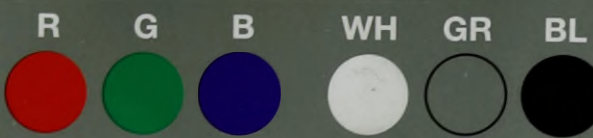


Part Code
ST1316



Grey Scale #13

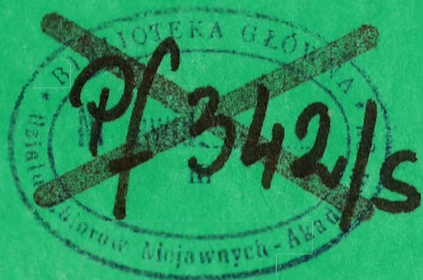


A 1 2 3 4 5 6 M 8 9 10 11 12 13 14 15 B 17 18 19

AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ

WYDZIAŁ WOJSK LĄDOWYCH
KATEDRA WOJSK OBRONY PRZECIWCHEMICZNEJ

AON wewn. 4724/95



JAWNE

~~POUFNE~~

Egz. Nr1

Ppłk dr inż. Tadeusz POKRĄTKA

WYBRANE PROBLEMY LIKWIDACJI SKAŻEŃ W WOJSKACH LOTNICZYCH I OBRONY POWIETRZNEJ

55419

WARSZAWA

1995



AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ

WYDZIAŁ WOJSK LĄDOWYCH KATEDRA WOJSK OBRONY PRZECIWCHEMICZNEJ

JAWNE

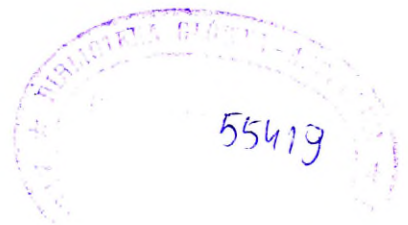
AON wewn. 4724/95

Przeklasyfikowana z zauwane na jawne
podstawa przekl. Wykaz Aktualnych Wojskowych
Wydawnictw Wewnętrznych szt. gen. 1527/2001
data i podpis 11.10.02 10106 Annie ki



POUFNE

Egz. nr 1



Pptk dr inż. Tadeusz POKRĄTKA

WYBRANE PROBLEMY LIKWIDACJI SKAŻEŃ W WOJSKACH LOTNICZYCH I OBRONY POWIETRZNEJ

SPIS TREŚCI

WSTĘP	5
1. Zagrożenie skażeniami wojsk lotniczych i obrony powietrznej	7
1.1. Zagrożenie uderzeniami bronią jądrową i skażeniami promieniotwórczymi .	7
1.2. Zagrożenie uderzeniami bronią chemiczną i skażeniami chemicznymi	9
1.3. Zagrożenie toksycznymi i radiacyjnymi środkami przemysłowymi	12
2. Zasadnicze sposoby likwidacji skażeń stosowane w wojskach lotniczych i obrony powietrznej	20
2.1. Właściwości organizacji procesu likwidacji skażeń w wojskach lotniczych i obrony powietrznej	21
2.2. Charakter i sposoby likwidacji skażeń techniki lotniczej i obiektów lotniskowych /OP/	24
3. Ocena dotychczasowych metod likwidacji skażeń techniki lotniczej /obektów lotniskowych i OP/	28
4. Kierunki doskonalenia sposobów likwidacji skażeń sprzętu i obiektów lotniskowych /OP/	31
WNIOSKI KOŃCOWE	35
BIBLIOGRAFIA	37

WYKAZ SCHEMATÓW I TABEL

Schemat 1 - Położenie obiektów lotniskowych na terytorium kraju	10
Schemat 2 - Zagrożenie obszaru kraju TŚP przewożonymi transportem kolejowym	15
Schemat 3 - Zagrożenie obszaru kraju TŚP przewożonymi transportem samochodowym	16
Tabela 1 - Charakterystyka wybranych elektrowni jądrowych w krajach sąsiadujących z Polską	17
Tabela 2 - Skład izotopowy skażeń powietrza w Warszawie po awarii reaktora jądrowego (Czarnobyl)	18

ZAŁĄCZNIKI:

1. Graficzny obraz stref prawdopodobnego skażenia po awarii elektrowni jądrowej	38
2. Droga smugi radiacyjnej wyemitowanej w Czarnobylu 26 kwietnia 1986 r. o godzinie 00.00 GMT	39
3. Droga smugi radiacyjnej wyemitowanej w Czarnobylu 27 kwietnia 1986 r. o godzinie 00.00 GMT	40
4. Droga smugi radiacyjnej wyemitowanej w Czarnobylu 27 kwietnia 1986 r. o godzinie 12.00 GMT	41
5. Droga smugi radiacyjnej wyemitowanej w Czarnobylu 28 kwietnia 1986 r. o godzinie 12.00 GMT	42
6. Droga smugi radiacyjnej wyemitowanej w Czarnobylu 30 kwietnia 1986 r. o godzinie 00.00 GMT	43
7. Schemat punktu zabiegów specjalnych samolotów (PZSS)	44
8. Wykaz sprzętu (pojazdów i urządzeń) przydatnego do zabiegów specjalnych - - będącego w wyposażeniu pododdziałów logistycznych WLOP	45
9. Charakterystyka sprzętu możliwego do wykorzystania przy prowadzeniu zabiegów specjalnych statków powietrznych	46

WSTĘP

W ostatnich latach miały miejsce istotne przewartościowania sytuacji polityczno-militarnej w Europie i świecie. Wprowadzenie nowej doktryny obronnej RP oznacza, że ewentualne działania wojenne, o typowo obronnym charakterze, toczyć się będą na terytorium kraju. Towarzyszyć im mogą zagrożenia uderzeniami BMR i skażeniami. Pojawią się zagrożenia będące skutkiem uderzeń bronią konwencjonalną (prawdopodobnie również bronią masowego rażenia), nie tylko na wojska i obiekty wojskowe, lecz także na obiekty infrastruktury przemysłowej kraju.

Istnieje prawdopodobieństwo, że w warunkach działań wojennych - awarie, uszkodzenia lub zniszczenie obiektów przemysłowych, zwłaszcza przemysłu chemicznego i energetycznego stworzą dodatkowe zagrożenia skażeniami chemicznymi i promieniotwórczymi.

Powyższe zagrożenia wskazują na wzrost potrzeb w zakresie przeciwdziałania im, a w szczególności potrzeby zgromadzenia odpowiednich sił i środków, a także zastosowania najwłaściwszych metod likwidacji skażeń.

Prawdopodobna (hipotetyczna) sytuacja bojowa wojsk lotniczych i obrony powietrznej może być nieprzewidywalna i bardzo niestabilna. Stąd też, powinny istnieć odpowiednio wyszkolone i przygotowane pododdziały (inne siły i środki) do awaryjnego użycia w warunkach skażeń. Powinny one, w istotnym zakresie, wpływać na zachowanie zdolności bojowej związków operacyjno-taktycznych (taktycznych), oddziałów wojsk lotniczych i obrony powietrznej.

Likwidacja skażeń powinna stanowić integralny element szeroko pojętej **obrony przeciwchemicznej (OPChem)**. Siły i środki, formy, metody działania tworzące wewnętrznie spójny podsystem likwidacji skażeń w wojskach lotniczych i obrony powietrznej, winny zapewnić skuteczność w procesie realizacji tych złożonych zadań specjalistycznych.

Likwidacja skażeń stanowi jedno z trudniejszych przedsięwzięć realizowanych przez pododdziały WLOP, w szczególności w warunkach masowych skażeń. Do uwarunkowań, które w najistotniejszy sposób będą wpływać na realizację tego przedsięwzięcia zaliczyć należy :

- charakter i skalę zagrożenia uderzeniami BMR i skażeniami;

- stan techniczno-technologiczny sił i środków (materiałów) wykorzystywanych w procesie prowadzenia zabiegów specjalnych i sanitarnych, a znajdujących się w strukturze (wyposażeniu) wojsk lotniczych i obrony powietrznej;

- inne czynniki, wynikające z charakteru zadań realizowanych przez poszczególne jednostki organizacyjne wojsk występujących w strukturze WLOP.

W opracowaniu przedstawiono ocenę dotychczasowych metod likwidacji skażeń stosowanych w pododdziałach WLOP, jak również kierunki ich doskonalenia. Uwzględniono aktualne zmiany dotyczące struktury i zasad bojowego użycia tych wojsk, będące wynikiem działań restrukturyzacyjnych w Siłach Zbrojnych RP. Efektem finalnym pracy są wnioski końcowe, stanowiące niejako zwięźczone podsumowanie prowadzonych rozważań, dociekań i zastosowanych procedur badania tego złożonego problemu.

1. ZAGROŻENIE SKAŻENIAMI WOJSK LOTNICZYCH I OBRONY POWIETRZNEJ

Zagrożenie wojsk lotniczych i obrony powietrznej uderzeniami bronią masowego rażenia i skażeniami może być stałym elementem sytuacji bojowej, w warunkach współczesnego pola walki. Tezę tę potwierdzają wnioski z wojny prowadzonej w Zatoce Perskiej. Wprawdzie w czasie tego konfliktu nie użyto BMR, to jednak sam fakt posiadania przez Irak broni chemicznej spowodował, że wojska koalicji prowadziły działania bojowe w atmosferze ciągłego zagrożenia jej użycia. Zagrożone były zwłaszcza bazy lotnicze i stanowiska startowe rakiet OP aliantów (sprzymierzonych), jako obiekty decydujące o powodzeniu operacji. Zmusiło to aliantów do podjęcia nadzwyczajnych przedsięwzięć, mających na celu zapewnienie skutecznej ochrony wojsk przed skażeniami, w newralgicznych punktach jego ugrupowania.

Zmiany polityczno-wojskowe, jakie dokonały się w Europie i świecie, spowodowały potrzebę innego spojrzenia na ocenę zagrożenia terytorium Rzeczypospolitej Polskiej. Przeprowadzenie precyzyjnej analizy zagrożenia wojsk lotniczych i obrony powietrznej jest trudne i złożone.

W ocenie zagrożenia wojsk podczas działań militarnych toczonych na obszarze kraju, należy uwzględniać konsekwencje zniszczenia obiektów energetyki jądrowej i zakładów przemysłowych, w których znajdują się toksyczne środki przemysłowe. Wiele z tych środków gromadzonych jest w pobliżu lub w niewielkiej odległości od obiektów wojskowych.

Ocena dotyczyć powinna, jak się wydaje trzech zasadniczych aspektów zagrożenia :

- zagrożenia uderzeniami broni jądrowej i skażeniami promieniotwórczymi;
- zagrożenia uderzeniami broni chemicznej i skażeniami chemicznymi;
- zagrożenia toksycznymi i radiacyjnymi środkami przemysłowymi.

1.1. Zagrożenie uderzeniami bronią jądrową i skażeniami promieniotwórczymi

W przypadku konfliktu zbrojnego połączonego z agresją ze Wschodu lub Zachodu, przewaga w środkach konwencjonalnych zapewnia przeciwnikowi osiągnięcie założonych celów militarnych bez użycia broni masowego rażenia.

Tym niemniej broń jądrowa jest i prawdopodobnie nadal pozostanie głównym czynnikiem osiągnięcia celów militarnych, w skali strategicznej i operacyjnej. Nawet pomyślnie zakończenie rokowań w sprawie dalszych redukcji arsenałów strategicznych broni jądrowej USA i byłego ZSRR, nie zmieni w istotny sposób tego zagrożenia. Redukcji uległoby bowiem nie więcej niż 10% posiadanego arsenału jądrowego obu supermocarstw¹.

Aktualne zagrożenie RP uderzeniami jądrowymi, zwłaszcza zmasowanymi wydaje się mało prawdopodobne. Jednak w przypadku prowadzenia uporczywej obrony, nie można wykluczyć pojedynczych lub selektywnych uderzeń taktyczną bronią jądrową (BJ) na wybrane obiekty w celu wymuszenia zaniechania oporu. W prowadzonych rozważaniach nie należy eliminować wariantu najbardziej niekorzystnego, choć mało prawdopodobnego tj. gdy uderzenia bronią jądrową i przejście do operacji przez potencjalnego przeciwnika obejmie swoim zasięgiem cały obszar państwa. Biorąc pod uwagę to, że w dyspozycji naszych sąsiadów, zarówno na Zachodzie jak i na Wschodzie Europy znajduje się ogromny potencjał środków do przenoszenia ładunków jądrowych oraz to, że doktryny tych państw zakładają użycie BJ, to zagrożenie obszaru RP tą bronią jest jednym z najważniejszych elementów całościowego pakietu zagrożeń.

Zgodnie z aktualną koncepcją użycia sił zbrojnych, wojska lotnicze i obrony powietrznej (WLOP) stanowią powietrzny element systemu obrony RP. Mają one bronić terytorium RP przed rozpoznaniem i uderzeniami przeciwnika z powietrza, ze szczególnym uwzględnieniem osłony ważnych obiektów gospodarczych, wojskowych i administracyjnych, a ponadto mogą wykonywać zadania wsparcia i izolacji, o znaczeniu operacyjnym i taktycznym na korzyść walczących wojsk lądowych i marynarki wojennej.

Wojska i obiekty WLOP traktuje się jako priorytetowe - według zasady pierwszeństwa w zwalczaniu bronią jądrową. Szczególnie opłacalnymi obiektami uderzeń jądrowych tych wojsk mogą być:

- stanowiska dowodzenia (kierowania) lotnictwem i węzły łączności;
- lotniska lotnictwa uderzeniowego, transportowego (zasadnicze i zapasowe);

¹ W. Karcz, *Uwarunkowania kierunków doskonalenia obrony przeciwchemicznej w operacji obronnej*, SWOPChem SG, sygn.wewn. 4306/91, Warszawa, 1991.

- lądowiska śmigłowców;
- drogowe odcinki lotniskowe (DOL);
- elementy logistyczne WLOP (m.in - zintegrowane bazy lotnicze, rzuty naziemnego zabezpieczenia, bomboskłady i składy MPS itp.). (Zobrazowanie gęstości pokrycia obszaru kraju lotniskami i DOL- przedstawiono na schemacie 1).

Na obiekty te mogą być wykonywane powietrzne lub naziemne uderzenia jądrowe. Powietrzne uderzenia jądrowe będą miały na celu zniszczenie siły żywej znajdującej się w obiektach lotniskowych (OP), samolotów (śmigłowców) oraz infrastruktury WLOP.

Spowoduje to izolację pola walki i uzyskanie przewagi w powietrzu przez przeciwnika. Naziemne uderzenia jądrowe mogą być wykonywane w celu zniszczenia obiektów lotniskowych (OP) oraz powstania rozległych stref skażeń, co wymusić może konieczność zmiany rejonów bazowania lotnictwa, obejścia (pokonania) stref skażeń, likwidację skutków uderzeń. Ponadto, uderzenia naziemne mogą być wykonane na obiekty znajdujące się w obszarze odpowiedzialności KOP i KL: rejonu zurbanizowanego, obiekty przemysłowe, węzły komunikacyjne, mosty i wiadukty na drogach tranzytowych a także obiekty systemu elektroenergetycznego. Stąd też, wojska i obiekty WLOP znajdują się w obszarze oddziaływania rażących czynników broni jądrowej. Może to spowodować znaczne straty w ludziach wskutek napromienienia powyżej dopuszczalnych norm, a także skażenie sprzętu, co uniemożliwi jego użycie.

1.2. Zagrożenie uderzeniami bronią chemiczną i skażeniami chemicznymi

Zgodnie z obowiązującymi założeniami doktrynalnymi broń chemiczna może być użyta, zarówno w konflikcie jądrowym jak i w wojnie z użyciem konwencjonalnych środków rażenia. Obecny stan posiadania, możliwości jej przenoszenia oraz perspektywy rozwoju broni chemicznej wskazują, że uderzenia nią mogą być wykonywane, zarówno w obszarze aktywnych działań bojowych jak i poza nim.

Możliwości użycia broni chemicznej przez nieprzyjaciela będą w dużej mierze uzależnione od :

- sytuacji polityczno-militarnej oraz skali konfliktu zbrojnego;

Położenie obiektów lotniskowych na terytorium kraju



- lotnisko
- drogowy odcinek lotniskowy

Źródło: J. Skrzyp, S. Stańczuk, *Elementy operacyjnego przygotowania terytorium Polski.*

- liczby, rodzaju i parametrów techniczno-bojowych środków jej przenoszenia do celu;

- rodzaju i właściwości posiadanych bojowych środków trujących;

- warunków atmosferycznych i terenowych.

Wojska lotnicze i obrony powietrznej zawsze były i z całą pewnością pozostaną obiektami (celami) priorytetowymi w strukturze Sił Zbrojnych RP. Do obiektów o dużym stopniu zagrożenia uderzeniami bronią chemiczną należy zaliczyć : lotniska (obiekty lotniskowe), stanowiska startowe raket przeciwlotniczych dywizjonów raketowych.

Istnieje duże prawdopodobieństwo, że trwałe środki trujące (VX, soman, iperyt) zostaną użyte przez przeciwnika na elementy ugrupowania operacyjnego WLOP (pododdziały, oddziały, ZT, obiekty lotniskowe /OP/, obiekty logistyczne) w celu izolacji pola walki. Pododdziały (oddziały) będą zmuszone więc do obejścia (pokonania) powstałych stref skażeń, a nawet do przebywania w nich przez dłuższy okres czasu. Po skażeniu sarinem i somanem żołnierze mogą utracić zdolność bojową w ciągu 10-15 minut, po skażeniu VX 3-4 godzin, a iperytem w ciągu 2-4 godzin. Zejścia śmiertelne (straty bezpowrotne) stanowić będą zwykle około 20-30% wszystkich porażonych i będą uwarunkowane wieloma różnorodnymi czynnikami². Spośród najważniejszych z nich należałoby wymienić - uzyskanie, bądź nie uzyskanie przez przeciwnika zaskoczenia, a także stopień (stan) zabezpieczenia wojsk w indywidualne i zbiorowe środki ochrony przed skażeniami.

W przypadku zastosowania bojowych środków trujących (BŚT) do rażenia obiektów infrastruktury gospodarczej kraju, może powstać niekorzystna sytuacja skażeń na dużych obszarach, obejmująca również obiekty (elementy ugrupowania operacyjnego) wojsk lotniczych i obrony powietrznej.

Szczególne zagrożenie wystąpi dla załóg samolotów i śmigłowców lotnictwa wojsk lądowych - wykonujących loty na małej wysokości do 300m (personel latający nie korzysta z masek tlenowych). Strefy skażeń obejmujące swym zasięgiem elementy ugrupowania operacyjnego WLOP, mogą spowodować potrzebę zmiany rejonów rozmieszczenia stanowisk dowodzenia (kierowania) lotnictwem, rejonów bazowania

² *Metodyka oceny sytuacji chemicznej*, nr bibl. 4175/R, Warszawa 1981, s. 20 - 21.

lotnictwa (w przyszłości baz lotniczych) i tym samym spowodować trudności (uniemożliwić) wykonanie zadań bojowych. Skażenia trwałymi środkami trującymi mogą dodatkowo poważnie zmniejszyć możliwości manewru siłami i środkami wojsk lotniczych i obrony powietrznej oraz spowodować konieczność ich działania w strefach skażeń.

1.3. Zagrożenie toksycznymi i radiacyjnymi środkami przemysłowymi

Toksyczne środki przemysłowe to związki chemiczne organiczne i nieorganiczne, materiały wybuchowe i łatwopalne, substancje biologiczne, substancje i preparaty promieniotwórcze oraz wszelkie odpady, materiały i związki chemiczne, które w wyniku reakcji chemicznej z materią otoczenia lub rozkładu termicznego mogą zatruwać bezpośrednio lub pośrednio środowisko naturalne człowieka ³.

Zagrożenie skażeniami pochodzącymi od toksycznych środków przemysłowych (TŚP) wynika z usytuowania na obszarze kraju kluczowych zakładów przemysłu chemicznego, gromadzących znaczne ilości tego typu substancji. Największe zagrożenie występuje w aglomeracjach przemysłowych Górnego Śląska i regionu krakowskiego, w obszarze rozmieszczenia dużych (bardzo dużych) kompleksów przemysłowych wzdłuż głównych arterii wodnych tj. Wisły i Odry oraz w rejonie Wybrzeża i portów.

Do toksycznych środków pochodzenia chemicznego najczęściej produkowanych i wykorzystywanych w różnych gałęziach przemysłu należą : chlor, amoniak, cyjanowodór, dwusiarczek węgla, fluorowodór, fosgen, siarkowodór oraz cały szereg związków fosforoorganicznych używanych do produkcji środków ochrony roślin (głównie chwastobójczych). Szacuje się, że w Polsce około 300 zakładów stosuje różnego rodzaju substancje chemiczne zaliczane do TŚP, które w wyniku niekontrolowanego uwolnienia stwarzają zagrożenie dla zdrowia i życia ludzi oraz dla środowiska naturalnego. Ich oddziaływanie na organizm ludzki, w zależności od stężenia i czasu ekspozycji może powodować zatrucie lub śmierć.

³ S. Śladkowski, *Skażenia przemysłowe, warunki ich powstawania oraz wpływ na działania bojowe na przykładzie obszaru północno-nadmorskiego i berlińsko-ruhrskego kierunków operacyjnych*, rozprawa habilitacyjna, AON, Warszawa 1989.

W typowych dla obszaru kraju warunkach atmosferycznych - w przypadku uszkodzenia zbiornika (instalacji) o pojemności 10-20 ton, zasięg rozprzestrzeniania się par o stężeniach szkodliwych może wynosić od 1km dla siarkowodoru do 7 km dla chloru, bez uwzględniania współczynników osłabiających zasięg skażonego obłoku. Trwałość TŚP jest różna i odpowiednio wynosi od 9 godzin dla siarkowodoru do 1,5 doby dla cyjanowodoru (w wariacie występowania dodatnich temperatur, 0-200C)⁴.

Można przyjąć, że w przypadku emisji TŚP do atmosfery porażeniu ulegnie do 10% stanu osobowego znajdującego się w strefie skażenia. Znajomość rozmieszczenia oraz rodzaju i wielkości zapasów z TŚP powinna być wykorzystana do określenia zagrożenia oddziałów (ZT) i pododdziałów WLOP w ich obszarze działań. Wyciek (uwolnienie) TŚP może spowodować powstanie stref skażeń, co w istotny sposób utrudni a nawet uniemożliwi dalsze działanie tych wojsk. Spośród funkcjonujących lotnisk najbardziej zagrożone skażeniami przemysłowymi będą : BYDGOSZCZ, POZNAŃ, GOLENIÓW, INOWROCŁAW, MALBORK i DEBLIN.

Szczególnie zagrożone w wojskach lotniczych i obrony powietrznej będą dywizjony raketowe rozmieszczone w pobliżu dużych aglomeracji miejskich. Ważnym zagadnieniem w tym przypadku będzie ich ochrona przed rażącym działaniem dioksyn. Z uwagi na dużą różnorodność i charakter zakładów przemysłowych w Górnośląskim Okręgu Przemysłowym ich nagromadzenie w tym obszarze jest dość znaczne. Przy wyciekach z instalacji dioksyny trwale skażają sprzęt, umundurowanie i środki ochrony przed skażeniami w obrębie strefy skażenia o zasięgu od 0,5 do 30 km. Parametry skażenia są w dużej mierze uzależnione od masy wycieku i warunków atmosferycznych. Przygotowanie wojsk do działania w rejonach prawdopodobnych awarii urządzeń (instalacji) gromadzących dioksyny jest więc problemem o kapitalnym znaczeniu.

Wojska lotnicze i obrony powietrznej z uwagi na stacjonarność wykorzystywanych obiektów (lotniska, rejonowe bazy lotnicze, stanowiska kierowania itp.) będą narażone (zagrożone) na konsekwencje ewentualnych skażeń pochodzenia przemysłowego, powstałych w wyniku katastrof na szlakach kolejowych i drogowych. Ich przewidywane

⁴ *Metodyka oceny sytuacji chemicznej po skażeniach toksycznymi środkami przemysłowymi*, sygn. OPChem. 376/92, Warszawa 1993, s. 40 - 42, 48 - 50.

rozmiary według szacunków Krajowego Ośrodka Analizy Skazań Obrony Cywilnej - przedstawiono na schematach: 2 i 3.

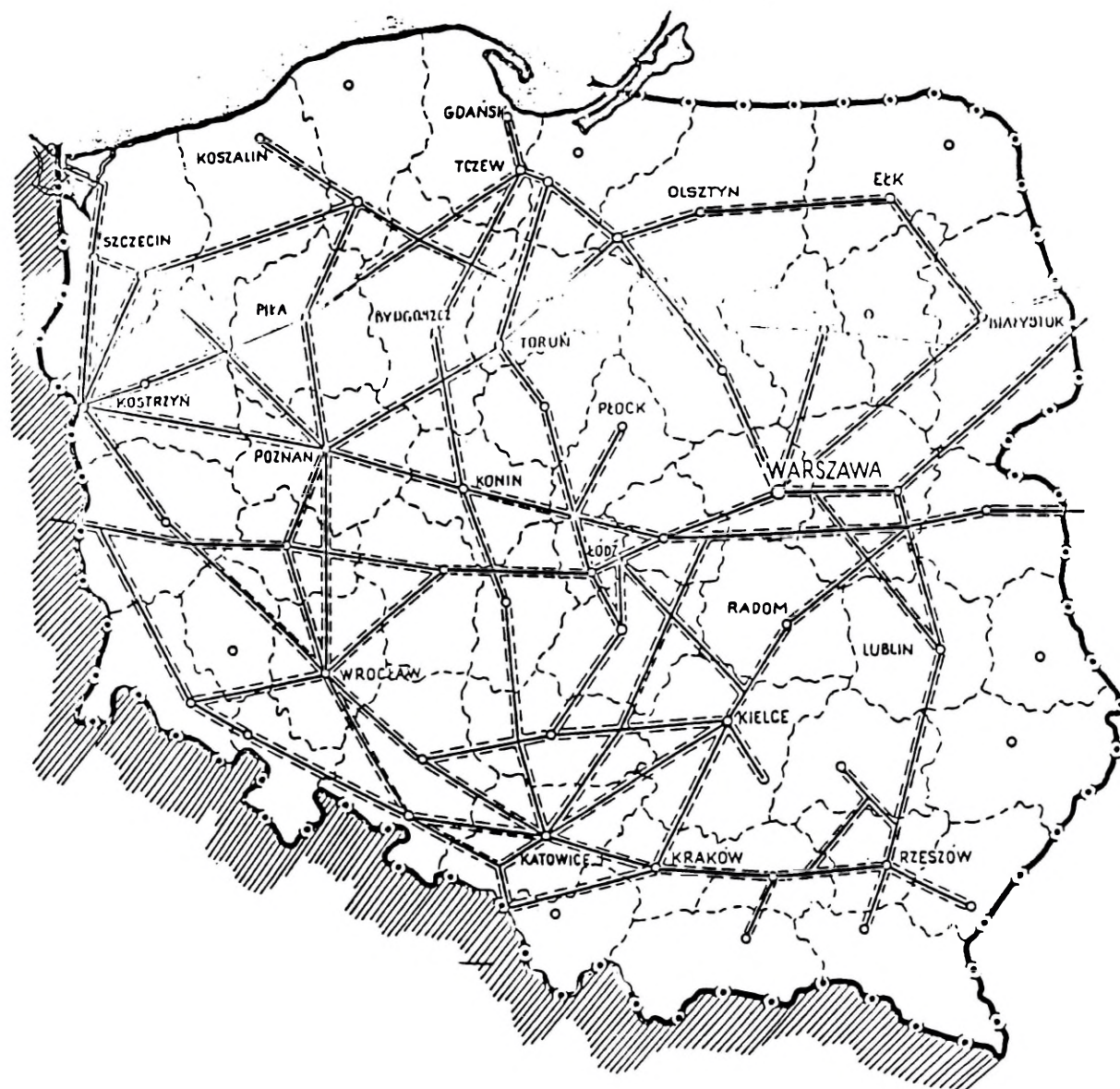
W konkluzji należałoby stwierdzić, że wykonanie przez przeciwnika w sposób przypadkowy lub zamierzony lotniczych bądź raketowych uderzeń na obiekty przemysłu chemicznego może zdecydowanie opóźnić lub uniemożliwić skuteczne działanie oddziałów i pododdziałów WLOP.

Wojska lotnicze i obrony powietrznej mogą też być zagrożone skażeniami radioaktywnymi, powstałymi po awarii lub zniszczeniu obiektów energetyki jądrowej. Pewne zagrożenia tego typu występują już obecnie a ich powodem są zewnętrzne źródła, głównie elektrownie atomowe (Czarnobyl, Chmielnicki, Równe, Ignalino, Mochowce, Bohunice, Greiswald itd.) a także w niewielkim stopniu aparatura izotopowa placówek naukowo-badawczych (Świerk). Charakterystykę wybranych elektrowni jądrowych w krajach sąsiadujących z Polską ilustruje tabela 1.

Wyrzut (wyciek) substancji promieniotwórczych ze zniszczonego reaktora powoduje skażenie przyziemnej warstwy atmosfery i terenu. Znamienne jest to, że skażenia promieniotwórcze pochodzące z uszkodzonych (zniszczonych) reaktorów elektrowni jądrowych, różnią się znacznie od skażeń powstałych w wyniku użycia amunicji jądrowej. Będą to głównie aerozole promieniotwórcze, których skład fizyko-chemiczny jest podobny do pyłu promieniotwórczego. Zupełnie inne są nośniki (głównie materiał reaktorowy i składniki atmosfery) a także rozkład granulometryczny oraz skład izotopowy⁵. Przykładowy skład izotopowy skażeń powietrza w Warszawie po awarii reaktora jądrowego czarnobylskiej elektrowni atomowej przedstawiono w tabeli 2.

⁵ S. Śladkowski, W. Harmata, *Ochrona przed środkami promieniotwórczymi i promieniowaniem przenikliwym*, AON, Warszawa 1994, s. 6.

**Zagrożenie obszaru kraju TŚP
przewożonymi transportem kolejowym**



LEGENDA

=====> - kolejowe trasy przewozu TŚP
ze strefami zagrożenia - (5 km od toru)

ZESTAWIENIE SKUTKÓW ZAGROŻENIA TŚP

Źródło zagrożenia	Ilość TŚP przewożonych w ciągu roku (w tonach)	Liczba zagrożonej ludności
TSP przewożone transportem kolejowym	1 243 300	6,5 mln

**Zagrożenie obszaru kraju TŚP
przewożonymi transportem samochodowym**



ILOŚĆ PRZEWOŻONYCH TŚP

LEGENDA

- ←———— CHLOR
- ←----- AMONIAK
- ←..... DWUTLENEK SIARKI
- ←x x x x FOSGEN
- ←- - - - INNE

Rodzaj TŚP	Ilość TŚP	Ilość odbiorców
CHLOR	4 702	106
AMONIAK	3 790	1 306
DWUTLENEK SIARKI	940	700
POZOSTAŁE	3 121	48
R a z e m	12 553	2 160

Tabela 1

Charakterystyka wybranych elektrowni jądrowych
w krajach sąsiadujących z Polską

Nazwa kraju	Nazwa elektrowni	Odległość od granic Polski (km)	Typ reaktora	Liczba bloków	Moc (MW)
Szwecja ¹	Barsebaeck	240	BWR	2	2x600
	Oskarshamn	295	BWR	3	442. 605. 1160
	Ringhals	400	BWR PWR	1 3	750 1x800, 2x915
Litwa	Ignalino	210	RBMK	3	3x1380
Rosja	Smoleńsk	540	RBMK	4	2x925
Ukraina	Czarnobyl	420	RBMK	3	3x925
	Chmielnicka	240	WVER	4	4x950
	Równe	150	WVER	4	2x380 2x950
Słowacja	Mochowce	120	WVER	4	4x388
Czechy	Bohunice	140	WVER	4	4x408
	Dukowany	180	WVER	4	4x408
	Temelin	180	WVER	2	2x892
Niemcy ²	Greisfswald	50	WVER	5	5x408
	Stade	310	PWR	1	640
	Grohnde	330	PWR	1	1.300
	Isar	330	BWR PWR	1	870 1310
	Brunsbuettel	330	BWR	1	771
	Broksdorf	315	PWR	1	1.307
	Kruemmel	240	BWR	1	1.260
	Wergassen	350	BWR	1	640
	Grafernheifeld	340	PWR	1	1.242

¹ Nie uwzględniono elektrowni jądrowych oddalonych powyżej 400 km od granic Polski

² Typy reaktorów BWR - *Bolling Water Reactor* - reaktor wodno wrzący; PWR - *Pressurised Water Reactor* - reaktor wodny ciśnieniowy; RBMK - reaktor bieżącej mocy kanalnyj (reaktor chłodzony wodą z moderatorem grafitowym); WVER - *Wodno-Wodiany Energeticzeskij Reaktor* - reaktor wodny ciśnieniowy

Skład izotopowy skażeń powietrza w Warszawie
po awarii reaktora jądrowego

Izotop		Udział (%)		
Nazwa	Okres połowicznego rozpadu	28.04.86	07.05.86	20.05.86
¹³¹ J	8 dni	34,2	44,3	50,7
¹³² J	2 godziny	26,2	9,5	1,5
¹³² Te	3 dni	26,2	9,5	1,5
¹³⁴ Cs	2 lata	0,8	1,3	6,4
¹³⁶ Cs	13 dni	0,3	0,3	1,5
¹³⁷ Cs	30 lat	1,7	3,2	12,6
¹⁰³ Ru	39 dni	4,8	22,1	12,2
¹⁰⁶ Ru	368 dni	3,8	5,8	13,6
⁹⁹ Mo	-	2	0,5	
⁹⁵ Zr	64 dni		0,4	
⁹⁵ Nb			0,4	
¹⁴⁰ Ba			1,3	
¹⁴⁰ La			1,3	
¹⁴¹ Ce	33 dni		0,1	
⁹⁰ Sr	29 lat			

Źródło: Raport Komisji Rządowej do spraw oceny promieniowania jądrowego i działań profilaktycznych.
Warszawa 1986, s. 15.

Z dyslokacji elektrowni atomowych w krajach sąsiadujących z Polską, nie wynika bezpośrednio zagrożenie skażeniami promieniotwórczymi wojsk na terytorium naszego państwa tj. nie ma praktycznie możliwości aby znalazły się one w strefach niebezpiecznego i szczególnie niebezpiecznego skażenia. Tym niemniej konieczne staje się przewidywanie skutków przedostania się do atmosfery groźnych radionuklidów uwolnionych w wyniku awarii (zniszczenia) tychże obiektów. Stanowią one mogą potencjalne źródło zagrożenia skażeniami promieniotwórczymi dużych obszarów Polski. Pododdziały wojsk lotniczych i obrony powietrznej, które znajdą się w strefie skażeń ulegną napromienieniu wewnętrznemu (na skutek wdychania promieniotwórczych aerozoli) i zewnętrznemu. Graficzny obraz stref prawdopodobnego skażenia po awarii elektrowni atomowej oraz ich charakterystykę przedstawia - załącznik 1. Z kolei załączniki 2-6 przedstawiają sytuację radiologiczną w Polsce po awarii reaktora jądrowego w Czarnobylu, w kolejnych dniach po jej zaistnieniu.

Przedstawione w rozdziale główne aspekty zagrożenia wojsk lotniczych i obrony powietrznej uderzeniami BMR i skażeniami w działaniach bojowych na obszarze Polski nie wyczerpują z pewnością zagadnienia. Będą one modyfikowane wraz ze zmianą sytuacji polityczno-wojskowej w świecie i rozwojem nowych koncepcji rozbrownień.

Powyższe rozważania upoważniają do sformułowania wniosku, że w świetle możliwości zaistnienia realnych zagrożeń niezbędne staje się posiadanie w wojskach lotniczych i obrony powietrznej sprawnego systemu likwidacji skażeń.

2. ZASADNICZE SPOSOBY LIKWIDACJI SKAŻEŃ STOSOWANE W WOJSKACH LOTNICZYCH I OBRONY POWIETRZNEJ

Likwidacja skażeń obejmuje przedsięwzięcia i działania wojsk prowadzone w celu:

- wyeliminowania lub maksymalnego ograniczenia strat w stanie osobowym, spowodowanych rażącym działaniem substancji promieniotwórczych, trujących, biologicznych oraz przemysłowych środków chemicznych ;
- usunięcia lub obniżenia poziomu skażeń uzbrojenia, środków transportu i środków materiałowych do stopnia umożliwiającego ich wykorzystanie bez konieczności stosowania indywidualnych środków ochrony ;
- zapewnienia manewru siłami i środkami w terenie skażonym i w rejonie rozprzestrzeniania się toksycznych środków przemysłowych ;
- przywrócenia wartości użytkowych skażonemu umundurowaniu i środkom ochrony ⁶.

W ujęciu systemowym likwidacja skażeń stanowi integralną część systemu obrony przeciwchemicznej.

Likwidacja skażeń w wojskach lotniczych i obrony powietrznej obejmuje następujące zadania szczególne:

A. Zabiegi sanitarne:

- usunięcie substancji promieniotwórczych oraz środków trujących i biologicznych z odkrytych części ciała (zabiegi częściowe) lub z całej powierzchni ciała żołnierzy (zabiegi całkowite).

B. Zabiegi specjalne uzbrojenia, sprzętu bojowego, amunicji i innych środków materiałowych:

- odkażenie, usunięcie bądź zneutralizowanie środków trujących;
- dezaktywacja (usunięcie) z powierzchni skażonych pyłu promieniotwórczego;
- dezynfekcja, usunięcie albo zniszczenie mikrobów chorobotwórczych.

C. Odkażanie i dezynfekcja umundurowania:

- odkażanie - neutralizacja BŚT na skażonych częściach umundurowania (zabiegi całkowite);

⁶ *Biuletyn Informacyjny* nr 1 (159), Sztab Gen. Warszawa 1994.

- dezaktywacja (usunięcie) pyłu promieniotwórczego z umundurowania.

D. Odkazanie i dezynfekcja dróg, odcinków terenu i obiektów:

- neutralizacja BŚT (odkazanie) albo niszczenie mikroorganizmów chorobotwórczych (dezynfekcja).

System likwidacji skażeń w wojskach lotniczych i obrony powietrznej tworzą następujące segmenty organizacyjno-zadaniowe:

1. Zabiegi specjalne ciężkiego sprzętu i środków transportowych oraz zabiegi sanitarne dla żołnierzy pododdziałów zabezpieczenia wykonywane siłami i środkami pododdziałów obrony przeciwchemicznej (np. kopchem KL, KOP, DWLOP) - na punktach zabiegów specjalnych (PZS).

2. Zabiegi specjalne statków powietrznych i bezpośredniego ich oprzyrządowania na specjalnych punktach zabiegów specjalnych samolotów (PZSS).

3. Częściowe zabiegi specjalne pojazdów samochodowych w wyznaczonych rejonach, z wykorzystaniem zestawów do odkazania będących w wyposażeniu tychże pojazdów (EZS, IZS, itp.).

4. Zabiegi sanitarne personelu kierowniczego i latającego wojsk lotniczych i obrony powietrznej w rejonach schronów typu USD, SE i SDE.

Proces likwidacji skażeń w wojskach lotniczych i obrony powietrznej cechuje pewna specyficzność, co zdecydowanie odróżnia go od sposobów realizacji tych zadań w wojskach lądowych. Właściwości organizacji tego procesu i towarzyszące mu uwarunkowania wywierają zdecydowany wpływ na charakter i sposoby likwidacji skażeń techniki lotniczej i obiektów lotniskowych (obrony powietrznej).

2.1. Właściwości organizacji procesu likwidacji skażeń w wojskach lotniczych i obrony powietrznej

Charakter współczesnych (przyszłych) działań wojennych może być trudny do jednoznacznego przewidzenia, w świetle dotychczas obowiązujących doktryn polityczno-militarnych. Aktualna doktryna militarna Polski w swej ideowej istocie jest typowo obronna, stąd też prawdopodobne działania wojenne obejmowałyby wyłącznie obszar naszego państwa. Z oceny zagrożenia skażeniami przedstawionej w poprzednim

rozdziale wynika, że wojska (Siły Zbrojne RP) dłużej niż dotychczas przebywać mogą w warunkach długotrwałych skażeń.

Działanie pododdziałów WLOP ma z zasady charakter stacjonarny, nie zmieniają one swojego miejsca bazowania (rozmiszczenia), a zatem ich narażenie na wszelkie skażenia różnego pochodzenia będzie większe niż pododdziałów o dużej mobilności. W tym wypadku prowadzenie zabiegów specjalnych będzie miało priorytetowe znaczenie pośród innych zadań obrony przeciwchemicznej. **Zatem, prowadząc likwidację skażeń, należy wziąć pod uwagę, że:**

- pododdziały WLOP poddawane zabiegom specjalnym i sanitarnym nie będą dysponowały odpowiednio długim (wystarczającym) czasem na wykonanie tych czynności, a przedłużenie czasu rozpoczęcia zabiegów specjalnych (sanitarnych) zmniejszy ich skuteczność i w konsekwencji może doprowadzić do wzrostu strat w ludziach, a więc obniżenia zdolności bojowej;

- duże na ogół odległości pomiędzy poszczególnymi pododdziałami WLOP, często kilkadziesiąt a nawet kilkaset kilometrów (długi czas dojazdu) uniemożliwią użycie do wykonania tych zadań organicznych pododdziałów obrony przeciwchemicznej.

Według poglądów amerykańskich mogące wystąpić na polu walki skażenia dostarczają wyjątkowych problemów związanych z zabiegami specjalnymi lotnictwa i urządzeń (obiektów) obrony powietrznej. Szczególnie w lotnictwie ważnym problemem jawi się kompleksowa ochrona przed skażeniami. Statek powietrzny, dzięki swej dużej mobilności może poruszać się nad całym terenem działań bojowych i dlatego uniknięcie przez niego skażenia jest bardzo trudne.

Specyfika zabiegów specjalnych statków powietrznych wynika głównie z ich dużej podatności na działanie czynników korozyjnych. Problem ten jest dostrzegany we wszystkich znaczących armiach świata.

Warunki prowadzenia zabiegów specjalnych statków powietrznych (rozumiane jako zakres, czas trwania, termin wykonania, wielkość i rodzaj użytych sił i środków) uzależnione są od aktualnie realizowanego stanu funkcjonalnego. Wyróżnia się osiem stanów funkcjonalnych wyczerpujących całość obsługowego działania przy większości statków powietrznych. **Są one następujące:** tankowanie, uzbrajanie, zajmowanie miejsc w samolocie lub wychodzenie z samolotu, kontrola przed i po locie, obsługa codzienna, usuwanie uszkodzeń bojowych, kanibalizacja (kompletowanie jednej sprawnej

maszyny z dwóch niesprawnych) oraz remont kapitalny. Jest to kategoryzacja czynności według poglądów amerykańskich tym niemniej występuje tu duże podobieństwo i możliwości odniesienia do stanu funkcjonowania naszego lotnictwa. Przyjmowanie tych rozwiązań wydaje się również celowe w związku z perspektywą przystąpienia Polski do NATO i unifikacją naszej techniki lotniczej do tej, która jest w wyposażeniu armii zachodnich.

Zgodnie z powszechnie panującą opinią w większości stanów funkcjonalnych nie ma potrzeby prowadzenia całkowitych zabiegów specjalnych. Najczęściej powinny się one sprowadzać do zabiegów częściowych. Zasadniczym ich celem jest ograniczenie rozprzestrzeniania się skażenia przy zachowaniu ciągłości wykonywania zadania bojowego.

Zabiegi częściowe statków powietrznych nie zapewniają uzyskania na ich zewnętrznych powierzchniach bezpiecznych skażeń resztkowych. Występuje więc nakaz pracy w maskach przeciwgazowych i w rękawicach ochronnych. Zabezpieczenia te nie chronią jednak przed porażeniem w przypadku gdy statek powietrzny był skażony środkami promieniotwórczymi lub biologicznymi.

Powszechnie jest wiadomo, że utrzymywanie żołnierzy w środkach ochrony przed skażeniami obniża w sposób zdecydowany sprawność działania i wydolność organizmu. Dla złagodzenia negatywnych skutków nałożenia indywidualnych środków ochrony za celowe należy uznać zwiększenie liczby żołnierzy pracujących jednocześnie przy statku powietrznym oraz ich częstą wymianę podczas pracy.

Istnieje bezwzględna konieczność poddawania statku powietrznego całkowitym zabiegom specjalnym w przypadku przeznaczenia go do remontu kapitalnego lub wycofania z eksploatacji bojowej.

Przedstawione uwarunkowania i specyficzne właściwości prowadzenia zabiegów specjalnych (częściowych bądź całkowitych) nie wyczerpują istoty problemu. Przy pomocy znajdującego się w wyposażeniu wojsk obrony przeciwchemicznej sprzętu nie można prowadzić całkowitych zabiegów specjalnych statków powietrznych z wymaganą obecnie efektywnością. Wynika to zarówno z korodującego (a przy tym rozszczelniającego) działania większości stosowanych odkaźników na poszycia statków powietrznych, jak również z małej skuteczności odkażającej tych środków. Istnieje ponadto potrzeba szukania technologii odkażania delikatnych urządzeń np. optyki i

elektroniki (fotoelektroniki) powszechnie stosowanych w wyposażeniu statków powietrznych.

Duże nadzieje wiąże się z wprowadzeniem ochronnych powłok do statków powietrznych posiadających właściwości adsorbowania (adsorbowania) lub neutralizacji bojowych środków trujących. Pod względem właściwości ochronnych w stosunku do środków trujących dzielą się one na usuwalne i samoodkażające się. Nadzieje na opracowanie takiej powłoki na bazie znanego w wojskach lotniczych preparatu antykorozyjnego POLCARIN-AERO upadły w związku z brakiem funduszy na finansowanie badań i pośrednio wraz ze wstrzymaniem przez byłą NRD dostaw jednego z zasadniczych surowców do produkcji tego preparatu. Nową jakością stanowiłoby również opracowanie enzymatycznych odtrutek przeciwko bojowym środkom trującym, a w szczególności przeciwko somanowi. Pewne doświadczenia w tym zakresie uzyskano w armii amerykańskiej.

Reasumując należałoby stwierdzić, że nieuchronność zmian w podejściu do rozwiązywania problemów likwidacji skażeń statków powietrznych i innego precyzyjnego sprzętu występującego w wyposażeniu wojsk lotniczych i obrony powietrznej jest niezaprzeczalna. Przesądza o tym dodatkowo fakt stopniowego, aczkolwiek postępującego zjawiska "kurczenia" się potencjału organizacyjno-sprzętowego w wojskach lotniczych i obrony powietrznej, a stosowane technologie, co opisano wyżej, nie zapewniają pełnej skuteczności odkażania.

2.2. Charakter i sposoby likwidacji skażeń techniki lotniczej i obiektów lotniskowych (OP)

Likwidacja skażeń w wojskach lotniczych i obrony powietrznej ma charakter częściowych lub całkowitych zabiegów specjalnych i sanitarnych.

Częściowe zabiegi specjalne polegają na zmywaniu skażonych powierzchni roztworami dezaktywacyjnymi (SF-M) lub rozpuszczalnikami (benzyna, nafta, alkohol). Zabiegom podlegają tylko te powierzchnie, których żołnierze mogą dotykać w czasie wykonywania czynności obsługowych. **Częściowe zabiegi specjalne techniki lotniczej i obiektów lotniskowych (OP)** przeprowadzają obsługi techniczne bezpośrednio na stanowiskach pracy pod nadzorem inżyniera eskadry, wykorzystując do tego celu

zestawy odkazające, pędzle, szczotki i tampony. Ten rodzaj zabiegów był wykonywany zawsze, niezależnie od potrzeby wykonania całkowitych zabiegów.

Całkowite zabiegi specjalne polegają z kolei na zmywaniu całej powierzchni skażonego sprzętu. Przeprowadzają je za zgodą dowódcy wyższego szczebla dowodzenia żołnierze personelu technicznego, pod kierunkiem starszego inżyniera oddziału. Zabiegi specjalne samolotów (jeżeli działania były prowadzone ze skażonego lotniska) przeprowadza się w miejscu, o najmniejszym skażeniu. Polegają one na zmywaniu skażonych powierzchni roztworem dezaktywacyjnym lub rozpuszczalnikiem, za pomocą instalacji rozlewczych na samochodzie (IRS) lub nasadek rozpylaczy M-72 i D-84. Za organizację i przebieg pracy na placu zabiegów specjalnych samolotów (PZSS), z wykorzystaniem instalacji IRS odpowiada komendant PZSS - dowódca pododdziału zabiegów specjalnych, a na PZSS z wykorzystaniem nasadek - starszy technik wyznaczony przez starszego inżyniera oddziału. Sposób rozwinięcia PZSS przedstawiono w załączniku 7.

Całkowite zabiegi specjalne środków naziemnego zabezpieczenia, urządzeń i obiektów obrony powietrznej przeprowadza się na punktach zabiegów specjalnych (PZS) lub na drogach marszu (ewakuacji) za pomocą zestawów odkazających oraz sił i środków pododdziałów obrony przeciwochemicznej. W tym celu w pobliżu tych obiektów (urządzeń) wyznacza się rejony prowadzenia zabiegów specjalnych. Dopuszczalny jest ponadto wariant prowadzenia tych zabiegów w ugrupowaniu bojowym (w miejscu stacjonowania lub rozmieszczenia obiektu), w przypadku gdy musi być zapewniona ciągłość prowadzenia działań bojowych.

Podczas działania z lotnisk skażonych, oprócz zabiegów specjalnych sprzętu lotniczo-technicznego należy przeprowadzać zabiegi specjalne stoisk samolotów, miejsc rozmieszczenia środków materiałowo-technicznego zabezpieczenia, pasa startowego i dróg kołowania. Likwidację skażeń na rzecz tych obiektów realizuje się za pomocą IRS, sieci hydrantów obiektowych oraz sprzętu innych służb (wodopolewaczki, wozy bojowe straży pożarnej, cysterny, oczyszczarki lotniskowe itp.). Wykaz sprzętu (pojazdów i urządzeń) mogącego znaleźć zastosowanie w procesie likwidacji skażeń - będącego w wyposażeniu pododdziałów logistycznych WLOP - przedstawiono w załączniku 8.

Częściowe zabiegi sanitarne polegają na usunięciu z odkrytych powierzchni ciała substancji promieniotwórczych albo na usunięciu lub neutralizacji środków trujących i biologicznych. Najbardziej skutecznym sposobem przeprowadzania tych zabiegów jest przecieranie odkrytych części ciała roztworami odkażającymi lub dezynfekcyjnymi oraz mycie czystą wodą albo wodą z mydłem. Zabiegi te są przeprowadzane natychmiast po wystąpieniu skażenia.

Całkowite zabiegi sanitarne żołnierzy polegają na dokładnym umyciu powierzchni ciała ciepłą wodą z mydłem, wymianie umundurowania. Przeprowadza się je na placach zabiegów sanitarnych (PZSan) rozwijanych równolegle z PZS siłami plutonów zabiegów specjalnych. W razie skażenia żołnierzy substancjami promieniotwórczymi, całkowite zabiegi sanitarne przeprowadza się tylko wtedy, gdy częściowe zabiegi nie obniżyły stopnia skażenia do dopuszczalnych norm. W przypadku skażenia bojowymi środkami trującymi całkowite zabiegi sanitarne przeprowadza się, niezależnie od wyników częściowych zabiegów. Po skażeniu środkiem trującym typu VX zabiegom sanitarnym zawsze musi towarzyszyć wymiana umundurowania.

Częściowe zabiegi specjalne i sanitarne są najczęściej przeprowadzane w sposób autonomiczny, w miarę możliwości bezpośrednio po skażeniu oraz w miejscach wykonywania zadań, za pomocą indywidualnych pakietów i zestawów odkażających.

Całkowite zabiegi specjalne i sanitarne prowadzi się w sposób scentralizowany, głównie na korzyść wojsk (obiektów, urządzeń) spełniających w danym momencie najważniejszą funkcję w ugrupowaniu WLOP.

Charakter i sposoby likwidacji skażeń nie uległy zmianom co najmniej od trzech dziesięcioleci, skurczył się jednak "potencjał wykonawczy", wskutek kolejnych reorganizacji wojsk obrony przeciwchemicznej WLOP. Do szczebla korpusu nie występują pododdziały obrony przeciwchemicznej posiadające siły i środki do likwidacji skażeń. Możliwości takie istnieją dopiero na szczeblu KL i KOP, gdyż występują tam organiczne kompanie obrony przeciwchemicznej. W składzie tych kompanii są trzy (3) plutony zabiegów specjalnych. Posiadane siły i środki pozwalają na: odkażenie - 108 lub dezaktywację 132 j.o sprzętu w ciągu jednej godziny i przeprowadzenie zabiegów sanitarnych dla 576 ludzi również w ciągu jednej godziny⁷. Kompanie te są wykorzy-

⁷ T. Pokrątko, *Obrona przeciwchemiczna w wojskach lotniczych i obrony powietrznej*, skrypt, AON, Warszawa 1994, s. 48.

stywane w sposób scentralizowany oraz na korzyść najważniejszych w danej chwili (etapie działań) obiektów WLOP.

W dziedzinie rozwiązań organizacyjno-technicznych procesu likwidacji skażeń nie nastąpił w ostatnich latach istotny przełom. Obecnie w wojskach lotniczych i obrony powietrznej dopuszczalne są zabiegi specjalne statków powietrznych wyłącznie przy pomocy:

- 0,3% - owego roztworu proszku SF, służącego zwykle do dezaktywacji;

- strumienia gorących gazów spalinowych lub strumienia parowo-gazowego, otrzymywanego z silnika odrzutowego odpowiednio przystosowanego statku powietrznego.

Odpowiednio do środków stosowanych w procesie likwidacji skażeń funkcjonują dwie (2) zasadnicze metody prowadzenia zabiegów specjalnych statków powietrznych:

- I - metoda odkażania (dezaktywacji, dezynfekcji) roztworami;

- II - metoda termiczna.

Wskazane jest podjęcie szerszych prac nad wysokoefektywnym i prostym sprzętem do całkowitych zabiegów specjalnych. Stosowane dotychczas metody nie zapewniają pełnej skuteczności w procesie likwidacji skażeń (w tym skażeń statków powietrznych), pozostawiając na powierzchniach sprzętu niebezpieczne skażenia reszkowe. Niezbędne wydaje się więc wdrożenie bardziej doskonałych i efektywnych technik (technologii) zabiegów specjalnych, jak chociażby zastosowanie **usuwalnych i samoodkażających się powłok ochronnych** na powierzchni sprzętu, czy też **enzymatycznych odtrutek** przeciwko bojowym środkom trującym. Takie wymogi wyznacza proces reorganizacji WLOP i modernizacji (w wielu przypadkach wymiany) sprzętu, zwłaszcza techniki lotniczej.

3. OCENA DOTYCHCZASOWYCH METOD LIKWIDACJI SKAŻEŃ TECHNIKI LOTNICZEJ (OBIEKTÓW LOTNISKOWYCH I OP)

Po drugiej wojnie światowej systematycznie wzrastał potencjał BŚT oraz formy ich bojowego zastosowania. Proporcjonalnie do rozwoju środków ataku chemicznego malały zdolności obrony przeciwchemicznej, a w tym również w zakresie likwidacji skażeń. Dobitym tego przykładem jest stan sił i środków do prowadzenia szeroko rozumianej likwidacji skażeń w wojskach lotniczych i obrony powietrznej. Nie ma aktualnie efektywnej metody prowadzenia całkowitych zabiegów specjalnych statków powietrznych. Statki powietrzne są zasadniczym sprzętem WLOP i wymagają nie tylko szczególnych zabiegów kontrolno-naprawczych ale również utrzymywania pełnej niezawodności, w przypadku ich skażenia środkami promieniotwórczymi, chemicznymi i biologicznymi.

W wojskach lotniczych i obrony powietrznej sytuację komplikuje, nie tylko wrażliwość statków powietrznych na środki stosowane w procesie zabiegów specjalnych ale i to, że jest konieczne by ich obsługa odbywała się bez stosowania indywidualnych środków ochrony przed skażeniami, to jest masek przeciwgazowych i rękawic.

Do odkażania statków powietrznych nie należy stosować środków mogących wywołać lub przyspieszyć korozję ich elementów konstrukcyjnych. Fakt przeprowadzenia odkażania nie może być w żadnym wypadku przyczyną ich awarii, bądź katastrofy. Stosowane aktualnie agresywne roztwory odkażające wodne lub organiczne, działające na BŚT utleniająco (PCHW, chloroaminy) lub hydrolizująco (aminy, alkoholany, wodorotlenki) nie nadają się do odkażania statków powietrznych, a w szczególności precyzyjnego, kosztownego i skomplikowanego sprzętu radiofonicznego, komputerowego, radiolokacyjnego itp.

W przypadku statków powietrznych korozja ich poszycia spowodowana oddziaływaniem na nie większości stosowanych odkażalników może spowodować obluzowanie połączeń nitowanych i być przyczyną poważnych awarii. Zdecydowanie największe działanie korozyjne w stosunku do blachy PA-7 platerowanej aluminium, stanowiącej poszycie statków powietrznych wykazują roztwory wodne podchlorynu wapnia (PCHW). Niszczą one aluminiową warstwę platerową, praktycznie nie oddziałując dalej na położoną pod nią blachę duralową. W przybliżeniu jednakowe są

właściwości korozyjne roztworów proszku SFM oraz odkażalnika ORO. Roztwór ORO niekorzystnie wpływa na pokrycie lakierowe emalii epoksydowej (EP-140) powodując jej nieznaczne spęcherzenie i zmniejszając jej odporność na zarysowanie o 90%, a na udarność - o 80%. Stosowanie tego odkażalnika wymaga więc przyjęcia innej techniki odkażania niż tej obowiązującej w wojskach lądowych. ORO należy dokładnie usuwać z powierzchni po upływie czasu odkażania, przy pomocy strumienia wody lub wybranych rozpuszczalników organicznych np. metanolu. Metoda ta nie była jednak do tej pory sprawdzana podczas dodatkowych badań korozyjnych, a ponadto jest o wiele bardziej kosztowną.

Badania poligonowe potwierdziły fakt, że przez zmywanie powierzchni skażonych wodnymi roztworami odkażalników osiągnięto jedynie częściowe odkażenie. Pozostałe na powierzchni skażenia resztkowe stanowią będą w dalszym ciągu zagrożenie dla osób pozbawionych środków ochrony przed nimi. Muszą więc one przebywać w środkach ochrony przed skażeniami (maska p-gaz, rękawice ochronne). Podobne rezultaty osiągnięto w przypadku odkażania VX przez zmywanie gorącą wodą (ok.600) oraz gorącym roztworem SFM.

Drugą podstawową metodą zabiegów specjalnych tj. metoda termiczna przy użyciu gorących gazów spalinowych również nie zapewnia pełnej skuteczności odkażania statków powietrznych. Wynika to z faktu, że nie mogą być dotrzymane w stosunku do statków powietrznych normatywy termicznego odkażania ze względu na możliwość uszkodzenia sprzętu, a zwłaszcza szyb wykonanych z polimetakrylanu metylu (pleksiglas).

Zasadniczy wpływ na skuteczność przeprowadzenia zabiegów specjalnych statków powietrznych mają właściwości fizykochemiczne powierzchni sprzętu. Ocenia się, że najbardziej narażone na skażenia są następujące części sprzętu latającego:

- silnik wraz z układem chłodzenia;
- układy powietrzne;
- elementy napędowe (np. tuleja śmigła nośnego);
- wszelkie zaolejone powierzchnie.

Ze względu na specyficzną konstrukcję statku powietrznego celowe jest stosowanie dwóch metod zabiegów specjalnych kolejno na sucho i na mokro. Uzyskamy wtedy najlepsze efekty, a podzespoły które nie mogą być zalane roztworem SFM zachowają

swoje właściwości techniczne. O ile słuszne jest to z teoretycznego punktu widzenia o tyle bardzo trudne w praktyce.

Modyfikacją metody termicznej jest wprowadzanie do strumienia gazów spaliny-
wych roztworów detergentów - po zamontowaniu na wylocie silnika odrzutowego
nasadki M-72 albo D-84 służących do nanoszenia wody lub roztworu SFM. W tych
przypadkach nastąpiło jednak obniżenie efektywności odkazania w porównaniu z
rezultatami oddziaływania gorących gazów. Spowodowane to było niższą temperaturą
strumienia gazów spalinowych zmieszanych z wodą i parą wodną.

Z powyższych ocen wynika, że stosowane obecnie metody zabiegów specjalnych
statków powietrznych nie spełniają zakładanych oczekiwań, nie są skuteczne. Pozo-
stawanie na powierzchni sprzętu skażeń resztkowych znacznie przekraczających
dopuszczalną ich wartość stwarza zagrożenie dla życia obsługi i jej prawidłowego
działania.

Reasumując, należy podkreślić, że aktualny stan organizacyjno-techniczny prowa-
dzenia zabiegów specjalnych techniki lotniczej i innych obiektów (urządzeń) lotnis-
kowych (OP) jest wysoce niezadowolający, nie odpowiada wymogom współczesności i
wymaga podjęcia zdecydowanych działań. Sprawa ta jest szczególnie istotna w
perspektywie zmian strukturalnych w łonie WLOP i modernizacji techniki lotniczej do
tej, w jaką wyposażone są armie NATO. Należy sądzić, że przyjęte w przyszłości roz-
wiązania w tej dziedzinie, winny uwzględniać także stan wiedzy o sposobach realizacji
tych ważnych zadań w armiach czołowych państw NATO i państw ościennych.

4. KIERUNKI DOSKONALENIA SPOSOBÓW LIKWIDACJI SKAŻEŃ SPRZĘTU I OBIEKTÓW LOTNISKOWYCH (OP)

Ochrona przed skażeniami jest ważnym zadaniem obrony przeciwchemicznej realizowanym przez wojska WLOP. Likwidacja skażeń stanowi i stanowić będzie jedno z trudniejszych przedsięwzięć OPChem. Prowadzenie zabiegów specjalnych sprzętu (urządzeń) i obiektów wojsk lotniczych oraz obrony powietrznej nastęca dużo problemów organizacyjno-technicznych, o czym dobitnie świadczą wnioski, jakie można wyciągnąć z dotychczasowych rozważań.

Z przeprowadzonych do tej pory analiz wypływają następujące wnioski praktyczne:

- po pierwsze - jednym z najważniejszych zadań z zakresu ochrony przed skażeniami personelu latającego i statków powietrznych jest maksymalne ograniczenie rozprzestrzeniania się skażenia z przestrzeni zewnętrznej do wnętrza statku powietrznego;

- po drugie - w przypadku działania załóg samolotów w warunkach skażeń należy w miarę możliwości dążyć aby niektóre czynności funkcjonalne były wykonywane bez uprzedniego żądania opuszczenia statku powietrznego przez personel, dotyczy to m.in. takich czynności jak tankowanie i uzbrajanie. Takie postępowanie obniża prawdopodobieństwo skażenia wnętrza kabiny, skąd skażenia są trudne do usunięcia. Realizacja tego zadania wymaga jednak wyposażenia większości statków powietrznych w detektory skażeń chemicznych i promieniotwórczych;

- po trzecie - celowe wydaje się używanie pokrowców ochronnych do parkujących statków powietrznych oraz nie użytkowanych urządzeń, luźnych zestawów narzędzi i przyrządów. Przestrzegany powinien być nakaz zamykania luków, pokryw, kabin itp.;

- po czwarte - rzeczą niezbędną wydaje się wyrobienie u żołnierzy odpowiednich nawyków (umiejętności) dostrzegania zewnętrznych objawów skażenia, a w przypadku skażenia racjonalnego działania. Personel latający musi być w pełni przygotowany do okresowego działania w indywidualnych środkach ochrony przed skażeniami i mieć świadomość, że wiązać się to może z utratą sprawności działania. Muszą się również liczyć z konsekwencjami swojego działania w tych ekstremalnych warunkach.

Istnieje pilna potrzeba skonfrontowania i wymiany doświadczeń z zakresu zastosowania urządzeń do likwidacji skażeń z państwami NATO i najbliższymi naszymi sąsiadami (Rosja, Czechy).

W armiach NATO obserwowana jest tendencja do zmniejszania liczby urządzeń do zabiegów specjalnych o stosunkowo małej mobilności i wymagających wyposażania ich w stałe zbiorniki do transportu (magazynowania) cieczy. W zamian konstruuje się urządzenia przenośne (kontenerowe) lub samojezdne - na podwoziach samochodów osobowo-terenowych. Wyposaża się je w zbiorniki składane - przeznaczone tylko do magazynowania cieczy podczas prowadzenia zabiegów specjalnych.

Rozwiązaniem modelowym jest bardzo funkcjonalny, **modułowy system urządzeń do zabiegów specjalnych HDS-1200**. Moduł ten może być wykorzystany samodzielnie - jest wtedy przenośnym urządzeniem do zabiegów specjalnych sprzętu. Jego możliwości znacznie wzrastają po zamontowaniu go na podwoziu samochodu terenowego i wyposażeniu w szereg prostych urządzeń pomocniczych (DECOJET). Sprzężenie urządzenia HDS-1200 z urządzeniem C8-DADS pozwoliło otrzymać instalację o najwyższych standartach techniczno-technologicznych (np. typu OBJOM).

Podstawowymi technologiami prowadzenia zabiegów specjalnych sprzętu (urządzeń), stosowanymi w najnowszych rozwiązaniach przyjętych w armiach NATO są:

1. Wykorzystanie strumienia pary lub strumienia wodno-parowego (przydatne między innymi do zabiegów specjalnych statków powietrznych).
2. Wykorzystanie strumienia wody i środków specjalnych do sporządzania emulsji lub piany.
3. Wykorzystanie mobilnych lub przewoźnych urządzeń (kontenerowych) do zabiegów sanitarnych ludzi, w całkowitym odizolowaniu od atmosfery skażonej wraz z odkażaniem i dezynfekcją umundurowania oraz zabiegami specjalnymi broni i wyposażenia osobistego (HDS-1200 BK).

Polskie urządzenia (instalacje) do zabiegów specjalnych są gorsze od sprzętu jakim dysponują wiodące armie NATO i Czechy. Rosja nie posiada, jak dotąd rozwiązań tego problemu, przewyższających te przyjęte w krajach NATO. Przy pomocy znajdującego się w wyposażeniu polskich wojsk obrony przeciwchemicznej sprzętu nie można prowadzić całkowitych zabiegów specjalnych statków powietrznych z wymaganą obecnie efektywnością i zachowaniem elementarnych warunków bezpieczeństwa. Konieczne wydaje się więc podjęcie szeroko zakrojonych prac naukowo-badawczych i wdrożeniowych, w celu zmiany istniejącego stanu na lepszy i osiągnięcia w tym zakresie wymaganych standartów techniczno-technologicznych.

Wnioski te znajdują pełne potwierdzenie w zestawieniu charakterystyk urządzeń armii obcych z charakterystykami polskich urządzeń (instalacji) do zabiegów specjalnych - patrz załącznik 9. /Dane zawarte w poniższym zestawieniu zaczerpnięto z materiałów z seminarium - Poznań 1988, nt.: "Aktualne problemy i perspektywy realizacji zabiegów specjalnych techniki lotniczej"/

W pozycji 11 i 12 ujęto urządzenia produkcji polskiej. Z porównania widać, że urządzenie UPM-95 mimo posiadanej większej masy charakteryzuje się niższymi osiągnięciami niż urządzenie KEW (pozycja 10) - produkcji niemieckiej. Parametry urządzenia UPM-95 są gorsze od parametrów typowych urządzeń do zabiegów specjalnych takich jak CRISTIANINI (pozycja 4) lub HDS-1200.

Pilnym problemem staje się opracowanie instalacji na potrzeby wojsk lotniczych w szczególności, do prowadzenia zabiegów specjalnych przy użyciu piany, strumienia wody o wysokim ciśnieniu lub strumienia wodno-parowego. Należy sądzić, że znalazłaby ona również zastosowanie do prowadzenia zabiegów specjalnych innych niż statki powietrzne ważnych obiektów (urządzeń) WLOP.

W Polsce opracowany został i jest produkowany seryjnie system ADAL- stosujący technologie zabiegów specjalnych o charakterze przetłaczająco-natryskowym. Charakteryzuje go mała masa, bardzo wysokie wskaźniki pracy i co jest bardzo ważne możliwość regulacji parametrów w sposób ciągły. System ADAL może stanowić wyjściowe rozwiązanie konstrukcyjne dla opracowania lekkiego urządzenia do zabiegów specjalnych, porównywalnego z urządzeniem HDS-1200.

Problematykę likwidacji skażeń sprzętu i obiektów lotniskowych, a szczególnie samolotów trzeba rozpatrywać w powiązaniu z potrzebą odtwarzania gotowości bojowej samolotów, z działalnością służby inżynieryjno-lotniczej. W obrębie lotnisk (na lotniskach) znajduje się wiele urządzeń, agregatów, źródeł energii, które z powodzeniem można wykorzystać do tych celów. Celowe wydaje się aby w aktualnych uwarunkowaniach funkcjonowania WLOP, zorganizować nieetatowe grupy (odwody) ratownictwa chemicznego z wydzielonych sił i środków eskadr technicznych, kompanii obsługi lotniska i plutonu straży pożarnej. Posiadany przez te pododdziały sprzęt oraz wyposażenie lotniska (bazy lotniczej) może być użyty do likwidacji skażeń w ograniczonym zakresie.

Możliwości doskonalenia sposobów likwidacji skażeń istnieją również w sferze organizacyjnej, a zwłaszcza we współdziałaniu wojsk lotniczych i obrony powietrznej z

krajowym systemem ratowniczo-gaśniczym (KSRG). Jego utworzenie było wstępnie planowane do końca 1994 roku. Dotyczy to wielu oddziałów i pododdziałów WLOP, jak chociażby batalionów radiotechnicznych, dywizjonów raketowych, połączonych stanowisk dowodzenia - rozmieszczonych w stałych rejonach odpowiedzialności. Mogą one wykorzystywać po uzgodnieniu stacjonarne urządzenia do prowadzenia całkowitych zabiegów specjalnych i sanitarnych, stanowiące integralną część lokalnej infrastruktury terenowej.

Skutecznych rozwiązań tego problemu należałoby również poszukiwać w innych dziedzinach (obszarach) działań organizacyjno-technicznych. Dotyczy to między innymi potrzeby odmiennego spojrzenia na wykorzystanie kompanii obrony przeciwchemicznej związku operacyjno-taktycznego (KL, KOP). Powinny one być wyposażone w instalacje (urządzenia) o znacznie większej efektywności, dużej mobilności i korzystające w procesie zabiegów specjalnych z nowoczesnych (uniwersalnych) technologii. Niektóre z tych urządzeń powinny zapewniać możliwość ich przewozu drogą powietrzną, do miejsc prowadzenia zabiegów. Sprzęt ten winien zabezpieczyć prowadzenie odkazania, dezaktywacji jak również usuwanie skażonych powłok.

Z teoretycznych rozważań naukowych, analiz oraz badań prowadzonych przez Wojskowy Instytut Chemii i Radiometrii (WICHiR) wynika, że najbardziej perspektywnym kierunkiem rozwiązania problemów likwidacji skażeń sprzętu lotniczego są prace nad usuwalnymi powłokami przeciwskażeniowymi. Powłoki te powinny w okresie pokoju ochronić sprzęt przed oddziaływaniem czynników środowiskowych, a w przypadku skażeń oddziaływać "przeciwskażeniowo", ułatwiając prowadzenie skutecznej likwidacji skażeń.

Znaczących przewartościowań należy dokonać w zakresie wyposażenia wojsk w środki do likwidacji skażeń. W miejsce podchlorynu wapniowego, ORO, czy też roztworów SFM należałoby wprowadzić inne środki np. w postaci pian lub emulsji. Stosowanie ich byłoby wielce pożyteczne przy likwidacji skażeń będących skutkiem awarii przemysłowych.

Na podstawie przedstawionych danych wyraźnie widać jak wiele problemów stwarza odkazanie statków powietrznych. Problem ten powinien być rozwiązany w sposób kompleksowy z uwzględnieniem zmian organizacyjno-technicznych dokonujących się w ostatnich latach w wojskach lotniczych i obrony powietrznej.

WNIOSKI KOŃCOWE

W opracowaniu przedstawione zostały zasadnicze problemy likwidacji skażeń w wojskach lotniczych i obrony powietrznej. Całokształt rozważań zawartych w niniejszym opracowaniu upoważnia do wyciągnięcia następujących wniosków:

1. Po pierwsze - jedną z wielu konsekwencji, jakie niesie doktryna obronna RP jest większe niż dotychczas "przywiązanie" lotnictwa do lotnisk stałych i zapasowych na terytorium kraju. Wymaga to zwiększenia zakresu prac związanych z pełniejszą rozbudową inżynieryjną rejonu lotniska, a w jej ramach z wykonaniem (zabezpieczeniem) stacjonarnych urządzeń do likwidacji skażeń.

2. Po drugie - w związku ze znacznym nasyceniem obszaru kraju rejonami uprzemysłowionymi, w tym zakładami przemysłu chemicznego oraz transgresją skażeń z państw sąsiadujących z Polską wzrosło zagrożenie oddziałów (pododdziałów) wojsk lotniczych i obrony powietrznej toksycznymi (radiacyjnymi) środkami przemysłowymi.

3. Po trzecie - ze względu na szczególnie wysoką toksyczność środków trujących i szkodliwe oddziaływanie środków promieniotwórczych na organizmy żywe istnieje potrzeba i konieczność maksymalnego skrócenia czasu, od momentu skażenia do chwili przeprowadzenia całkowitych zabiegów specjalnych i sanitarnych.

4. Po czwarte - obecne możliwości systemu likwidacji skażeń WLOP nie odpowiadają perspektywnym wymaganiom i potrzebom. Wyeksploatowany, nieperspektywny sprzęt do prowadzenia zabiegów specjalnych nie zapewnia pełnej efektywności usuwania (neutralizacji) skażeń. Stosowane technologie zabiegów, w szczególności w zakresie odkażania statków powietrznych powodują niszczenie ich poszycia wskutek agresywności używanych środków. Agresywne i korodujące oddziaływanie większości odkażalników wywiera negatywny wpływ na stan techniczny samolotów i w konsekwencji na bezpieczeństwo lotów. Wymusza to działania zmierzające do zracjonalizowania rozwiązań organizacyjno-technicznych w dziedzinie likwidacji skażeń techniki lotniczej, do takich, które byłyby najbardziej efektywne i bezpieczne.

5. Po piąte - należy dążyć do osiągnięcia pełnej autonomiczności pododdziałów wojsk lotniczych i obrony powietrznej w zakresie możliwości ich działania w terenie skażonym oraz do prowadzenia całkowitych zabiegów specjalnych i sanitarnych. Wiąże się to z potrzebą perspektywnego wyposażenia **zintegrowanych baz lotniczych** w

specjalistyczny sprzęt i środki do rozpoznania oraz likwidacji skażeń. Ponieważ, wymienione wyżej bazy lotnicze są w fazie ich tworzenia tj. realizowane są określone czynności koncepcyjno-organizacyjne, trudno jest w chwili obecnej mówić o ostatecznych rozwiązaniach. Jedno jest wszakże pewne już dzisiaj, że cały potencjał zasadniczych sił i środków niezbędnych do przeprowadzenia likwidacji skażeń będzie zgromadzony w tychże właśnie bazach. Będą tam zarówno pododdziały wojsk obrony przeciwchemicznej jak i sprzęt oraz środki do prowadzenia zabiegów specjalnych i sanitarnych.

6. Po szóste - znaczących przewartościowań należy dokonać w zakresie wyposażenia wojsk w środki i materiały do likwidacji skażeń. W miejsce podchlorynu wapniowego, roztworów SFM czy też odkażalnika ORO, które okazują się nie być dostatecznie skuteczne w procesie odkażania techniki lotniczej należałoby wprowadzić receptury odkażające i techniki zabiegów specjalnych oparte na zastosowaniu pian, emulsji oraz powłok ochronnych. Celowe wydaje się wyposażenie obiektów lotniskowych skupionych w obrębie baz lotniczych (będących w fazie tworzenia) w nowoczesne systemy instalacji do prowadzenia zabiegów specjalnych przy użyciu piany, strumienia wody o wysokim ciśnieniu lub strumienia wodno-parowego. Pewne nadzieje można wiązać z opisanym już wyżej urządzeniem ADAL produkowanym w Polsce.

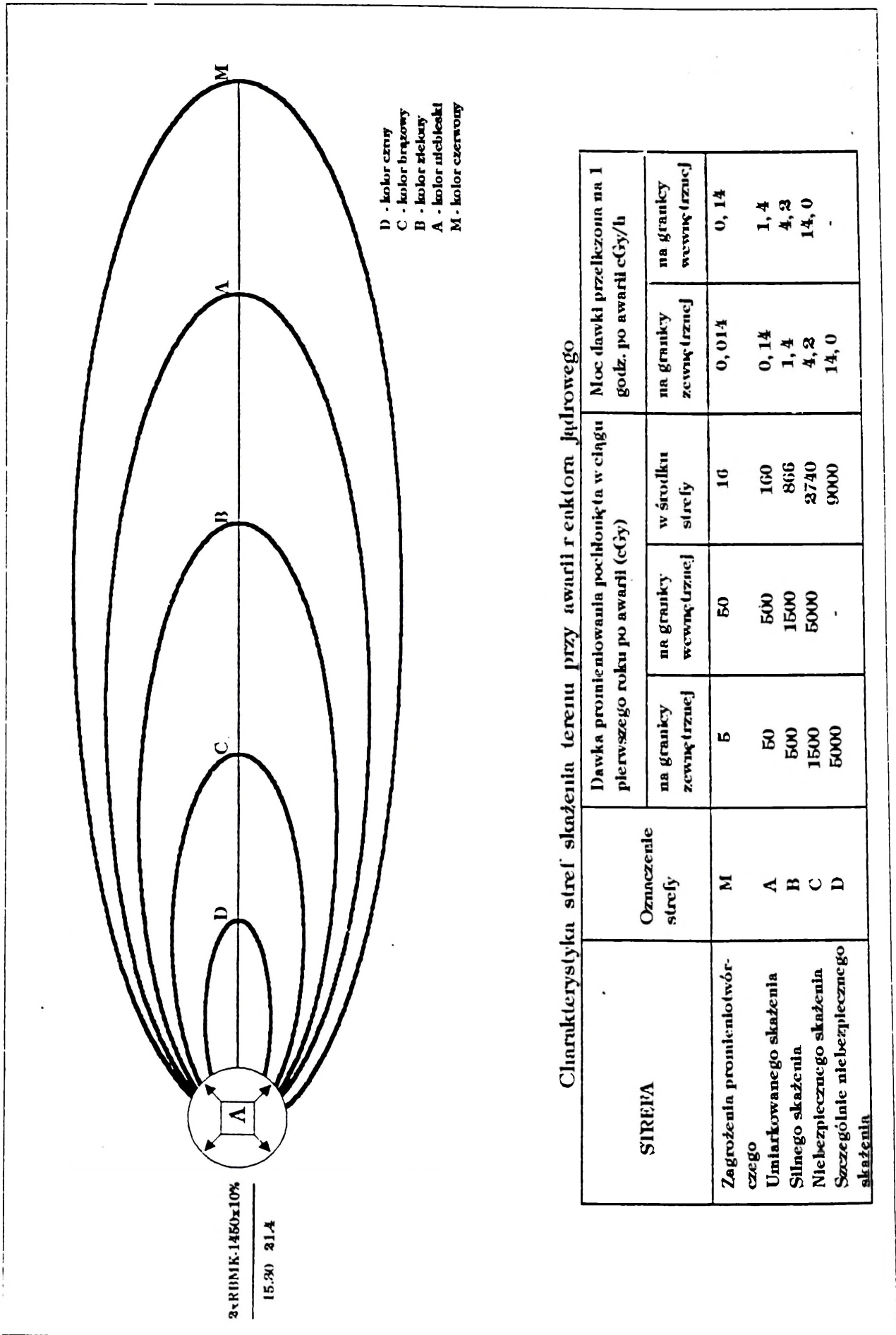
7. Po siódme - możliwości doskonalenia sposobów likwidacji skażeń istnieją również w sferze organizacyjnej, a zwłaszcza we współdziałaniu wojsk lotniczych i obrony powietrznej z krajowym systemem ratowniczo-gaśniczym (KSRG). Z uwagi na "stacjonarność" działań wielu pododdziałów i obiektów WLOP (np. stanowiska kierowania lotnictwem i OP, dywizjony raketowe OP, bataliony radiotechniczne) nie należy zaniedbywać utrzymywania współdziałania z terytorialnymi siłami pozamilitarnymi w zakresie możliwości wykorzystania lokalnej infrastruktury do prowadzenia zabiegów specjalnych i sanitarnych. Dotyczy to również użycia jednostek ratownictwa chemicznego i likwidacji skażeń z zakładów chemicznych (przemysłowych) posiadających TŚP, a znajdujących się w pobliżu dyslokacji jednostek WLOP. Wymaga to również poczynienia pewnych uzgodnień prawno-organizacyjnych.

Przedstawione wnioski dotyczące likwidacji skażeń, z pewnością nie wyczerpują tematu i będą się w dalszym ciągu pojawiały wraz ze zmianą uwarunkowań towarzyszących procesowi zmian organizacyjnych i technicznych w wojskach lotniczych i obrony powietrznej.

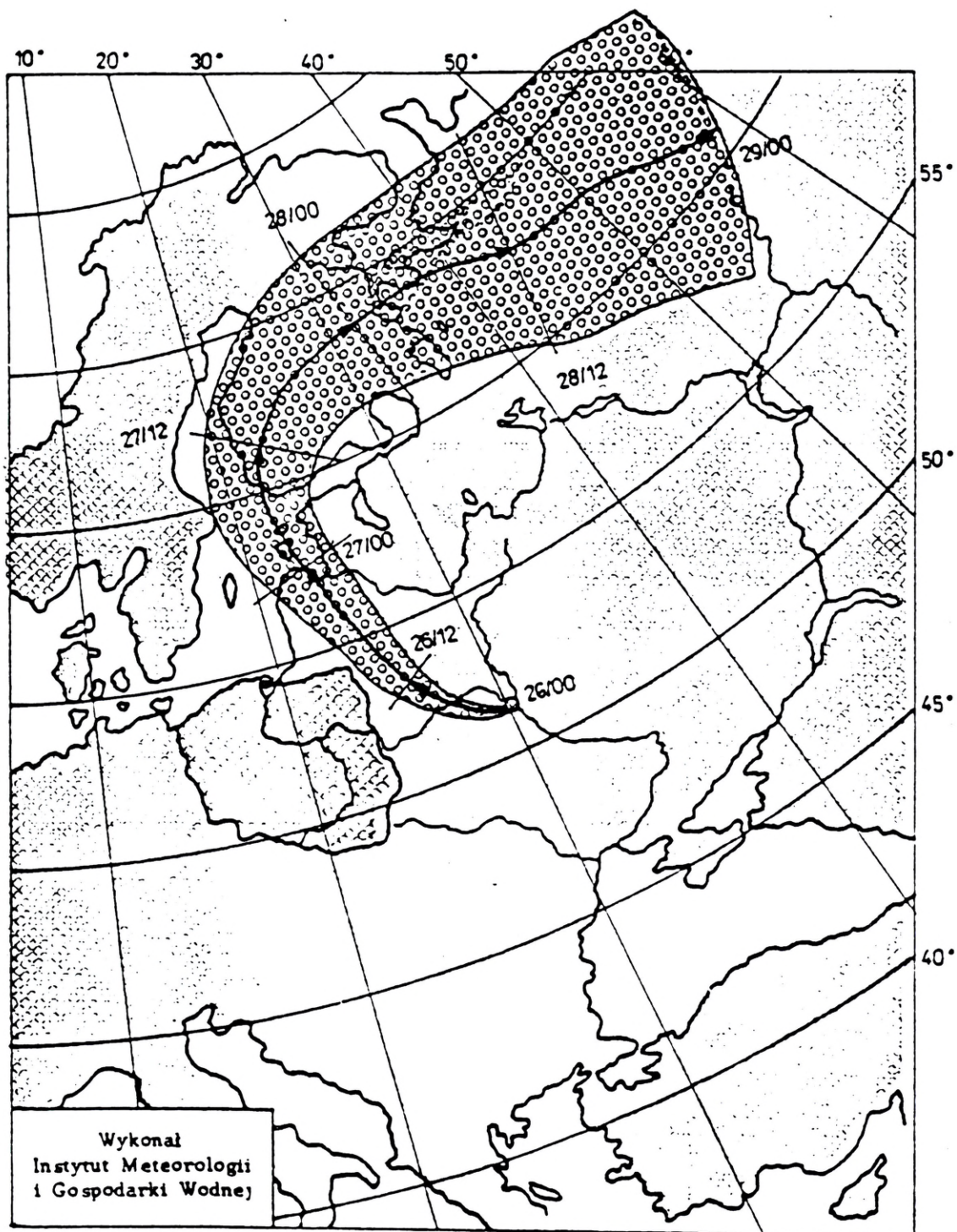
BIBLIOGRAFIA

1. *Biuletyn Informacyjny* nr 1 (159) - Szt, Gen. Warszawa 1994.
2. Harmata W., *Prowadzenie likwidacji skażeń w operacjach obronnych na terytorium kraju*, rozprawa habilitacyjna, AON, Warszawa 1993.
3. Karcz W., *Uwarunkowania kierunków doskonalenia obrony przeciwchemicznej w operacji obronnej*, referat SWOPChem, Warszawa 1991.
4. Materiały z seminarium nt.: *Aktualne problemy i perspektywy realizacji zabiegów specjalnych techniki lotniczej*, Poznań, 1988, nr bibl. pf-23141.
5. *Metodyka oceny sytuacji chemicznej po skażeniu toksycznymi środkami przemysłowymi*, OPChem. 376/92, Warszawa 1992.
6. *Metodyka oceny sytuacji promieniotwórczej po awarii elektrowni jądrowej*, OPChem. 373/92, Warszawa 1992.
7. Pokrątko T. *Obrona przeciwchemiczna w wojskach lotniczych i obrony powietrznej*, skrypt AON, Warszawa 1994.
8. Śladkowski S., Harmata W. *Ochrona przed środkami promieniotwórczymi i promieniowaniem przenikliwym*, materiał do studiowania, AON, Warszawa 1994.
9. Śladkowski S., *Skażenia przemysłowe, warunki ich powstawania oraz wpływ na działania bojowe na przykładzie obszarów północnonadmorskiego i berlińskiego kierunków operacyjnych*, rozprawa habilitacyjna, ASG, Warszawa 1989.
10. Śladkowski S., *Toksyczne środki przemysłowe (zagrożenie, metody oceny, ochrona)*, materiał do studiowania, AON, Warszawa 1993.

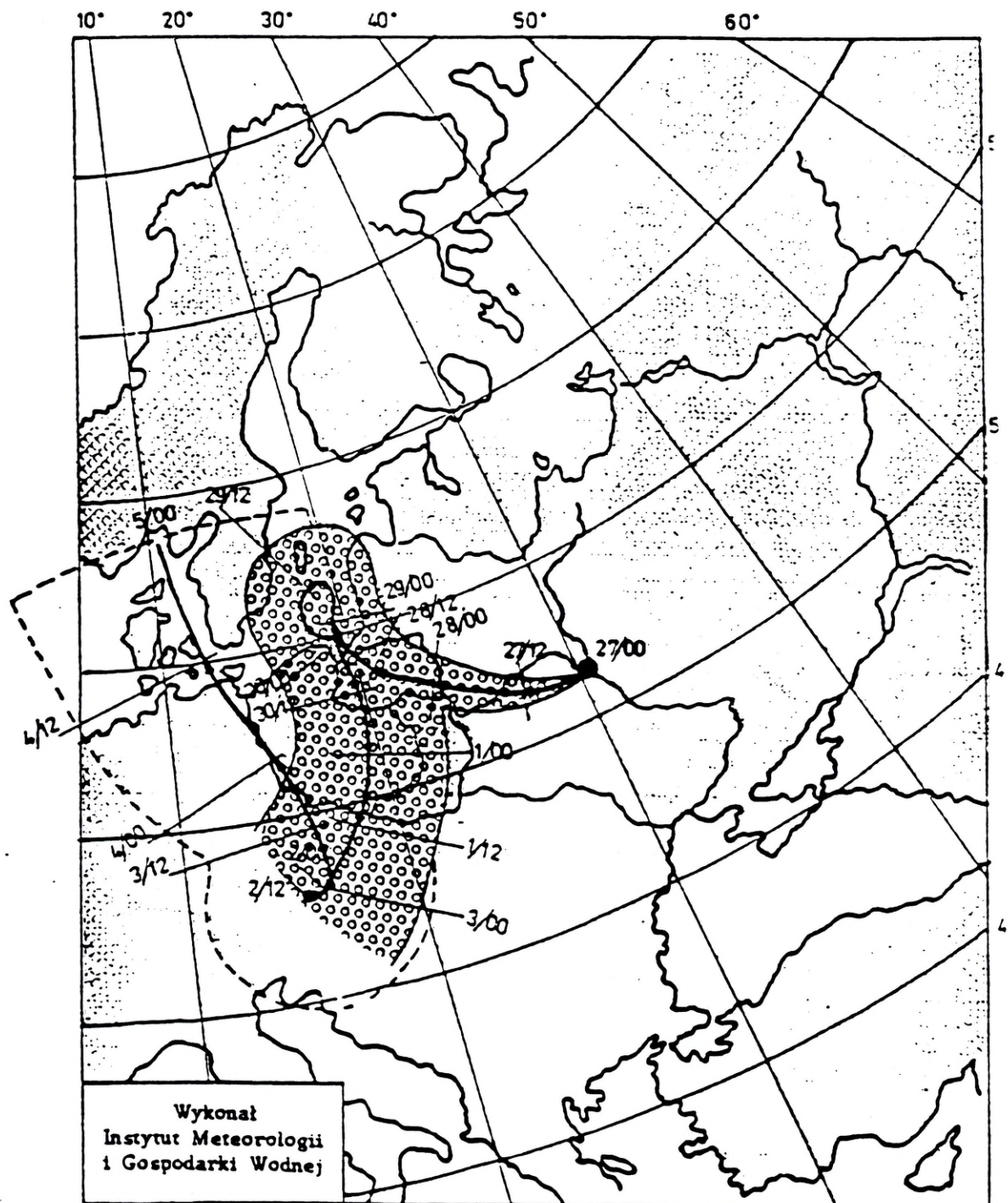
Graficzny obraz stref prawdopodobnego skażenia po awarii elektrowni jądrowej



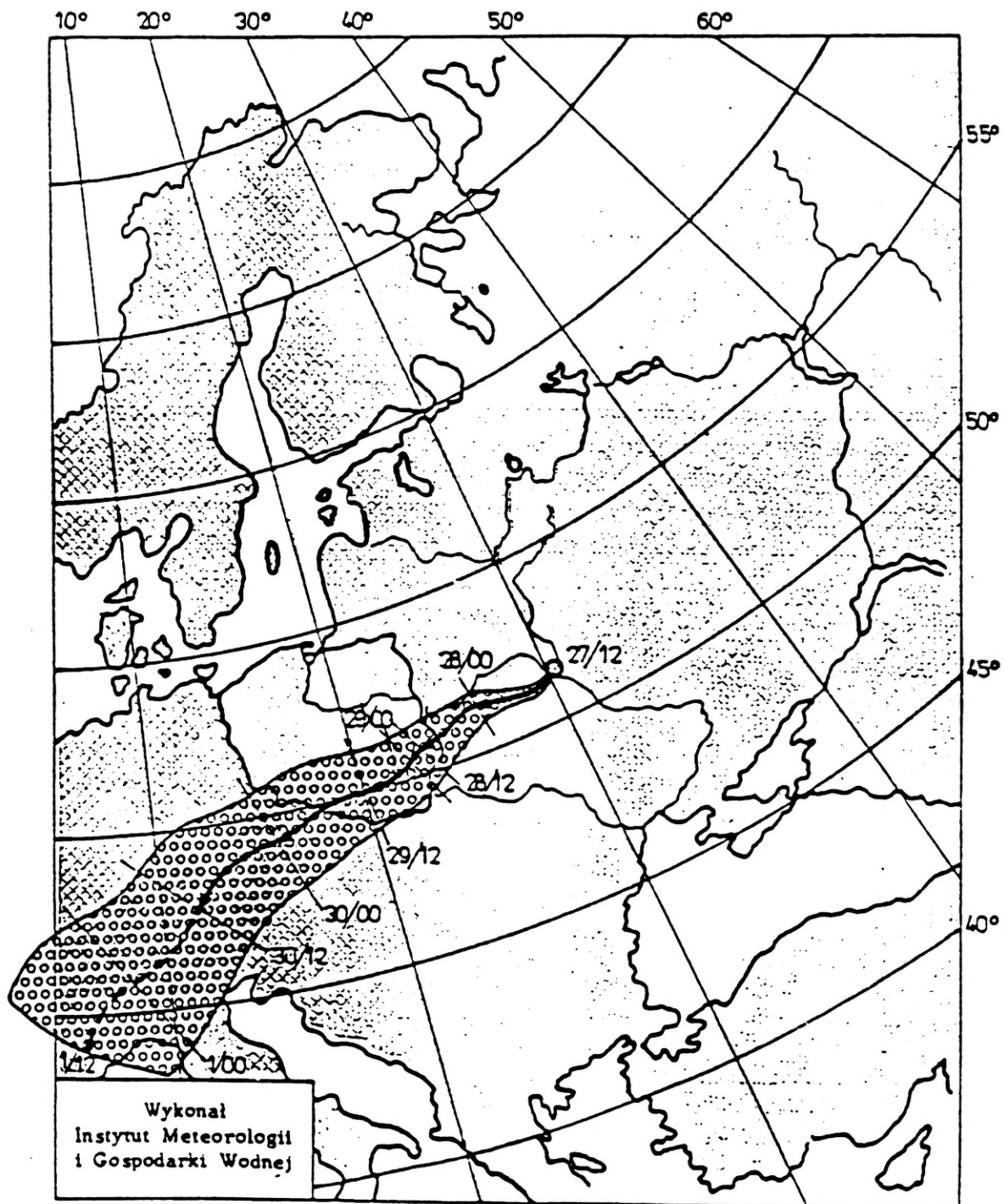
**Droga smugi radiacyjnej wyemitowanej w Czarnobylu 25 kwietnia 1986 r.
o godzinie 00.00 GMT**



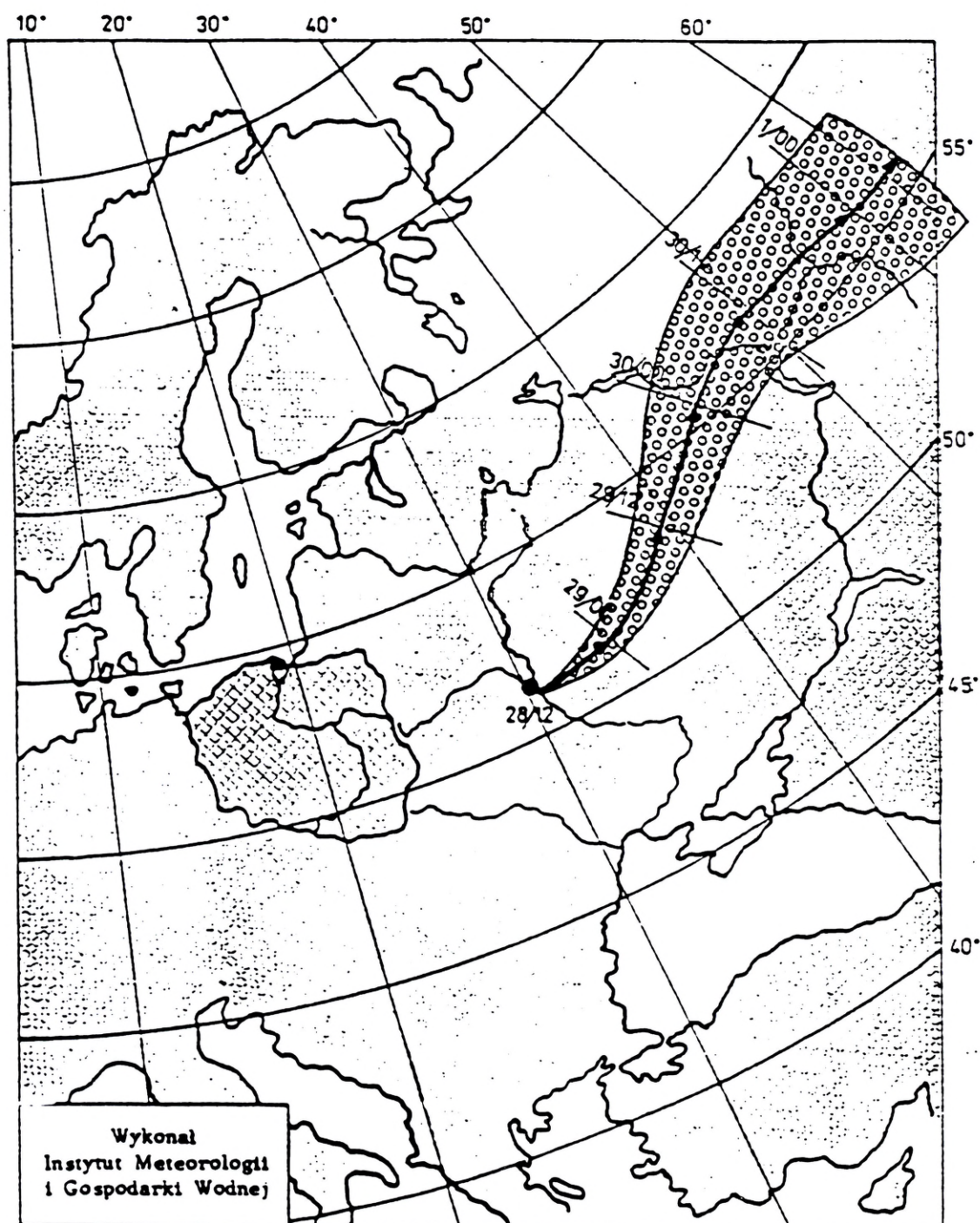
Droga smugi radiacyjnej wyemitowanej w Czarnobylu 27 kwietnia 1986 r.
o godzinie 00.00 GMT



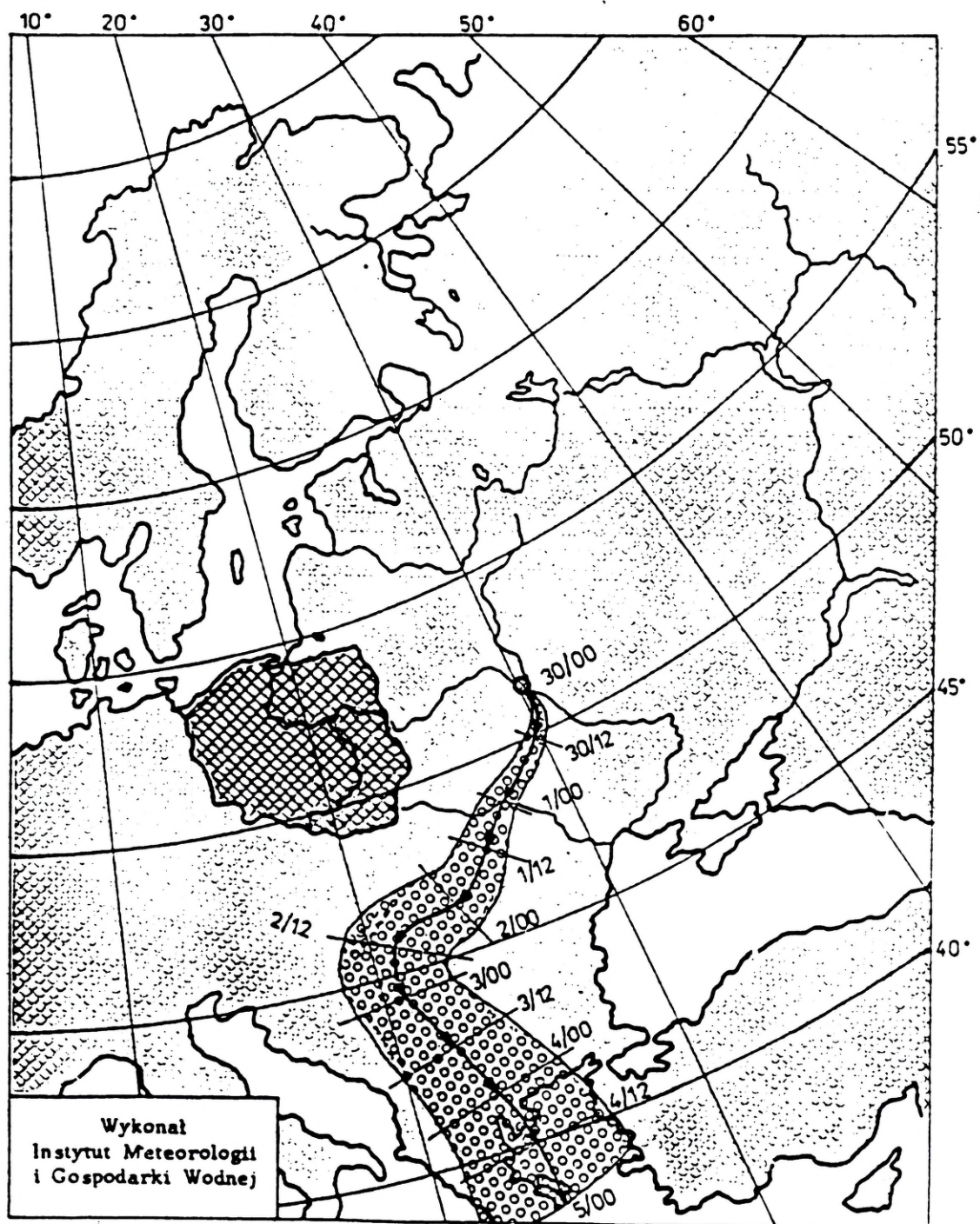
**Droga smugi radiacyjnej wyemitowanej w Czarnobylu 27 kwietnia 1986 r.
o godzinie 12.00 GMT**



**Droga smugi radiacyjnej wyemitowanej w Czarnobylu 28 kwietnia 1986 r.
o godzinie 12.00 GMT**



**Droga smugi radiacyjnej wyemitowanej w Czarnobylu 30 kwietnia 1986 r.
o godzinie 00.00 GMT**



Schemat punktu zabiegów specjalnych samolotów

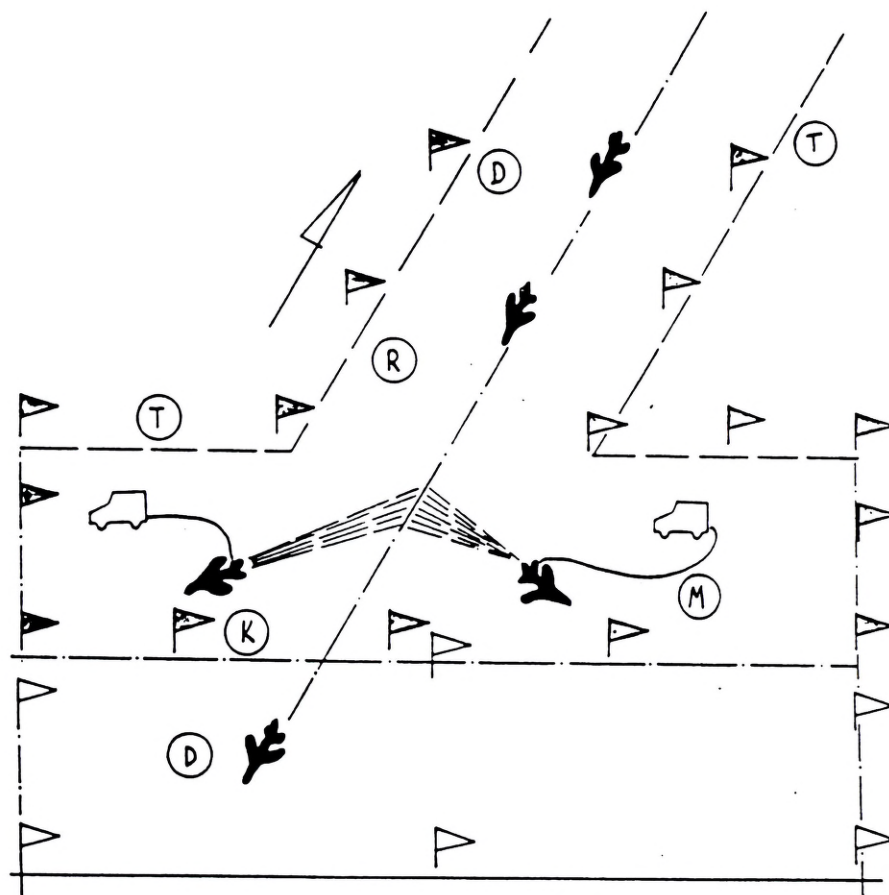
K - komendant

R - regulacja ruchu

D - dozymetrysta

T - radiotelefonista

M - mechanik samolotu



**Wykaz sprzętu (pojazdów i urządzeń) przydatnego
do zabiegów specjalnych - będącego w wyposażeniu
pododdziałów logistycznych WLOP**

Lp.	Nazwa sprzętu	Ilość	Miejsce występowania (rodzaj służby)	Uwagi
1.	Zgarniacz śniegu D-470 na samochodzie	3	służba lotniskowa	
2.	Polewarko-zamiatarka PZ-5 na samochodzie	3	służba lotniskowa	
3.	Odkurzacz W-63 na samochodzie	1	służba lotniskowa	
4.	Pług PO-1	3	służba lotniskowa	
5.	Pług PO-3	2	służba lotniskowa	
6.	Pług odśnieżny	1	służba lotniskowa	
7.	Rozrzutnik wapna RCW-4	1	służba lotniskowa	
8.	Rozrzutnik wapna RCW-2	1	służba lotniskowa	
9.	Łaźnia polowa na samochodzie	1	sł. mundurowa	
10.	Urządzenie grzejne UG-65	1	sł. mundurowa	
11.	Pralnia na samochodzie	1	sł. mundurowa	
12.	Kocioł parowy na przyczepie	1	sł. mundurowa	
13.	Cysterna na wodę 3000 l. na samochodzie	1	sł. żywnościowa	
14.	Cysterna na wodę 3000 l. na przyczepie	1	sł. żywnościowa	
15.	Cysterna na wodę 1000 l. na przyczepie	2	sł. żywnościowa	
16.	Samochód pożarniczy	3	straż JW	
17.	Motopompa pożarnicza	2	straż JW	

Charakterystyka sprzętu możliwego do wykorzystania przy prowadzeniu zabiegów specjalnych statków powietrznych

Lp.	Nazwa sprzętu źródło informacji	Kraj producenta	Rodzaj wytwarzanego czynnika roboczego*							Sposób prze- szczenia**	Krótka charakterystyka
			A	B	C	D	E	F	M		
1.	OBJOM: urządzenie specjalne do zabiegów specjalnych na 4-osiowym podwoziu TATRA, (3)	CZECHY SŁOWACJA	.	.	.	.	.	.	.	S	urządzenie przeznaczone do i odkażania statków powietrznych z wyd. 360 m ² /h lub wnętrz kabin z wydajnością 10 szt/h
2.	XM14: zestaw do zabiegów specjalnych na samochodzie ciężarowym (4,12)	USA	-	.	.	?	.	.	.	S/2	udoskonalona wersja PDDA (H12A1), urządzenia specjalne napędzane silnikiem samochodu
3.	NBC - SANATOR: urządzenie do zabiegów specjalnych i sanitarn. (4.12)	NORWEGIA (USA)	-	.	.	-	-	-	-	P	do napędu urządzeń specjalnych silnik spalinowy 5 kW max. temp. strumienia parowego 120°C masa 150 kg
4.	CRISTIANINI C 90-120/2 MIL: zestaw do zabiegów specjalnych jednoosiowej (5)	WŁOCHY	-	.	.	.	-	-	-	S/2	dwie niezależne pompy wysokociśnieniowe, agregat elektr. 3,5 kW do podgrzewacza, ciśnienie strumienia wody 5-90 atm., temp. czynnika roboczego: od temp. otoczenia (100 dm ³ /min) do 200°C (7 kg/min) masa 3100 kg (z przyczepą)

Lp.	Nazwa sprzętu źródło informacji	Kraj producenta	Rodzaj wytwarzanego czynnika roboczego*							Sposób przemie- szczenia**	Krótka charakterystyka
			A	B	C	D	E	F	M		
5.	HDS-1200: wysokociśnieniowe urządzenie do likwidacji skażeń (4,12)	RFN	-	.	.	.	.	.	.	P	napęd urządzeń specjalnych: silnikiem spalino- wym (BK) silnikiem elektrycznym (ŻK) na płozach przenoszone przez dwie osoby (masa 170 kg) wydajki: 250 dm ³ /h strumienia o temp. 140°C, 1200 dm ³ /h wody o temp. 80°C, zakres zabiegów specjalnych sprzętu: - dezaktywacja: środkami kompleksującymi i detergentami, pianą - dezynfekcja: parą wodną z dodatkiem chemi- kaliów - odkazanie II-stopniowe:
6.	DECOJET: urządzenie na samochodzie osobowo-tereno- wym do prowadzenia zab. spec. (4, 12)	RFN	-	.	.	.	.	.	.	S/2	modułem centralnym jest HDS-1200BK (lp.5), zabiegi specjalne sprzętu wg lp.5, odkazanie i dezynfekcja umundurowania metodą parową, zabiegi sanitarne
7.	C8DADS: urządzenie do spo- rządzania i stosowania emulsji i piany do zabiegów spec. (4, 12)	RFN						.	.		urządzenie zasysa wodę i środki specjalne do sporządzania emulsji lub piany, posiada mie- szalniki szybkoobrotowe, możliwość wykorzysta- nia sprężonego powietrza
8.	St-TEP: samochodowa instalacja do zabiegów specjalnych (4)	RFN	.	.	.	.	.	.	.		modułem centralnym jest CB-DADS (lp.5), możliwość j.w. poszerzone o gorące powietrze

Lp.	Nazwa sprzętu źródło informacji	Kraj producenta	Rodzaj wytwarzanego czynnika roboczego*							Sposób przemie- szczenia**	Krótka charakterystyka
			A	B	C	D	E	F	M		
9.	DECOCONTAIN - kon- tainerowa stacja do zabiegów sanitarnych (4, 12)	RFN (W.Brytania)	-	.	.	.	.	.	.	.	zabudowana w 20-tonowym kontenerze, trans- portowany samochodem lub śmigłowcem, oprócz prowadzenia zab. sanitarnych w całkowi- tym odizolowaniu od atmosfery skażonej, umożliwia odkażanie i dezynfekcję unun- durowania oraz zab. spec. broni i wyposażenia osobistego; prawdopodobnie centralnym modu- łem jest HDS-1200 BK (lp.5)
10.	KEW: urządzenie do mycia wysokociśnieniowego (6)	RFN	-	.	.	.	.	.	.	.	stosowane w gospodarce narodowej, ciśnienie strumienia wody od 2 do 170 atm., max. temp. strumienia 150°C, wydatek wody od 5 do 20 dm ³ /min, masa od 80 do 165 kg (w zależności od typu)
11.	UPM-95: do mycia parowo- wodnego (7)										urządzenie stosowane w gospodarce narodowej, ciśnienie wody 10-95 atm., temp. wody 5-95°C
12.	ADAL: system przetłaczająco- natryskowy (8)	RP	-	-	.	.	.	-	?	.	stosowany w gospodarce narodowej, wydajność cieczy (nawet wysokociśnieniowej) od 1,8 do 7,2 dm ³ /min, max. ciśnienie uzyskiwane na wyjściu z dyszą do 528 atm., masa pompy z silnikiem pneumatycznym od 8,5 do 18 kg (w zależności od typu)

*/

- A - strumień gorącego powietrza (gazów),
- B - strumień przegrzanej pary lub parowo-wodny,
- C - strumień wody (cieczy) o niskim ciśnieniu (do 10 atm.),
- D - strumień wody (cieczy) o wysokim ciśnieniu (50 atm. i więcej),
- E - emulsja,
- P - piana,
- M - magazynowanie większych ilości cieczy w cysternie,
- . - znak oznaczający możliwości wytwarzania danego czynnika roboczego,
- - znak oznaczający brak możliwości wytwarzania danego czynnika roboczego,
- ? - znak oznaczający wątpliwości (niepełną informację) o możliwości wytwarzania danego czynnika roboczego.

**/

- P - urządzenie przenośne,
- S - urządzenie samojezdne na podwoziu ciężarowo-terenowym (ciężarowo-szosowym),
- S/2 - urządzenie samojezdne na podwoziu ciężarowo-terenowym lub urządzenie holowane na przyczepie jednoosiowej.

Wydrukowano w 37 egz.

Egz. nr 1 - 30 Bibl. Gł. DZN

Egz. nr 31 - 35 Kanc. Tajna OL

Egz. nr 36 WSO Wrocław

Egz. nr 37 WSO Poznań

Wyk. ppłk POKRĄTKA

Druk AON nr pf 303/WW

