        |       |       |       |         |        |
|--------------------------------------|-----------------|-------------|-------------|----------------------------------------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|-------|-------|-------|---------|--------|
|                                      |                 | bomby       | napalm      | 1964                                   | 1965   | 1966   | 1967   | 1968  | 1969   | 1970   | 1971  | 1972  | 1973  | Ogółem  |        |
| BLU 10                               | 250             | 113         | 96          |                                        | 45730  |        |        |       |        |        |       |       |       | 45730   |        |
| BLU 11                               | 500             | 228         | 200         |                                        | 51170  |        |        |       |        | 17130  | 9132  |       | 54800 | 59400   | 437862 |
| BLU 23                               | 500             | 222         | 195         |                                        |        | 16400  |        |       |        |        |       |       |       |         |        |
| BLU 32                               | 500             | 268         | 240         |                                        |        |        |        |       |        |        |       |       |       |         |        |
| BLU 1                                | 750             | 317-<br>397 | 280-<br>359 | 27229                                  | 42421  | 211900 | 104549 | 72800 | 167258 | 21138  | 56400 |       |       | 703695  |        |
| BLU 27                               | 750             | 400         | 360         |                                        |        |        |        |       | 12000  | 12000  | 12000 | 15204 |       | 51204   |        |
| MK 77                                | 750             |             |             |                                        | 25000  | 53250  | 63830  | 34563 | 31200  | 35600  | 17400 |       |       | 229736  |        |
| Ogółem :                             |                 |             |             | 27229                                  | 164321 | 429150 | 168379 | 76256 | 227588 | 160100 | 85800 | 70004 | 59400 | 1648227 |        |
| Ciężar wyprodukowanych bomb w tonach |                 |             |             | 9117                                   | 3679   | 12351  | 350693 | 25239 | 71431  | 40246  | 27252 | 17323 | 13259 | 415323  |        |

Zródło : Incendiary Weapons / A SIPRI monograph/ Stockholm International Peace RESEARCH Institute  
Stockholm 1975 r.

Uwaga : - dane powyższe pozwalają na uproszczone potraktowanie typów najczęściej stosowanych bomb i przyjęcie za reprezentatywne w prognozowaniu i ocenach możliwości przeciwnika użycia bomb o kalibrze 750 funtów. Bomby takie stanowiły 2/3 liczby wyprodukowanych bomb napalmowych.

## Liczba wyprodukowanych kaset w latach 1968 - 1973 przez USA

| Typ kasety | Kaliber /funty/ | Liczba i typ bomb w kasety | Liczba wyprodukowanych kaset w latach |      |       |       |       | Uwagi |                                                           |
|------------|-----------------|----------------------------|---------------------------------------|------|-------|-------|-------|-------|-----------------------------------------------------------|
|            |                 |                            | 1968                                  | 1969 | 1970  | 1971  | 1972  |       | 1973                                                      |
| CBU - 52   | 750             | 254 BLU -61                | 692                                   |      | 3050  | 4900  | 18960 | 22950 | dane dotyczą wszystkich kaset, ale głównie kaset CBU - 53 |
| CBU - 53   | 750             | 670 BLU -70                |                                       |      |       |       |       |       |                                                           |
| CBU - 54   | 750             | 670 BLU -68                |                                       |      |       |       |       |       |                                                           |
| M - 36     | 750             | 180 M - 126                |                                       | 8150 | 12346 | 18002 |       |       |                                                           |

Zródło: Incendiary Weapons / A SIPRI monograph / Stockholm International Peace Research Institute. Stockholm 1975 r.

Uwaga : - porównanie łącznej liczby wyprodukowanych kaset w latach 1968 - 1973 wynoszącej ok. 90 000 z liczbą wyprodukowanych w tym czasie bomb napalmowych / ok. 1 000 000 / pozwala wnioskować, że bomby kasetowe będą stosowane istotnie rzadziej od napalmowych. Dla potrzeb określania możliwości przeciwnika można je nawet pomijać, pamiętając jednak o potencjalnej możliwości ich zastosowania w przypadkach, gdzie mogą się okazać szczególnie skuteczne.

a. Klasyfikacja zabudowy pod względem jej zapalności  
i ognioodporności części budynków / w godzinach/

| Stopień<br>odporności<br>budowli | Części budowli                                      |                                                                        |                          |                      |                          |                                 |
|----------------------------------|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|--------------------------|----------------------|--------------------------|---------------------------------|
|                                  | nośne i<br>samonoś-<br>ne ścia-<br>ny, ko-<br>lumny | wypeł-<br>nienie<br>ścian<br>montowa-<br>nych z<br>kształ-<br>towników | stropy                   | stropo-<br>dachy     | ścianki<br>działo-<br>we | ściany<br>przeciwi-<br>pożarowe |
| I                                | niepal-<br>ne<br>3                                  | niepal-<br>ne<br>1.0                                                   | niepal-<br>ne<br>1.5     | niepal-<br>ne<br>1.0 | niepal-<br>ne<br>1.0     | niepal-<br>ne<br>4.0            |
| II                               | j.w.<br>2.5                                         | j.w.<br>0.25                                                           | j.w.<br>1.0              | j.w.<br>0.25         | j.w.<br>0.25             | j.w.<br>4.0                     |
| III                              | j.w.<br>2.0                                         | j.w.<br>0.25                                                           | j.w.<br>0.75             | palne                | trudno-<br>palne<br>0.25 | j.w.<br>4.0                     |
| IV                               | trudno-<br>palne<br>0.5                             | trudno-<br>palne<br>0.25                                               | trudno-<br>palne<br>0.25 | palne                | j.w.<br>0.25             | j.w.<br>4.0                     |
| V                                | palne                                               | palne                                                                  | palne                    | palne                | palne                    | j.w.<br>4.0                     |

Uwaga !

Stopień / klasę / ognioodporności budowli określa się  
czasem / h / od rozpoczęcia działania ognia na konstruk-  
cję do wytworzenia się w niej szczelin na wylot lub do  
wytworzenia się temperatury 150°C na powierzchni po dru-  
giej stronie ściany, lub też utraty właściwości konstru-  
kcji, np. nośności.

b. Uproszczona klasyfikacja zabudowy pod względem jej podatności na zapalenie

| Uwzględniany czynnik               | I stopień<br>/wysoki/                                                                  | II stopień<br>/umiarkowany/                       | III stopień<br>/niski/                                                                          |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Rodzaj budynków                    | Mieszkalne, handlowe<br>gospodarcze kryte<br>łatwopalnymi materia-<br>łami.            | Mieszkalne, handlowe,<br>gospodarcze.             | Budynki kryte materiałami<br>ognioodpornymi. Mała ilość<br>otworów okiennych i drzwi-<br>owych. |
| Charakter otoczenia<br>budynków    | Duża ilość łatwopal-<br>nych materiałów<br>/śmietniki, słoma,<br>zasłony okienne, itp/ | Stosunkowo małopal-<br>ne                         | Brak materiałów łatwopal-<br>nych.                                                              |
| Gęstość zabudowy                   | Zwarta                                                                                 | Odległość między<br>budynkami do 15-30<br>metrów. | Odległości między budyn-<br>kami ponad 40 metrów.                                               |
| Wilgotność materia-<br>łów palnych | Do 15 %                                                                                | Około 30 %                                        | Powyżej 60 %                                                                                    |

## Czas trwania i charakter rozwoju pożarów w zabudowie po uderzeniach jądrowych

| Stopień ognioodporności<br>zabudowy                                                                                                        | I stadium                                             |                        | II stadium                    |                             | III stadium         | Czas łączny<br>min |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------|-------------------------------|-----------------------------|---------------------|--------------------|
|                                                                                                                                            | Czas roz-<br>przestrze<br>niania się<br>ognia<br>min. | Czas<br>trwania<br>min | Czas zakoń-<br>czenia<br>min. | Czas<br>trwa-<br>nia<br>min | Czas trwania<br>min |                    |
| Współczesna zabudowa I i<br>II stopnia ognioodporności<br>przy zapaleniu się jedno-<br>cześnie na wszystkich lub<br>na większości pięter/: | <u>W strefie słabych i średnich zniszczeń</u>         |                        |                               |                             |                     |                    |
| - rozwój pożarów od im-<br>pulsu cieplnego                                                                                                 | 10                                                    | 14                     | 30                            | 16                          | 20                  | do około<br>180    |
| - rozwój pożarów po stro-<br>nie przeciwnej /zacie-<br>nionej/budynku                                                                      | 30                                                    | 34                     | 75                            | 40                          | 50                  |                    |
| Zabudowa III stopnia ognio-<br>odporności / przy zapaleniu<br>się górnych pięter/<br>- od impulsu cieplnego                                | $\frac{70}{10}$                                       | 90                     | 200                           | 110                         | 130                 | do około<br>330    |
| - po stronie przeciwnej w<br>stosunku do padania pro-<br>mieni                                                                             | $\frac{70}{24}$                                       | 90                     | 200                           | 110                         | 130                 |                    |
| Zabudowa IV stopnia ognio-<br>odporności / przy zapale-<br>niu się jednocześnie wszyst-<br>kich górnych pięter/<br>- od impulsu cieplnego  | $\frac{40}{14}$                                       | 30                     | 80                            | 50                          | 50                  | do około<br>130    |
| - po stronie przeciwnej w<br>stosunku do padania pro-<br>mieni                                                                             | $\frac{40}{24}$                                       | 30                     | 80                            | 50                          | 50                  |                    |
| Zabudowa V stopnia ogniood-<br>porności / przy zapaleniu się<br>jednocześnie wszystkich pięter<br>- od impulsu cieplnego                   | $\frac{30}{24}$                                       | 30                     | 70                            | 40                          | 50                  | do około<br>120    |
|                                                                                                                                            | <u>W strefie silnych zniszczeń</u>                    |                        |                               |                             |                     |                    |
| Zabudowa I i II stopnia<br>ognioodporności                                                                                                 | 10                                                    | 15                     | 35                            | 20                          | 25                  | do około<br>60     |
| Zabudowa III stopnia ognio-<br>odporności                                                                                                  | $\frac{100}{50}$                                      | 70                     | 150                           | 80                          | 300                 | do około<br>450    |
| Zabudowa IV stopnia ognio-<br>odporności                                                                                                   | 100                                                   | 145                    | 420                           | 275                         | 230                 | do około<br>650    |
| Zabudowa V stopnia ognio-<br>odporności                                                                                                    | 75                                                    | 100                    | 310                           | 210                         | 170                 | do około<br>480    |

Zródło : Borba z pożarami na obiektach narodnego choziajstwa w usłowijach jadiernogo porażenija. Wojen.Izdat.M.O. SSSR Moskwa 1973. Wyciąg z tabeli 9

Uwaga: - liczby w liczniku dotyczą ciężkich konstrukcji palnych, w mianowniku dotyczą wyposażenia wewnątrz.

- dłuższe czasy trwania pożarów w strefach silnych zniszczeń są następstwem gorszego dostępu powietrza do materiałów palnych w zawalonej /zniszczonej/ zabudowie.

## Załącznik 8

Dane o zawartości podstawowych produktów spalania w pożarach zabudowy miejskiej

| Parametry zabudowy                   |                |                           | Stężenie <u>średnie</u><br><u>maksymalne</u> |                          |                          | Tempera-<br>tura °C |
|--------------------------------------|----------------|---------------------------|----------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------|
| Stopień<br>ognio-<br>odporno-<br>ści | Gęstość<br>/%/ | Ilość<br>kondyg-<br>nacji | CO<br>mg/l                                   | CO <sub>2</sub><br>%obj. | O <sub>2</sub><br>% obj. |                     |
| I,II                                 | 10-20          | 3-9                       | 0,6-2                                        | 0,3-1                    | 19-20                    | 45 - 100            |
|                                      |                |                           | do 3,5                                       | do 2                     | do 18                    | do 160              |
| "                                    | ponad<br>20    | "                         | 1 - 3<br>do 6                                | 0,4-1,2<br>do 2,5        | 19-20,5<br>do 17         | 60 - 140<br>do 300  |
| IV,V                                 | 10-20          | 1-2                       | 1,5-3                                        | 0,6-1,2                  | 19-20                    | 80 - 140            |
|                                      |                |                           | do 6                                         | do 2,5                   | do 17                    | do 300              |
| "                                    | ponad<br>20    | "                         | 1,5-5,5<br>do 12                             | 0,6-2,2<br>do 4,8        | 17-20<br>do 13           | 80 - 240<br>do 600  |
| I-V                                  | ponad<br>10    | -                         | -                                            | -                        | -                        | -                   |
|                                      |                |                           | 8 - 12                                       | 3 - 4,5                  | 13-16                    | 340-600             |

Uwaga : Czas utrzymywania się wielkości podanych w tabeli wynosi 2 - 5 godzin.

Źródło : Borba z pożarami na obiektach narodnego choziajstwa w usłowijach jadiernogo porażenija. Wojen. Izdat. M.O. SSSR Moskwa 1973 r. Tabela 14.

Orientacyjne wielkości niebezpiecznych i bezpiecznych odległości od płonących budynków w strefach objętych pożarami

| Charakterystyczne okresy rozwoju pożarów                                                                    | Liczba kondygnacji | Niebezpieczne odległości od budynków w m |                         | Bezpieczne odległości od budynków w m |                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|------------------------------------------|-------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------|
|                                                                                                             |                    | Dla stanu osobowego i sprzętu            | Dla sąsiednich budynków | Dla ludzi i sprzętu                   | Dla sąsiednich budynków                |
| <u>POŻAR JEDNOSTRONNY /odl. od płonących bud./</u>                                                          |                    |                                          |                         |                                       |                                        |
| Od chwili zakończenia rozprzestrzeniania się ognia w budynku/od strony jednej z fasad/ do końca II stadium  | 2-3                | 25                                       | 15                      | 50                                    | 25                                     |
|                                                                                                             | 4-6                | 25                                       | 20                      | 50                                    | 30                                     |
| Od zakończenia II stadium do połowy III stadium <sup>x</sup>                                                | Nieależnie         | 10                                       | 5                       | 20                                    | 10                                     |
| <u>POŻAR DWUSTRONNY /odstęp między budynkami/</u>                                                           |                    |                                          |                         |                                       |                                        |
| Od chwili zakończenia rozprzestrzeniania się ognia w budynku /od strony jednej z fasad/ do końca II stadium | Nieależnie         | 50                                       | -                       | 100                                   | bezpiecznie w środkowej części odstepu |
| Od chwili zakończenia II stadium do końca pierwszej połowy III stadium                                      | Nieależnie         | 20                                       | -                       | 40                                    | -"-                                    |

x - przykładowo: od drugiej połowy III stadium wielkości płomieni maleją i nie stanowią niebezpieczeństwa porażenia promieniowaniem cieplnym.

Orientacyjne prędkości rozprzestrzeniania się  
pożarów lasów w zależności od prędkości wiatru

| Rodzaj lasu                                                            | Rodzaj pożaru         | Stopień zagrożenia pożarowego | Prędkość rozprzestrzeniania się pożaru w m/h<br>w mianowniku prędk. średnia |                    |                    | Uwagi                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                        |                       |                               | czoło                                                                       | skrzydła           | tył                |                                                                                                            |
| Iglasty,<br>/głównie<br>sosnowy/                                       | przyziemny            | II                            | $\frac{10-140}{75}$                                                         | $\frac{10-25}{20}$ | $\frac{5-10}{20}$  | Prędkości minimalne przy wietrze o prędkości do 1 m/s                                                      |
|                                                                        |                       | III-IV                        | $\frac{20-200}{110}$                                                        | $\frac{20-30}{25}$ | $\frac{10-20}{15}$ | Prędkości maksymalne przy wietrze o prędkości 6 m/s                                                        |
|                                                                        | wierzchołkowy powolny | III-IV                        | 150                                                                         | -                  | -                  | Pożar wierzchołkowy powolny powstaje przy wietrze o prędkości do 4 m/s. Powyżej powstaje pożar szybki      |
|                                                                        | wierzchołkowy szybki  | II-IV                         | 6000                                                                        | -                  | -                  |                                                                                                            |
| Mieszany<br>/głównie<br>sosnowy<br>z domieszką<br>drzew<br>liściastych | przyziemny            | II                            | $\frac{20-30}{25}$                                                          | 10                 | 5                  | Prędkości minimalne przy wietrze o szybkości do 2 m/s.                                                     |
|                                                                        |                       | III-IV                        | $\frac{20-90}{55}$                                                          | $\frac{10-25}{20}$ | $\frac{10-20}{15}$ | Prędkości maksymalne przy wietrze o prędkościach ponad 6 m/s                                               |
|                                                                        | wierzchołkowy powolny | III-IV                        | 80                                                                          | -                  | -                  | Powstaje przy wietrze do 6 m/s. Przy wiatrach o większej prędkości szybszy.                                |
|                                                                        | wierzchołkowy szybki  | III-IV                        | 2000                                                                        | -                  | -                  |                                                                                                            |
| Liściasty<br>/głównie<br>dębowy/                                       | przyziemny            | II                            | $\frac{15-30}{20}$                                                          | $\frac{15-20}{15}$ | $\frac{10-15}{10}$ | Pożary możliwe tylko wiosną i jesienią                                                                     |
|                                                                        |                       | III-IV                        | $\frac{30-120}{75}$                                                         | $\frac{20-40}{30}$ | $\frac{15-20}{20}$ | - " -                                                                                                      |
|                                                                        | wierzchołkowy powolny | III-IV                        | $\frac{6000-8000}{7000}$                                                    | -                  | -                  | Pożary możliwe wczesną wiosną i późną jesienią. Powolne powstają przy wietrze 3-6 m/s, szybkie ponad 6 m/s |
|                                                                        | wierzchołkowy szybki  | III-IV                        | $\frac{15000-30000}{20000}$                                                 | -                  | -                  |                                                                                                            |

Tabelę sporządzono na podstawie - patrz. objaśnienia do tabeli 7

Klasyfikacja lasów pod względem ich podatności na zapalenie

|                                                        | A duża                                                                                                                                                                                                                          | B średnia                                                                                                                                                                                                                                                                         | C mała                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Określenia stosowane w służbach leśnych i pożarnictwie | Drzewostany iglaste I II i III klasy na siedliskach typu bór suchy, bór świeży o grubej warstwie nierozłożonej ściółki i runie składającym się z chrobotka, wrzosu i trzcinika. Drzewostany liściaste na bardzo grubych glebach | Drzewostany iglaste na siedliskach typu bór mieszany wilgotny, rzadziej bór wilgotny o wysokim runie składającym się z traw, paproci i borówki bagiennej, Runo takie w okresie wczesnowiosennym i jesienią /sucho/ jest palne. Do tej kategorii należy też siedlisko las mieszany | Drzewostany iglaste o siedliskach typu bór bagienny i bór górski.<br>Drzewostany liściaste o siedlisku typu las świeży, las wilgotny. |
| Uproszczone określenia dla potrzeb prognoz w wojskach  | Drzewostany iglaste na suchym podłożu. Drzewostany liściaste na bardzo suchym i suchym podłożu.                                                                                                                                 | Drzewostany iglaste na wilgotnym podłożu.<br>Lasy mieszane.                                                                                                                                                                                                                       | Drzewostany iglaste na bardzo mokrym podłożu.<br>Drzewostany liściaste na wilgotnym i mokrym podłożu.                                 |

Uwaga ! Określenia stosowane w służbach leśnych i pożarnictwie zacytowano za płk mgr W. Karbowski Przegląd Kwatermistrzowski nr 3/74 " Prognozowanie i klasyfikacja pożarów leśnych w czasie działań bojowych.

## Załącznik 12

Prędkości rozprzestrzeniania się i czas palenia  
pokrywy gleby w lasach i poszycia lasu (pożaru  
przyziemnego)

| Prędkości rozprzestrzeniania się /m/min/ |               |               | Głębokość strefy intensywnego ognia /m/ |               |               | Czas intensywnego palenia się w danym p. /min/ |               |               |
|------------------------------------------|---------------|---------------|-----------------------------------------|---------------|---------------|------------------------------------------------|---------------|---------------|
| czoło                                    | na boki       | w tył         | czoło                                   | na boki       | w tył         | czoło                                          | na boki       | w tył         |
| 0.3 do<br>3.3                            | 0.2 do<br>1.0 | 0.1 do<br>0.3 | 1 do<br>4                               | 0.5 do<br>1.0 | 0.1 do<br>0.3 | 0.3 do<br>13                                   | 0.5 do<br>5.0 | 0.3 do<br>3.0 |

Dane ułożono na podstawie opisu " Borba z pożarami na obiektach narodnego choziajstwa w usłowijach jadierneho porażenija. Wojen.Izdat.M.O. SSSR Moskwa 1973 s 154

## Załącznik 13

Orientacyjne prędkości palenia się najczęściej spotykanych na składach materiałów palnych.

| Rodzaj materiału                               | wilgotność / % / | Prędkość rozprzestrzeniania się płomieni m/min. |
|------------------------------------------------|------------------|-------------------------------------------------|
| Tarcica na składach                            | 8 - 12           | 12                                              |
|                                                | 16 - 18          | 7                                               |
|                                                | 18 - 20          | 5                                               |
|                                                | ponad 20         | 3                                               |
| Materiały gumowe na stosach w otwartym terenie |                  | 4                                               |
| Dłużyca w stosach                              | ponad 30         | 0.7 - 1.1                                       |
| Drewniane pokrycia hal produkcyjnych           | 8 - 12           | 5 - 10                                          |

Dane odpowiadają prędkości wiatru do 3.5 m/s. Ze wzrostem prędkości wiatru do 7 m/s prędkość rozprzestrzeniania się płomieni wzrośnie 1.5 razy, do 12 m/s - 2 razy, do 20 m/s 6 razy.

Źródło :. Borba z pożarami na obiektach narodnego choziajstwa w usłowijach jadierneho porażenija. Wojen.Izdat. M.O.SSSR Moskwa 1973 tabela 12.

Niektóre parametry środowiska pożarów lasów oraz  
ich przejezdności

| Charakter pożaru lasu                                       | Stężenie   |                              |                             | T<br>°C | Zasięg strefy niebezpiecznej przed frontem pożaru / m/ | Czas utrzymania się stężenia w danym punkcie /min/ | Orientacyjna przejezdność dróg                                                                              |
|-------------------------------------------------------------|------------|------------------------------|-----------------------------|---------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                             | CO<br>mg/l | CO <sub>2</sub><br>%<br>obj. | O <sub>2</sub><br>%<br>obj. |         |                                                        |                                                    |                                                                                                             |
| <b>POŻARY ROZPRZESTRZENIAJĄCE SIĘ</b>                       |            |                              |                             |         |                                                        |                                                    |                                                                                                             |
| podpowierzchniowy                                           | 0.11       | -                            | 21                          | 25      | -                                                      | 300                                                | Przejazd możliwy                                                                                            |
| przyziemny małej intensywności                              | 0.55       | 0.2                          | 20.7                        | 30      | do 70                                                  | 5                                                  | Przejazd możliwy, lecz utrudniony na skutek dużego zadylenia przy dochodzeniu pożaru do drogi               |
| przyziemny intensywny                                       | 1.1        | 0.4                          | 20.5                        | 40      | do 15                                                  | 15                                                 | j.w.                                                                                                        |
| wierzchołkowy                                               | 0.33       | 0.15                         | 20.8                        | 30      | do 140                                                 | do 30                                              | Przejazd niemożliwy w ciągu 1/2 godziny i utrudniony w ciągu 1.5 godziny                                    |
| <b>POŻARY NIEROZPRZESTRZENIAJĄCE SIĘ</b>                    |            |                              |                             |         |                                                        |                                                    |                                                                                                             |
| przestrzenne pożary w zawałach                              | 12         | 4.5                          | 12.5                        | 500     | cała strefa pożaru                                     | do 180                                             | Przejazd niemożliwy przez 3.5 godziny z uwagi na stężenie prod. spalenia i promieniowanie cieplne płomieni. |
| przestrzenne pożary wierzchołkowe na powierzchni ponad 30ha | 12         | 4.5                          | 12.5                        | 500     | "                                                      | do 120                                             | Przejazd niemożliwy w ciągu 1.5 do 2. godzin                                                                |

Przejezdność dotyczy dróg przechodzących przez lasy o powierzchni 3 i więcej ha; długości drogi w lesie 100 i więcej metrów i szerokości przesieki w lesie, którą przechodzi droga - 20 m  
Sporządzono na podst - patrz obj. .... tab.15

## ZNAKI TAKTYCZNE DO GRAFICZNEGO PRZEDSTAWIENIA OCENY SYTUACJI POŻAROWEJ

| p.  | Znaczenie znaku                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | W sytuacji przewidywanej | W sytuacji prognozowanej | W sytuacji rzeczywistej | Uwagi |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-------|
| 1.  | Pożar pojedynczy zewnętrzny                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                          |                          |                         |       |
| 2.  | Pożar blokowy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                          |                          |                         |       |
| 3.  | Pożar przestrzenny /granica zewnętrzna/<br>W sytuacji przewidywanej- obszar, na którym możliwe jest powstawanie i rozprzestrzenianie się pożarów przestrzennych<br>- I stopień zapalności wysoki<br>- II umiarkowany<br>- III niesprzyjający /niski/<br>Strzałka oznacza przewidywany kierunek rozprzestrzeniania się pożarów z prędkością 2km/h i czas palenia się w jednym punkcie 2 h |                          |                          |                         |       |
| 4.  | Burza ogniowa /sztorm ogniowy/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                          |                          |                         |       |
| 5.  | Pożar lasu i upraw<br>lit. o - całkowity;<br>w - wierzchołkowy; z - zbóż;<br>p - przyziemny; t - traw                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                          |                          |                         |       |
| 6.  | Pożar podpowierzchniowy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                          |                          |                         |       |
| 7.  | Pożar przerzucający się /plamisty/<br>/z burzą ogniową/<br>Strzałki oznaczają kierunek przesuwania się                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                          |                          |                         |       |
| 8.  | Granica strefy pożarów pojedynczych                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                          |                          |                         |       |
| 9.  | Pożar przestrzenny /granica wewnętrzna/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                          |                          |                         |       |
| 10. | Granica i kierunek rozprzestrzeniania się dymu /tox - dym zawierający trujące produkty spalania - tu fosgen/                                                                                                                                                                                                                                                                             |                          |                          |                         |       |
| 11. | Naturalna rubież zatrzymania pożaru                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                          |                          |                         |       |
| 12. | Czoło rozprzestrzeniającego się pożaru przestrzennego.<br>Oznaczenia: - 1 - wierzchołkowego, 6 km/h, - prędkość rozprzestrzeniania się, 2h - czas palenia się w jednym punkcie, położenie czoła pożaru o 14.00 /prognozowane położenie pożaru o 14.30 2.4./                                                                                                                              |                          |                          |                         |       |
| 13. | Odcinek rzeki gdzie jest możliwe utworzenie zapory ogniowo-wodnej /1000 t - ilość paliwa, 10 min. - czas palenia się zapory, długość - w skali mapy/                                                                                                                                                                                                                                     |                          |                          |                         |       |
| 14. | Pole fugasów ogniowych /własne/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                          |                          |                         |       |
| 15. | Pole fugasów ogniowych nieprzyjaciela /przerywana obwódka oznacza pole w toku urządzania/                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                          |                          |                         |       |
| 16. | Wysadzone pole fugasów ogniowych własne 2.00 9.1 - czas wysadz.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                          |                          |                         |       |
| 17. | Wysadzone pole fugasów ogniowych npla 2.00 9.1 - czas wysadzenia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                          |                          |                         |       |
| 18. | Pole fugasów ogniowych - własne częściowo wysadzone                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                          |                          |                         |       |
| 19. | Pole fugasów ogniowych npla częściowo wysadzone                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                          |                          |                         |       |

## A N K I E T A

Badanie stopnia zagrożenia różnych obiektów pola walki  
użyciem środków zapalających

Proszę o wpisanie w tabeli poszczególnych grup obiektów w kolejności od najbardziej zagrożonych użyciem na nie środków zapalających do najmniej zagrożonych. Wpisując je należy się posługiwać numerami wyszczególnionych niżej grup obiektów.

- |                               |                                  |
|-------------------------------|----------------------------------|
| 1. Oddziały czołgów           | 5. Artyleria naziemna            |
| 2. Oddziały zmechanizowane.   | 6. Pułk rakiet przeciwlotniczych |
| 3. SD i węzły łączności       | 7. Dywizjon rakiet taktycznych   |
| 4. Pododdziały rodzajów wojsk | 8. Tyły.                         |

| Warunki działań                     | Uszeregowanie obiektów pod względem ich zagrożenia środkami zapalającymi |  |  |  |  |  |  |  |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|
| W działaniach z użyciem b.j.        |                                                                          |  |  |  |  |  |  |  |
| W warunkach zagrożenia bronią jadr. |                                                                          |  |  |  |  |  |  |  |

Zestawienie wyników badań ankietowych stopnia zagrożenia różnych obiektów pola walki użyciem środków zapalających

- Ankietowano 25 oficerów ASG WP, w tym 9 spośród kadry dydaktyczno-naukowej i 16 słuchaczy II i III Kursu Wojsk Lądowych.
- Termin ankietowania - listopad 1982 r.
- Zestawienie wyników:

| Kolejność w uszeregowaniu | W liczniku - numery obiektów          |        |        |        |   | W mianowniku - liczba głosów          |         |        |        |   |
|---------------------------|---------------------------------------|--------|--------|--------|---|---------------------------------------|---------|--------|--------|---|
|                           | W warunkach stosowania broni jądrowej |        |        |        |   | W warunkach zagrożenia bronią jądrową |         |        |        |   |
| I                         | 6<br>14                               | 5<br>6 | 8<br>5 |        |   | 7<br>25                               |         |        |        |   |
| II                        | 8<br>16                               | 6<br>5 | 5<br>2 | 3<br>2 |   | 3<br>18                               | 8<br>4  | 5<br>2 | 2<br>1 |   |
| III                       | 5<br>14                               | 8<br>5 | 6<br>4 | 3<br>2 |   | 5<br>16                               | 8<br>3  | 3<br>3 | 2<br>3 |   |
| IV                        | 3<br>6                                | 1<br>5 | 2<br>5 | 4<br>5 | x | 6<br>14                               | 5<br>7  | 8<br>2 | 3<br>2 |   |
| V                         | 1<br>5                                | 2<br>5 | 4<br>5 | 7<br>4 | x | 8<br>16                               | 6<br>4  | 3<br>1 |        | x |
| VI                        | 1<br>5                                | 2<br>5 | 7<br>5 | 3<br>1 | x | 1<br>12                               | 2<br>11 |        |        | x |
| VII                       | 1<br>4                                | 2<br>4 | 7<br>4 | 3<br>1 | x | 1<br>11                               | 2<br>12 |        |        | x |
| VIII                      | 1<br>4                                | 2<br>4 | 7<br>4 | 4<br>4 | x | 4<br>19                               | 1<br>3  | 2<br>2 | 6<br>1 |   |

x - niepełna ilość "głosów" jest następstwem braku zdecydowania ankietowanych i niewypełnienia niektórych rubryk na końcu uszeregowania

Oznaki zewnętrzne pożarów pozwalające określić ich skalę, rodzaj i możliwości dalszego rozwoju

| Oznaki zewnętrzne                                             |                                                                                                                         |                                                                                           | : Charakterystyka pożaru                       |                     |                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kolor dymu                                                    | Charakterystyka komina konwekcji                                                                                        | Zachowanie się dymu w kominie                                                             | Rodzaj pożaru                                  | Intensywność pożaru | Prawdopodobny dalszy rozwój pożaru                                                                 |
| Biały lub jasnoszary                                          | Komin konwekcji nie występuje, Nad miejscem pożaru unosi się dym kłębiasty.                                             | Przy słabym wietrze czapa dymu unosi się do góry i ma kształt kolumny.                    | Przyziemny                                     | Słaby               | Pożar prawdopodobnie będzie się nasilał.                                                           |
| Jasnoszary<br>Nad czołem pożaru występują kłęby czarnego dymu | Komin konwekcji nie występuje. Nad miejscem pożaru czapa dymu. Nad czołem pożaru powstają niewielkie kominy konwekcji   | Powstaje pulsujący dym koloru czarnego                                                    | Przyziemny                                     | Średni              | Możliwy wzrost intensywności i przerzuty iskier z wiatrem.                                         |
| Kłęby czarnego dymu                                           | Nad czołem pożaru powstaje komin konwekcji, w którym unosi się czarny dym.                                              | Powstaje i odchyła się przy wietrze 3 m/s słup dymu                                       | Przyziemny                                     | Silny               | Możliwy wzrost intensywności i przerzuty iskier z wiatrem na duże odległości                       |
| Czarny                                                        | Wyrazny komin konwekcji o wysokości 600-1000 m. Przy większych prędkościach wiatru górna część komina ugięta za wiatrem | Gęste, pulsujące cyklicznie kłęby dymu.                                                   | Wierzchołkowy                                  | Słaby               | Przy wzroście prędkości do 4-5 m/s komin konwekcji pochyla się. Przerzut iskier na duże odległości |
| Czarny                                                        | Bardzo wyraźnie zarysowany komin konwekcji do wysokości 200 m i wyżej. Niekiedy komin ten przybiera kształt grzyba      | Kłęby dymu na całej wysokości komina. Ruch dymu w kominie konwekcji odbywa się po spirali | Wierzchołkowy powolny.<br>Wierzchołkowy szybki | Średni<br>Słaby     | Przerzut iskier i główni na duże odległości                                                        |

Tabelę przytoczono za " Zasady użycia środków zapalających. " Wyd. MON 1972 r.

Możliwości rozprzestrzeniania się pożarów lasów w zależności od stopnia zapalności środowiska, warunków powstawania pożarów i prędkości wiatru

| Stopień zapalności | Warunki powstawania pożarów | Charakterystyka pożarów                                                                            | Prędkość rozprzestrzeniania się |               |
|--------------------|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|---------------|
|                    |                             |                                                                                                    | przyziemne                      | wierzchołkowe |
| I wysoki           | Sprzyjające                 | Pożary punktowe szybko przeradzające się w pożary przestrzenne                                     | 4 - 6 km/h                      | 10 - 25 km/h  |
| II Umiarkowany     | Sprzyjające                 | Pożary punktowe stosunkowo powoli przeradzające się w pożary przestrzenne                          | do 2 km/h                       | 8 - 12 km/h   |
| III Niski          | Niesprzyjający              | Punktowe nierozprzestrzeniające się. Mogą być na niewielką skalę przerzuty ognia w miejscowościach |                                 |               |

Tabelę sporządzono na podstawie zał. 6 Zasad użycia środków zapalających. Wyd. MON 1972 r.

## Określanie stopnia zapalności lasów w zależności od różnych czynników

| Uwzględniany czynnik                             | I stopień<br>/ wysoki /                                                        | II stopień<br>/ umiarkowany /                                | III stopień<br>/ niski /                                                   |
|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| Rodzaj lasów                                     | Iglaste i mieszane, występowanie brzozy. / I kategorii podatności na zapalenie | Iglaste i mieszane. / II kategorii podatności na zapalenie / | Liściaste, gęste, korony zwarte. / III kategorii podatności na zapalenie / |
| Rodzaj podłoża                                   | Grunty lekkie piaszczyste                                                      | Grunty ciężkie, wilgotne                                     | Grunty podmokłe, bagienne                                                  |
| Rodzaj poszycia                                  | Igliwie, liście, krzaki jałowa, suche mchy                                     | Trawy, wilgotne liście, wilgotne igliwie, krzaki liściaste   | Gnijące liście                                                             |
| Prędkość wiatru                                  | Powyżej 6 m/s                                                                  | 3-5 m/s.                                                     | Do 1 m/s.                                                                  |
| Względna wilgotność powietrza                    | do 30 %                                                                        | około 60 %                                                   | Powyżej 65 %                                                               |
| Wilgotność materiałów palnych                    | do 15 %                                                                        | około 30 %                                                   | Powyżej 60 %                                                               |
| Opady atmosferyczne                              | Brak opadów w ciągu 4 - 5 dni                                                  | W ostatnich dwóch dobach mniej niż 5 mm opadu                | W ostatnich dwóch dobach ponad 5 mm opadu. Opad w dniu pożaru              |
| Podatność na zapalenie w ciągu doby              | 11.00 - 15.00                                                                  | 8.00 - 20.00                                                 | 20.00 - 7.00                                                               |
| Podatność na zapalenie w ciągu roku / miesiące / | IV - X<br>/ z wyjątkiem maja /                                                 | III - XI                                                     | XII - III                                                                  |



