

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO WP

WYDZIAŁ WOJSK LĄDOWYCH
KATEDRA TAKTYKI WOJSK CHEMICZNYCH

JAWNE

TAJNE

Egz. Nr 1

~~01958~~

Płk dr Michał KRAUZE
Płk doc. dr hab. inż. Jan PIĘTA
Pplk dr inż. Janusz PROCYSZYN

**OCENA EFEKTYWNOŚCI SYSTEMU LIKWIDACJI
SKAŻEŃ**

Praca studyjna

55327



AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO WP

**WYDZIAŁ WOJSK LĄDOWYCH
KATEDRA TAKTYKI WOJSK CHEMICZNYCH**

JAWNE

TAJNE

Egz. Nr 1

~~01958~~

Plk dr Michał KRAUZE
Plk doc. dr hab. inż. Jan PIĘTA
Pplk dr inż. Janusz PROCYSZYN

**OCENA EFEKTYWNOŚCI SYSTEMU LIKWIDACJI
SKAŻEŃ**

Praca studyjna

55327

WARSZAWA

LISTOPAD

1985

WYDZIAŁ WOJSK LĄDOWYCH

KATEDRA TAKTYKI WOJSK CHEMICZNYCH

JAWNE

TAJNE

Egz.nr 1.

PODSTAWA
Ustawa z dnia 22 stycznia 1999 roku
art. 86 ust. 2
(Dz.U. 99 Nr 11, poz. 96)
podpis

1.1. Wprowadzenie 7

1.2. Skonkretyzowana inżynieria systemów 7

1.3. Systemy działań 7

1.4. Efektywność systemu 29

1.5. Efektywność systemu likwidacji skażeń 29

2. ANALIZA IDENTYFIKACJA 31

SKAŻEN ppłk dr Michał KRAUZE

ppłk doc.dr hab.inż.Jan PIĘTA

2.1. Przeznaczenie i ppłk dr inż. Janusz PROCYSZYN

2.2. Systemy i elementy armijnego SLS 31

2.3. Ocena OCENA EFEKTYWNOŚCI SYSTEMU LIKWIDACJI 50

3. METODYKA OCENY SKAŻEN EFEKTYWNOŚCI ARMIJNEGO SLS 50

3.1. Kryteria i wskaźniki Praca studyjna

3.2. Modele SLS do analizy i oceny jego efektywności 51

3.3. Metody oszacowania efektywności 54

3.4. Zarys metodyki oceny efektywności SLS 68

4. ZADANIA ARMIJNEGO SLS W ŚWIETLE ZAGROŻENIA WOJSK 74

UMIĘTNOŚCI WSKAŹNIKI I WYKONANIA 74

4.1. Zadania w zakresie wyznaczenia SLS i skatowania 74

w operacjach wojennych 74

4.2. Zadania systemu obsługi sprzętu 86

4.3. Zadania systemu zabiegów sanitarnych 92

4.4. Zadania systemu odkażania umocowienia 95

4.5. Zadania systemu odkażania terenu 99

~~01958~~

BIBLIOTEKA GŁÓWNA - ARCHIWUM
55327
Akademii Obrony Narodowej

SPIS TREŚCI:	str.
WSTĘP	4
1. TEORIA SYSTEMÓW	7
1.1. Wprowadzenie	7
1.2. Stosowana inżynieria systemów	10
1.3. Systemy działania	14
1.4. Efektywność systemu	25
1.5. Efektywność systemu likwidacji skażeń	29
2. ANALIZA IDENTYFIKACYJNA ARMIJNEGO SYSTEMU LIKWIDACJI SKAŻEŃ	35
2.1. Przeznaczenie i struktura ogólna armijnego SLS	35
2.2. Podsystemy i elementy armijnego SLS	42
2.3. Działanie armijnego systemu LS	53
3. METODYKA OSZACOWANIA EFEKTYWNOŚCI ARMIJNEGO SLS	60
3.1. Kryteria i wskaźniki oszacowania efektywności	60
3.2. Modele SLS do analizy i oceny jego efektywności	61
3.3. Metody oszacowania efektywności	64
3.4. Zarys metodyki oceny efektywności SLS	68
4. ZADANIA ARMIJNEGO SLS W ŚWIETLE ZAGROŻENIA WOJSK UDERZENIAMI BMR I SKAŻENIAMI	74
4.1. Zagrożenie wojsk uderzeniami BMR i skażeniami w operacjach armijnych	74
4.2. Zadania systemu zabiegów specjalnych	86
4.3. Zadania systemu zabiegów sanitarnych	92
4.4. Zadania systemu odkażania umundurowania	95
4.5. Zadania systemu odkażania terenu	99

	str.
WSTĘP	
5. MOŻLIWOŚCI ARMIJNEGO SLS	104
5.1. Wprowadzenie	104
5.2. Możliwości systemu zabiegów specjalnych	105
5.3. Możliwości systemu zabiegów sanitarnych	106
5.4. Możliwości systemu odkażania umundurowania	108
5.5. Możliwości systemu odkażania terenu	110
5.6. Wnioski	111
ZAKOŃCZENIE	115

w wyniku realizacji poszczególnych przedsięwzięć przy założonych kosztach.

Istnieje w związku z tym konieczność opracowania metodyki określania efektów kolejnych wariantów systemu.

Celem pracy jest opracowanie koncepcji ogólnej metodyki badania efektywności systemu likwidacji skażeń dostosowanej do istniejących w chwili obecnej warunków oraz wskazanie takich metod badawczych, które zapewniłyby skuteczną jej realizację.

Przedmiotem badań są siły i środki wojsk chemicznych i rodzajów wojsk oraz systemy zabezpieczenia chemicznego - w tym przypadku ograniczone do armijnego systemu likwidacji skażeń /SLS/.

Dla celów badawczych z systemu likwidacji skażeń wyróżniono następujące podsystemy:

- zabiegów specjalnych;
- zabiegów sanitarnych;
- odkażania umundurowania;
- odkażania terenu.

W S T Ę P : dokładnego określenia przedmiotu badań dokonano w wstępie. Niniejsza praca studyjna jest częścią wstępną służącą opracowaniu modelu symulacyjnego zabezpieczenia chemicznego operacji wojsk lądowych. Ma ona stanowić podstawę do naukowego rozwiązywania problematyki zabezpieczenia chemicznego, a w tym do planowania rozwoju wojsk chemicznych w oparciu o nauki systemowe.

Wskazane jest aby planując rozwój wojsk chemicznych znać, jeszcze przed przystąpieniem do praktycznej realizacji zaplanowanych zmian organizacyjno-technicznych, efekty jakie się uzyska w wyniku realizacji poszczególnych przedsięwzięć przy założonych kosztach.

Istnieje w związku z tym konieczność opracowania metodyki określania efektów kolejnych wariantów systemu.

Celem pracy jest opracowanie koncepcji ogólnej metodyki badania efektywności systemu likwidacji skażeń dostosowanej do istniejących w chwili obecnej uwarunkowań oraz wskazanie takich metod badawczych, które zapewniłyby skuteczną jej realizację.

Przedmiotem badań są siły i środki wojsk chemicznych i rodzajów wojsk oraz systemy zabezpieczenia chemicznego - w tym przypadku ograniczone do armijnego systemu likwidacji skażeń /ASLS/.

Dla celów badawczych z systemu likwidacji skażeń wyodrębniono podsystemy:

- zabiegów specjalnych;
- zabiegów sanitarnych;
- odkażania umundurowania;
- odkażania terenu.

które zależne jest od konkretnej sytuacji taktyczno-operacyjnej i aktualnych możliwości nieprzyjaciela.

W celu dokładnego określania przedmiotu badań dokonano analizy identyfikacyjnej systemu likwidacji skażeń oraz określono jego zadania i możliwości.

Uznano, że celem badań efektywności systemu likwidacji skażeń powinno być uzyskanie niezbędnych danych dla:

- uzasadnienia celowości opracowania i wdrożenia do eksploatacji autonomicznego systemu likwidacji skażeń;
- dokonania wyboru i weryfikacji rozwiązań dotyczących podsystemów jako całości i jego elementów, tak na etapie projektu wstępnego jak i projektu technicznego.

Praca studyjna składa się ze wstępu, pięciu rozdziałów i zakończenia.

W rozdziale pierwszym scharakteryzowano teorie systemów, w szczególności zaś systemów działania i określono pojęcie efektywności systemu likwidacji skażeń.

W rozdziale drugim dokonano analizy identyfikacyjnej armijnego systemu likwidacji skażeń.

W rozdziale trzecim określono metodykę oszacowania efektywności armijnego systemu likwidacji skażeń. Określono obecnie istniejące metody jak i metody perspektywiczne. Zaproponowana została koncepcja badań na efektywnością armijnego systemu likwidacji skażeń /ASLS/ obejmująca dwie podstawowe grupy metod badawczych tj. metody badań ekspertów oraz metody modelowania matematycznego.

W rozdziale czwartym określono zadania ASLS w szeroko rozwiniętym tle zagrożenia wojsk uderzeniami BMR i skażeniami, stwierdzając przy tym trudności jednoznacznego określania zagrożenia, które zależne jest od konkretnej sytuacji taktyczno-operacyjnej i aktualnych możliwości nieprzyjaciela.

W rozdziale piątym określono możliwości ASLS tworząc tym samym bazę do dalszych badań nad doskonaleniem tego systemu. Umożliwiło to również ich konfrontację z zadaniami.

W zakończeniu przedstawiono istotę oceny efektywności metodą badań ekspertów oraz perspektywę dalszych badań.

1. TEORIA SYSTEMÓW

1.1. Wprowadzenie

Przez podejście systemowe będziemy rozumieli sposób myślenia, sposób rozwiązywania problemu lub sposób postępowania, w których zjawiska są traktowane kompleksowo w swoich zależnościach wewnętrznych i zewnętrznych.

W tym sensie podejście systemowe jest bliższe kierunkom filozoficznym i jest jednocześnie cechą charakterystyczną myślenia dialektycznego. Podejście systemowe nie zakłada istnienia specjalnych metod, aparatu formalnego i środków technicznych do pracy z systemami.

Nauka systemowa jest w odróżnieniu od podejścia systemowego samodzielną dziedziną nauki posiadającą własny przedmiot oraz metody badań.

Nauka systemów opracowuje metody do: określania systemów i ich otoczenia; przedstawiania systemów oraz analizy i optymalizacji ich zachowania.

Ponieważ występuje znaczna niejednorodność podstawowych pojęć w naukach systemowych, określimy i zinterpretujemy pojęcie zasadnicze - system.

Potrzeby w określaniu tego pojęcia są takie: chodzi o pojęcie, tak ogólne, żeby mogło się odnosić do dowolnego obiektu, a zarazem tak szczególne, żeby umożliwiało przy tym najdalej idące rozróżnienia. Krótko mówiąc ma to być pojęcie najszczególniejsze z ogólnych. Można go określić przez powiązanie pojęcia „ zbioru ” /elementów/ z pojęciem „ relacji ” /między elementami/. Wynika stąd definicja: system jest to zbiór elementów i zachodzących między nimi relacji. Wymogi wykonywanego opracowania ograniczają rozważania do

rolę w systemie jako całości.

rozpatrywania systemów działania, rozpatrywania sprawdzającego do technicznego rozwiązywania problemów efektywności metodą systemową, czyli do inżynierii systemów działania.

W zakres inżynierii systemów działania wchodzi zatem /rys 1/:

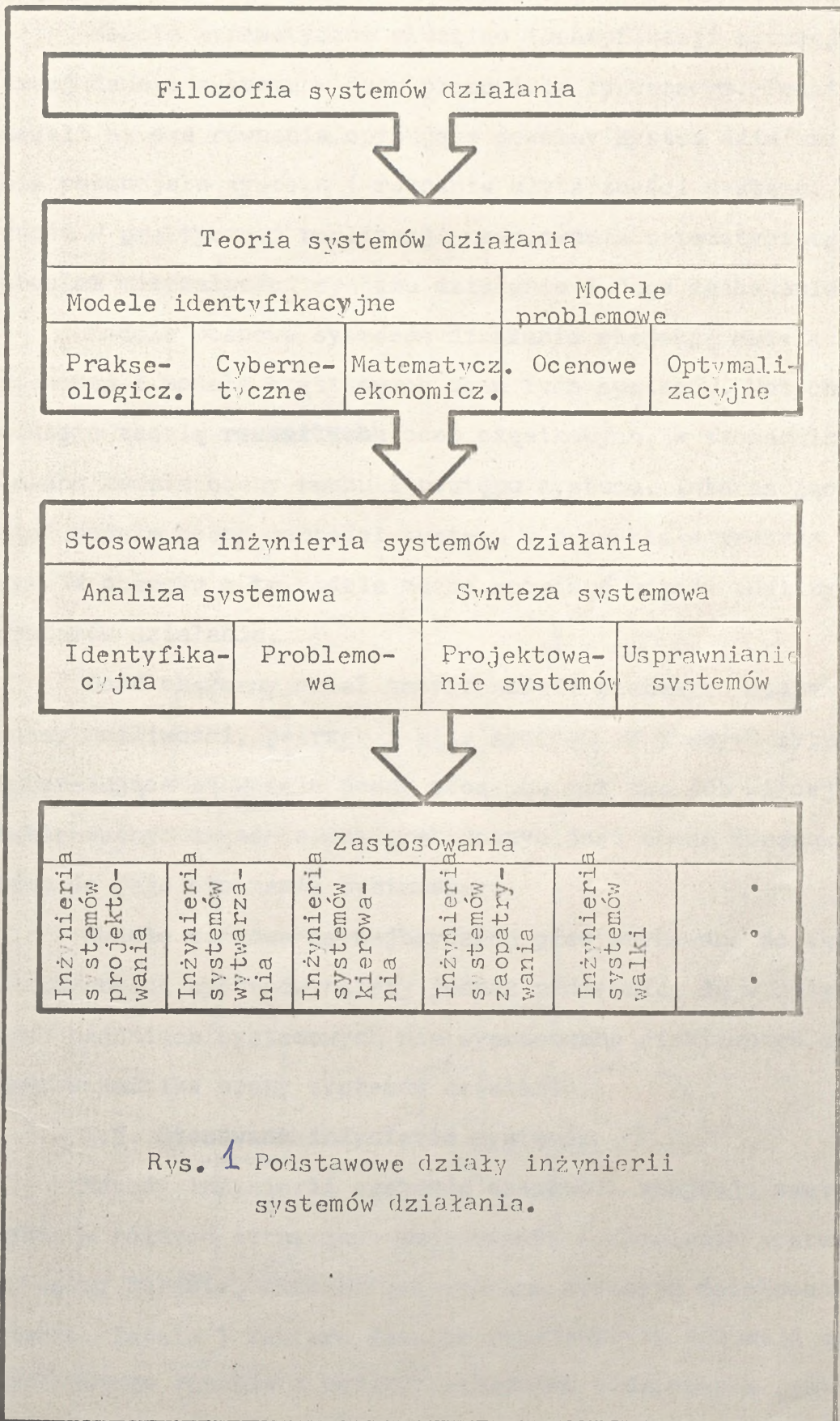
- filozofia systemów działania /zwana podejściem systemowym/;
- teoria systemów działania, obejmująca modele identyfikacyjne, ocenowe i optymalizacyjne systemów;
- stosowana inżynieria systemów działania obejmująca metody analizy i syntezy systemowej.

Przedmiotem naszych rozważań jest system działania - system likwidacji skażeń. Zamierzonym zaś wynikiem tych rozważań są jego modele identyfikacyjne i ocenowe. Modele te można przedstawić w różnej postaci. Język, w którym są opisywane systemy działania, umożliwia ich prezentację w postaci opisu słownego, rysunkowego lub matematycznego.

Modele identyfikacyjne systemów działania obejmują modele sytuacji identyfikacyjnej oraz modele prakseologiczne, cybernetyczne i matematyczne systemów.

W modelach prakseologicznych istotną rolę odgrywają modele łańcuchów działania, układów działania i systemów działania. Ponadto w identyfikacji prakseologicznej realnych sytuacji systemowych są przydatne modele sieci, ciągów i przedziałów prakseologicznych. Teoria modeli prakseologicznych jest interesującą dziedziną badań systemowych.

Modele cybernetyczne służą do identyfikacji sytuacji informacyjno-decyzyjnych w złożonych systemach działania. Tworząc modele cybernetyczne wyróżnia się w systemie działania system realizacji oraz system kierowania, każdy z tych systemów spełnia wyznaczoną rolę w systemie jako całości.



Rys. 1 Podstawowe działy inżynierii systemów działania.

Modele matematyczne służą do identyfikacji sytuacji ekonomicznej danego systemu w jego przedziale systemowym. Podstawą tych modeli są dwa równania opisujące dowolny system działania: równanie potencjału systemu i równanie użyteczności systemu. Dużą trudność w praktycznej realizacji modelowania matematycznego stwarza problem mierzalności systemu działania i jego zachowania.

Modele ocenowe systemów działania obejmują modele sytuacji ocenowej i modele cząstkowych ocen tych systemów. Dotychczas rozwinięto teorię **rozmaitych** ocen cząstkowych, w szczególności opracowano modele oceny ruchu i postępu systemu. Interesujące są również modele oceny wartości systemu w przedziale prostym i złożonym. W oparciu o te modele można rozwinąć metody analizy wartości systemów działania.

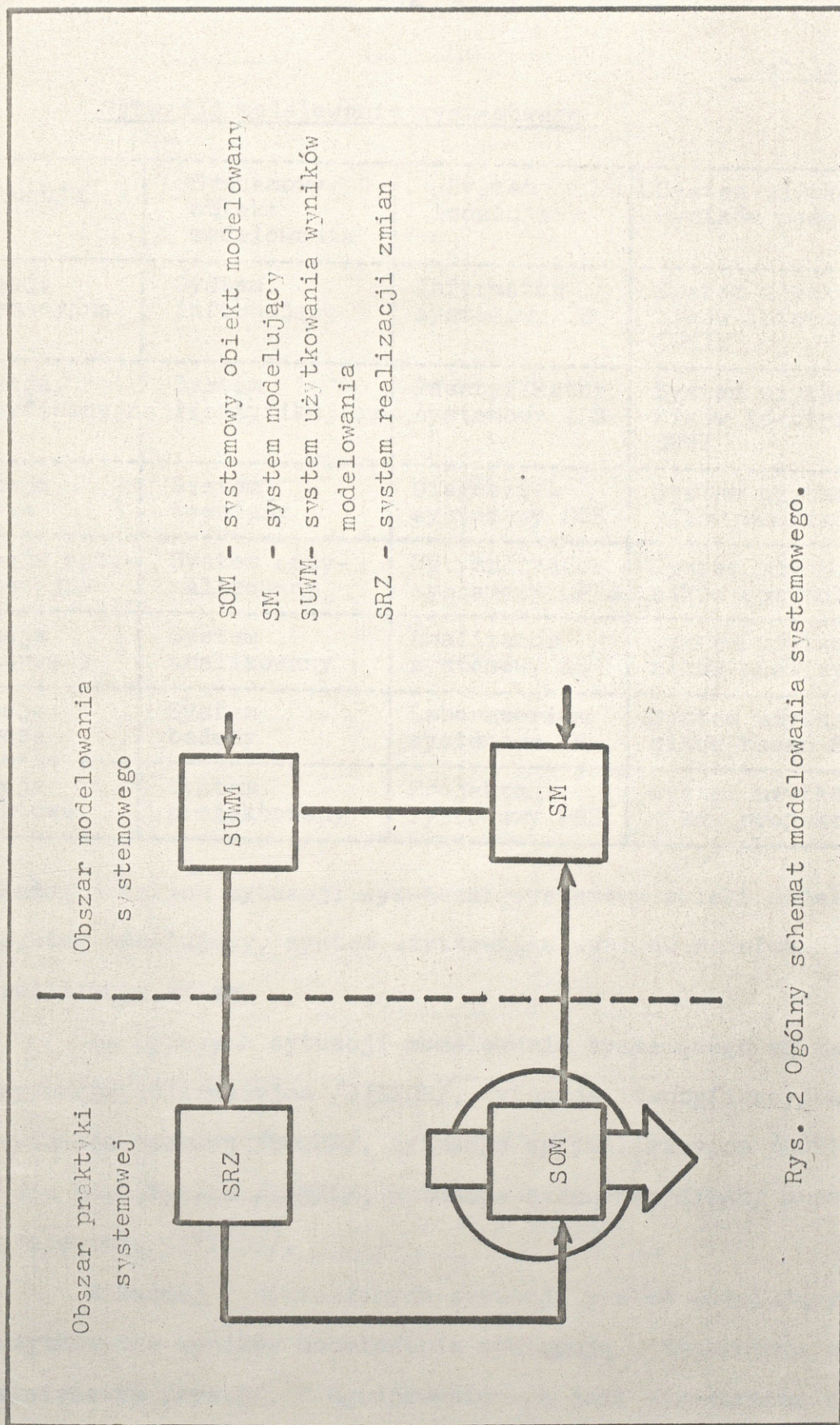
Dość obszerny dział teorii modeli ocenowych stanowią modele oceny możliwości, potrzeb i siły systemu. W pewnych sytuacjach interesujące są modele oceny stosunku sił dwu lub więcej systemów. Także ważnym zagadnieniem praktycznym jest ocena dopasowania systemu do jego otoczenia systemowego.

Modele ocenowe są najbardziej predystynowane do określania efektywności systemów należy jednak nadmienić, że w dotychczasowych badaniach systemowych nie wypracowano efektywnego syntetycznego wskaźnika oceny systemów działania.

1.2. Stosowanie inżynierii systemów

Metody inżynierii systemów działania znajdują zastosowanie także w różnych sytuacjach modelowania i działania systemowego. Rozważmy bardziej szczegółowo wybrane sytuacje modelowania systemowego. Tabela 1 zawiera katalog podstawowych sytuacji modelowania systemowego zgodnie z ogólnym schematem modelowania systemowego

/rys. 2/.



Rys. 2 Ogólny schemat modelowania systemowego.

Tabela 1.

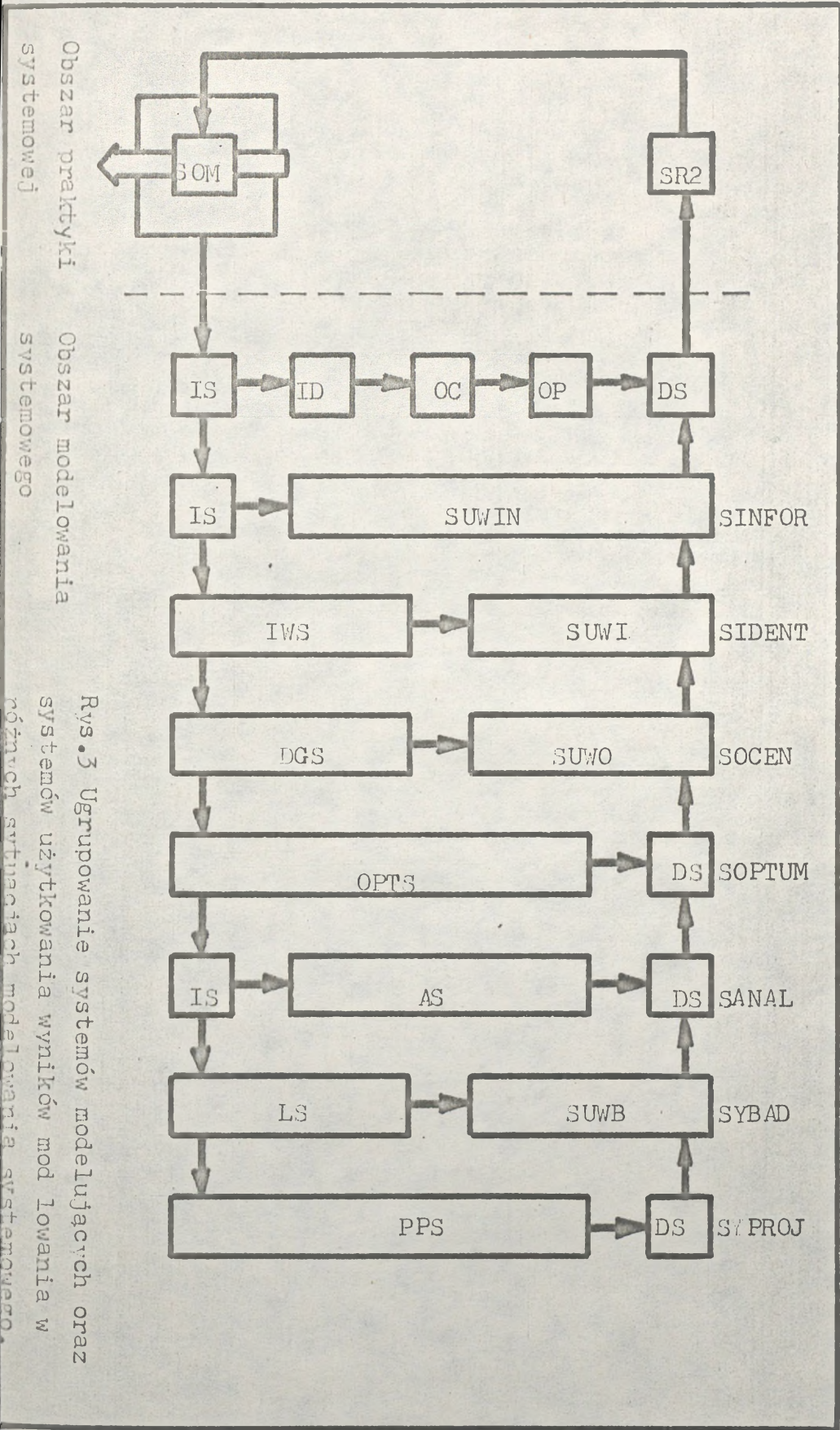
Sytuacje modelowania systemowego

Sytuacja	Systemowy obiekt modelowania	System modelujący	System użytkownika, wyników modelowania
Sytuacja informacyjna	System informujący	Informator systemowy IS	System użytkownika wyników informowania SUWIN
Sytuacja identyfikacyjna	System identyfikujący	Identyfikator systemowy IDS	System użytkownika wyników identyfikacji SUWI
Sytuacja ocenowa	System oceniany	Diagnostyk systemowy DGS	System użytkownika wyników oceniania SUWO
Sytuacja optymalizacyjna	System optymalizowany	Optymalizator systemowy OPTS	System użytkownika wyników optymalizacji
Sytuacja analityczna	System analizowany	Analizator systemowy AS	System użytkownika wyników analizy
Sytuacja badawcza	System badany	Laboratorium systemowe LS	System użytkownika wyników badań SUWB
Sytuacja projektowa	System projektowany	Projektant systemowy PRS	System użytkownika wyników projektowania

Każdą z takich sytuacji wyznacza: systemowy obiekt modelowania, system modelujący, system użytkownika wyników modelowania i system realizacji zmian.

Do typowych sytuacji modelowania systemowego są zaliczane: sytuacja informacyjna /SINFOR/, sytuacja identyfikacyjna /SIDENT/, sytuacja ocenowa /SOCEN/, sytuacja optymalizacyjna /SOBTYM/, sytuacja analityczna /SANAL/, sytuacja badawcza /SYBAD/ oraz sytuacja projektowa /SYPROJ/.

W każdej z wymienionych sytuacji system modelujący i system użytkownika wyników modelowania występują w konkretnym ugrupowaniu systemowym /rys.3/. W ugrupowaniu tym jako elementarne systemy modelujące przyjęto następujące systemy: informator systemowy /IS/,



Rys. 3 Ugrupowanie systemów modelujących oraz systemów użytkowania wyników modelowania w różnych sytuacjach modelowania systemowego.

system identyfikujący /ID/, system oceniający /OC/, system optymalizujący /OP/ oraz decydujący systemowy /DS/.

Na rysunku 3 przedstawiono systemową interpretację wybranych sytuacji modelowania systemowego.

Metody i procedury modelowania systemowego są wykorzystywane w analizie i syntezie systemowej. Stanowią one wypróbowane metody modelowania systemowego przede wszystkim w zakresie identyfikowania systemów. Jednakże nadal poszukuje się metod oceniania efektywności i optymalizacji systemów.

1.3. Systemy działania

Pojęcie systemu działania

W inżynierii systemów działania, jak wcześniej stwierdziliśmy, pojęciem podstawowym jest pojęcie systemu.

Przez system działania będziemy rozumieli uporządkowany zbiór wyróżnionych układów działania

$$S = \langle U, F \rangle \quad /1/$$

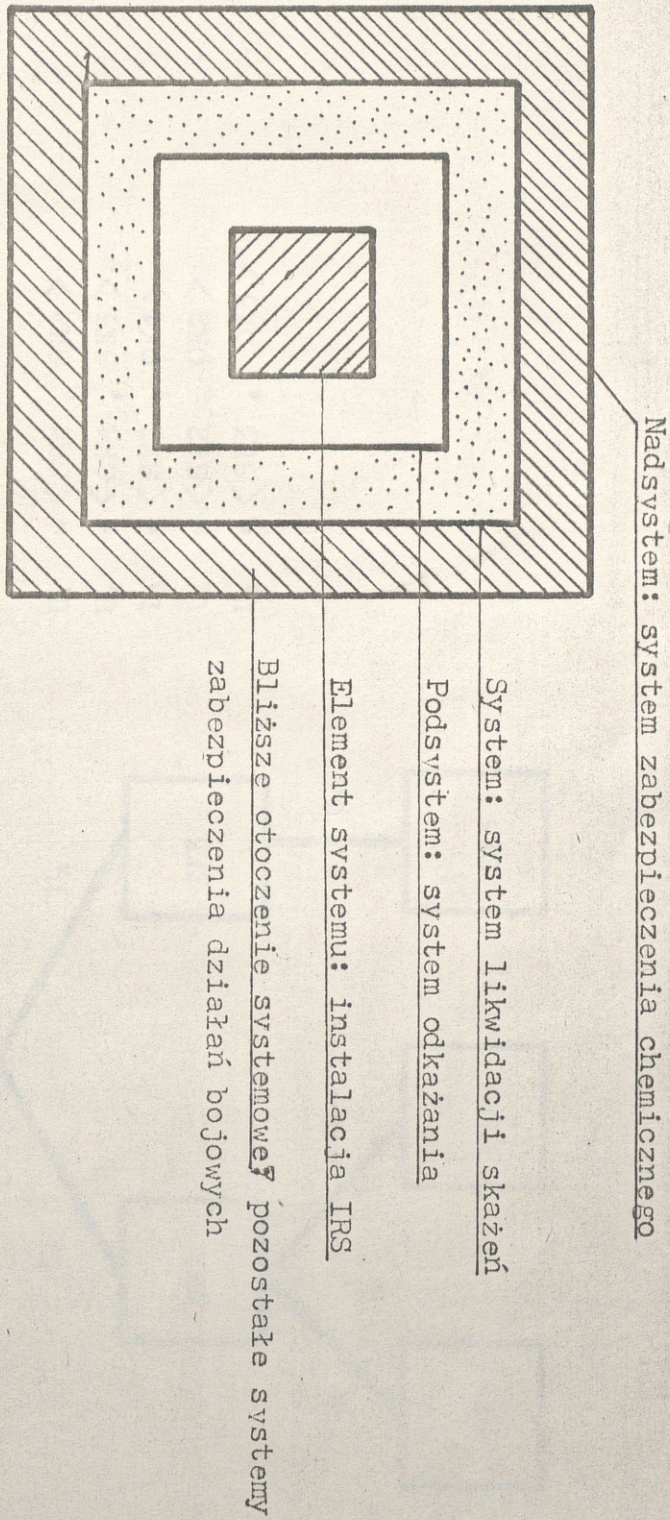
gdzie:

U - zbiór wyróżnionych układów działania /baza układowa systemu/,

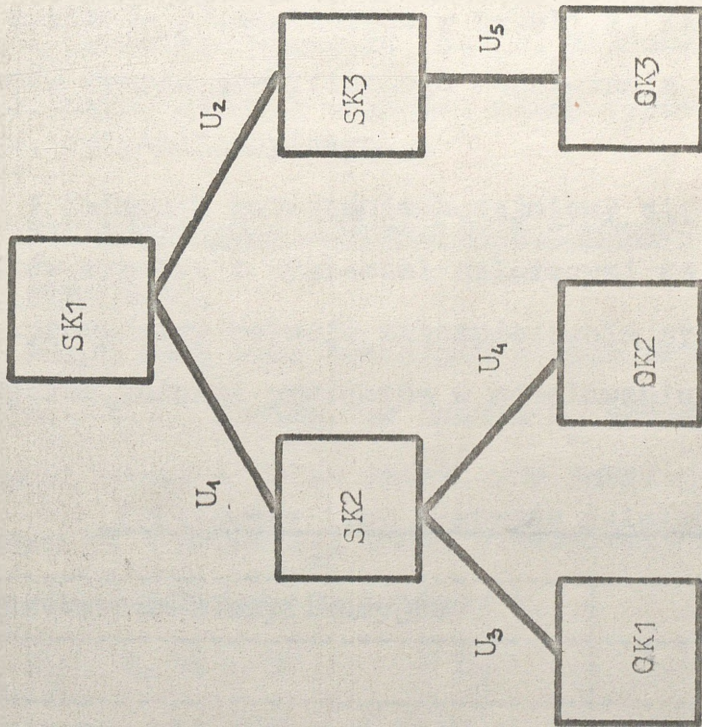
F - relacja porządkująca /struktura systemu/.

Systemy działania są prezentowane graficznie najczęściej w postaci prostokątów. Wyróżnia się przy tym nadsystemy, podsystemy i elementy systemów oraz tzw. bliższe otoczenie systemowe /rys. 4/. Natomiast na rysunku 5 podano przykład interpretacji złożonego systemu kierowania jako systemu działania. Wyróżniono elementy tego systemu, którymi są układy kierowania i jego struktura.

Ważnym problemem jest sformułowanie warunków identyczności i podobieństwa systemów.



Rys.4 Interpretacja wybranych pojęć systemowych.



Układy elementarne :

- $U_1 = \langle SK1, SK2 \rangle$
- $U_2 = \langle SK1, SK3 \rangle$
- $U_3 = \langle SK2, OK1 \rangle$
- $U_4 = \langle SK2, OK2 \rangle$
- $U_5 = \langle SK3, OK3 \rangle$

Rys. 5 Przykład interpretacji złożonego systemu kierowania jako systemu działania SK-stanowisko kierowania, OK-obiekt kierowania.

Warunek identyczności systemów $S_1 = \langle U_1, F_1 \rangle$ oraz $S_2 = \langle U_2, F_2 \rangle$ można sformułować następująco:

$$/ S_1 = S_2 / \Leftrightarrow / U_1 = U_2 / \wedge / F_1 = F_2 / \quad /2/$$

Od systemów identycznych żądamy więc identyczności elementów oraz struktur.

Warunek podobieństwa systemów można sformułować następująco:

$$/ S_1 \sim S_2 / \Leftrightarrow / U_1 \sim U_2 / \vee / F_1 \sim F_2 / \quad /3/$$

W obydwu wymienionych warunkach żądano, aby elementami systemów były układy działania. Dzięki temu można powiedzieć, że systemy zachowują się celowo, ponieważ celowo zachowują się podmioty uczestniczące w stanowiskach działania układów tych systemów.

Natura systemów działania zależy od ich sytuacji wśród innych systemów oraz od ich własności wewnętrznych. Podstawowe typy systemów przedstawiono w tabeli 2. Każdy z wymienionych typów systemów wymaga specyficznego modelowania identyfikacyjnego, ocenowego, optymalizacyjnego.

W dalszych rozważaniach zajmiemy się analizą podstawowych związków systemu z systemami należącymi do jego otoczenia. W tym celu wprowadzimy relacje zabezpieczania systemów oraz sformułujemy praktyczne wnioski przydatne w modelowaniu sytuacji systemowych.

Tabela 2.

Podstawowe typy systemów działania

Kryterium klasyfikacyjne	Typ systemów
1	2
Rozmieszczenie przestrzenne	skupione; rozproszone /rozłożone/
Ostrość granic	wyraźne; rozwinięte

1	2
Zależność od zakłóceń	deterministyczne; stochastyczne
Zależność od czasu	stetyczne; dynamiczne
Mobilność	ruchome; stacjonarne
Akcyjność	jednolakcyjne /jednokrotne/ wielolakcyjne /wielokrotne/

W analizie tej nie będziemy interesowali się wewnętrzną zawartością i strukturą systemów. Będziemy je traktowali jako pewne całości zorganizowane dla realizacji działań celowych. Będą nas natomiast interesowały współzależności celowościowe między systemami - mające decydujący wpływ na efektywność.

W analizie prakseologicznej dotyczącej zależności między systemami szczególną rolę odgrywa relacja zabezpieczania systemów. Relacja ta ustala porządek, dzięki któremu wiadomo jest w działaniu złożonym, który z systemów służy wyróżnionemu systemowi działania.

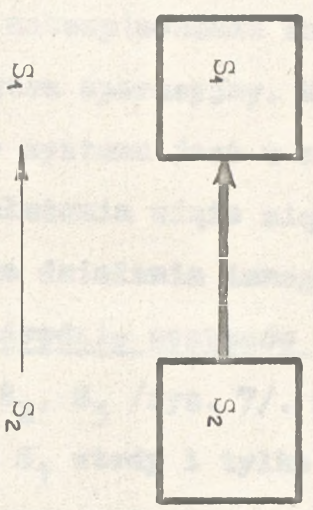
Zabezpieczanie bezpośrednie systemów i zabezpieczanie pośrednie

Niech będą dane dwa systemy działania $S_1 = \langle U_1, F_1 \rangle$ oraz $S_2 = \langle U_2, F_2 \rangle$. Mówimy, że system S_2 zabezpiecza bezpośrednio system S_1 wtedy i tylko wtedy, gdy istnieje taki układ działania należący do systemu S_2 , który zabezpiecza bezpośrednio chociaż jeden układ należący do systemu S_1 .

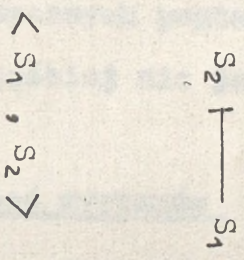
$$S_2 \vdash S_1 \Leftrightarrow \begin{matrix} \forall U_2 \vdash U_1 \\ U_2 \in U_2 \quad U_1 \in U_1 \end{matrix} \quad 1.4$$

Interpretacje graficzną i analityczną relacji zabezpieczania bezpośredniego systemów przedstawia rys. 6.

a.



b.



Rys. 6 Zabezpieczenie bezpośrednie systemów :

- a/. interpretacja analityczna
- b/. interpretacja rysunkowa

- S₁-system podstawowy
- S₂-system zabezpieczenia

W praktyce spotykamy wiele sytuacji zabezpieczenia bezpośredniego systemów. System zabezpieczenia chemicznego operacji bezpośrednio zabezpiecza system operacyjny. Każdy system, który zabezpiecza działanie innego systemu jest w relacji służenia względem tego systemu. Pojęcie służenia wiąże się więc z takim systemem, który stwarza warunki do działania innego systemu.

Zabezpieczanie pośrednie systemów - niech będą dane trzy systemy działania: S_1, S_2, S_3 /rys. 7/. Mówimy, że system S_3 zabezpiecza pośrednio system S_1 wtedy i tylko wtedy, gdy system S_3 zabezpiecza bezpośrednio system S_2 oraz system S_2 zabezpiecza bezpośrednio system S_1 . Można to zapisać następująco:

$$S_3 \vdash S_1 \Leftrightarrow S_3 \vdash S_2 \wedge S_2 \vdash S_1 \quad /5/$$

System S_2 nazywany „systemem tranzytywnym”, przekazuje on zabezpieczenie od systemu S_3 do S_1 .

W sytuacjach praktycznych postać dwóch wymienionych zabezpieczeń bezpośrednich najczęściej nie jest identyczna.

Prakseologiczna sieć systemów

W praktycznych sytuacjach systemowych spotykamy wyróżnione grupy systemów uwikłane we wspólnym działaniu relacją zabezpieczenia bezpośredniego lub zabezpieczenia pośredniego.

Prakseologiczna sieć systemów

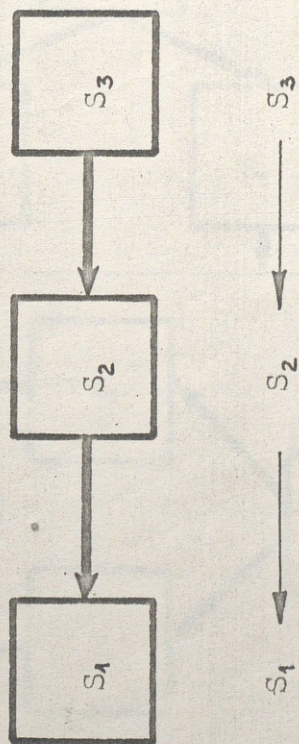
$$PSS = \langle S_j \vdash \rangle \quad 1.6.$$

gdzie: S - wyróżniony zbiór systemów działania,

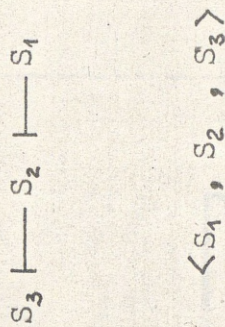
\vdash - relacja bezpośredniego zabezpieczenia systemów.

W praktyce spotykamy rozmaite typy prakseologicznych sieci systemów /rys. 7.8./

a.



b.



Rys. 7 Zabezpieczenie pośrednie systemów.

a/.interpretacja rysunkowa

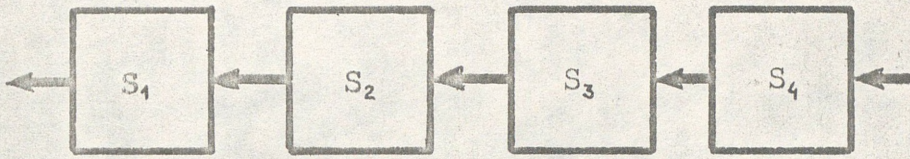
b/.interpretacja analityczna

S₁ -system podstawowy

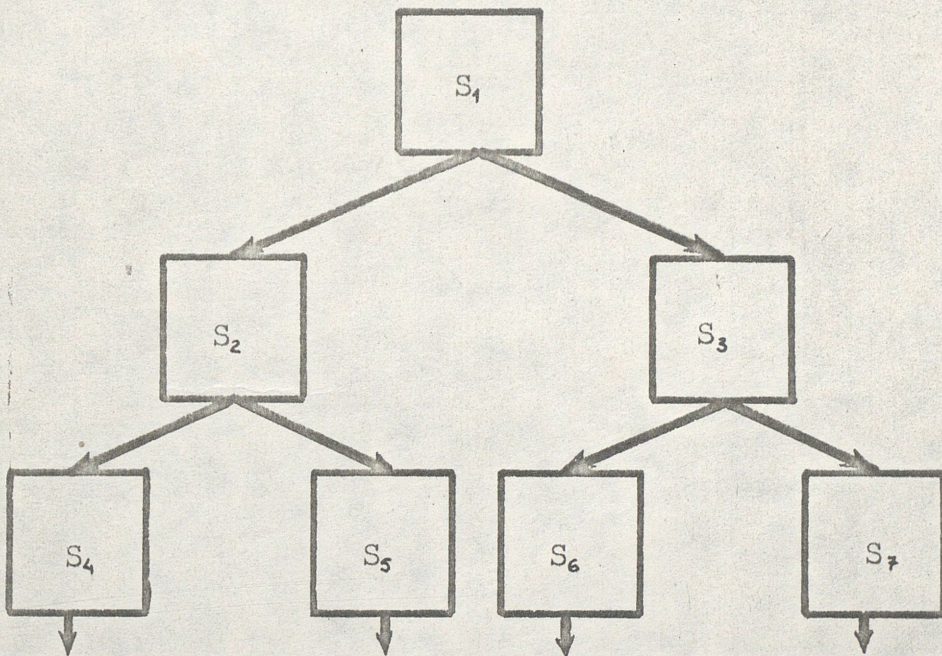
S₂ -system tranzytowy

S₃ -system zabezpieczenia

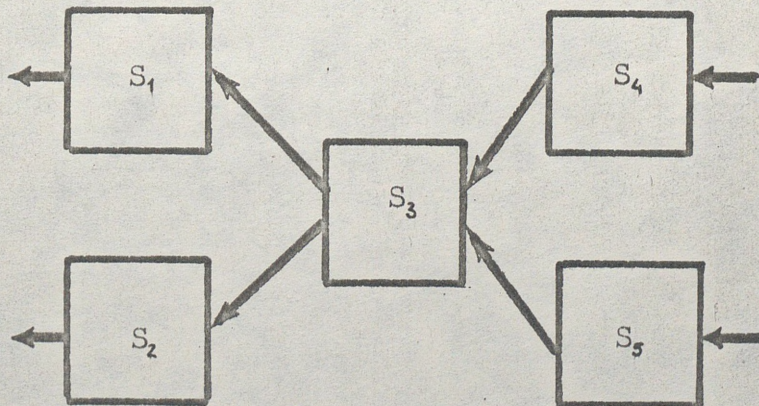
a.



b.



c.



Rys. 8 Podstawowe typy prakseologicznych sieci systemów.

Na szczególną uwagę zasługują sieci typu: prakseologiczny ciąg systemów /rys. 8a/, prakseologiczny dendryt systemów /rys. 8b/ i rozwinięta sieć prakseologiczna systemów /rys. 8c/.

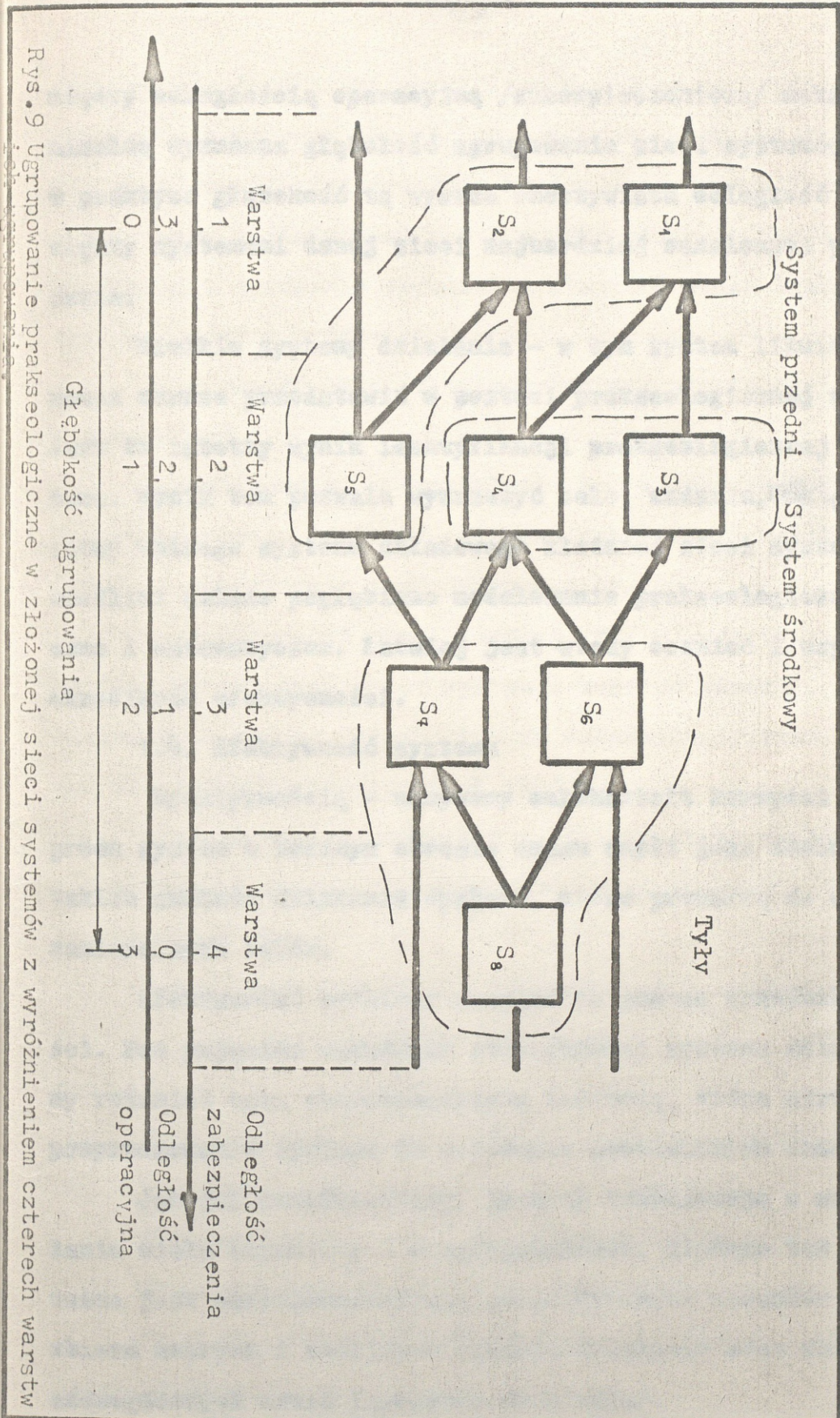
Można przedstawić wiele przykładów prakseologicznych ciągów systemów i prakseologicznych dendrytów systemów. Mając na uwadze wymogi opracowania oddzielnego onówienia wymaga rozwinięta prakseologiczna sieć systemów. Rozważmy przykładowe ugrupowanie prakseologiczne systemów przedstawione na rys. 9.

Zauważmy, że każdy system należący do danego ugrupowania ma inną pozycję w ugrupowaniu. Może on być systemem przednim, systemem środkowym lub systemem tylnym. Jako system przedni uczestniczy on bezpośrednio w realizacji zewnętrznych zadań całego ugrupowania. Jako system środkowy /tranzytywny/ może pośredniczyć w przekazywaniu zabezpieczeń od zaplecza do systemów przednich. Będąc zaś w roli systemu tylnego bezpośrednio odbiera zabezpieczenie od otoczenia dla całego ugrupowania systemów.

Systemy funkcjonujące w ugrupowaniu danej sieci są rozmieszczone w warstwach ugrupowania. Złożone sieci systemów spotykane w praktyce mają najczęściej strukturę warstwową np: system zabezpieczenia inżynierskiego; system zabezpieczenia chemicznego w nim zaś system rozpoznania, system likwidacji skażeń itd..

Struktura warstwowa tych systemów wpływa w sposób istotny na niezawodność, trwałość, gotowość i funkcjonalność całego ugrupowania systemów. Z tym zaś wiążą się problemy efektywności systemów w realizacji działania złożonego.

Dla każdego systemu uczestniczącego w ugrupowaniu danej sieci można wyznaczyć jego „pozycję prakseologiczną”. Pozycje tą wyznaczają: odległość zabezpieczenia oraz odległość operacyjna. Różną



Rys. 9 Ugrupowanie prakseologiczne w złożonej sieci systemów z wyróżnieniem czterech warstw

między odległością operacyjną /zabezpieczeniową/ maksymalną i minimalną wyznacza głębokość ugrupowania sieci systemów. Niekiedy w praktyce głębokość tą wyraża rzeczywista odległość przestrzenna między systemami danej sieci najbardziej oddalonymi prakseologicznie.

Wielkie systemy działania - w tym system likwidacji skażeń, można zawsze przedstawić w postaci prakseologicznej sieci systemów. Jest to istotny wynik identyfikacji prakseologicznej wielkiego systemu. Wynik ten pozwala wyznaczyć cele, zadania, role, pozycje, warstwy każdego systemu składowego złożonej sieci systemów. To zaś umożliwi dalsze pogłębione modelowanie prakseologiczne, cybernetyczne i matematyczne. Łatwiej jest wtedy oceniać i uzyskać dane do określania efektywności.

1.4. Efektywność systemu

Efektywnością - nazywany całościowy kształt korzyści osiągniętych przez system w badanym okresie czasu czyli jego zdolność osiągania takich skutków działania systemu, które prowadzą do osiągnięcia zamierzonych celów.

Efektywność będzie oceniana za pomocą wskaźników efektywności. Pod pojęciem wskaźnika efektywności systemu działania będziemy rozumieć taką charakterystykę liczbową, która określa stopień przystosowania systemu do wykonania postawionych zadań.

Jak już zaznaczaliśmy, systemy funkcjonują w warunkach działania wielu czynników i w ugrupowaniach, dlatego też niezmiernie ważne jest określenie: zbioru przewidywanych warunków działania; zbioru znanych i możliwych środków działania oraz zbioru znanych szczegółowych metod /sposobów działania/.

Stąd o efektywności decyduje: prawidłowość doboru środków

do warunków działania; prawidłowość wyboru szczegółowych warunków działania oraz prawidłowość stosowanych metod działania. Określenie tych prawidłowości powoduje konieczność wyboru kryterium - systemowej cechy najistotniejszej z punktu widzenia zamierzonych celów działania i mierzenia wartości systemowej cechy kryterialnej, czyli wyrażenia jej w przyjętej skali.

Efektywność może określać w różnym stanie systemu i dlatego możemy mówić o:

- efektywności potencjalnej /Ep/ - jest to taka cecha systemu, która wyraża zdolność systemu /całokształt możliwości i warunków/ do osiągnięcia zamierzonych celów;

- efektywności zrealizowanej /Ez/ - jest to całokształt korzyści osiągniętych przez system w badanym okresie, czyli jego zdolność osiągania takich skutków działania systemu, które prowadzą do uzyskania zamierzonych celów;

- efektywności uzyskanej - /E/ - jest to wielkość efektów uzyskanych w procesie działania w wyniku realizacji określonego potencjału systemu.

Możemy określić bilans efektywności w postaci równania:

$$E_p = E_{p_0} - E_z - E_s + E_o \quad /7/$$

gdzie:

Ep - efektywność potencjalna systemu bieżąca;

Ep₀ - początkowa efektywność potencjalna;

Ez - początkowa efektywność zrealizowana;

Es - stracona efektywność potencjalna;

Eo - odtworzona efektywność potencjalna.

Jeżeli założymy, że:

$$E = f /Ez/ \quad /8/$$

to możemy przedstawić ogólny model analizy efektywności systemów działania /rys. 10/.

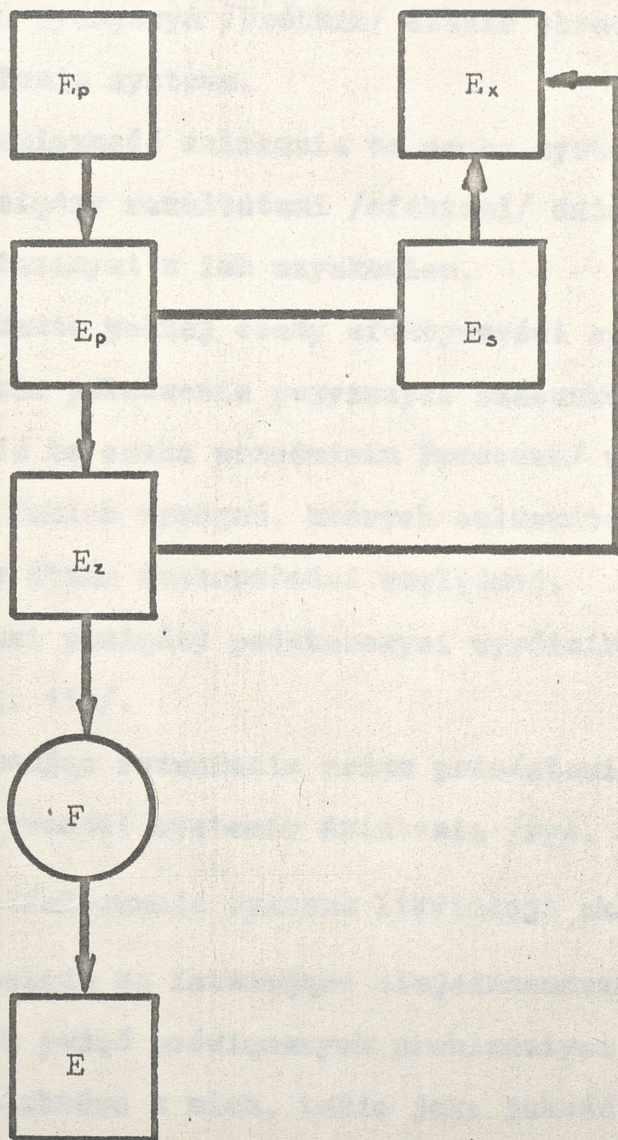
Jak wcześniej stwierdziliśmy do określenia efektywności niezbędny jest wybór kryterium - najistotniejszej cechy systemowej. Mogą to być kryteria:

- operacyjne - związane z organizacją procesów działania i wyrażające najogólniej ich powodzenie, czyli fakt osiągnięcia zamierzonych celów operacyjnych lub nie;
- informacyjne - związane z funkcjonowaniem systemu kierowania i wyrażające skuteczność procesów kierowania;
- ekonomiczne - związane z szczególnym rodzajem efektów wyrażonych w jednostkach pieniężnych i wyrażające, najczęściej, korystność działalności inwestycyjno-finansowej w systemie;
- techniczno-eksploatacyjne - związane z funkcjonowaniem elementów i środków działania i wyrażające ich zdolność do sprawnego funkcjonowania systemu w rozpatrywanym okresie czasu. Do pełnej charakterystyki systemu będącej podstawą do kalkulacji umożliwiających określenie jego efektywności niezbędna jest znajomość cech systemu. Są to: skuteczność, sprawność, wydajność, gotowość i ~~efektywność~~ jakość.

Skuteczność działania to cecha systemowa, która wyraża zdolność systemu do działania prowadzącego do skutku zamierzonego jako cel końcowy i globalny.

Sprawność działania to cecha systemowa, która wyraża zdolność systemu /jego elementów/ do znajdowania się w odpowiednio długim okresie czasu w stanach pozwalających na realizację zadań zgodnie z określonymi wymaganiami.

Wydajność systemu to cecha systemowa, która wyraża zdolność



Rys.10 Ogólny model analizy efektywności systemów działania

systemu do intensywnej realizacji zadań.

Gotowość systemu to cecha systemowa, która wyraża możliwości osiągnięcia w wymaganym /krótkim/ czasie określonego poziomu zdolności działania systemu.

Ekonomiczność działania to cecha systemowa, która wyraża relację pomiędzy rezultatami /efektami/ działania i nakładami /kosztami/ związanymi z ich uzyskaniem.

Uzyskanie pełnej oceny efektywności systemu jest możliwe dopiero przez połączenie powyższych szacunków z oceną jakości.

Jakość to cecha przedmiotu /procesu/ wyrażająca stopień spełnienia takich wymagań, których całkowite zaspokojenie oznacza osiągnięcie stanu doskonałości względnej.

Związki pomiędzy podstawowymi wyróżnikami kryterialnymi przedstawia/rys. 11./.

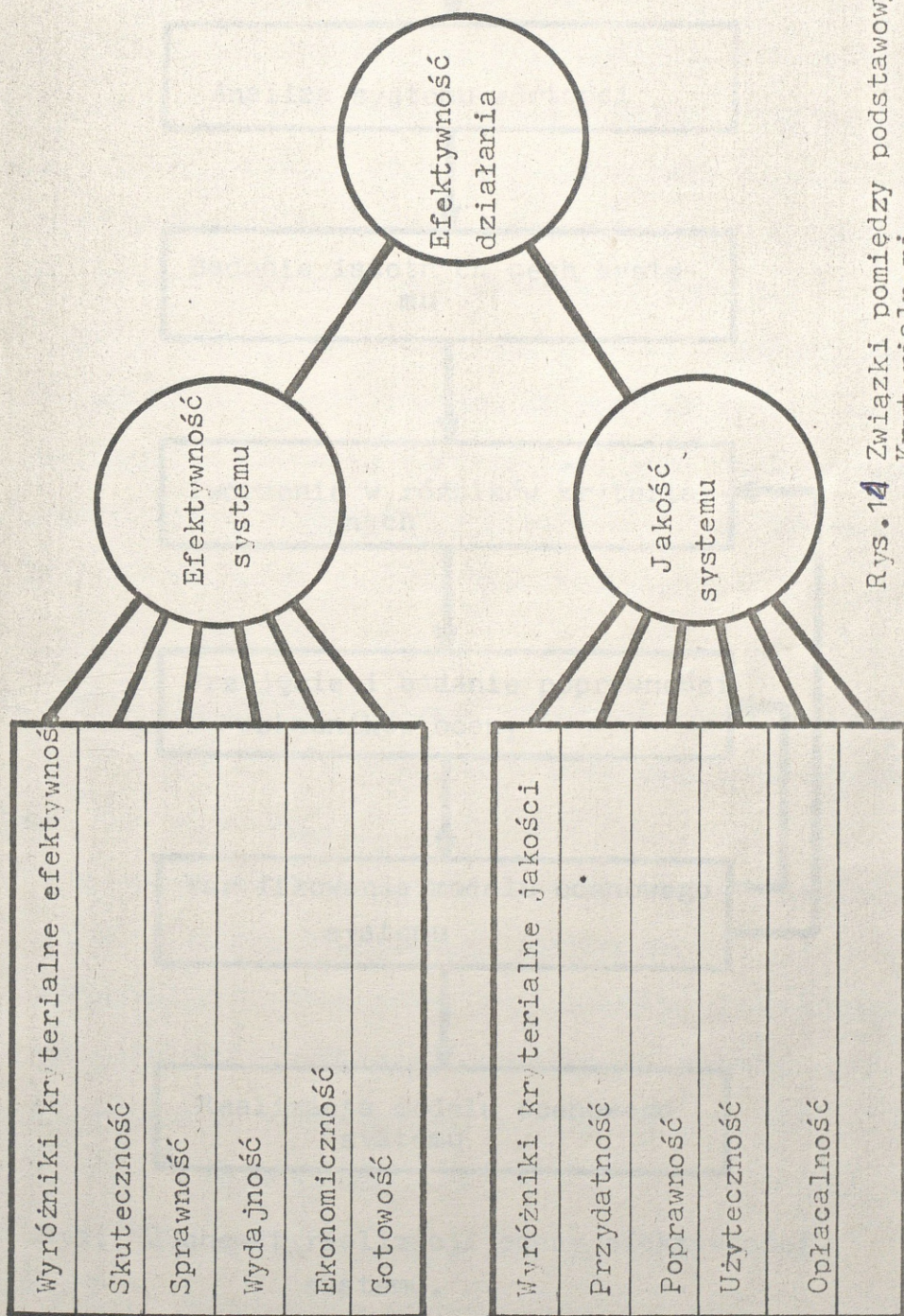
Reasumując rozważania można przedstawić schemat realizacji oceny efektywności systemów działania /rys. 12/.

1.5. Efektywność systemu likwidacji skażeń.

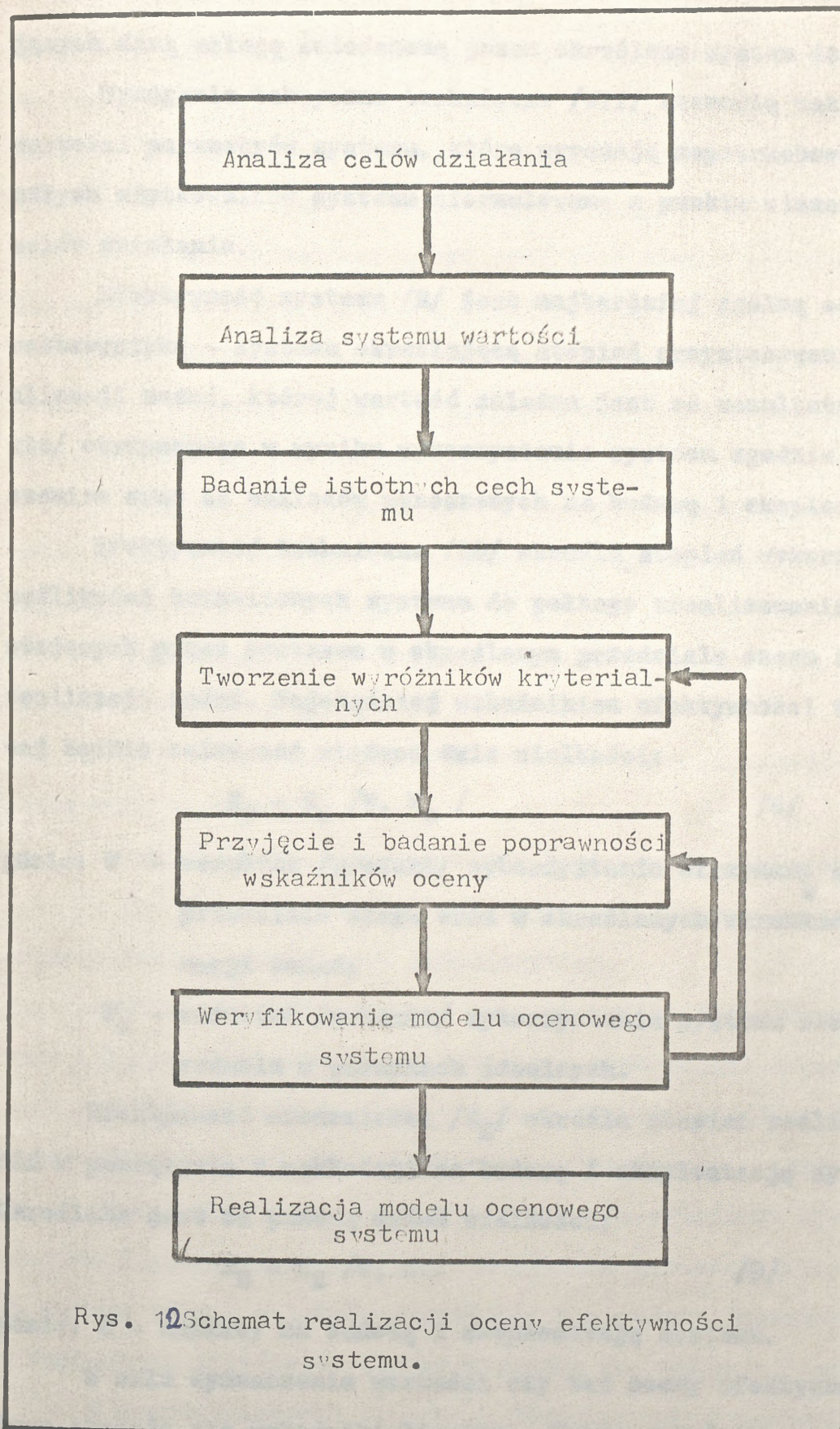
Ze względu na istniejące niejednoznaczności interpretacji podstawowych pojęć poświęconych problematyce efektywności systemów określimy niektóre z nich, takie jak: jakość systemowa, jakość usług, wymagania taktyczno-techniczne, efektywność systemu, efektywność techniczna i efektywność ekonomiczna.

Jakość systemowa / Q_s / wyraża miarę stopnia spełnienia wymagań techniczno-taktycznych /WTT/ przez system, lub ogólniej stopień spełnienia określonych wymagań dotyczących wartości cech i parametrów systemu.

Jakość usług / Q_u / stanowi miarę stopnia spełnienia określonych wymagań dotyczących wartości cech i parametrów charakteryzu-



Rys. 14 Związki pomiędzy podstawowymi wyróżnikami Kryterialnymi.



Rys. 12 Schemat realizacji oceny efektywności systemu.

jących daną usługę świadczoną przez określony system działania.

Wymagania taktyczno-techniczne /WTT/ stanowią taki zbiór wartości parametrów systemu, które wyrażają zapotrzebowanie przyszłych użytkowników systemu sformułowane z punktu widzenia ich celów działania.

Efektywność systemu /E/ jest najbardziej ogólną cechą - charakterystyką - systemu określającą stopień przystosowania do realizacji zadań, której wartość zależna jest od rezultatu /produktu/ otrzymanego w wyniku wykorzystania systemu zgodnie z przeznaczeniem oraz od nakładów ponoszonych na budowę i eksploatację.

Efektywność techniczna /E_t/ określa stopień wykorzystania możliwości technicznych systemu do pełnego zrealizowania zadań stojących przed systemem w określonym przedziale czasu i warunkach realizacji zadań. Najczęściej wskaźnikiem efektywności technicznej będzie zależność wiążąca dwie wielkości:

$$E_t = E_r / W, W_0 / \quad /8/$$

gdzie: W - rezultat /produkt/ wykorzystania otrzymany w danym przedziale czasu oraz w określonych warunkach, realizacji zadań;

W₀ - rezultat /produkt/ wykorzystania systemu realizującego zadania w warunkach idealnych.

Efektywność ekonomiczna /E_e/ określa stopień realizacji zadań w powiązaniu z nakładami na budowę i eksploatację systemu.

Określana jest za pomocą dwóch wielkości:

$$E_e = E_r / W, C / \quad /9/$$

gdzie: C - nakłady na budowę i eksploatację systemu.

W celu wyznaczenia wartości czy też oceny efektywności systemu stosuje się wskaźniki liczbowe. Wybór wskaźnika ma duży wpływ

na powodzenie badań, a więc osiągnięcie założonego celu. Z rozważań ogólnych o efektywności systemów i urządzeń wynikają określone warunki, jakie powinien spełniać liczbowy wskaźnik efektywności. Oczywiście zbiór tych warunków zależy jest od celu badań oraz obiektu badań, jednak muszą być spełnione zawsze określone wymagania ogólne. Liczbowy wskaźnik efektywności powinien:

- w pełni odzwierciedlać stopień przystosowania systemu do realizacji repertuaru użytku tj. zbioru zadań nakładanych do wykonania przez system nadrzędny;
- uwzględniać wpływ zbioru istotnych czynników, tak wewnętrznych jak i zewnętrznych, determinującego warunki funkcjonowania badanego systemu;
- jednoznacznie - liczbowo wyrażać cechę systemu, którą nazywamy efektywnością;
- być efektywnym w sensie statystycznym /posiadać dostatecznie małą wariancję/;
- być skonstruowany w oparciu o parametry techniczne systemu;
- być precyzyjny i dogodny tak w pracach badawczych, eksperymentalnych jak i działalności inżynierskiej.

Analizując zbiór wymagań oraz specyfikę funkcjonowania systemu likwidacji skażeń można wyciągnąć następujące wnioski:

1. Należy sądzić, że istnieje możliwość konstrukcji jednego uniwersalnego wskaźnika liczbowego spełniającego te wymagania.
2. Zasadniczą trudność w oszacowaniu wskaźnika efektywności systemu likwidacji skażeń jest określenie wartości sytuacyjnej /o której niżej/ obiektów w systemie nadrzędnym /operacyjnym/, a konkretnie określenie ilości obiektów do obsługi-priorytetów.

W prawdopodobnych warunkach funkcjonowania wskaźnikiem

uniwersalnym będzie ilość określonych obiektów „ uwolnionych ” od skażeń w określonym czasie lub też możliwe /maksymalne/ zmniejszenie czasu opóźniania wykorzystania tych obiektów.

Wartość sytuacyjna Z_i to wartość obiektu w aktualnej sytuacji, którą można przedstawić wzorem ogólnym:

$$Z_i = f / Z_0, S_i / \quad /10/$$

gdzie: S_i - ocena sytuacji dla i - tego okresu walki;

Z_0 - potencjalna wartość obiektu.

Ocena sytuacji $/S_i/$ dla i -tego okresu walki, w tym przypadku - po wystąpieniu masowych skażeń, tzn. w takim zakresie, który eliminuje lub opóźnia wykorzystanie znacznych sił na określonym szczeblu - powinna określać, które elementy ugrupowania i w jakiej kolejności należy „ uwolnić ” od skażeń. Uwzględniając rozległość ugrupowania na szczeblu operacyjnym znaczny wpływ na czas „ uwalniania ” obiektu operacyjnego od skażeń $/T_u/$, oprócz bezpośredniej pracy przy sprzęcie, będzie miał czas dotarcia do wytypowanych obiektów i to w szczególnych warunkach. Stąd całkowity czas „ uwalniania ” od skażeń wynosi:

$$T_u = T_d + T_p + T_z \quad /11/$$

gdzie: T_d - czas dotarcia;

T_p - czas przygotowania do prowadzenia zabiegów;

T_z - czas trwania zabiegów.

2. ANALIZA IDENTYFIKACYJNA ARMIJNEGO SYSTEMU LIKWIDACJI SKAŻEŃ

2.1. Przeznaczenie i struktura ogólna armijnego systemu likwidacji skażeń

Systemem likwidacji skażeń nazywamy zespół sił i środków powiązanych zależnościami funkcjonalno-organizacyjnymi, którego celem jest odtwarzanie zdolności bojowej wojsk skażonych /zakazanych/ środkami trującymi, promieniotwórczymi i biologicznymi oraz ułatwianie wojskom działania w terenie skażonym.

Likwidowanie skażeń w wojskach i w terenie oznacza: p^owodzenie zabiegów specjalnych /odkazywania, dezaktywacji i dezynfekcji/ sprzętu, uzbrojenia, umundurowania, oporządzenia, środków ochrony przed skażeniami i terenu oraz zabiegów sanitarnych żołnierzy.

Ze względu na rodzaj zabiegów /prac/ wykonywanych przez armijny system likwidacji skażeń możemy go podzielić na następujące systemy funkcjonalne /podsystemy w stosunku do całego systemu likwidacji skażeń/: system zabiegów specjalnych, system zabiegów sanitarnych, system odkazywania umundurowania i system odkazywania terenu. Nazwy poszczególnych systemów funkcjonalnych zawierają z konieczności pewne skróty myślowe i nie zawsze w pełni odpowiadają funkcjom wynikającym z przeznaczenia tych systemów i wykonywanych przez nie zadań. Zagadnienia te szerzej zostaną omówione przy charakteryzowaniu podsystemów i elementów armijnego systemu likwidacji skażeń.

Ze względu na szczebel organizacyjny Sił Zbrojnych, na którym system likwidacji skażeń funkcjonuje można wyróżnić następujące systemy organizacyjne /podsystemy/: system likwidacji skażeń szczebla armijnego /armijny system likwidacji skażeń - przedmiot analizy/

Systemy funkcjonalne

SZS	SZSan	SOU	SOT
SLSA	SZSanA	SOUA	SOTA
SLSD	SZSanD	SOU D	SOTD
SLSP	SZSanP	SOU P	SOTP

Oznaczenia :

- SLSA+ system likwidacji skażeń armii.
- SLSP- system likwidacji skażeń pułku.
- SLSD- system likwidacji skażeń dywizji.
- SZS- system zabiegów specjalnych.
- SZSan- system zabiegów sanitarnych.
- SOU- system odkażania umundurowania.
- SOT- system odkażania terenu.

Rys. 34 Struktura ogólna armijnego systemu likwidacji skażeń.

system likwidacji skażeń szczebla dywizyjnego /dywizyjny system likwidacji skażeń/ i system likwidacji skażeń szczebla pułkowego /pułkowy system likwidacji skażeń/. Oczywiście wyróżnianie „w dół” coraz to niższych ogniw tego systemu może być prowadzone nadal, aż do pojedynczego żołnierza lub pojedynczego egzemplarza sprzętu /instalacji, przyrządu/ do likwidacji skażeń. Schodzenie poniżej oddziału, w przypadku, kiedy przedmiotem analizy jest system armijny, jest bezcelowe, ponieważ z punktu widzenia kierowania systemem, ogniwa organizacyjne znajdujące się niżej niż o dwa szczeble stają się nierozróżnialne.

Na rysunku 14 przedstawiono schematycznie strukturę ogólną armijnego systemu likwidacji skażeń, uwzględniającą powyższe podziały na poszczególne podsystemy /systemy funkcjonalne i organizacyjne/.

Armijny system likwidacji skażeń podzielono pionowo na cztery kolumny, w których wyszczególniono: systemy funkcjonalne: system zabiegów specjalnych /SZS/, system zabiegów sanitarnych /SZSan/, system odkażania umundurowania /SOU/ i system odkażania terenu /SOT/. Systemy te w pełni można tylko wyodrębnić myślowo, gdyż jak przekonamy się przy ich szczegółowym omawianiu zdarzają się przypadki, że ten sam zespół sił i środków może działać w kilku systemach funkcjonalnych. Równoczesne takie działanie jest wprawdzie niemożliwe, ale np. instalacja IRS z obsługą może m.in. prowadzić odkażanie /dezaktywację/ sprzętu lub odkażanie /dezynfekcję/ terenu, albo też dowozić wodę do odkażania umundurowania lub zabiegów sanitarnych.

W warstwach poziomych z armijnego systemu likwidacji skażeń /SLSA/ wyróżniono kolejne dwa systemy organizacyjne: dywizyjny

system likwidacji skażeń /SLSD/ i pułkowy system likwidacji skażeń /SLSP/. Zauważamy, że o ile w „przekroju” funkcjonalnym poszczególne podsystemy tworzyły odrębne kolumny /z uwzględnieniem poczynionych zastrzeżeń/, to w „przekroju” organizacyjnym poszczególne ogniwa zawierają się w sobie /niższego szczebla w ogniwach szczebla wyższego/.

Na przecięciu się warstw poziomych z kolumnami otrzymujemy dwanaście systemów wyróżnionych z armijnego systemu likwidacji skażeń. Są to: armijny system zabiegów specjalnych /ASZS/, dywizyjny system zabiegów specjalnych /DSZS/, pułkowy system zabiegów specjalnych /PSZS/, armijny system zabiegów sanitarnych /ASZSan/, dywizyjny system zabiegów sanitarnych /DSZSan/, pułkowy system zabiegów sanitarnych /PSZSan/, armijny system odkażania umundurowania /ASOU/, dywizyjny system odkażania umundurowania /DSOU/, pułkowy system odkażania umundurowania /PSOU/, armijny system odkażania terenu /ASOT/, dywizyjny system odkażania terenu /DSOT/ i pułkowy system odkażania terenu /PSOT/.

Przedstawiona na rysunku przynależność funkcjonalna poszczególnych systemów /SZS, SZSan, SOU i SOT/ oraz przynależność organizacyjna /ASLS, DSLS i PSLS/ mogą być nadal „rozwijane w górę.” Jest bowiem oczywiste, że system likwidacji skażeń nie działa w próżni i sam dla siebie. System ten jako całość znajduje się w określonej strukturze funkcjonalno-organizacyjnej, działa na korzyść innych systemów, które zabezpiecza i sam jest zabezpieczany.

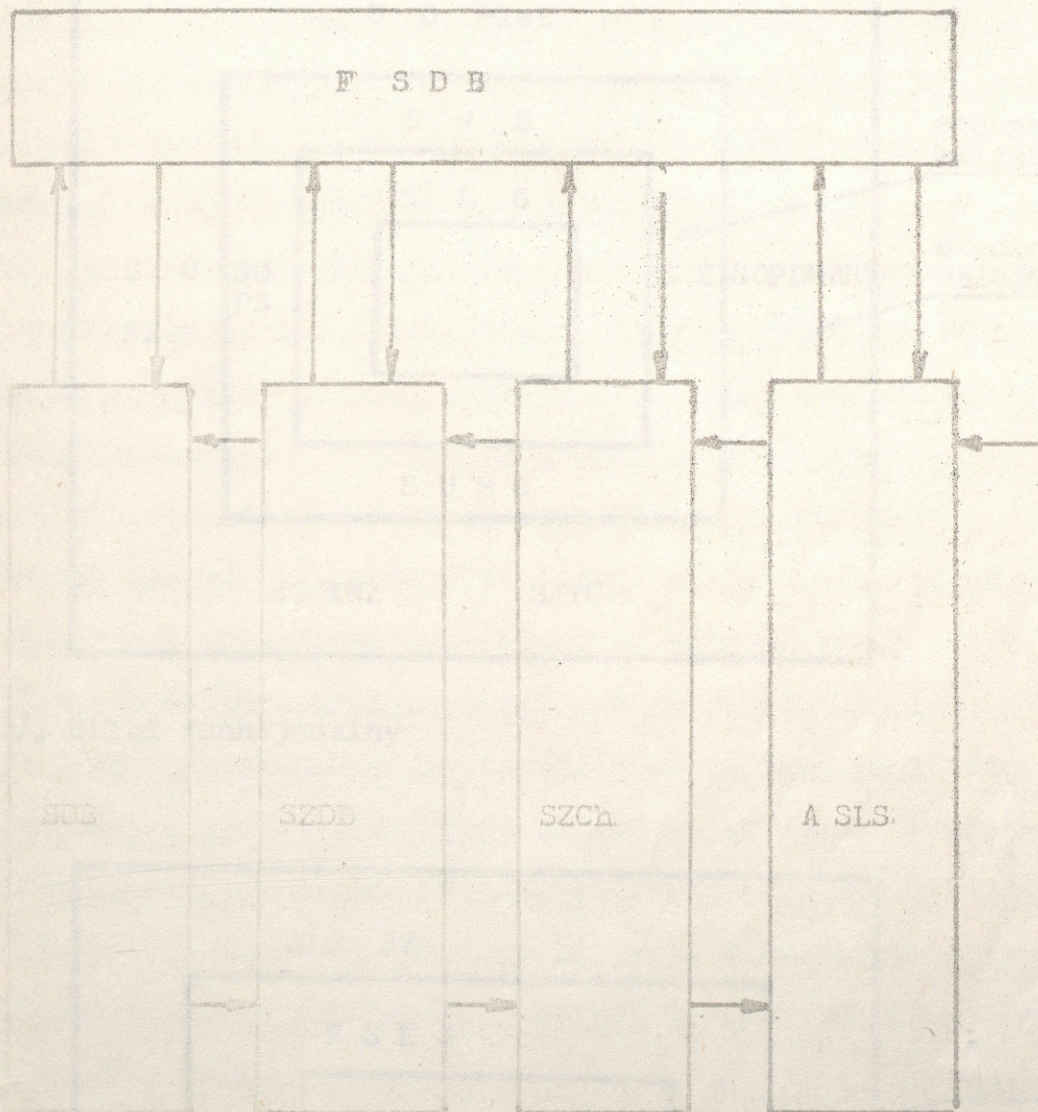
Jak wiadomo z rozdziału pierwszego, system nadrzędny, w którym zawarty jest system rozpatrywany przez nas nazywa się nadsystemem, a wszystkie pozostałe systemy wchodzące w skład nadsystemu z wyjątkiem systemu przez nas rozpatrywanego, nazywa się otoczeniem. Systemów nadrzędnych może być kilka. Zależy to od przyjmowa-

nych kryteriów wyróżniania poszczególnych systemów. System nadrzędny może zatem obejmować większą lub mniejszą liczbę podsystemów, które są powiązane ze sobą bezpośrednio lub pośrednio. Systemy należące do nadsystemu i powiązane bezpośrednio z systemem będącym przedmiotem analizy, nazywamy otoczeniem bliższym, a powiązane pośrednio - otoczeniem dalszym.

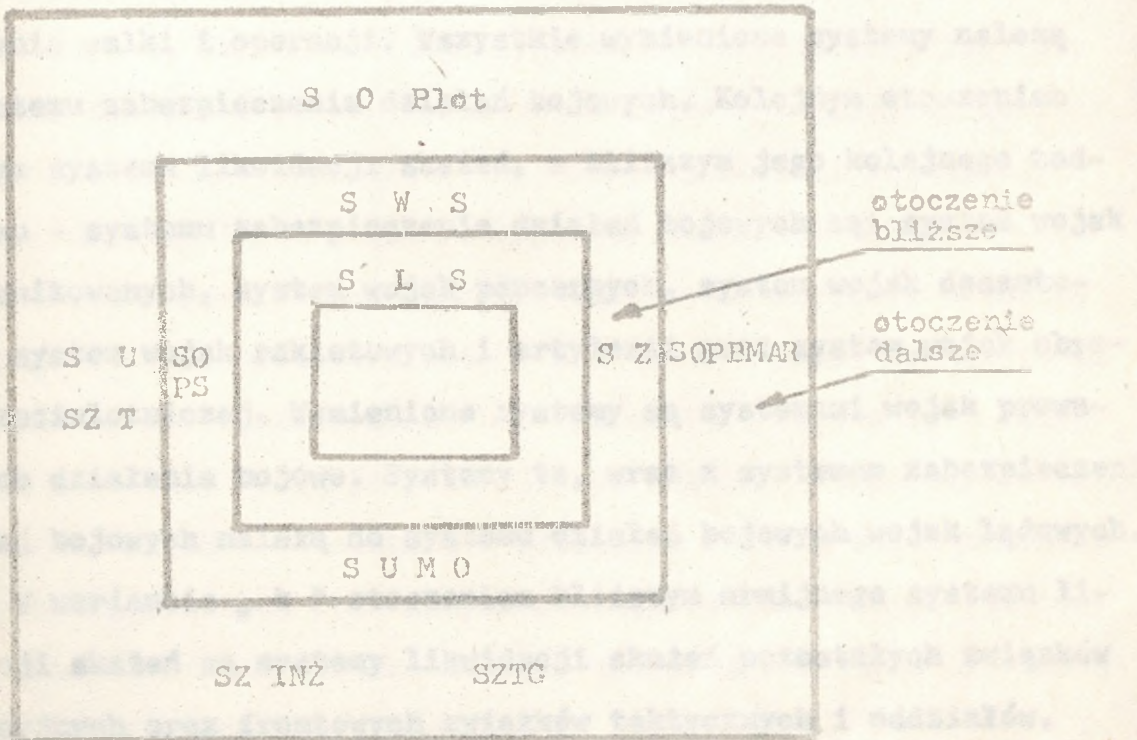
„ Rozwijanie w górę ” wzajemnej przynależności systemów podobnie jak „ rozwijanie w dół ”, możemy dokonać conajmniej na dwa sposoby, tj. wziąć za podstawę rodzaj prac lub szczebel organizacyjny. Wyróżnione tymi sposobami nadsystemy armijnego systemu likwidacji skażeń /ASLS/ przedstawiono na rysunku 15. W kolumnach zamieszczone są następujące nadsystemy funkcjonalne: system zabezpieczenia chemicznego /SZCh/, system zabezpieczenia działań bojowych /SZDB/ i system działań bojowych /SDB/. W warstwie poziomej jest jeden nadsystem organizacyjny - frontowy system działań bojowych /FSDB/.

Na rysunku 16 przedstawiono otoczenie armijnego systemu likwidacji skażeń. W tym przypadku, w odróżnieniu od rysunku 15, kolumny i warstwy poziome oddzielone zostały od siebie; na rys. 3a otoczenie rozpatrywanego systemu wyróżniono ze względu na kryterium funkcjonalne, a na rysunku 3b organizacyjne.

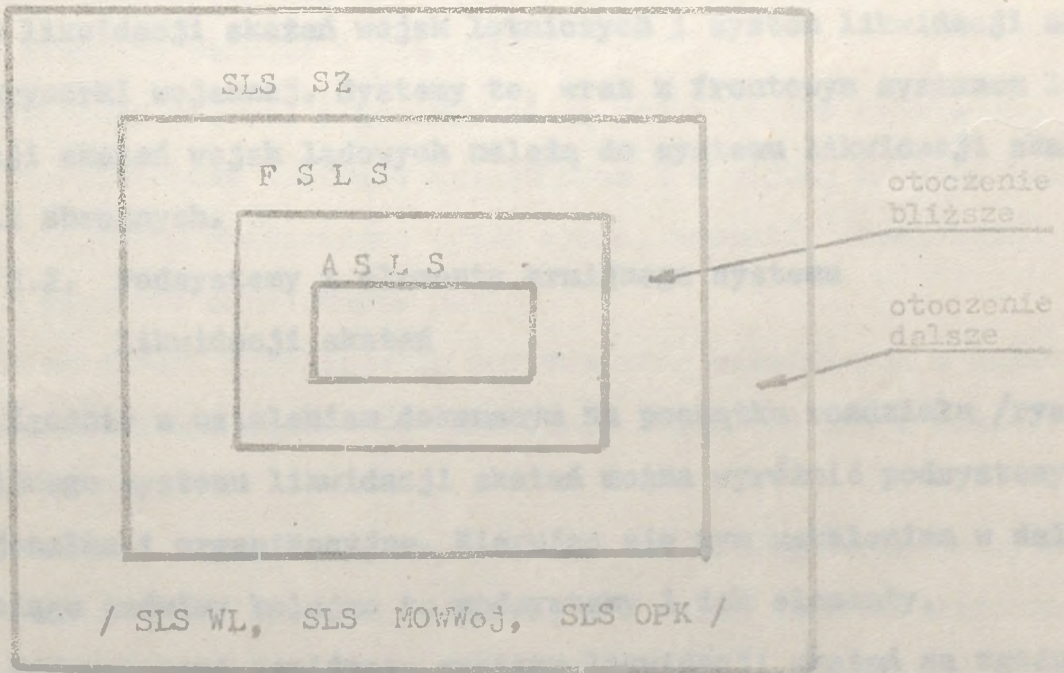
W wariancie „ a ” otoczeniem bliższym są: system wykrywania skażeń, system ochrony przed skażeniami, system zadymiania i system użycia miotaczy ognia. Otoczeniem dalszym systemu likwidacji skażeń, a bliższym jego nadsystemu - system^u zabezpieczenia chemicznego - są: system rozpoznania, system obrony przed bronią masowego rażenia, system obrony przeciwlotniczej, system ubezpieczania, system zabezpieczenia inżynieryjnego, system zabezpieczenia topogeodezyjnego, system zabezpieczenia meteorologicznego i system zabezpiecze-



rys. 13. Przykład funkcjonalnego układu A SLS w układzie funkcjonalnym.



a/. Układ funkcjonalny



b/. Układ organizacyjny

Rys. 16. Otoczenie bliższe i dalsze ASLS

nia tyłowego, a także inne - doraźnie organizowane systemy zabezpieczenia walki i operacji. Wszystkie wymienione systemy należą do systemu zabezpieczenia działań bojowych. Kolejnym otoczeniem dalszym systemu likwidacji skażeń, a bliższym jego kolejnego nad-systemu - systemu zabezpieczenia działań bojowych są: system wojsk zmechanizowanych, system wojsk pancernych, system wojsk desantowych, system wojsk rakietowych i artylerii oraz system wojsk obrony przeciwlotniczej. Wymienione systemy są systemami wojsk prowadzących działania bojowe. Systemy te, wraz z systemem zabezpieczenia działań bojowych należą do systemu działań bojowych wojsk lądowych.

W wariancie „ b ” otoczeniem bliższym armijnego systemu likwidacji skażeń są systemy likwidacji skażeń pozostałych związków operacyjnych oraz frontowych związków taktycznych i oddziałów. Otoczeniem dalszym armijnego systemu likwidacji skażeń, a bliższym jego nadsystemem - frontowego systemu likwidacji skażeń wojsk lądowych są: system likwidacji skażeń wojsk obrony powietrznej, system likwidacji skażeń wojsk lotniczych i system likwidacji skażeń marynarki wojennej. Systemy te, wraz z frontowym systemem likwidacji skażeń wojsk lądowych należą do systemu likwidacji skażeń sił zbrojnych.

2.2. Podsystemy i elementy armijnego systemu likwidacji skażeń

Zgodnie z ustaleniem dokonany na początku rozdziału /rys.1/ z armijnego systemu likwidacji skażeń można wyróżnić podsystemy funkcjonalne i organizacyjne. Kierując się tym ustaleniem w dalszym ciągu omówimy kolejno te podsystemy i ich elementy.

Podsystemami armijnego systemu likwidacji skażeń są zgodnie z ustaleniami - armijne, dywizyjne i pułkowe systemy: zabiegów

specjalnych, zabiegów sanitarnych, odkażania umundurowania i odkażania terenu. Elementami tego systemu są pododdziały, oddziały i związki taktyczne przeznaczone do zabiegów specjalnych, sanitarnych oraz odkażania umundurowania i terenu, obsługi instalacji i urządzeń specjalnych przeznaczonych wymienionych zabiegów wraz z tymi instalacjami /urządzeniami/, wszyscy żołnierze prowadzący zabiegi, a także dowództwa, sztaby szefostwa i osoby funkcyjne odpowiedzialne za organizowanie, koordynowanie, kierowanie i nadzorowanie zabiegów. Można je podzielić na etatowe - wchodzące w skład wojsk chemicznych i nieetatowe - wchodzące w skład wojsk zmechanizowanych i pancernych oraz innych rodzajów wojsk i wojsk specjalnych. Niżej omówione zostaną kolejno podsystemy systemu likwidacji skażeń i ważniejsze ich elementy.

System zabiegów specjalnych

System zabiegów specjalnych organizowany jest na wszystkich rozpatrywanych przez nas szczeblach: pułku, dywizji i armii. Tworzą go elementy etatowe i nieetatowe.

Elementy etatowe organizowane są przez wojska chemiczne, siłami pododdziałów zabiegów specjalnych z armijnej brygady chemicznej, batalionu chemicznego tyłów armii, kompanii chemicznych dywizji i plutonów chemicznych pułków.

Podstawowym wyposażeniem pododdziałów wchodzących w skład systemu likwidacji skażeń są instalacje rozlewcze IRS i zespoły pompowe ZP-800.

Etatowym elementem pułkowego systemu zabiegów specjalnych jest drużyna instalacji IRS, wchodząca w skład plutonu chemicznego pułku zmechanizowanego i pułku czołgów. Drużyna wyposażona jest w trzy instalacje rozlewcze IRS.

Elementami nieetatowymi pułkowego systemu zabiegów specjalnych stają się doraźnie wszyscy żołnierze pz/pcz/ wyposażeni w sprzęt i środki do zabiegów specjalnych i uczestniczący w ich prowadzeniu.

Sprzęt i środki zabiegów specjalnych, z których korzystają elementy nieetatowe rozpatrywanego systemu można podzielić na: wyposażenie indywidualne żołnierzy, wyposażenie wozów bojowych i samochodów oraz środki podręczne.

W wyposażeniu każdego żołnierza znajduje się indywidualny pakiet przeciwchemiczny IPP i indywidualny pakiet odkażający PChW-012, indywidualny pakiet przeciwradiologiczny IPR i indywidualny pakiet silikażelowy PS. Pierwszy z nich przeznaczony jest do zabiegów sanitarnych i do zabiegów specjalnych może być użyty wyjątkowo, natomiast drugi przeznaczony jest wyłącznie do zabiegów specjalnych tj. odkażania broni osobistej oraz oporządzenia i wyposażenia osobistego żołnierza.

W wyposażeniu wozów bojowych i środków transportowych znajdują się zestawy odkażające oraz pakiety środków odkażających i dezaktywacyjnych, specyficzne dla różnych typów wozów i środków transportowych. Załogi /obsługi/ wozów bojowych i środków transportowych w przypadku skażenia sporządzają roztwory odkażające lub dezaktywacyjne i samorzutnie lub częściej na rozkaz dowódcy pododdziału przeprowadzają w krótkim czasie odkażanie lub dezaktywację pojazdu.

W wyposażeniu samochodów osobowych, ciężarowo-szosowych, ciężarowo-terenowych i transporterów opancerzonych SKOT, a także innych pojazdów z układem wydechowym nie przystosowanym do montowania eżektorów znajdują się indywidualne zestawy odkażające IZS.

W wyposażeniu samochodów ciężarowo-terenowych, ciężarowo-szosowych, osobowo-terenowych i osobowych z układem wydechowym specjalnie przystosowanym do montowania urządzeń eżektorowych znajdują się eżektorowe zestawy odkażające EZS. Czołgi średnie T-34, T-54, T-55 i niektóre inny sprzęt gąsienicowy wyposaża się w eżektorowe zestawy czołgowe EZCz-34 lub EZCz-54/55. Samochody opancerzone BRDM, samochody marki Ził-130, Ził-137, Ził-157, UAZ-375 i Gaz-66 mają w wyposażeniu eżektorowe zestawy samochodowe DK-4. Niektóre czołgi, działa samobieżne, bojowe wozy piechoty i ciągniki gąsienicowe wyposażone są w czołgowe przyrządy odkażające CzPO. Samochody wszelkich typów z układem wydechowym nie przystosowanym do montowania eżektorów zamiast w IZS mogą być wyposażone w zestawy odkażające ZOd-1, a transportery opancerzone SKOT również w miejsce IZS mieć w wyposażeniu zestawy odkażające transportera EZT-SKOT. Do sporządzenia roztworów odkażających i dezaktywacyjnych w wymienionych zestawach w wyposażeniu każdego wozu bojowego i środka transportowego znajdują się pakiety odkażające PChW-04 i pakiety dezaktywacyjne SF-006. Jeden pakiet przeznaczony jest do sporządzenia jednej jednostki napełnienia odkażalnika lub dezaktywatora do zestawu odkażającego eżektorowego lub indywidualnego. W zależności od przewidywanych zadań w wyposażeniu jednego pojazdu znajduje się od 1 do 3 każdego typu pakietów. Pakietów tych nie stosuje się do czołgowych przyrządów odkażających CzPO, które napełnia się specjalnym odkażalnikiem organicznym o właściwości paliodkażających.

Ponadto do przeprowadzenia częściowych zabiegów specjalnych, każdy żołnierz i każda obsługa /załoga/ wozu bojowego i pojazdu mechanicznego wykonywać może środki podręczne, takie jak: nieska-

zoną wodę, szmaty, czyściwo, olej napędowy, bęzynę, siano, ściółkę leśną itp. materiały.

Etatowymi elementami dywizyjnego systemu zabiegów specjalnych są etatowe elementy systemów pułkowych oraz pododdziały zabiegów specjalnych z dywizyjnych kompanii chemicznych.

W dywizji zmechanizowanej znajdują się cztery drużyny instalacji IRS /trzy pz i jeden pcz/, cztery drużyny instalacji IRS i dwie drużyny pomp motorowych w kompanii chemicznej dywizji /dwa plutony zabiegów specjalnych, w każdym dwie drużyny instalacji IRS i jedna drużyna pomp motorowych/. Łącznie elementy etatowe systemu likwidacji skażeń dywizji zmechanizowanej lub pancernej dysponują dwudziestoma czterema instalacjami IRS i czterema zestawami pomp motorowych ZP-800. Etatowe elementy systemu zabiegów specjalnych dywizji desantowej, powietrzno-desantowej i rezerwowej dywizji zmechanizowanej są mniej rozbudowane niż w dywizji zmechanizowanej. W kompaniach chemicznych znajduje się: w dywizji desantowej i rezerwowej dywizji zmechanizowanej po dwie drużyny instalacji IRS i po drużynie pomp motorowych /po IRS-6 i po ZP-800 - 1/, a w dywizji powietrzno-desantowej, jedna drużyna instalacji IRS i jedna drużyna pomp motorowych /IRS-3, ZP-800 - 1/. Ponieważ są to związki taktyczne frontowe i w składzie armii mogą znaleźć się w wyjątkowych przypadkach to nie będziemy je bardziej szczegółowo rozpatrywać.

Elementami nieetatowymi dywizyjnego systemu zabiegów specjalnych są wszyscy żołnierze DZ /DPanc/, a konkretniej omówione wyżej elementy nieetatowe pułkowych systemów zabiegów specjalnych /pułków zmechanizowanych i pułków czołgów/, a także elementy nieetatowe systemów zabiegów specjalnych oddziałów i pododdziałów

dywizyjnych, tj. pułku artylerii, pułku rakiet przeciwlotniczych, dywizjonu rakiet taktycznych, dywizjonu artylerii raketowej, dywizjonu artylerii przeciwpancernej /tylko w DZ/, batalionu rozpoznawczego, batalionu łączności, batalionu saperów, batalionu zaopatrzenia, batalionu remontowego, batalionu medycznego, kompanii chemicznej, kompanii dowodzenia szefa OPL, kompanii dowodzenia szefa artylerii, dowództwa wraz z kompanią ochrony i regulacji ruchu. W wymienionych oddziałach i pododdziałach podobnie jak w przypadku pz i pcz znajduje się sprzęt i środki w wyposażeniu każdego żołnierza oraz wozów bojowych i środków transportowych.

Etatowymi elementami armijnego systemu zabiegów specjalnych są etatowe elementy systemów dywizyjnych oraz pododdziały zabiegów specjalnych wchodzące w skład armijnej brygady chemicznej batalionu chemicznego tyłów armii i plutonów chemicznych armijnych związków taktycznych i oddziałów rodzajów wojsk i wojsk specjalnych.

Armia nie posiada stałego składu, dlatego dla opisanie systemu zabiegów specjalnych posłużymy się strukturą ćwiczebną. W ćwiczeniu LATO-84 jedna z armii posiadała trzy dywizje zmechanizowane i dwie dywizje pancerne. Stanowi to pięć dywizyjnych systemów zabiegów specjalnych, które łącznie dysponują 120 instalacjami IRS i 20 zestawami pomp motorowych ZP-800. Ponadto plutony chemiczne w składzie jednej drużyny zabiegów specjalnych /trzy instalacje IRS i jeden zespół pomp motorowych/ znajdowały się w brygadzie rakiet operacyjno-taktycznych, brygadzie artylerii armat, brygadzie saperów i jednostkach zabezpieczenia stanowisk dowodzenia. Stanowi to 12 instalacji IRS i 4 zespoły pomp motorowych ZP-800.

Zgodnie z powyższą strukturą organizacyjną w składzie armii

znajdowały się także wojska chemiczne, przeznaczone m.in. do prowadzenia zabiegów specjalnych: brygada chemiczna i batalion chemiczny tyłów. W brygadzie były trzy bataliony zabiegów specjalnych, z których każdy posiadał trzy kompanie zabiegów. Każda kompania dysponowała dwunastoma instalacjami IRS i dwoma zestawami pomp motorowych ZP-800 /dwa plutony po sześć IRS i po jednym ZP-800/. Razem w brygadzie chemicznej było 108 instalacji IRS i 6 zestawów pomp motorowych ZP-800. W batalionie chemicznym tyłów armii znajdowała się kompania chemiczna wyposażona m.in. w 12 instalacji rozlewczych IRS i 1 zestaw pomp motorowych ZP-800. Łącznie zatem w wojskach chemicznych szczebla armijnego /w brygadzie chemicznej i batalionie chemicznym tyłów/ było 120 instalacji rozlewczych IRS i 7 zestawów pomp motorowych ZP-800.

Elementami nieetatowymi armijnego systemu zabiegów specjalnych są wszyscy żołnierze wchodzący w skład armii, a konkretnie - omówione wyżej elementy nieetatowe dywizyjnych systemów zabiegów specjalnych /dywizji zmechanizowanych i pancernych/ oraz elementy nieetatowe systemów zabiegów specjalnych związków taktycznych i oddziałów rodzajów wojsk i wojsk specjalnych. Do tych ostatnich zgodnie ze strukturą organizacyjną armii przyjętą w ćwiczeniu LATO-84 należy zaliczyć elementy nieetatowe: batalionu desantowo-szturmowego, brygady rakiet operacyjno-taktycznych, jednostek artylerii lufowej /brygady artylerii armat, pułku artylerii przeciwpancernej i dwóch samodzielnych dywizjonów artylerii haubic/, jednostek artylerii raketowej /pułku i samodzielnego dywizjonu/, polowej technicznej bazy raketowej, pułku rakiet przeciwlotniczych, batalionu radiotechnicznego, polowej technicznej bazy rakiet przeciwlotniczych, lotnictwa wojsk lądowych /pułku śmigłowców bojowych

i eskadry lotnictwa łącznikowego/, wojsk łączności, wojsk rozpoznawczych, brygady saperów i jednostek drogowo-mostowych, wojsk walki radioelektronicznej, armijnej bazy remontowej, armijnej bazy materiałowego zabezpieczenia oraz innych jednostek tyłowych. W wymienionych jednostkach, podobnie jak w dywizjach zmechanizowanych i pancernych, znajduje się sprzęt i środki do zabiegów specjalnych w wyposażeniu każdego żołnierza oraz w wyposażeniu wozów bojowych i środków transportowych.

System zabiegów sanitarnych

System zabiegów sanitarnych organizowany jest na wszystkich rozpatrywanych przez nas szczeblach: pułku, dywizji i armii. Tworzą go elementy nieetatowe i etatowe.

Elementy etatowe organizowane są przez wojska chemiczne, siłami pododdziałów zabiegów sanitarnych z armijnej brygady chemicznej, batalionu chemicznego tyłów armii i kompanii chemicznych dywizji. Plutony chemiczne pułków zmechanizowanych i czołgów nie dysponują siłami i środkami do zabiegów sanitarnych, natomiast drużyny zabiegów sanitarnych znajdują się w plutonach chemicznych brygad rakiet operacyjno-taktycznych, artylerii i saperów oraz oddziałów zabezpieczenia stanowisk dowodzenia. Podstawowym wyposażeniem elementów etatowych systemu zabiegów sanitarnych jest urządzenie grzejne UG /niekiedy instalacja DDA/ wraz z wyposażeniem stanowiącym łaźnię polowo-namiotową.

W pułkowym systemie zabiegów sanitarnych /pz i pcz/ brak jest - jak wspomniano - specjalistycznego sprzętu do zabiegów sanitarnych, a zatem nie ma też elementów etatowych. Elementami nieetatowymi tego systemu stają się doraźnie wszyscy żołnierze pz /pcz/ wyposażeni w niezbędne środki i uczestniczący w prowadzeniu zabie-

gów sanitarnych. Sprzęt i środki z jakich korzystają ci żołnierze można podzielić na wyposażenie indywidualne żołnierzy i środki podręczne. Jak już wspomniano w wyposażeniu każdego żołnierza znajduje się indywidualny pakiet przeciwchemiczny IPP, który przeznaczony jest do przeprowadzenia zabiegów sanitarnych. Pakiet ten wykorzystuje się głównie w przypadku skażenia chemicznego, ale może być także użyty do zmywania z odkrytych części ciała pyłu promieniotwórczego. Poza IPP żołnierze powinni szeroko wykorzystywać sprzęt i środki podręczne, do których w pierwszym rzędzie należy zaliczyć stacjonarne urządzenia kąpielowe oraz miejscowe zbiorniki nie skażonej wody. Do sprzętu nieetatowego można też zakwalifikować instalacje rozlewcze IRS, których podstawowym przeznaczeniem są - jak wiadomo - zabiegi specjalne. Instalacje te w sprzyjających warunkach /latem/ mogą służyć również do kąpieli ludzi.

Elementami etatowym dywizyjnego systemu zabiegów sanitarnych jest pododdział zabiegów sanitarnych w dywizyjnej kompanii chemicznej. W kompanii tej /w DZ i DPanc/ znajduje się drużyna zabiegów sanitarnych w każdym z dwóch plutonów zabiegów specjalnych. Drużyna wyposażona jest w dwa urządzenia grzejne UG. Łącznie w kompanii chemicznej znajduje się cztery urządzenia UG. Jest to zarazem cały sprzęt do zabiegów sanitarnych, którym dysponują elementy etatowe systemu dywizyjnego DZ i BPanc. W innych rodzajach dywizji elementy etatowe systemu zabiegów sanitarnych są wyposażone jeszcze skromniej. Kompanie chemiczne dywizji desantowej i rezerwowej dywizji zmechanizowanej dysponują dwoma urządzeniami grzejnymi UG, natomiast w dywizji powietrzno-desantowej - jedną instalacją DDA /dezynfekcyjno-kąpielową/ DDA /o wydajności analogicznej jak UG/.

Elementami nieetatowymi dywizyjnego systemu zabiegów sani-

tarnych są elementy nieetatowe systemów pułkowych, a także nieetatowe elementy systemów zabiegów sanitarnych oddziałów i pododdziałów dywizyjnych /pa, prplot, drt, dar itd/, w których, podobnie jak w pz i pcz żołnierze wykorzystują IPP i środki podręczne.

Elementami etatowymi armijnego systemu zabiegów sanitarnych są etatowe elementy systemów dywizyjnych oraz pododdziały zabiegów sanitarnych wchodzące w skład armijnej brygady chemicznej batalionu chemicznego tyłów armii i plutonów chemicznych armijnych związków taktycznych i oddziałów rodzajów wojsk i wojsk specjalnych.

Na podstawie składu ćwiczebnego z ćwiczenia LATO-84 można przyjąć następującą strukturę organizacyjną armijnych elementów etatowych systemu zabiegów sanitarnych: pięć dywizyjnych systemów zabiegów sanitarnych /trzy dywizje zmechanizowane i dwie pancerne/ dysponujące łącznie dwudziestoma urządzeniami grzejnymi UG i cztery drużyny zabiegów sanitarnych w plutonach chemicznych BROT, BAA, BSap i bzab SD dysponujące łącznie czterema urządzeniami grzejnymi UG, a także pododdziały zabiegów sanitarnych jednostek chemicznych /BChem i bchemt/. W brygadzie chemicznej znajduje się dziewięć plutonów zabiegów sanitarnych /po jednym w każdej kzs, tj. po trzy w każdym bzs/, wyposażonych łącznie w 36 urządzeń grzejnych UG. W batalionie chemicznym tyłów armii znajduje się drużyna zabiegów sanitarnych wyposażona w jedno urządzenie grzejne UG. Łącznie więc w wojskach chemicznych szczebla armijnego jest 37 urządzeń grzejnych UG, a wszystkie etatowe elementy armijnego systemu zabiegów sanitarnych dysponują 61 urządzeniami grzejnymi UG.

Elementami nieetatowymi armijnego systemu zabiegów sanitarnych są - omówione wyżej - elementy nieetatowe systemów dywizyjnych oraz związków taktycznych i oddziałów rodzajów wojsk i wojsk specjalnych /BROT, BAA, pappanc, prplot itd./.

W jednostkach armijnych, podobnie jak w dywizjach zmechanizowanych i pancernych wszyscy żołnierze wyposażeni są w indywidualne pakiety IPP i wykorzystują do zabiegów sanitarnych środki podręczne.

System odkażania umundurowania

System odkażania umundurowania organizowany jest na szczeblu armijnym. W oddziałach i związkach taktycznych nie przewiduje się odkażania umundurowania. System armijny składa się w zasadzie z elementów etatowych, którymi są pododdziały odkażania umundurowania w batalionie chemicznym tyłów armii - dwie kompanie odkażania umundurowania. Wprawdzie każdy żołnierz wyposażony jest w pakiet silikażelowy PS przeznaczony do posypywania umundurowania po wyjściu z terenu skażonego w celu desorpcji par środków trujących, jednak zabieg ten nie można traktować jako całkowite odkażanie umundurowania. Każda z kompanii odkażania umundurowania składa się z dwóch plutonów. Jeden jest wyposażony w instalacje do odkażania umundurowania na czterech samochodach AGW /dwie drużyny po jednej instalacji w każdej/, a drugi - w instalacje do odkażania umundurowania na jednym samochodzie BU /dwie drużyny po dwie instalacje w każdej/. W kompanii znajduje się więc dwie instalacje AGW i cztery instalacje BU, a w batalionie - cztery AGW i osiem BU.

System odkażania terenu

System odkażania terenu organizowany jest na wszystkich rozpatrywanych przez nas szczeblach: pułku, dywizji i armii. W jego skład wchodzi specjalistyczne pododdziały wojsk chemicznych wyposażone w instalacje rozlewcze IRS, jednak są to elementy nieetatowe, ponieważ w wojskach operacyjnych /w odróżnieniu do OT i OC/ nie ma obecnie pododdziałów przeznaczonych wyłącznie do odkażania terenu.

Doraźnie /jako elementy nieetatowe/ w ramach systemu odkażania terenu mogą wykonywać zadania: na szczeblu pułku - drużyna instalacji IRS /trzy instalacje/ z plutonu chemicznego pz lub pcz; na szczeblu dywizji - osiem drużyn instalacji IRS /cztery w pz i pcz i cztery w kompanii chemicznej/, które wyposażone są łącznie w 24 instalacje rozlewcze IRS; na szczeblu armii o składzie ćwiczebnym przyjmowanym w ćwiczeniu LATO-84 - czterdzieści drużyn w dywizjach /5 x 8/ wyposażonych w 120 instalacji IRS /40 x 3/, cztery drużyny w jednostkach armijnych wyposażone w 12 instalacji IRS /4 x 3/ i trzydzieści sześć drużyn w brygadzie chemicznej /trzy bataliony, po trzy kompanie, po dwa plutony i po dwie drużyny/ wyposażone w 108 instalacji rozlewczych IRS /36 x 3/. Łącznie więc armijny system odkażania umundurowania może dysponować 240 instalacjami IRS.

2.3. Działanie armijnego systemu likwidacji skażeń

Elementy armijnego systemu likwidacji skażeń wchodzące w skład poszczególnych podsystemów/zabiegów specjalnych, zabiegów sanitarnych, odkażania umundurowania i odkażania terenu/ zwykle działają jednocześnie i ściśle współdziałają ze sobą, a często te same elementy po zakończeniu działania w jednym podsystemie rozpoczynają działanie w drugim. Dla celów metodologicznych omówimy jednak rozdzielnie działanie tych podsystemów, według przyjętych uprzednio szczebli: pułkowego, dywizyjnego i armijnego oraz z uwzględnieniem /w razie konieczności/ elementów etatowych i nieetatowych.

Działanie armijnego systemu zabiegów specjalnych

Skażone wojska po wyjściu z terenu skażonego mogą być poddawane częściowym lub całkowitym zabiegom specjalnym. Częściowe zabiegi specjalne prowadzą zazwyczaj nieetatowe elementy systemu wykorzystując osobiste wyposażenie żołnierzy, wozów bojowych i środ-

ków transportowych - pakiety i zestawy odkażające. W niektórych przypadkach, przy niezbyt silnych skażeniach /kiedy np. stopień skażenia promieniotwórczego tylko kilkakrotnie przewyższa dopuszczalne normy/ częściowe zabiegi specjalne mogą być wystarczające i nie zajdzie potrzeba przeprowadzenia zabiegów całkowitych. Na ogół jednak częściowe zabiegi specjalne mają na celu umożliwienie obsługiwania sprzętu bojowego bez stosowania dodatkowych środków ochronnych i w sprzyjającej sytuacji przeprowadza się następnie zabiegi całkowite.

Całkowite zabiegi specjalne przeprowadza się nie później jak po upływie 5-6 godzin od momentu skażenia; siłami i środkami będącymi w dyspozycji skażonych wojsk oraz wojsk chemicznych. Skażone plutony i kompanie prowadzą zabiegi specjalne własnymi siłami, korzystając z pomocy plutonu chemicznego pułku. Oddziały i związki taktyczne prowadzą zabiegi własnymi siłami szczególnie wówczas, gdy działają w pierwszym rzucie i sytuacja taktyczna nie pozwala na wyprowadzenie ich do drugiego rzutu lub odwodu.

Brygada chemiczna w operacjach armijnych działa batalionami tworząc z nich 2-3 odwody chemiczne. Odwodom - zwykle w sile 1-2 batalionów zabiegów specjalnych - określa się rejony rozmieszczenia w ugrupowaniu operacyjnym, rejony przesunięć w toku operacji i przewidywane rejony prowadzenia zabiegów specjalnych. Odwody chemiczne rozmieszcza się z reguły pomiędzy pierwszym i drugim rzutem operacyjnym oraz w pobliżu odwodów i urządzeń tyłowych. Odwód chemiczny może być okresowo podporządkowany związkowi taktycznemu, np. gdy związek działa na samodzielny kierunek. W toku operacji zaczepnej odwody chemiczne przemieszcza się 1-2 razy na dobę zazwyczaj na odległość 30-50 km. W operacji obronnej odwodom chemicznym wyznacza

się zasadnicze i zapasowe rejonu rozmieszczenia. Przejście do rejonów zapasowych odbywa się w przypadku włamania się nieprzyjaciela w głąb obrony i zagrożenia bezpośredniego odwodów lub w razie planowej zmiany ugrupowania obronnego wojsk armii.

Zabiegi specjalne mogą być prowadzone w ugrupowaniu bojowym wojsk /w rejonach rozmieszczenia, na drogach marszu/ lub na punktach zabiegów specjalnych. Punkty te rozwijane są siłami kompanii /niekiedy plutonu/ w uprzednio wyznaczonych rejonach zabiegów specjalnych lub w rejonach nieplanowych. Kompania rozwija jeden kompanijny lub dwa plutonowe punkty zabiegów specjalnych. Punkty kompanijne rozwija się w odległości 5 km i więcej, a plutonowe 3-5 km jeden od drugiego. W rejonie batalionowym jednocześnie odkaża się lub dezaktywuje sprzęt pułku zmechanizowanego /czołgów/, a na punkcie kompanijnym - batalionu.

Pododdziały wojsk chemicznych mogą znajdować się w trzech stanach gotowości do zabiegów: Nr 1, Nr 2 i Nr 3. Gotowość Nr 1 oznacza rozwinięcie się pododdziału na punkcie zabiegów i możliwość natychmiastowego przystąpienia do pracy; w gotowości Nr 2 pododdziały znajdują się na punktach zabiegów specjalnych lecz mogą przystąpić do pracy po krótkim przygotowaniu /ubraniu środków ochronnych masek i uruchomieniu instalacji/; w gotowości Nr 3 pododdziały znajdują się w rejonach ześrodkowania i poza wymienionymi czynnościami, jak w gotowości Nr 2 powinny uprzednio zająć rejonu rozwinięcia punktów zabiegów specjalnych. Najbardziej typowa jest gotowość Nr 3, w której wojska mogą przebywać czas nieokreślony. Gotowość Nr 2 osiąga się w tych rejonach /na tych kierunkach/, gdzie zawczasu istnieje duże prawdopodobieństwo powstania skażeń wojsk lub dla zabezpieczenia zgrupowań wojsk w szczególnie ważnych okresach operacji, np. wejście zgrupowania uderzeniowego do bitwy, wprowadzenia

operacyjnej grupy manewrowej do działań, wprowadzenie drugiego rzutu, forsowanie szerokiej przeszkody wodnej, pokonanie pasa min jądrowych itd. Czas przebywania w gotowości Nr 2 jest ograniczony. Do gotowości Nr 1 przechodzi się z gotowości Nr 2 po przybyciu skażonych pododdziałów na punkty zabiegów specjalnych.

Działanie armijnego systemu zabiegów sanitarnych

Zabiegi sanitarne mogą być częściowe lub całkowite. Zabiegi częściowe przeprowadza się natychmiast po skażeniu przy pomocy indywidualnego pakietu przeciwchemicznego IPP i środków podręcznych. Przeprowadzają je skażeni żołnierze i pododdziały własnymi siłami.

Całkowite zabiegi sanitarne prowadzone są na placach zabiegów sanitarnych, które są integralną częścią punktów zabiegów specjalnych. Plac zabiegów sanitarnych dzieli się na dwie części: skażoną i nie skażoną. Na części skażonej rozwija się instalacje rozlewcze IRS, za pomocą których przeprowadza się zabiegi specjalne broni strzeleckiej, wyposażenia i oporządzenia żołnierzy oraz odzieży ochronnej, urządza się miejsce składowania broni strzeleckiej, a także do segregowania i magazynowania skażonego umundurowania i oporządzenia. Na części nie skażonej ustawia się zbiornik z zapasem czystej wody, urządza magazyn zapasowej bielizny, umundurowania i oporządzenia oraz przygotowuje miejsce do odbierania po zabiegach broni strzeleckiej.

Na granicy obydwu części rozwija się jeden lub dwa ciągi namiotów, z których każdy składa się z rozbieralni, łaźni i ubieralni /w zimie dodatkowo dochodzą namioty adoptacyjne/. Obok łaźni rozwija się urządzenie grzejne i ustawia zbiornik gumowy napełniony wodą /jeżeli punkt zabiegów sanitarnych rozwijany jest przy naturalnym źródle wody to UG umieszcza się przy nim/. Po drugiej stro-

nie ciągu namiotów urządza się stanowisko robocze do dezaktywacji odzieży ochronnej, wyznacza drogą przenoszenia odzieży ochronnej, umundurowania, oporządzenia i broni strzeleckiej oraz drogą do magazynu przedmiotów skażonych /umundurowania, oporządzenia itp./.

W odległości około 25 m od namiotu - łaźni na części skażonej kopie się dół chłonny do gromadzenia brudnej wody i łączy go z łaźnią rowkiem ściekowym. W rozbieralni po obu stronach wejścia ustawia się zbiorniki z 2 % roztworem monochloroaminy.

Skażone pododdziały zatrzymują się przed punktem kontrolno-rozdzielczym, pojazdy i żołnierzy nie skażonych lub skażonych poniżej dopuszczalnych norm /dot. skażeń promieniotwórczych/ kieruje się na drogę obejścia do punktu zbiórki, pozostali przygotowują się do zabiegów; polega to na zamknięciu włazów, czołgów / transporterów, BWP/, zabezpieczeniu przyrządów celowniczych, usunięciu z powierzchni sprzętu grubych warstw smaru i błota. Następnie żołnierze opuszczają pojazdy mechaniczne, gdzie pozostają tylko kierowcy i dowódcy kolumn i udają się na plac zabiegów sanitarnych. Pojazdy udają się na place zabiegów specjalnych, a po ich zakończeniu kierowcy i dowódcy kolumn również udają się na plac zabiegów sanitarnych.

Na placu zabiegów sanitarnych żołnierze przeprowadzają najpierw odkażanie /dezaktywację/ broni osobistej, oporządzenia i wyposażenia nałożonego na odzież ochronną oraz odzieży ochronnej /bez jej zdejmowania - pod prysznicami i za pomocą prądownic ze szczotkami/. Następnie ustawiają broń do stojaków, zdejmują oporządzenie i odzież ochronną. Umundurowanie i maski przeciwgazowe, a także oporządzenie noszone pod odzieżą ochronną zdejmuje się w rozbieralni. Kąpiel odbywa się pod prysznicami w ciągu około 15 minut.

Całkowite zabiegi sanitarne mogą być także prowadzone w łączniach stacjonarnych w osiedlach.

Działanie armijnego systemu odkażania umundurowania

Zbieranie skażonego umundurowania organizuje się na wszystkich rozpatrywanych przez nas szczeblach: pułku, dywizji i armii. Wykonują to zarówno elementy nieetatowe jak i etatowe systemu likwidacji skażeń. W tym celu wyznacza się punkty zbiórki skażonego umundurowania /najczęściej w pobliżu placów zabiegów sanitarnych na punktach zabiegów specjalnych/.

Odkażanie umundurowania przeprowadza się na szczeblu armii siłami będącymi elementami etatowymi systemu likwidacji skażeń /batalion chemiczny tyłów/. Siły te mogą rozwinąć równocześnie dwa kompanijne lub cztery plutonowe punkty odkażania umundurowania. Na punktach tych prowadzi się odkażanie i dezynfekcję umundurowania, bielizny, oporządzenia, obuwia i indywidualnych środków ochrony przed skażeniami.

Punkty odkażania umundurowania rozwija się przy składach mundurowych armii dokąd dowozi się skażone umundurowanie /i inne przedmioty/ w workach gumowych powrotnym transportem dowożącym zaopatrzenie do związków taktycznych. W przypadku zgromadzenia większej ilości umundurowania na punkcie zbiórki na 4-5 godzin pracy plutonu lub kompanii. W jego rejon może być skierowany pododdział odkażania umundurowania w celu przeprowadzenia odkażania na miejscu.

Działanie armijnego systemu odkażania terenu

Odkażanie i dezynfekcję terenu /głównie dróg/ prowadzi się na szczeblu pułku, dywizji i armii, głównie w celu ochrony ludzi i sprzętu bojowego przed wtórnym skażeniem oraz stworzenia dogodnych warunków do ruchu wojsk i pracy tyłów. Odkażanie /dezynfekcję/

przeprowadza się w zasadzie tylko na najważniejszych odcinkach dróg w tym węzłów drogowych, przepraw, dojazdów do ważniejszych obiektów i elementów ugrupowania bojowego /operacyjnego/. Prowadzą je pododdziały zabiegów specjalnych z brygady chemicznej oraz pododdziały chemiczne związków taktycznych i oddziałów.

Analizując spotkane w literaturze kryteria oceny efektywności systemów zabezpieczających można je pogrupować na: kryteria operacyjne, kryteria technologiczne, kryteria ekonomiczne i techniczno-eksploatacyjne.

Kryteria operacyjne związane są z oceną wpływu jakości systemu likwidacji skażeń na efektywność działania systemu operacyjnego. Kryteria technologiczne ocenia określone aspekty związane z „produktem” systemu likwidacji skażeń i jakością usług z punktu widzenia stopnia zaspokojenia określonych potrzeb i wymagań obiektów.

Kryteria ekonomiczne są związane z oceną działalności w okresie tworzenia i eksploatacji systemu w kategoriach nakładów /siły i środków/.

Kryteria techniczno-eksploatacyjne są związane z oceną sprawności technicznej elementów i całego systemu w procesie eksploatacji systemu likwidacji skażeń na polu walki.

Biorąc pod uwagę fakt, że zasadniczym celem działania systemu likwidacji skażeń jest przeciwdziałanie skutkom ataku przez nieprzyjaciela broni masowego rażenia i w konsekwencji odciążenie zdolności bojowej systemu operacyjnego można sformułować następujący wniosek, dotyczący oceny efektywności systemu likwidacji skażeń: ocenę tego systemu należy dokonywać z punktu widzenia wielkości /skuteczności/ /przywrócenia zdolności bojowej/ istotnych elementów systemu operacyjnego. Z tego punktu widzenia najistotniejszymi parametrami funkcjonowania systemu likwidacji skażeń są: czas od momentu ataku /przebieg likwidacji skażeń, jakość likwidacji

3. METODYKA OSZACOWANIA EFEKTYWNOŚCI BOJOWEJ ARMIJNEGO SYSTEMU LIKWIDACJI SKAŻEŃ

3.1. Kryteria i wskaźniki oszacowania efektywności

Analizując spotkane w literaturze kryteria oceny efektywności systemów zabezpieczających można je pogrupować na: kryteria operacyjne, kryteria technologiczne, kryteria ekonomiczne i techniczno-eksploatacyjne.

Kryteria operacyjne związane są z oceną wpływu jakości systemu likwidacji skażeń na efektywność działania systemu operacyjnego. Kryterium technologiczne ocenia określone aspekty związane z „produktem” systemu likwidacji skażeń i jakością usług z punktu widzenia stopnia zaspokojenia określonych potrzeb i wymagań obiektów.

Kryteria ekonomiczne są związane z oceną działalności w okresie tworzenia i eksploatacji systemu w kategoriach nakładów /sił i środków/.

Kryteria techniczno-eksploatacyjne są związane z oceną sprawności technicznej elementów i całego systemu w procesie eksploatacji systemu likwidacji skażeń na polu walki.

Biorąc pod uwagę fakt, że zasadniczym celem działania systemu likwidacji skażeń jest przeciwdziałanie skutkom użycia przez nieprzyjaciela broni masowego rażenia i w konsekwencji odtwarzania zdolności bojowej systemu operacyjnego można sformułować następujący wniosek, dotyczący oceny efektywności systemu likwidacji skażeń: ocenę tego systemu należy dokonywać z punktu widzenia możliwości odzysku /przywrócenia zdolności bojowej/ istotnych elementów systemu operacyjnego. Z tego punktu widzenia najistotniejszymi parametrami funkcjonowania systemu likwidacji skażeń są: czas dokonania likwidacji skażeń, zakres likwidacji skażeń, jakość likwidacji

skażeń i powszechność likwidacji skażeń.

W mniejszym stopniu na ocenę efektywności planowanego do wprowadzenia systemu likwidacji skażeń wpływać będą koszty na jego budowę i eksploatację. W związku z tym zadanie optymalnej syntezy systemu likwidacji skażeń można sformułować jako problem minimalizacji nakładów na budowę i eksploatację przy dyrektywnie narzuconych przez system działań bojowych ograniczeniach dotyczących parametrów wykonywanych prac: terminowość, jakość, uniwersalność itp. Dotyczy to - podkreślamy - systemu planowanego do wprowadzenia /projektowanego/. W naszym przypadku system jest już zorganizowany i odpowiednie koszty poniesione na jego budowę oraz ponoszone na eksploatację. Dlatego działania racjonalizujące skierowane powinny być głównie na poprawę wymienionych parametrów eksploatacyjnych - przybliżenie ich do potrzeb systemu działań bojowych - w ramach nakładów przyjmowanych jako parametr względnie stały.

W wyniku powyższych rozważań oraz uwzględniając specyfikę funkcjonowania systemu likwidacji skażeń i wpływ warunków oddziaływujących na ten system, a także wpływ działalności systemu na zdolność systemu działań bojowych do wykonywania zadań można przyjąć, że liczbowym wskaźnikiem oceny efektywności technicznej systemu likwidacji skażeń będzie prawdopodobieństwo terminowego wykonania zadań przez ten system.

Wartość tego wskaźnika łatwo jest wyznaczyć w praktycznie funkcjonujących systemach oraz niektórych ich modelach matematycznych /np. modele symulacyjne lub model analityczny G.P. Zacharowa/.

3.2. Modele systemu likwidacji skażeń do analizy

i oceny jego efektywności działania

W związku z wywodami dokonanyymi w podrozdziale 3.1. do badań modelowych niezbędne jest ustalenie:

- dopuszczalnych czasów opóźnienia wykorzystania poszczególnych obiektów systemu działań bojowych i kategorii priorytetów;
- poziomu jakości usług;
- zależności jakości usług w funkcji wymuszeń /zewnętrznych i wewnętrznych/ determinujących warunki funkcjonowania urządzeń w systemie oraz parametrów technicznych tych urządzeń.

Zadanie to można sprowadzić do opracowania modelu wykonywania zabiegów specjalnych na określonym szczeblu, np. działania odvodu chemicznego w rejonie zabiegów specjalnych w odpowiednich rodzajach działań i ich etapach.

Sam proces oceny efektywności może być realizowany *ex post*, *ex ante* i różnicowo.

Ocena *ex post* polega na tym, że prowadzone jest według wartości rzeczywistych rezultatów funkcjonowania systemu w rzeczywistych warunkach, a więc rezultatów, które można jednoznacznie określić /zmierzyć/.

Ocena *ex ante* polega na tym, że prowadzona jest według wartości oczekiwanych /przewidywanych/ rezultatów funkcjonowania systemu w określonych /zadanych/ warunkach.

Ocena różnicowa polega na tym, że prowadzona jest według wielkości różnicy między planowanymi efektami wykorzystania systemu, a efektami osiągniętymi w rzeczywistych warunkach eksploatacji.

Uogólniając zagadnienie można przyjąć, że analizy efektywności systemu można dokonać według jednego z dwóch modeli, które niżej nazwano umownie modelem A i modelem B.

Model A: niech $E /V/t/$, $K/t/$, $t/$ będzie funkcjonalem efektywności systemu, ciągłym względem $V/t/$ i $K/t/$ dla prawie wszystkich wartości t , gdzie $V/t/$ jest funkcją wartości likwidacji skażeń

w obserwowanym przedziale $/0, t/$, a $K/t/$ jest funkcją kosztów związanych z budową i eksploatacją systemu. Funkcja $E/t/ = E/V/t/$, $K/t/$ przyjmuje wartości z przedziału:

$$E_{\min} \leq E/t/ \leq E_{\max}$$

zaś do oceny efektywności przyjmuje się wskaźnik typu:

$$E = \frac{1}{K/t/} \frac{E/t/ - E_{\min}}{E_{\max} - E_{\min}} \quad /12/$$

Model B: niech $E/T/ = E/R/T/$, $E_s/T/, T/$, gdzie T jest długością analizowanego okresu działania systemu, a $R/T/$ - uogólnioną funkcją niezawodności systemu. Funkcja ta uzależnia stan gotowości technicznej od warunków eksploatacji systemu /wymuszeń wewnętrznych i pochodzących od otoczenia systemu/.

Funkcja $E_s/T/$ określa nam efekt wykorzystania systemu w danym stanie s jako funkcję czasu istnienia tego stanu.

W tego typu modelach najczęściej zakłada się, że efektywność systemu wyraża następująca zależność:

$$E/T/ = \sum_{s \in S} E_s/t/ [1 - F_s/t/] dt \quad /13/$$

gdzie: S - zbiór wyróżnionych stanów funkcjonalnych systemu;

$F_s/t/$ - dystrybuanta czasu przebywania systemu w wyróżnionym stanie $s \in S$;

$E_s/t/$ - wartość efektu uzyskiwanego w danym stanie.

Jako wskaźnik oceny efektywności przyjmuje się wówczas funkcje typu:

$$E_T = \frac{1}{E/T/} \sum_{s \in S^0} \int_0^T E_s/t/ [1 - F_s/t/] dt \quad /14/$$

gdzie: $S^0 \subset S$ - zbiór stanów efektywnych, tj. stanów, w których funkcjonujący system przynosi określonej wartości efekty.

Sformułowane modele jak i zdefiniowane wskaźniki wyrażają ogólne podejście do zagadnienia oceny efektywności systemów. Wartość aplikacyjna sformułowanych modeli w odniesieniu do problemu oceny efektywności systemów działania, w tym systemu likwidacji skażeń jest znikoma ze względów, które wyżej były już sygnalizowane.

Można tę prawidłowość uogólnić w postaci stwierdzenia, że istnieje znaczna rozbieżność pomiędzy matematycznymi modelami systemów działania, w tym również systemu likwidacji skażeń, posiadającymi niewątpliwie dużą wartość poznawczą, a metodami /a raczej technikami/ oceny efektywności przydatnymi w praktycznej działalności badawczej i przede wszystkim inżynierskiej.

3.3. Metody oszacowania efektywności

Na podstawie literatury z zakresu oceny efektywności i opinii ekspertów można wyróżnić następujące metody, które są predystynowane do wyznaczenia efektywności systemu likwidacji skażeń:

a/ metody analityczne wykorzystujące matematyczne modele dotyczące:

- systemów masowej obsługi;
- niezawodność systemów technicznych;
- teorii grafów i sieci;

b/ metody symulacji komputerowej;

c/ metody gier wojennych, w szczególności metody komputerowych gier wojennych;

d/ metody „kwalitometryczne” łączące w sobie podejście heurystyczne w celu ustalenia cech kryterialnych i ich ważności z analitycznym wyznaczeniem wartości efektywności systemu.

Ogólne cechy tych metod są powszechnie znane i w związku z tym skoncentrujemy się jedynie na sformułowaniu ograniczeń w wy-

korzystaniu ich do wyznaczenia efektywności systemu likwidacji skażeń. Pierwsza grupa metod jest najliczniejsza, jednak możliwości jej wykorzystania są znikome, przede wszystkim ze względu na to, że poszczególne metody oceniają określone aspekty - cechy systemu, nie dają możliwości całościowej oceny badanego systemu z uwzględnieniem jego specyfiki.

Z tej grupy metod najbardziej interesującą metodą jest metoda PERT wykorzystująca aktualnie znane oprogramowanie. Pozwala ona przy wielu założeniach upraszczających oszacować wskaźniki ilościowe systemu.

Z pozostałych trzech metod najbardziej perspektywiczna jest metoda komputerowej gry wojennej, która jako jeden z podstawowych modułów będzie zawierała model oceny wpływu charakterystyk funkcjonalnych badanego systemu likwidacji skażeń na efektywność wojsk prowadzących działania bojowe działających w zadanych warunkach. Skuteczność tej metody jest determinowana przez rozwój badań symulacyjnych, a szczególnie w odniesieniu do symulacji przewidywanego pola walki. Stan zaawansowania tych zagadnień nie pozwala wykorzystać tej metody w perspektywie najbliższych lat.

W aktualnym stanie rozwoju jedynie dwie metody pozwalają na rozwiązanie praktyczne użytecznych problemów z zakresu analizy efektywności systemów: symulacji komputerowej i kwalitometryczna.

Metoda symulacji komputerowej jest metodą dającą znaczne możliwości w procesie realizacji eksperymentu badawczego. Można uzyskać szczególnie cenne informacje w przypadku badania systemów hipotetycznych, jakich najczęściej nie jest w stanie dostarczyć prawie żadna inna metoda oprócz komputerowej gry wojennej. Wydaje się jednak, że ta metoda, wymagająca niebagatelnych nakładów i EMC

o dużej objętości PAO powinna być poprzedzona analizą opartą o metody kwalitometryczne. Dodatkowym argumentem jest tu fakt, że właśnie metodami kwalitometrycznymi posługują się specjaliści przy ocenie efektywności wprowadzanych systemów.

Ogólny algorytm realizacji procesu oceny efektywności systemu metodą kwalitometryczną przewiduje do wykonania następujące grupy czynności:

- dokonanie wyboru zestawu kryteriów opisujących poszczególne istotne cechy /przymioty/ badanego obiektu, a wynikających z realizowanych przez system zadań i eksponujących istotę jego przeznaczenia;

- podzielenie zbioru cech na podzbiory, które zawierają cechy jednorodne w sensie wartości, tj. na tzw. walory, optymenty i mankamenty. W dalszej kolejności należy określić klasy ważności poszczególnych cech /zasadnicze, zwyczajne, dopełniające/;

- przyjęcie modelu globalnej oceny /kompleksowej/ efektywności polegającej na określeniu postaci oceny /np. liniowa, kwadratowa wykładnicza/;

- określenie współczynników wagi dla poszczególnych cech czyli określenie tzw. wyróżników kryterialnych;

- sformułowanie wymagań dla poszczególnych cech tj. wprowadzenia punktów odniesienia do oceny wartości danej cechy;

- oszacowanie lub zmierzenie rzeczywistych wartości cech danego systemu /w eksperymencie z systemem rzeczywistym, symulacyjnym lub na drodze ekspertyzy/;

- wyznaczenie wartości wskaźnika oceny jakości systemu i sformułowanie wypowiedzi wartościującej.

Formalny zapis ogólnego modelu oceny metodą kwalitometryczną ma postać następującą:

Dany jest zbiór cech systemu - wyróżników kryterialnych:

$$C = \{c_i : i \in J\} \quad /15/$$

taki, że

$$C = C^W \cup C^O \cup C^m \quad /16/$$

gdzie: $C^W = \{c_i^W : i \in J^W\}$ - zbiór walorów tj. takich cech,

których wartość może być typu:

$$W_i^W = 0,3 \frac{W_{iz}^W - W_{ik}^W}{W_{id}^W - W_{ik}^W} + 0,7 \quad /17/$$

W_{iz}^W - zmierzona wartość cechy;

W_{ik}^W - korzystna /minimalna/ wartość cechy;

W_{id}^W - doskonała wartość cechy;

- $C^O = \{c_i^O : i \in J^O\}$ - zbiór optymentów tj. takich cech,
których wartość może być obliczona

z wyrażenia:

$$W_i^O = 0,3 \frac{W_{iz}^O - W_{ik}^O}{W_{id}^O - W_{ik}^O} + 0,7 \quad /18/$$

W_{iz}^O - zmierzona wartość cechy;

W_{ik}^O - minimalna wartość cechy korzystna;

W_{id}^O - najkorzystniejsza wartość cechy;

- $C^m = \{c_i^m : i \in J^m\}$ - zbiór mankamentów, tj. takich

cech, których wartość określamy

z wyrażenia:

$$W_i^m = 1 - 0,3 \frac{W_{iz}^m - W_{id}^m}{W_{ik}^m - W_{id}^m} \quad /19/$$

W_{iz}^m - zmierzona wartość cechy;

W_{id}^m - optymalna wartość cechy;

W_{ik}^m - maksymalna wartość cechy - korzystna. wewnątrzno wymusza

Należy określić:

1. Klasy ważności cech:

$$\begin{aligned} C^I &= \{C_i : \alpha / C_i / = \beta < 1\} \\ C^{II} &= \{C_i : \alpha / C_i / = \beta = 1\} \\ C^{III} &= \{C_i : \alpha / C_i / = \beta > 1\} \end{aligned} \quad .20$$

2. Współczynniki wagowe cech:

$$\Omega = \{W_i = \varphi / C_i / : i \in J, \sum_{i \in J} W_i = 1\} \quad .21$$

3. Zbiór wymagań czyli pożądaných wartości cech:

$$W^* = \{W_i^* : i \in J\} \quad .22$$

4. Zbiór rzeczywistych wartości cech:

$$W = \{W_{iz} : i \in J\} \quad .23$$

5. Globalny wskaźnik oceny jakości systemu w następujący sposób:

$$\begin{aligned} \Delta W_i &= W_i^* - W_{iz} \\ W_i &= f / \Delta W_i / \\ Q_i &= W_i^\beta \end{aligned} \quad .24$$

i ostatecznie:

$$Q = \bigwedge_{i \in J} W_i Q_i \text{ lub } Q = \prod_{i \in J} W_i Q_i \quad .25$$

3.4. Zarys metodyki oceny efektywności systemu likwidacji skażeń

Analizując główne założenia istniejących i dostępnych metod wyznaczania efektywności systemu ex ante oraz ograniczenia w ich praktycznym wykorzystaniu z jednej strony i specyfiki działania

SLS oraz warunków determinujących zewnętrzne i wewnętrzne wymuszenie systemu z drugiej strony, można sformułować następujące wnioski: *Względniając wyniki prowadzonej analizy proponuje się metodykę*, - istnieją odrębne problemy oceny efektywności na różnych etapach „istnienia” SLS tzn: *dotyczy jest zastosowania metody*

- a/ na etapie projektu wstępnego; *technicznej projektu wstępnego*
- b/ na etapie projektu technicznego; *wariantów. Przewiduje się,*
- c/ na etapie eksploatacji systemu; *ewentualnie wartości określających*

- przedstawiona propozycja dotyczyć będzie etapów projektu wstępnego i projektu technicznego; *wykorzystywać. Wykorzystanie*

- na etapie projektu wstępnego, gdy brakuje precyzyjnych danych informacji o elementach i systemie wydaje się, że nie uzasadnione jest stosowanie metod dających wszechstronne możliwości badania modeli, ale wymagających czy też pochłaniających duże nakłady na realizację procesu badawczego /np. symulacja/. W trakcie oceny wariantów projektu wstępnego można więc ograniczyć się do stosowania metod prostszych; *tego w szczególności wykorzystanie*

- metody typu modelowanie matematyczne /w szczególności symulacja funkcjonowania/ systemu lub komputerową grę wojenną wykorzystać na etapie projektu technicznego. Metody te będą służyć do wyznaczenia wartości oczekiwanych /lub weryfikacji ocen ekspertów/ cech kryterialnych szczegółowych lub uogólnionych, w założonych warunkach funkcjonowania systemu. Mogą to być zadania częściowe wyznaczania jakości technicznej systemu w funkcji określonego podzbioru cech kryterialnych; *możliwości projektu wstępnego czy jego wariantów*

- na etapie wyznaczania jakości technicznej projektu wstępnego powinny być również stosowane metody modelowania matematycznego. W tym przypadku stosuje się odpowiednio proste modele nie-

zbyt pracochłonne w opracowaniu, stanowiące pomoc do dyskusji przez zespoły ekspertów lub weryfikacji wyników ich pracy.

Uwzględniając wyniki prowadzonej analizy proponuje się metodykę, której idea jest pokazana na rys. 18 /str 1011/.

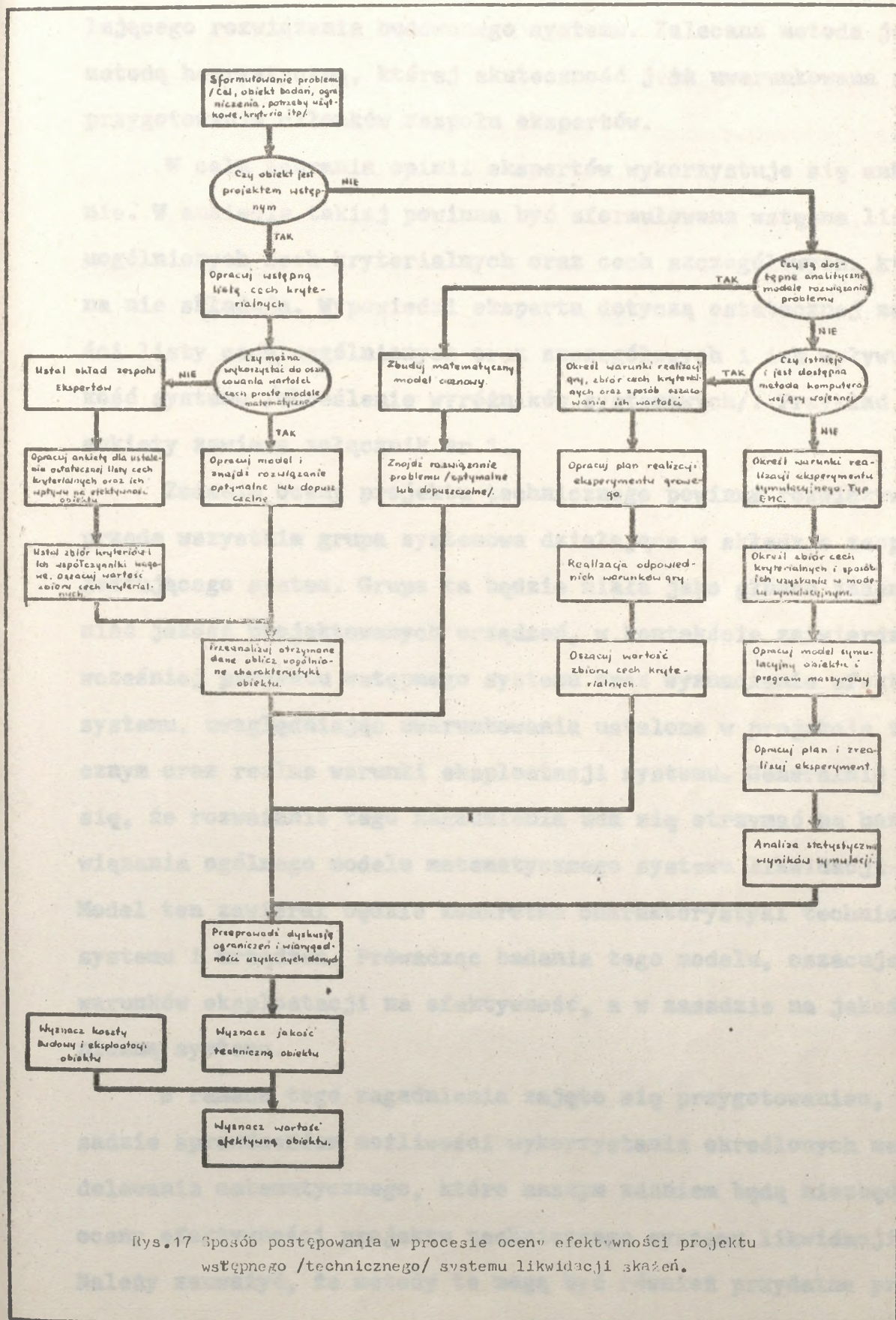
Głównym założeniem tej metodyki jest zastosowanie metody kwalitometrycznej do oszacowania jakości technicznej projektu wstępnego i uszeregowanie ewentualnych jego wariantów. Przewiduje się, że w przypadku istnienia możliwości oszacowania wartości określanych cech kryterialnych za pomocą stosunkowo prostych i adekwatnych modeli matematycznych będzie się je wykorzystywać. Wykorzystanie wyników otrzymanych w ramach ~~rozważań~~ rozwiązań modeli matematycznych może stanowić:

- punkt wyjścia /dodatkowe dane/ do dyskusji zespołu ekspertów;
- próba weryfikacji ocen zespołu ekspertów.

Na etapie projektu technicznego należy rozpatrzyć możliwości zbudowania modelu matematycznego uwzględniającego wszystkie istotne i charakterystyczne cechy systemu i warunków jego funkcjonowania oraz ich wpływ na jakość techniczną, a po uwzględnieniu potrzeb użytkownika i kosztów ich wpływ na efektywność systemu likwidacji skażeń.

Sposób postępowania w procesie oceny efektywności obiektu, którym jest projekt wstępny lub techniczny systemu pokazany jest na rys. 17.

Problem oceny efektywności projektu wstępnego czy jego wariantów powinien być realizowany przez przyszłego użytkownika w celu zobligowania wykonawców do poszukiwania najlepszych rozwiązań. Użytkownik również powinien dokonać wyboru optymalnego lub zadowa-



Rys.17 Sposób postępowania w procesie oceny efektywności projektu wstępnego /technicznego/ systemu likwidacji skażeń.

lającego rozwiązania budowanego systemu. Zalecana metoda jest tu metodą heurystyczną, której skuteczność jest uwarunkowana stopniem przygotowania członków zespołu ekspertów.

W celu zebrania opinii ekspertów wykorzystuje się ankietowanie. W ankiecie takiej powinna być sformułowana wstępna lista uogólnionych cech kryterialnych oraz cech szczegółowych, które się na nie składają. Wypowiedzi eksperta dotyczą ostatecznej zawartości listy cech uogólnionych oraz szczegółowych i ich wpływu na jakość systemu /określenie wyróżników systemowych/. Przykład takiej ankiety zawiera załącznik nr 1.

Zadanie oceny projektu technicznego powinna rozwiązywać przede wszystkim grupa systemowa działająca w składzie zespołu projektującego system. Grupa ta będzie miała jako główne zadanie oceniać jakość projektowanych urządzeń, w kontekście zatwierdzonego wcześniej projektu wstępnego systemu oraz wyznaczenie efektywności systemu, uwzględniając uwarunkowania ustalone w projekcie technicznym oraz realne warunki eksploatacji systemu. Generalnie zakłada się, że rozważanie tego zagadnienia uda się otrzymać na bazie rozwiązania ogólnego modelu matematycznego systemu likwidacji skażeń. Model ten zawierał będzie konkretne charakterystyki techniczne systemu i urządzeń. Prowadząc badania tego modelu, oszacujemy wpływ warunków eksploatacji na efektywność, a w zasadzie na jakość techniczną systemu.

W ramach tego zagadnienia zajęto się przygotowaniem, a w zasadzie sprawdzeniem możliwości wykorzystania określonych metod modelowania matematycznego, które naszym zdaniem będą niezbędne do oceny efektywności projektu technicznego systemu likwidacji skażeń. Należy zauważyć, że metody te mogą być również przydatne przy re-

alizacji metody ekspertów.

Po uwzględnieniu cech i możliwości budowy adekwatnego modelu matematycznego przyjęto, że zasadniczą metodą badawczą będzie symulacja funkcjonowania systemu likwidacji skażeń.

W celu rozwiązania tych problemów w kolejnych rozdziałach rozpatrzono zadanie armijnego systemu likwidacji skażeń wynikające z zagrożenia wojsk bronią masowego rażenia i skażeniami i możliwościami ich wykonania.

4. ZADANIA ARMIJNEGO SYSTEMU LIKWIDACJI SKAŻEŃ W ŚWIETLE ZAGROŻENIA WOJSK UDERZENIAMI BMR I SKAŻENIAMI

4.1. Zagrożenie wojsk uderzeniami BMR i skażeniami w operacjach armijnych

Ocena i znajomość stanu przygotowania potencjalnego przeciwnika - armii NATO - do stosowania broni masowego rażenia oraz zasad i możliwości jej użycia w walce i operacji, stanowi podstawę do prowadzenia kalkulacji dotyczących prawdopodobnych strat, zniszczeń i skażeń, jakie mogą mieć miejsce w wojnie jądrowej. Wyniki tych kalkulacji mają z kolei kapitalne znaczenie i są niezbędne podczas wypracowywania koncepcji likwidacji skutków uderzeń BMR i odtwarzania zdolności bojowej wojsk. Wśród wielu złożonych problemów taktyczno-operacyjnych z tym związanych, jednym z istotniejszych staje się problem likwidacji skażeń promieniotwórczych, a przede wszystkim chemicznych. Wiadomo jest, że skażenia, w przyszłych działaniach bojowych obejmujące najczęściej duże powierzchnie terenu i dotyczące całych jednostek organizacyjnych często szczebla „oddział - związek taktyczny”, wywierają istotny wpływ na zdolność bojową i możliwości czasowo-przestrzennego działania wojsk. Najlepszym sposobem uwolnienia się od destrukcyjnego powodującego obniżenie zdolności bojowej, oddziaływania skażeń jest niedopuszczenie do ich powstania. Można osiągnąć taki cel poprzez zwalczanie środków przenoszenia BMR nieprzyjaciela „wychodzenie spod jego uderzeń”, unikania prowadzenia działań w warunkach skażeń, a w wypadku ich powstania, poprzez stosowanie indywidualnych i zbiorowych środków ochrony przed skażeniami. Wszystkie wymienione i inne działania, choć często bardzo skuteczne, nie są jednak w s

nie wyeliminować całkowicie sytuacji, w których skażenia staną się jednym z ważniejszych problemów, często o znaczeniu nie tylko taktycznym, ale operacyjnym. Reakcją mającą osłabić skutki skażeń jest ich likwidacja. Przedsięwzięcie to będzie na tyle skuteczne, na ile znajdujące się w dyspozycji wojsk siły i środki przeznaczone do realizacji tego typu zadań, będą w stanie zaspokoić potrzeby likwidacji wynikające z rozmiarów skażeń. Istotne jest zatem udzielenie odpowiedzi na pytanie - jakimi możliwościami w zakresie powodowania skażeń w różnych rodzajach działań bojowych dysponuje nieprzyjaciel? Rozwiązanie tego problemu pozwoli sprecyzować rodzaje i zakresy zadań sił i środków tworzących system likwidacji skażeń i w konsekwencji ocenić jego specjalistyczne możliwości /efektywność bojową/.

Według poglądów zachodnich broń jądrowa może być użyta w ramach globalnego natarcia jądrowego, natarcia jądrowego i wsparcia jądrowego wojsk. Wojska armii mogą być obiektem uderzeń jądrowych we wszystkich trzech wariantach użycia broni jądrowej. Globalne natarcie jądrowe, a w jego ramach natarcie jądrowe na teatrze działań wojennych, może trwać 3-7 dni i obejmować kilka zmasowanych uderzeń jądrowych, a niezależnie od nich także uderzenia grupowe i pojedyncze.

Wsparcie jądrowe odbywa się zwykle w ramach natarcia jądrowego lub autonomicznie. Obejmuje ono uderzenia jądrowe w ramach ogniowego przygotowania natarcia wojsk, wsparcia działań zaczepnych i bezpośredniego wsparcia działań bojowych wojsk w obronie.

Uderzenia jądrowe w ramach ogniowego przygotowania natarcia wykonywane będą, zgodnie z poglądami armii NATO, łącznie z uderzeniami lotnictwa i artylerii środkami konwencjonalnymi, najczęściej 20-30 minut przed natarciem.

Przy przełamaniu zawczasu przygotowanej obrony na przygotowanie ogniowe wykorzystuje się 60-70 % ogólnej ilości ładunków jądrowych przydzielonych na operację. Na obronę przygotowaną doraźnie zużywa się mniejszą ilość ładunków, pozostawiając większość na wsparcie wojsk wykonujących natarcie w głębi obrony nieprzyjaciela. Ładunki przydzielone dywizjom i korpusom armijnym wykorzystuje się zwykle na przednim skraju obrony /głębokość ugrupowania pułków i dywizji/. Korpus armijny 45-55 % limitu ładunków wykorzystuje do rażenia celów w głównym pasie obrony, a pozostałą część limitu w głębi obrony i w bliskiej głębokości operacyjnej.

Dla skutecznego obezwładnienia dywizji przeciwnika normy NATO przewidują 9-12 uderzeń jądrowych o mocy od 0,1 do 30 kt. W związku ze zwiększeniem norm przydziału /limitu/ amunicji jądrowej małej i bardzo małej mocy dla obezwładnienia pierwszorzutowej dywizji /DZ, DPanc/ aktualnie przewiduje się wykonanie 20-25 uderzeń jądrowych małej i bardzo małej mocy, natomiast dla obezwładnienia dywizji działającej w drugim rzucie 15-20 uderzeń jądrowych także małej i bardzo małej mocy.

Wsparcie działań zaczepnych obejmuje uderzenia na zawczasu wykryte cele w głębi obrony przeciwnika oraz na tzw. „zapotrzebowanie” na obiekty wykryte w czasie walki. Do wykonania tych uderzeń utrzymuje się rezerwę dowódcy grupy armii i dowódcy korpusu armijnego w ilości 30 % limitu, a w rezerwie dowódcy dywizji do 40 % limitu. Szczególną uwagę zwraca się na wykonanie uderzeń jądrowych na wojska wychodzące do kontrataków i przeciwuderzeń, na co przeznaczają się około 10 uderzeń o mocy 1-5 kt na każdą dywizję nieprzyjaciela.

Bezpośrednie wsparcie działań bojowych wojsk w obronie pole-

ga na wykonaniu uderzeń bronią jądrową na zasadnicze elementy ugrupowania bojowego nieprzyjaciela. W okresie kontrprzygotowania przewiduje się zastosowanie 25-50 % przydzielonych ładunków o mocy powyżej 10 kt, a w okresie prowadzenia walki w głębi obrony 25-50 % limitu uderzeń o mocy poniżej 20 kt. Natomiast środki trujące mogą Uderzenia „ na zapotrzebowanie ” planowane są w stosunku do każdego ładunku jądrowego, przewidując ewentualność jego użycia w pięciu rejonach, w których mogą być rozmieszczone odpowiednie /opłacalne/ obiekty, jednak nie głębiej jak 30 km od przedniego skraju obrony. W celu wsparcia kontrataków i przeciwuderzeń broń jądrową wykorzystuje się bezpośrednio przed ich wykonaniem.

Broń chemiczna, zgodnie z poglądami NATO, może być użyta do szantażu politycznego oraz w charakterze skutecznego środka rażenia. Przewiduje się jej stosowanie zarówno w operacjach zaczepnych, jak i obronnych, z użyciem lub bez użycia broni jądrowej. Broń chemiczna może być użyta do rażenia siły żywej bezpośrednio na polu walki, a także do obezwładnienia obiektów na dalekim zapleczu. Przewiduje się jej użycie we wszystkich rodzajach działań bojowych i w różnych sytuacjach taktyczno-operacyjnych.

W regulaminach polowych sił zbrojnych Stanów Zjednoczonych sformułowane zostały zasady użycia broni chemicznej w działaniach zaczepnych i obronnych. Wynika z nich, że nie-trwałymi środkami trującymi atakowane będą pierwsze rzuty obrony nieprzyjaciela, co spowoduje natychmiastowe straty i zmusi go do zastosowania środków ochrony przed skażeniami. Na odwody i drugie rzuty mogą być stosowane zarówno nietrwałe, jak i trwałe środki trujące. Środki nietrwałe planuje się stosować w rejonach przewidywanych do zajęcia przez wojska własne, trwałe natomiast w rejonach, które będą

omijane i na skrzydłach w celu ich zabezpieczenia.

Trwałe i nietrwałe środki trujące mogą być stosowane do porażenia stanowisk dowodzenia. Celem użycia nietrwałych ST jest zadanie nieprzyjacielowi maksymalnych strat i stworzenie warunków do opanowania stanowiska dowodzenia. Natomiast środki trujące mogą być zastosowane, niezależnie od zadania nieprzyjacielowi dużych strat, także w celu zdeorganizowania pracy SD i zmuszenia jego obsady do prowadzenia całkowitych zabiegów specjalnych i sanitarnych. Kryteria na stanowiskach ogniowych zwalczana będzie głównie nietrwałymi środkami trującymi, natomiast systemy logistyczne przede wszystkim środkami trwałymi.

Stosując broń chemiczną w obronie nieprzyjacieli zamierza postępować zgodnie z następującymi zasadami: za pomocą trwałych środków trujących wzbraniać podejścia świeżym siłom nieprzyjaciela oraz osłonić otwarte skrzydła; drugie rzuty i odwody atakować trwałymi i nietrwałymi środkami trującymi w celu ich „związania”, spłycenia ugrupowania bojowego, opóźnienia i zmniejszenia siły uderzenia; nietrwałe środki trujące stosować bliżej własnego ugrupowania, trwałe natomiast na obiekty położone w głębi ugrupowania nieprzyjaciela /względny bezpieczeństwa/; zarówno trwałymi, jak i nietrwałymi ST atakować stanowiska dowodzenia, elementy wsparcia ogniowego i zabezpieczenia bojowego działań.

Szacunkowo przyjmuje się, że w działaniach zaczepnych 70 % całego potencjału wojny chemicznej stanowić będą nietrwałe środki trujące, natomiast w działaniach obronnych 50-70 % środki trujące trwałe i 30-50 % nietrwałe.

Przedstawione wyżej zasady użycia broni jądrowej i chemicznej, wynikające z poglądów doktrynalnych armii NATO na stosowanie

BMR, pozwolą lepiej zrozumieć i uzasadnić zagrożenie wojsk armii uderzeniami jądrowymi i chemicznymi oraz skażeniami w operacjach zaczepnych i obronnych.

Dla niniejszej pracy istotne jest dokonanie oceny zagrożenia wojsk armii skażeniami, gdyż one decydują o potrzebach w zakresie likwidacji skażeń. Ażeby jednak takie dane uzyskać należy najpierw dokonać oceny zagrożenia uderzeniami jądrowymi, zwłaszcza naziemnymi i uderzeniami chemicznymi.

Zagrożenie wojsk armii uderzeniami jądrowymi i chemicznymi uzależnione jest od wielu różnorodnych czynników. Należą do nich przede wszystkim skład i ukompletowanie wojsk nieprzyjaciela prowadzących działania obronne w pasie operacji zaczepnej lub działania zaczepne w pasie operacji obronnej armii. Istotna jest także rola określonej jednostki organizacyjnej nieprzyjaciela /dywizji, korpusu itp./ jaką spełnia w ugrupowaniu operacyjnym wyższego szczebla. Dla oceny zagrożenia uderzeniami BMR i skażeniami istotny jest także skład, ukompletowanie i charakter działań strony, która stanie się obiektem uderzeń jądrowych i chemicznych nieprzyjaciela. Z tych przyczyn każde rozważanie i wszelkie oceny dotyczące zagrożenia powinny być oparte na konkretnej /założonej lub rzeczywistej/ sytuacji taktyczno-operacyjnej.

Zagrożenie armii uderzeniami BMR i skażeniami będzie największe w operacji zaczepnej, a więc wtedy, gdy nieprzyjaciel znajdujący się w obronie wykorzysta prawdopodobnie, bez specjalnych ograniczeń, swoje maksymalne możliwości w tym zakresie.

Takie podejście do problemu można uznać jako reprezentatywne dla oceny zagrożenia wojsk armii uderzeniami BMR i skażeniami. Z tego typu zagrożeniem wiążą się także największe potrzeby w zakresie prowadzenia likwidacji skażeń.

Założmy zatem, że w pasie operacji zaczepnej armii, składającej się z trzech dywizji zmechanizowanych, dwóch pancernych oraz etatowych związków taktycznych oddziałów i pododdziałów rodzajów wojsk i służb, broni się 1 KA /NZ/ w etatowym składzie. Do czasu wejścia do bitwy pierwszego rzutu armii, ukompletowanie korpusu w środki przenoszenia BMR wynosi 100 %, w okresie przełamania dywizji pierwszorzutowych - 60 %, a podczas działań w głębi /z odwodami korpuśnymi/ - 40 %. Korpus spełnia główną rolę w ugrupowaniu obronnym PGA, struktura jego obrony, ugrupowanie operacyjne oraz wsparcie i wzmocnienie są zgodne z normami przyjętymi w NATO.

Rozmach operacji zaczepnej przyjętej do rozważań charakteryzują następujące wskaźniki: szerokość pasa - 80 km; głębokość zadania - 350 km, w tym bliższego - 150 km, dalszego - 200 km, pierwszego dnia operacji - 30 km; szerokość odcinka przełamania - 10 km; czas trwania operacji - 7 dni, w tym zadania bliższego - 3 dni, dalszego - 4 dni; średnie dobowe tempo natarcia - 50 km /w tym przełamania 30 km/.

W przebiegu operacji zaczepnej armii wyodrębnić można pewne charakterystyczne etapy działania wojsk, w których zagrożenie uderzeniami BMR i skażeniami może być zróżnicowane. Należą do nich: przebywanie wojsk w rejonach wyjściowych, wchodzenie do bitwy i przełamywanie obrony nieprzyjaciela, odpieranie przeciwuderzenia i wprowadzanie drugich rzutów, pokonywanie pasa min jądrowych, pokonywanie szerokich przeszkód wodnych itp.

Nieprzyjaciel w sile KA wraz ze środkami wzmocnienia i wsparcia może wykonać na wojska armii w ciągu całej operacji zaczepnej do 270 uderzeń jądrowych, w tym 70 i więcej uderzeń naziemnych. Z tej liczby w okresie przygotowawczym i wykonywania przez wojska

armii zadania bliższego około 180 uderzeń o łącznej mocy do 1 MT, w tym około 30 uderzeń naziemnych o ogólnej mocy 0,4 MT. W okresie wykonywania przez armię zadania dalszego możliwości nieprzyjaciela wynoszą około 90 uderzeń o łącznej mocy do 0,6 MT, w tym do 40 uderzeń naziemnych o mocy około 0,5 MT.

Analizując materiały z ćwiczeń można zauważyć ciągły wzrost przydziału limitów amunicji jądrowej dla związków operacyjnych i taktycznych nieprzyjaciela oraz ilości uderzeń jądrowych wykonywanych na wojska armii. Zauważalny jest także, w związku z miniaturyzacją amunicji jądrowej, ilościowy wzrost wykorzystywanych ładunków jądrowych w ramach posiadanego potencjału jądrowego. Dla przykładu w ćwiczeniu dowódczo-sztabowym pk. LATO-84, które było pierwszym ćwiczeniem prowadzonym po zwiększeniu norm przydziału ładunków jądrowych, ilościowy rozkład uderzeń na wojska i obiekty frontu przedstawiał się następująco: ogółem na wojska frontu nieprzyjaciela wykonał 411 uderzeń jądrowych, w tym dla przykładu na 7 armię 125 uderzeń /na pierwszorzutową 7 DZ - 27 uderzeń o łącznej mocy 47 kt, na 10 DZ - 19 uderzeń o mocy 176 kt i na 14 DZ - 23 uderzenia o łącznej mocy 156 kt, pozostałe uderzenia na odwody i inne elementy ugrupowania operacyjnego armii/.

Współcześnie przewartościowaniu uległo także zagrożenie wojsk armii uderzeniami chemicznymi. Przyjmując do kalkulacji za jedno uderzenie: 15 sekundową nawałę ogniową dywizjonu artylerii ST sarin, 15 minutową nawałę ogniową dywizjonu artylerii ST Vx, salwę baterii artylerii rakiet ST sarin, salwę baterii artylerii rakiet ST Vx, uderzenie pojedynczej rakiety ST sarin, bombardowanie klucza myśliwców bombowych - kasety z ST sarin, uderzenie klucza myśliwców bombowych - LPW z ST Vx, bombardowanie klucza bombowców - ST sarin,

poderwanie pola fugasów z Vx lub iperytem - możemy dojść do wniosku, że nieprzyjaciel wykorzystując posiadany potencjał broni chemicznej /środki przenoszenia i środki trujące/ może wykonać na wojska armii w operacji zaczepnej około 70-100 uderzeń chemicznych, z tego w zadaniu bliższym 40-50 uderzeń/ 60-70 % ogólnych możliwości/.

Zajęcie rejonu wyjściowego i wprowadzenie armii do bitwy poprzedzone będzie zazwyczaj marszem na dużą odległość. Marsz do obszaru działań bojowych odbywał się będzie przez terytorium Polski i NRD. W celu dezorganizacji i opóźnienia dopływu wojsk do obszaru działań nieprzyjaciel może wykonywać naziemne uderzenia jądrowe na wojska znajdujące się lub przekraczające ważne rubieże terenowe, zwłaszcza naturalne przeszkody wodne. Przyjmując dobowy wysiłek marszowy dla kolumn mieszanych 200-300 km i średnie tempo marszu 20 km/godz. możemy dojść do wniosku, że wojska armii wykonujące marsz „ dofrontowy ” mogą napotkać w ciągu 2-3 dni marszu, 2-3 rozległe strefy skażeń promieniotwórczych, czyli 1 na każdą dobę.

Częstotliwość napotykania stref skażeń chemicznych może być taka sama lub większa. Głębokość stref skażeń promieniotwórczych wahać się może w granicach 40-70 km, natomiast skażeń chemicznych 3-12 km. Wynika z tego, że czas pokonywania terenu skażonego, co zwykle będzie wymuszonym ale koniecznym działaniem, może wynosić - w wypadku stref skażeń promieniotwórczych 2-3 godz., a w wypadku stref skażeń chemicznych do 30 min. Z przedstawionych wyżej rozważań wynika, że wojska armii wykonujące marsz do obszaru działań bojowych mogą być kilkakrotnie skażone, konsekwencją czego będzie konieczność wielokrotnego prowadzenia zabiegów specjalnych i sanitarnych. Potrzeba taka wystąpi zwłaszcza w wypadku powstania skażeń chemicznych.

W operacji zaczepnej armii, uderzenia naziemne mogą być wykonywane przede wszystkim na związki taktyczne drugiego rzutu operacyjnego, stanowiska startowe rakiet, baterie przeciwlotnicze, przeprawy i tyły armii. Zwykle, co należy uznać jako prawidłowość, wybuchy naziemne wykonywane będą na rubieżach większych rzek, kanałów, pasm górskich, jezior i innych naturalnych przeszkód terenowych utrudniających działanie wojsk. Ich celem stanie się porażenie i skażenie wojsk armii, opóźnienie tempa operacji oraz izolowanie ważnych odcinków obszaru działań od napływu świeżych sił i zaopatrzenia.

Według zasad użycia broni jądrowej 75 % przydzielonych limitów może zostać wykorzystanych w walce o pierwszą pozycję obrony, 20 % na wsparcie kontrataków, natomiast 5 % na izolację obszaru działań i walkę z desantami. W pierwszym zmasowanym uderzeniu jądrowym nieprzyjaciel przewiduje użyć 40-60 % przydzielonych limitów, co stanowi 120-180 uderzeń jądrowych, w drugim 30 % i w trzecim, które ma miejsce zwykle po upływie 1-2 dób od zakończenia drugiego zmasowanego uderzenia, 10 % przydzielonych limitów. Z ogólnej liczby możliwych do wykonania uderzeń jądrowych uderzenia naziemne mogą stanowić: w działaniach zaczepnych - 40-60 %, w działaniach obronnych - 10-15 %. Ponadto korpus armijny może otrzymać 25 min jądrowych do doraźnego ustawienia na kierunku działań.

Przedstawione wyżej wskaźniki, można ustalić, że w okresie przygotowawczym i podczas wykonywania zadania bliższego nieprzyjaciel może wykonać około 180 uderzeń jądrowych o łącznej mocy do 1 MT, w tym około 40 uderzeń naziemnych o średniej mocy od 2 do 10 i więcej kt.

W okresie wykonywania zadania dalszego nieprzyjaciel może wyjść ze strefy C, nie później jak w 1-2 godziny po wyjściu ze

wykonać do 90 uderzeń jądrowych o łącznej mocy około 0,6 MT, w tym 40 naziemnych uderzeń jądrowych o mocy poszczególnych ładunków powyżej 2 kt. i dezaktywacji jest niecelowe.

Naziemne uderzenia jądrowe spowodują powstanie wielu stref skażeń promieniotwórczych różnej wielkości o głębokości 30-50 km i więcej zajmujących powierzchnię około 8 000 km², co stanowić może 60 % pasa operacji zaczepnej armii. W strefach niebezpiecznego i szczególnie niebezpiecznego skażenia /C i D/ zajmujących powierzchnię do 2 000 km² mogą znaleźć się siły: do 1 dywizji w okresie przygotowawczym; 1-2 związki taktyczne, 30-50 % oddziałów wojsk OPL i tyłów armii oraz 30-40 % odwodów specjalnych w okresie wykonywania zadania bliższego; do 1 dywizji w okresie wykonywania zadania dalszego. W ciągu 7 dni trwania operacji zaczepnej może zaistnieć konieczność poddania zabiegom specjalnym i sanitarnym 30-50 batalionów /równorzędnych/ tzn. około 6-8 tys. jednostek obliczeniowych sprzętu /dezaktywacja/ i 12-20 tys. ludzi /zabiegi sanitarne/. Ilości skażonych ludzi i sprzętu mogą być większe w wypadku zamierzonego działania wojsk w strefach skażeń wymuszonego potrzebami sytuacji taktyczno-operacyjnej.

Zagrożenie wojsk skażeniami promieniotwórczymi jest tym mniejsze, im krótszy jest czas oddziaływania substancji promieniotwórczych na organizm. Każde więc skrócenie czasu oddziaływania promieniowania przenikliwego na stan osobowy, co jest możliwe poprzez przeprowadzenie zabiegów specjalnych i sanitarnych, może wydatnie zmniejszyć straty popromienne. Aby to osiągnąć, celowe jest prowadzenie częściowych zabiegów sanitarnych natychmiast po wypadnięciu pyłu promieniotwórczego, jeszcze podczas przebywania w strefach skażeń, a całkowitych zabiegów sanitarnych w 20-30 minut po wyjściu ze strefy C, nie później jak w 1-2 godziny po wyjściu ze

strefy B i w 3-5 godzin po wyjściu ze strefy A. gąsienicą iperytem
Po upływie 10-12 godzin od chwili wybuchu prowadzenie zabiegów
sanitarnych i dezaktywacji jest niecelowe. Przewiduje się wydzielenie
150 Jeszcze większe zagrożenie dla wojsk, aniżeli skażenia promieniotwórcze stanowią skażenia chemiczne. Choć ich rozmiary mogą być mniejsze, to jednak rygory czasowe dotyczące prowadzenia odkażania są jeszcze bardziej obostrzone. Z uwagi na to, że szybkość przenikania środków trujących przez umundurowanie jest bardzo duża i wynosi od kilku sekund do kilku minut /3-5/, zabiegi specjalne, jeżeli mają przynieść oczekiwane rezultaty, powinny być przeprowadzone natychmiast po skażeniu. Natomiast czas zakończenia zabiegów sanitarnych nie powinien przekroczyć dopuszczalnych norm przebywania wojsk w indywidualnych środkach ochrony przed skażeniami tzn. 6 godzin. Zabiegów specjalnych jest element składowy systemu

zabezpieczenia. Podobnie, jak w stosunku do broni jądrowej i skażeń promieniotwórczych, podczas oceny zagrożenia armii prowadzącej operację zaczepną uderzeniami i skażeniami chemicznymi przyjęte zostały możliwości korpusu armijnego /1 KA NZ/. Wykorzystując przydzielony limit amunicji chemicznej poszczególne środki przenoszenia w ciągu doby mogą wykonać:

- dywizjony haubic 203,2 mm - po 5 nawał ogniowych całością środków, 1 nawałę Vx / $\frac{1}{3}$ do $\frac{1}{4}$ wszystkich środków/;
- dywizjony haubic 155 mm - po 4 nawały ogniowe sarinem - całością środków, 1 nawałę ogniową Vx / $\frac{1}{3}$ do $\frac{1}{4}$ wszystkich środków/, 1 nawałę ogniową iperytem przy pomocy $\frac{1}{4}$ ogólnej ilości środków/;
- dywizjony haubic 105 mm - do 2 nawał ogniowych sarinem - całością środków, 1 nawałę ogniową iperytem $\frac{1}{6}$ ogólnej ilości środków;

- plutony moździerzy 106,7 mm - 1 nawałę ogniową iperytem przy pomocy $\frac{1}{10}$ ilości wszystkich środków.

Ponadto do wsparcia działań korpusu przewiduje się wydzielenie 150 samolotów lotnictwa faktycznego, z czego 30 % to nosiciele broni chemicznej stosujący w $\frac{2}{3}$ limitu środek trujący Vx, a w $\frac{1}{3}$ - sarin.

Wykorzystanie przedstawionych wyżej środków pozwala nieprzyjacielowi działającemu w pasie operacji zaczepnej armii w ciągu doby działań spowodować skażenie ponad 40 batalionów, co w przybliżeniu może stanowić około 16 tys. ludzi i 2 tys. jednostek obliczeniowych sprzętu. Kalkulacje dotyczące omawianego problemu przedstawiono w tabeli 3. .

4.2. Zadania systemu zabiegów specjalnych

System zabiegów specjalnych jest elementem składowym systemu zabezpieczenia chemicznego, przeznaczonym do prowadzenia likwidacji skażeń promieniotwórczych i chemicznych techniki i sprzętu bojowego. Jego zadania wskazane jest rozpatrywać z dwóch punktów widzenia - technicznego i taktyczno-operacyjnego. Wyjaśnienie istoty pierwszego podejścia jest stosunkowo proste i nie wymaga głębszych analiz. Wiadomo bowiem, że w ramach zabiegów specjalnych realizowane są jednorodne, tak pod względem technicznym /stosowanego sprzętu specjalnego/ i technologicznym /sposobów postępowania podczas zabiegów/, czynności nazywane odkażaniem lub dezaktywacją. W pierwszym przypadku chodzi o likwidację skażeń chemicznych, w drugim zaś o likwidację skażeń promieniotwórczych. W każdym przypadku użycia sił i środków wchodzących w skład systemu zabiegów specjalnych, ich działanie w sensie technicznym i technologicznym będzie miało taki właśnie charakter /odkażanie lub dezaktywacja/.

MOŻLIWOŚCI 1 KA /NZ/ W ZAKRESIE UŻYCIA BRONI CHEMICZNEJ
/w ciągu 1 doby walki/ 1/

ZT	Powierzchnia rejonu skażenia /km ² /				Skutki porażeń		Powierzchnia skaż. sprżętu /km ² /		Ilość sprżętu skażonego /w bat./				
	Sarin	Iperyt	Vx	XR	Razem	Ilość poraż. batal. lionów	Straty batal. lionów	Vx	XR	Iperyt	Vx	XR	Razem
11 DZ	0,5	0,3	0,5	-	1,3	2,4	1	3	-	0,25	0,5	-	0,75
1 DPanc.	0,5	0,3	0,5	-	1,3	2,4	1	3	-	0,25	0,5	-	0,75
5 DPanc	0,5	0,3	0,5	-	1,3	2,4	1	3	-	0,25	0,5	-	0,75
7 DPanc	0,5	0,3	0,5	-	1,3	2,4	1	3	-	0,25	0,5	-	0,75
Jedn. korpuśne	8,0	-	0,5	12	20,5	5	2,1	3	150	-	0,5	10	10,5
RAZEM:	10,0	1,2	2,5	12	25,7	14,6	6,1	15	150	1,0	2,5	10	13,5
Lotnictwo wsp. 1 KA - 72 sam.	28,7	-	84	-	112,7	30	7,9	456	-	-	30	-	30
OGÓLEM:	38,7	1,2	86,5	12	138,4	44,6	14,0	471	150	1,0	32,5	10	43,5

Uwaga: W pasie każdej dywizji broniącej się w pierwszym rzucie może być ustawione 7-10 tys. fugasów chemicznych /do 5 pól fugasów Mi i do 10 pól fugasów ABC-M-23/.

1/ Informator z dziedziny zabezpieczenia chemicznego operacji. Wyd. SzWChem MON. Warszawa 1984 r. str. 41.

Sytuacja staje się bardziej złożona w wypadku podjęcia próby określania taktyczno-operacyjnych zadań systemu zabiegów specjalnych. Wówczas generalnym /uniwersalnym/ zadaniem systemu zabiegów specjalnych będzie zapewnienie skutecznej likwidacji skażeń promieniotwórczych i chemicznych w różnych sytuacjach taktycznych i operacyjnych, które mogą mieć miejsce w operacjach armijnych.

W operacji zaczepnej zadania te, mające ścisły związek z czasowo-przestrzennym zagrożeniem wojsk armii uderzeniami BMR i skażeniami w różnych położeniach i sytuacjach operacyjnych, dotyczyć będą prowadzenia zabiegów specjalnych podczas:

- przebywania wojsk w rejonie wyjściowym do operacji zaczepnej;
- przesunięcia pierwszorzutowych związków taktycznych do rubieży ataku, rozwijania z ugrupowania marszowego w przedbojowe i bojowe oraz przełamywanie obrony nieprzyjaciela;
- rozwijania operacji zaczepnej, a w tym: odpierania przeciwuderzeń, forsowania i przekraczania szerokich przeszkód wodnych, działania w rejonach szczególnie zagrożonych skażeniami promieniotwórczymi /po wysadzeniu min jądrowych/ i toksycznymi skażeniami przemysłowymi /po awarii zakładów przemysłu chemicznego/.

Warunki prowadzenia zabiegów specjalnych w poszczególnych sytuacjach taktyczno-operacyjnych i etapach operacji zaczepnej armii będą zróżnicowane. Zróżnicowanie to dotyczyć może przede wszystkim:

- zakresu zadań związanych z prowadzeniem zabiegów specjalnych;
- stopnia swobody realizacji zadań zabiegów specjalnych;
- możliwych do wykorzystania sił i środków wchodzących w skład systemu zabiegów specjalnych.

Zakres zadań zabiegów specjalnych ma ścisły związek z zagrożeniem wojsk armii uderzeniami BMR i skażeniami. Bez prowadzenia szczegółowych badań można powiedzieć, że zagrożenie to będzie wraść w miarę rozwijania się operacji zaczepnej, co ma związek z wchodzeniem wojsk armii w obszar skutecznego oddziaływania wszystkich środków przenoszenia BMR nieprzyjaciela /w tym artyleryjskich/ oraz jego dążnością do przejścia inicjatywy operacyjnej, wyrazem czego może być wykonanie zmasowanych uderzeń BMR.

Zadania systemu zabiegów specjalnych wynikające z zagrożenia wojsk skażeniami można rozpatrywać jedynie w ujęciu wariantowym. Wszelkie usiłowania sprowadzające się do udzielenia jednoznacznej odpowiedzi na ten temat byłyby mało wiarygodne i pozbawione rzetelności naukowej. Wychodząc z tego założenia, w oparciu o ocenę zagrożenia wojsk armii uderzeniami BMR i skażeniami zawartą w podrozdziale §.1. oraz wnioski z ćwiczeń, jeden z prawdopodobnych wariantów rozwiązania tego problemu przedstawiono w tabeli 4. . Podejście metodologiczne zaprezentowane w tabeli i dane liczbowe w niej zawarte wymagają wyjaśnienia. Przyjęto, że armia prowadząca operację zaczepną składa się z 7 związków taktycznych. Przedstawioną szacunkową liczbę skażonych ZT nie należy utożsamiać z całymi jednostkami organizacyjnymi /DZ, DPanc/, które w 100 % zostały skażone, choć i takich przypadków nie należy w pełni wykluczyć. Zadania związane z likwidacją skażeń chemicznych /odkażaniem/ dotyczą 100 % skażonego sprzętu, natomiast w stosunku do likwidacji skażeń promieniotwórczych /dezaktywacji/ zmniejszona została liczba ZT poddawanych zabiegom. Wynika to stąd, że nie wszystkie skażone oddziały i pododdziały będą mogły być poddane zabiegom natychmiast po skażeniu. Na skutek tzw. procesu samodezaktywacji, po upływie 10-12

ZAKRES ZADAŃ / JAKOŚCIOWY I ILOŚCIOWY / SYSTEMU ZABIEGÓW
SPECJALNYCH W OPERACJI ZACZEPNEJ ARMII / wariant /.

Lp.	Nazwa i czas trwania etapu operacji	Sposób użycia BMR / powodowania skażeń /	Sposób działania wojsk	Prawdopodobna liczba skażeń nych ZT.	Zakres zadań odkazanie ZT / liczba / j.o. / liczba / ZT / j.o.
1.	Planowanie i organizacja operacji zaczepnej. Przebywanie wojsk w rejonie wyjściowym / 1-2 doby /.	Działania prowadzone bez użycia BMR.	Przebywanie w rejonach ześrodkowania	-	-
2.	Rozwijanie wojsk armii z ugrupowania marszowego w przedbojowe i bojowe. Przełamywanie obrony nieprzyjaciela i realizacja zadania bliźszego / 3 doby /.	Stosowanie broni chemicznej / trwałe ST i toksyczne skażenia przemysłowe /. Wysadzenie pasa min jądrowych.	Prowadzenie działań zaczepnych. Przebywanie wojsk w strefach skażeń i pokonywanie terenu skażonego.	Skażenia chem. - do 1 ZT. Skażenia promieniotwórcze - do 5 ZT.	1 1 000 4 4 000
3.	Rozwijanie powodzenia w głębi ugrupowania operacyjnego nieprzyjaciela i realizacja zadania dalszego / 4 doby /.	Stosowanie broni chemicznej / jak wyżej /. Wykonanie w ramach pierwszego zmasowanego UJ naziemnych uderzeń jądrowych na rubieżach szerokokich przeszkód wodnych.	Prowadzenie działań zaczepnych. Przebywanie wojsk w strefach skażeń, pokonywanie terenu skażonego w obrębie przeszkód wodnych /przepraw /.	Skażenia chem. - do 1 ZT. Skażenia promieniotwórcze - do 3 ZT.	1 1 000 2 2 000
Razem w operacji zaczepnej / 7 dób /					
				Skażenia chem. - do 2 ZT Skażenia promieniotwórcze - do 8 ZT.	2 2 000 6 6 000

godzin od momentu skażenia prowadzenie dezaktywacji stanie się niecelowe. Podczas dokonywania szacunkowej oceny ilości sprzętu /j.o./ poddawanych zabiegom specjalnym /odkazyaniu lub dezaktywacji/ przyjęto założenie, że w ZT znajduje się ok. 20 elementów o strukturze zbliżonej do batalionu /równorzędnego/, a każdy z nich posiada ok. 50 jednostek obliczeniowych sprzętu.

Reasumując można stwierdzić, że w przeciętnych założonych warunkach, w operacji zaczepnej armii zakres zadań związanych z prowadzeniem zabiegów specjalnych może być następujący:

- odkazywanie - ok. 2 000 j.o. sprzętu;
- dezaktywacja - ok. 6 000 j.o. sprzętu;
- razem zabiegom specjalnym podlegać może ok. 8 000 j.o. sprzętu skażonego środkami trującymi i substancjami promieniotwórczymi.

Przedstawiony zakres zadań systemu zabiegów specjalnych dotyczy 7-dniowego okresu prowadzenia operacji zaczepnej, z nierównomiernym ich rozłożeniem w poszczególnych dniach operacji.

Spiętrzenie zadań może mieć miejsce w 1-2 i 4-5 dniach operacji. Jest bardzo prawdopodobne, że siły i środki działające w systemie zabiegów specjalnych /specjalistyczne i ogólnowojskowe/ realizować będą musiały wtedy nawet do 60-80 % ogółu zadań dotyczących likwidacji skażeń. Większe zagrożenie wojsk armii skażeniami w operacji zaczepnej w porównaniu z operacją obronną i wynikający stąd większy zakres zadań likwidacji skażeń, upoważniają do potraktowania przedstawionego wariantu jako podstawowego i reprezentatywnego dla dalszego rozpatrywania problematyki związanej z efektywnością systemu zabiegów specjalnych.

4.3. Zadania systemu zabiegów sanitarnych

System zabiegów sanitarnych jest elementem składowym systemu zabezpieczenia chemicznego przeznaczonym do likwidacji skażeń /usuwania środków trujących i substancji promieniotwórczych/ z powierzchni ciała skażonych żołnierzy. Posiada on bardzo ścisły związek z systemem zabiegów specjalnych, do tego nawet stopnia, że oba te systemy mogłyby być rozpatrywane łącznie. Ich odrębne potraktowanie w niniejszej pracy wynika głównie z potrzeb metodologicznych i systemowego podejścia do problemu.

Związek systemów zabiegów specjalnych i sanitarnych uwidacznia się w praktycznym ich działaniu. Zabiegom specjalnym towarzyszą najczęściej zabiegi sanitarne, jako że skażeniom techniki bojowej towarzyszą zwykle skażenia ludzi. Wobec tego zabiegi sanitarne będą prowadzone w tych samych sytuacjach taktyczno-operacyjnych i warunkach, jak zabiegi specjalne. Nie ma zatem potrzeby ponownego precyzowania zadań taktyczno-operacyjnych systemu zabiegów sanitarnych oraz szczegółowego rozpatrywania warunków /sytuacji/ w jakich zabiegi te mogą być realizowane. Postępując wobec tego zgodnie, ze schematem wariantu operacji zaczepnej armii zaprezentowanym w tabeli ..., w oparciu o ocenę zagrożenia wojsk skażeniami promieniotwórczymi i chemicznymi przedstawioną w podrozdziale 3.1. oraz wniośki z ćwiczeń, dokonany zostanie szacunek /jakościowy i ilościowy/ zadań związanych z prowadzeniem zabiegów sanitarnych. Wyniki dokonanych kalkulacji zestawiono w tabeli 5. .

Zabiegi sanitarne, jak wspomniano wcześniej, dotyczą likwidacji skażeń chemicznych i promieniotwórczych. Ze względu na różny stopień ich złożoności, w tabeli przedstawiony został zakres zadań właściwych dla zabiegów sanitarnych z wyróżnieniem likwidacji ska-

ZAKRES ZADAŃ / JAKOŚCIOWY I ILOŚCIOWY / SYSTEMU ZABIEGÓW
SANITARNYCH W OPERACJI ZACZEPNEJ ARMII / wariant /.

Lp.	Nazwa i czas trwania etapu operacji	Sposób użycia BMR / powodowanie skażeń /	Sposób działania wojsk	Prawdopodobna liczba skażeń ZT	Zakres zadań Skażenia chem. ZT / ludzie / liczba / ZT / ludzie / liczba /
1.	Planowanie i organizacja operacji zaczepnej. Przebywanie wojsk w rejonie wyjściowym / 1-2 doby /.	Działania prowadzone bez użycia BMR.	Przebywanie w rejonach ześrodkowania.	-	-
2.	Rozwijanie wojsk armii z ugrupowania marszowego w przedbojowe i bojowe. Przełamywanie obrony nieprzyjaciela i realizacja zadania bliźszego / 3 doby /.	Stosowanie broni chemicznej / trwałe skażenia i toksyczne skażenia przymysłowe / . Wysładzenie pasa min jądrowych.	Prowadzenie działań zaczepnych. Przebywanie wojsk w strefach skażeń i przekraczanie terenu skażonego.	Skażenia chemiczne - do 1 ZT. Skażenia promieniotwórcze - do 5 ZT.	1 / 8 000 / 5 600 / 4 / 32 000 / 22 400
3.	Rozwijanie powodzenia w głębi ugrupowania operacyjnego nieprzyjaciela i realizacja zadania dalszego / 4 doby /.	Stosowanie broni chemicznej / jak wyżej / . Wykonanie w ramach I zmasowanego UJ naziemnych uderzeń jądrowych na rubieżach szerokości przeskóń wodnych.	Prowadzenie działań zaczepnych. Przebywanie wojsk w strefach skażeń i przekraczanie terenu skażonego w obrębie przeszkód wodnych / przepław /.	Skażenia chemiczne - do 1 ZT. Skażenia promieniotwórcze - do 3 ZT.	1 / 8 000 / 5 600 / 2 / 16 000 / 11 200
Razem w operacji zaczepnej / 7 dób /					2 / 16 000 / 11 200 / 6 / 48 000 / 33 600

żeń chemicznych i promieniotwórczych. Wskaźniki ilościowe uzyskano w wyniku przyjęcia następujących założeń - w związku taktycznym znajduje się około 20 obiektów typu batalion /równorzędny/, a każdy z nich liczy 400 ludzi. W wypadku 100 % skażenia /pierwszy wariant/ wartości liczbowe żołnierzy kwalifikujących się do zabiegów sanitarnych są iloczynem ilości obiektów typu batalion i ilości ludzi w każdym obiekcie. W drugim wariancie naliczeń /wartości przedstawione w mianowniku w nawiasie/ uwzględniony został uśredniony wskaźnik ukrycia żołnierzy w zbiorowych ruchomych środkach ochrony przed skażeniami /30 %/ ^{x/}, co wpłynęło na zmniejszenie o tę wartość zakresu zadań związanych z prowadzeniem zabiegów sanitarnych. Zmniejszenie ilości związków taktycznych, których stan osobowy poddawany będzie zabiegom sanitarnym w stosunku do ilości związków taktycznych skażonych substancjami promieniotwórczymi wynika z tych samych przyczyn, o jakich mowa.

Reasumując można stwierdzić, że w przeciętnych założonych warunkach, w operacji zaczepnej armii zakres zadań związanych z prowadzeniem zabiegów sanitarnych może być następujący:

- zabiegi sanitarne związane z usuwaniem skażeń chemicznych - 11 000 - 16 000 ludzi;
- zabiegi sanitarne związane z usuwaniem skażeń promieniotwórczych - 33 000 - 48 000 ludzi;
- razem zabiegom sanitarnym podlegać może od 44 000 do 64 000 ludzi.

x/ Wskaźnik ukrycia żołnierzy w ruchomych środkach ochrony zbiorowej wyposażonych w urządzenia filtrowentylacyjne wynosi: w DZ - 36 %, w DPanc - 25 % - źródło: podręcznik - Zabezpieczenie chemiczne działań bojowych wojsk w operacjach armijnych, nr bibl. Pf 933 str. 112.

Przedstawiony zakres zadań, podobnie jak w przypadku zabiegów specjalnych, dotyczy 7-dniowego okresu prowadzenia operacji zaczepnej, z nierównomiernym ich rozłożeniem w poszczególnych dniach operacji. Przypomnijmy także, że spiętrzenie zadań może mieć miejsce w 1-2 i 4-5 dniach operacji /konieczność realizacji 60-80 % ogółu zadań/.

4.4. Zadania systemu odkażania umundurowania. System odkażania umundurowania jest elementem składowym systemu zabezpieczenia chemicznego przeznaczonym do likwidacji skażeń chemicznych różnego rodzaju przedmiotów mundurowych i indywidualnych środków ochrony przed skażeniami. Jak wynika z definicji pojęcia „odkażanie umundurowania” jest pewnym skrótem myślowym, bowiem przedsięwzięcia realizowane w ramach odkażania umundurowania dotyczą różnych asortymentów przedmiotów mundurowych /np. bielizna, obuwie, oporządzenie itp./ oraz indywidualnych środków ochrony przed skażeniami /odzież ochronna, maski przeciwigazowe/.

Zakres zadań systemu odkażania umundurowania zależy od zagrożenia wojsk skażeniami chemicznymi spowodowanymi przede wszystkim w wyniku zastosowania przez nieprzyjaciela trwałych środków trujących /Vx i iperyt/. Taktyczno-operacyjne zadania odkażania umundurowania w operacji zaczepnej armii mają ścisły związek z zadaniami systemów zabiegów specjalnych i sanitarnych. W tych etapach operacji i sytuacjach taktyczno-operacyjnych, w których realizowane będą zabiegi specjalne i sanitarne prowadzone będzie także odkażanie umundurowania. Odkażanie umundurowania ma szczególnie ścisły związek z zabiegami sanitarnymi, którym towarzyszy zwykle wymiana umundurowania skażonego na nieskażone. Zatem potrzeby ilościowe w zakresie odkażania umundurowania będą najczęściej wynikać z potrzeb

związanych z prowadzeniem zabiegów sanitarnych w stosunku do żołnierzy działających w warunkach skażeń chemicznych trwałymi środkami trującymi. *... prezentowanego podczas dokonywania jakościowej i ilościowej*

Bardzo istotnym problemem dla jakościowej i ilościowej oceny skażeń umundurowania są warunki użycia przez nieprzyjaciela broni chemicznej, a zwłaszcza to, czy podczas stosowania tego środka rażenia osiągnie on zaskoczenie. Jest to ważne o tyle, że w przypadku osiągnięcia zaskoczenia żołnierze nie zdążą nałożyć indywidualnych środków ochrony przed skażeniami, a zwłaszcza odzieży ochronnej. Wówczas może nastąpić skażenie umundurowania. W wypadku nie osiągnięcia przez nieprzyjaciela zaskoczenia w stosowaniu broni chemicznej może mieć miejsce skażenie indywidualnych środków ochrony lub skażenia mogą w ogóle nie wystąpić, jeżeli działania prowadzone będą w ruchomych zbiorowych środkach ochrony przed skażeniami i żołnierze /obsługi/ nie będą działać poza pojazdami. Jak z tego wynika w warunkach przyszłego pola walki i bitwy może zaistnieć wiele wariantów skażeń chemicznych umundurowania. Dlatego udzielenie jednoznacznej odpowiedzi na temat zadań systemu odkażania umundurowania wyrażonych w postaci ilości skażonego umundurowania z podaniem chociażby przybliżonych wartości liczbowych charakteryzujących rozmiary skażeń jest niezwykle trudne. Można jedynie podjąć próbę sprecyzowania szycunkowych wskaźników z tym związanych traktując je jako jeden z wielu możliwych do przyjęcia wariantów skażeń. Szacunek ten, zaprezentowany w tabeli *.6.*, dokonany zostanie w oparciu o schemat operacji zaczepnej i wskaźniki ilościowe żołnierzy podlegających zabiegom sanitarnym przedstawione w tabeli *.7.* oraz wnioski wynikające z dotychczasowych opracowań teoretycznych na ten temat i różnego rodzaju ćwiczeń. Do oceny zakresu zadań

związanych z odkażaniem umundurowania przyjęto dwa warianty użycia broni chemicznej. Wariant pierwszy jest analogiczny do sposobu użycia BMR zaprezentowanego podczas dokonywania jakościowej i ilościowej oceny zadań systemów zabiegów specjalnych i sanitarnych. Broń chemiczną w tym wariantcie nieprzyjaciół stosuje traktując ją jako swego rodzaju uzupełnienie jądrowych środków rażenia. Spełnia ona zatem rolę drugorzędną, wobec czego i zakres zadań odkażania umundurowania jest mniejszy.

W wariantcie drugim broń chemiczną nieprzyjaciół traktuje jako środek eskalacji stosowanych środków rażenia począwszy od środków konwencjonalnych poprzez broń chemiczną, aż do zmasowanego użycia broni jądrowej, co ma miejsce w końcowej fazie operacji. Wariant ten jest mniej prawdopodobny od pierwszego, ale możliwy i wobec tego bardzo istotny dla określenia zadań odkażania umundurowania w warunkach skrajnie niekorzystnych. Do rozważań, w trakcie dokonywania analiz i obliczeń, przyjęte zostały dwa środki trujące, które dla odkażania umundurowania można uznać jako reprezentatywne tzn. Vx i iperyt. Przyjęto także, że środek trujący Vx, jako podstawowy w ogólnym potencjale chemicznym, w stosunku do iperytu stanowi 70 %.

Reasumując można stwierdzić, że w przeciętnych warunkach, w operacji zaczepnej armii zakres zadań związanych z odkażaniem umundurowania może charakteryzować się następującymi wskaźnikami liczbowymi: około 11 000 kpl skażonego umundurowania /odzieży ochronnej/, a w tym około 8 000 skażonego Vx i 3 000 iperytem. W sytuacjach szczególnie szerokiego stosowania przez nieprzyjaciela broni chemicznej wartości te mogą wzrosnąć ponad 2 razy /patrz tabela 6. wariant II/.

ZAKRES ZADAŃ /JAKOŚCIOWY I ILOŚCIOWY/ SYSTEMU ODKAŻANIA
UMUNDUROWANIA W OPERACJI ZACZEPNEJ ARMII /wariant/.

Lp.	Nazwa i czas trwania etapu operacji.	Sposoby użycia BMR ilość skażonych ZT /odpowiedników/	WARIANT I.		WARIANT II.		
			Ilość skażonego umundurowania /kpl/ Ogółem	Vx	Ilość skażonego umundurowania /kpl/ Ogółem	Vx	Iperyt
1.	Planowanie i organizacja operacji zaczepnej. Przebywanie wojsk w rejonie wyjściowym /1-2 doby/.	Działania prowadzone bez użycia BMR.	-	-	-	-	-
2.	Rozwijanie wojsk armii z ugrupowania marszowego w przedbojowe i bojowe. Przelamywanie obrony nieprzyjaciela i realizacja zadania bliższego /3 doby/.	I. Ograniczone stosowanie broni chemicznej /trwałe ST i toksyczne skażenia przemyśle/. Wysładzenie pasa min jądrowych. Skażenia chemiczne do 1 ZT. II. Zmasowane użycie broni chemicznej na I rzutowe ZT w czasie podchodzenia do rubieży ataku oraz na II rzutowe ZT i inne elementy ugrupowania operacyjnego w trakcie realizacji zadania bliższego Skażenia chemiczne do 3 ZT.	5 600	4 000	1 600	12 000	4 800
3.	Rozwijanie powodzenia w głębi ugrupowania operacyjnego nieprzyjaciela i realizacja zadania dalszego /4 doby/.	I. Stosowanie broni chemicznej jak w wariantach I. Wykonanie I zmasowanego UJ w 4 dniu operacji. Skażenia chemiczne - do 1 ZT. II. Szerokie stosowanie broni chemicznej. Wykonanie I zmasowanego UJ w 5-6 dniu operacji Skażenia chemiczne do 2 ZT.	5 600	4 000	1 600	8 000	-
Razem w operacji zaczepnej /7 dób/.			11 200	8 000	3 200	20 000	8 000

Uwagi!

- Do naliczeń przyjęty został stan osobowy nie chroniony przez zbiorowe ruchome środki ochrony przed skażeniami tzn. średnio w ZT około 70 % żołnierzy.
- Przedstawione w tabeli szacunkowe wartości liczbowe dotyczyć mogą kompletów skażonego umundurowania lub odzieży ochronnej. Mogą to być także te wartości, w których mieści się skażone umundurowanie i odzież ochronna.

4.5. Zadania systemu odkażania terenu

System odkażania terenu jest elementem składowym systemu zabezpieczenia chemicznego przeznaczonym do likwidacji skażeń chemicznych ważnych odcinków dróg, pasów startowych lotnisk, obiektów stacjonarnych o dużym znaczeniu wojskowym /przeprawy, węzły drogowe itp./. W sporadycznych przypadkach siły i środki działające w systemie mogą być wykorzystane do prowadzenia dezaktywacji i dezynfekcji odcinków dróg i obiektów o których mowa wyżej.

Problem nazwany umownie „odkażaniem terenu” może wystąpić przede wszystkim w działaniach zaczepnych, a więc w takich sytuacjach taktyczno-operacyjnych, w których nieprzyjaciel stosował będzie trwałe środki trujące, głównie Vx i iperyt.

Zadania systemu odkażania terenu w operacji zaczepnej armii mogą być znaczne, często przekraczające jego możliwości, ale nie zawsze muszą być i będą realizowane. Wynika to stąd, że tylko w nielicznych przypadkach i tylko w tych, w których inne działanie okaże się niemożliwe, podejmowane będą decyzje dotyczące odkażania terenu. Ze względu na dużą praco- i czasochłonność tego przedsięwzięcia, a także nie zawsze wystarczającą skuteczność, preferowane będą te sposoby działania wojsk, które zapewnią możliwość całkowitego uniknięcia skażeń chemicznych. Chodzi tutaj głównie o obchodzenie terenu skażonego. Zakres zadań systemu odkażania terenu należy wobec tego rozpatrywać w świetle przedstawionych wyżej ograniczeń z uwzględnieniem każdorazowo celowości realizacji tego przedsięwzięcia.

Analiza teatru działań wojennych i kierunków operacyjnych ewentualnych działań bojowych pozwala określić orientacyjne potrzeby w zakresie odkażania terenu. Zakres zadań /jakościowy i ilościowy

wy/ systemu odkażania terenu przedstawiono w tabeli

W kalkulacjach przyjęto, że w wypadku skażenia przepraw na szerokich przeszkodach wodnych może zaistnieć potrzeba przeprowadzenia odkażania nie tylko samych przepraw, ale także dróg przed i za przeprawą. Ponieważ na odcinkach do 2 km po obu stronach przeszkody może nie być warunków do wyjścia na drogi nieskażone /np. brak dróg rokodowych, słaba rozwinięta drożnia itp./ należy liczyć się z koniecznością prowadzenia odkażania dróg o łącznej długości do 4 km dla każdej skażonej przeprawy środkiem trującym częściej stosowanym w tych sytuacjach /w około 70 % przypadków skażenia/ stanie się prawdopodobnie Vx, co również zostało uwzględnione w obliczeniach.

Reasumując można powiedzieć, że w przeciętnych warunkach, w operacji zaczepnej armii zakres zadań systemu odkażania terenu może być następujący:

1. Na głębokość zadania bliższego /3 doby/:
 - odkażanie ok. 35 km dróg skażonych ST Vx;
 - odkażanie ok. 20 km dróg skażonych ST iperytem;
 - odkażanie łącznie ok. 55 km dróg skażonych trwałymi ST.
2. Na głębokość zadania dalszego /od rubieży zadania bliższego - 4 doby/:
 - odkażanie ok. 40 km dróg skażonych ST Vx;
 - odkażanie ok. 20 km dróg skażonych ST iperyt;
 - odkażanie łącznie ok. 60 km dróg skażonych trwałymi ST.
3. Na głębokość całej operacji armijnej /7 dob/:
 - odkażanie ponad 80 km dróg skażonych ST Vx;
 - odkażanie ponad 40 km dróg skażonych ST iperyt;
 - odkażanie łącznie ok. 120 km dróg skażonych trwałymi ST.

ZAKRES ZADAŃ /JAKOŚCIOWY I ILOŚCIOWY/ SYSTEMU
ODKAŻANIA TERENU W OPERACJI ZACZEPNEJ ARMII
/wariant/

Lp.	Nazwa i czas trwania etapu operacji	Obiekt skażenia chemicznego	Liczba obiektów	Opis skażenia chemicznego obiektu	Charakterystyka ilościowa skażenia /km/.	Razem:	
					Vx	iperyt	
1.	Planowanie i organizacja operacji zaczepnej. Przebywanie wojsk w rejonie wyjściowym /1-2 doby/	Broń chemiczna nie jest stosowana.	-	-	-	-	
2.	Rozwijanie wojsk armii z ugrupowania marszowego w przedbojowe i bojowe. Przeprowadzanie obrony nieprzyjaciela i realizacja zadania bliźszego /3 doby/.	Przeprawy przez szerokie przeszkody wodne oraz drogi przed i za przeprawą.	8	Skażenie przepraw na 2 przeszkodach wodnych i odcinków dróg do nich przyległych o długości 4 km /dla każdej przeprawy/ ST Vx - 5 obiektów, ST iperyt - 3 obiekty.	20	12	
		Węzły komunikacyjne i odcinki dróg kanalizujące ruch wojsk.	5	Każdy obiekt /węzeł drogowy, droga w miejscu kanalizującym ruch wojsk/ skażone na odcinku do 5 km ST Vx - 3 obiekty, ST iperyt - 2 obiekty.	15	10	
3.	Rozwijanie powodzenia w głąbi ugrupowania operacyjnego nieprzyjaciela i realizacja zadania dalszego /4 doby/.	Przeprawy przez szerokie przeszkody wodne oraz drogi przed i za przeprawą.	4	Skażenie przepraw na 1 przeszkodzie wodnej i odcinków dróg do niej przyległych o długości 4 km /dla każdej przeprawy/ ST Vx - 4 obiekty.	16	-	
		Kierunki /drogi/ natarcia przed kolejną rubieżą obrony.	8	Skażenie 8 dróg na odcinku /głębokość/ 0,5 km w wyniku wysadzenia pola fugasów chemicznych wypełnionych ST iperyt.	-	4	
		Lotniska stacjonarne i polowe.	2	Skażenie pasów startowych na odcinku 2 km na każdym lotnisku ST Vx.	4	-	
		Węzły komunikacyjne i odcinki dróg kanalizujące ruch wojsk.	8	Każdy obiekt /węzeł komunikacyjny, droga w miejscu kanalizującym ruch wojsk/ skażone na odcinku do 5 km ST Vx - 5 obiektów, ST iperyt - 3 obiekty.	25	15	
Razem w operacji zaczepnej /7 dób/					80	41	121

4.6. Wnioski:

Z przeprowadzonych badań naukowych mających na celu określenie zakresu zadań systemów likwidacji skażeń /zabiegów specjalnych, zabiegów sanitarnych, odkażania umundurowania, odkażania terenu/ wynika, że ich jednoznaczne sprecyzowanie nie jest możliwe. Przyczyną tego są zmieniające się warunki prowadzenia współczesnych operacji oraz zmienność zagrożenia wojsk skażeniami w zależności od składu i możliwości nieprzyjaciela, zamiaru rozegrania walki i bitwy itp. Dlatego wszystkie wskaźniki liczbowe dotyczące jakościowej i ilościowej charakterystyki zadań systemów likwidacji skażeń należy traktować jako szacunkowe i orientacyjne. Dokładniejsze informacje na ten temat można uzyskać jedynie w stosunku do konkretnej sytuacji taktyczno-operacyjnej.

W oparciu dane zawarte w poszczególnych tabelach / / sporządzone zostały zestawienia zadań /jakościowe i ilościowe poszczególnych systemów likwidacji skażeń i ujęte w tabeli zbiorczej

.8. .



ZAKRES ZADAŃ /JAKOŚCIOWY I ILOŚCIOWY SYSTEMU LIKWIDACJI SKAŻEŃ
W OPERACJI ZACZEPNEJ ARMII /Wariant/.

Lp.	Nazwa i czas trwania etapu operacji	Zabiegi specjalne /jednostki obliczeniowe/			Zabiegi sanitarne /liczba ludzi/			Odkażanie umundurowania wariant II /komplety/			Odkażanie terenu /km/		
		Odkażanie	Dezaktywacja	Ogółem	Skażenia chem.	Skażenia prom.	Ogółem	Vx	Iperyt	Ogółem	Vx	Iperyt	Ogółem
1.	Planowanie i organizacja operacji zaczepnej. Przebywanie wojsk w rejonie wyjściowym /1-2 doby/.												
			Działania	prowadzone	bez	użycia	BMR.						
2.	Rozwijanie wojsk armii z ugrupowania marszowego w przedbojowe i bojowe. Przełamywanie obrony nieprzyjaciela i realizacja zadania /bliższego /3 doby/.	1 000	4 000	5 000	5 600	22 400	28 000	12 000	4 800	16 800	35	22	57
3.	Rozwijanie powodzenia w głębi ugrupowania operacyjnego nieprzyjaciela i realizacja zadania dalszego /4 doby/.	1 000	2 000	3 000	5 600	11 200	16 800	8 000	3 200	11 200	45	19	64
Razem w operacji zaczepnej /7 dób/													

82010

5. MOŻLIWOŚCI ARMIJNEGO SYSTEMU LIKWIDACJI SKAŻEŃ

5.1. Wprowadzenie

Możliwości armijnego systemu likwidacji skażeń determinowane są przez czynniki techniczne i taktyczno-organizacyjne.

Do czynników technicznych zalicza się:

- możliwości techniczne poszczególnych urządzeń, zestawów i instalacji specjalnych;
- sposób rozwinięcia urządzeń i instalacji specjalnych;
- stopień sprawności technicznej sprzętu specjalnego znajdującego się w wyposażeniu wojsk chemicznych i innych rodzajów wojsk.

Wśród czynników taktyczno-organizacyjnych wywierających wpływ na możliwości armijnego systemu likwidacji skażeń należy wymienić przede wszystkim takie, jak:

- ukompletowanie związków taktycznych, oddziałów i pododdziałów wojsk chemicznych w ludzi i sprzęt;
- rodzaj uderzeń bronią masowego rażenia, rodzaj i charakter skażeń /skażenia promieniotwórcze, chemiczne, trwałe ST, nietrwałe ST itp./ oraz uwarunkowany tym rodzaj zabiegów specjalnych i sanitarnych /dezaktywacja, odkażanie, dezynfekcja, zabiegi całkowite, częściowe itp./;
- oddziaływanie nieprzyjaciela na wojska chemiczne i wojska poddawane zabiegom specjalnym i sanitarnym;
- zakres zadań systemu likwidacji skażeń /ilość sił i środków poddawanych zabiegom specjalnym i sanitarnym, wielkości powierzchni odkażanego terenu, ilości skażonego umundurowania itp./;
- organizacja współdziałania pomiędzy wojskami chemicznymi i poddawanymi zabiegom specjalnym i sanitarnym;
- warunki meteorologiczne i terenowe oraz pora roku i doby.

Wymienione wyżej czynniki, zarówno taktyczno-organizacyjne jak i techniczne, spowodują, że w różnych sytuacjach i warunkach prowadzenia działań bojowych możliwości armijnego systemu likwidacji skażeń mogą być zróżnicowane. Poniżej przedstawione zostaną możliwości poszczególnych systemów /zabiegów specjalnych, zabiegów sanitarnych, odkażania umundurowania, odkażania terenu/ przy założeniu 100 % ukończenia w ludzi i sprzęt pododdziałów realizujących określone zadania. Będą to zatem maksymalne możliwości systemu likwidacji skażeń, które może on wyzwolić w szczególnie dogodnych warunkach funkcjonowania.

5.2. Możliwości systemu zabiegów specjalnych

Do oceny możliwości armijnego systemu zabiegów specjalnych przyjęte zostaną siły i środki wojsk chemicznych występujące:

- na szczeblu pz /pcz/ - pluton chemiczny;
- na szczeblu DZ /DPanc/ - kompania chemiczna;
- na szczeblu armii - brygada chemiczna, a z jej składu trzy bataliony zabiegów specjalnych.

Ponadto uwzględnione zostaną środki /zestawy odkażające/ znajdujące się w wyposażeniu innych rodzajów wojsk i służb.

W składzie armii, podobnie jak podczas dokonywania oceny zagrożenia przyjęto trzy dywizje zmechanizowane i dwie pancerne oraz inne typowe jednostki armijne.

Możliwości wojsk chemicznych działających w armijnym systemie zabiegów specjalnych przedstawiono w tabeli 8. .

Tabela podaje możliwości wojsk chemicznych na poszczególnych szczeblach dowodzenia i ogółem, w stosunku do odkażania i dezaktywacji, jakimi wojska te dysponują w ciągu 1 godziny pracy. Podano także możliwości dobowe, które są dziewięciokrotnie większe od możliwości

w ciągu 1 godziny podzielone przez współczynnik 1,5 związany ze zmniejszeniem możliwości w wyniku potrzeby realizacji w dziesięciogodzinnym cyklu pracy dobowej wielu dodatkowych czynności /wielokrotne sporządzanie roztworów odkażających i dezaktywacyjnych, nierytmiczne przebywanie pododdziałów skażonych na zabiegi, awarie, odpoczynki, zmiany obsługi itp./.

Przedstawione w tabeli możliwości specjalistycznych sił działających w armijnym systemie likwidacji skażeń zwiększone zostaną ewidentnie w wyniku wykorzystania nieetatowych sił i środków, Wszystkie załogi /obsługi/ działające na środkach transportowych /BWP, czołgach, TROP, aparatuwniach, wozach sztabowych i samochodach/ wyposażonych w indywidualne zestawy odkażające są w stanie minimum raz na dobę przeprowadzić częściowe lub całkowite zabiegi specjalne etatowego sprzętu bojowego.

Reasumując należy stwierdzić, że w założonych warunkach /skład armii, 100 % ukompletowanie itp./ armijny system zabiegów specjalnych w ciągu 1 doby może przeprowadzić:

1. Siłami wojsk chemicznych:

- odkażanie - ok. 10 000 j.o. sprzętu;
- dezaktywację - ok. 15 000 j.o. sprzętu.

2. Siłami innych rodzajów wojsk:

- odkażanie lub dezaktywację etatowego sprzętu przy którym znajdują się indywidualne zestawy odkażające.

5.3. Możliwości systemu zabiegów sanitarnych

Do oceny możliwości systemu zabiegów sanitarnych przyjęte zostały takie same założenia, jak w stosunku do systemu zabiegów specjalnych /podrozdział 4.1./.

MOŻLIWOŚCI WOJSK CHEMICZNYCH DZIAŁAJĄCYCH W ARMIJNYM
SYSTEMIE ZABIEGÓW SPECJALNYCH /w ciągu 1 godz. i dobowe/

Lp.	Szczebel organizacyjny Nazwa pododdz., oddz., ZT wojsk chemicznych	Możliwości jedn. organiz. wojsk chem. odkazanie dezaktywac. /j.o./	Liczba jedn. organizacyj- nych w armii	Możliwości ogólne w ciągu 1 godz. odkazanie dezaktywac. /j.o./	Możliwości dobowe 10 godz. pracy 1/ odkazanie dezaktywac. /j.o./
1.	pułk /pz, pcz/ pluton chemiczny	18	20	360	2 400
2.	dywizja /DZ, DPanc/ kompania chemiczna	72	5	360	2 400
3.	armia /ABROT, ABAA, BSap, bzab.SD/ pluton chemiczny	18	4	72	480
4.	armia /ABMZ/ bchem T /kompania chem./	36	1	36	240
5.	armia brygada chem. /trzy bzs/ Razem:	648	1	648	4 320
		-	-	1 476	9 840
		-	-	2 283	15 220

1/ Możliwości dobowe /10 godz. pracy/ zmniejszone zostały 1,5 raza.

Możliwości systemu w zakresie przeprowadzenia całkowitych zabiegów sanitarnych są równoznaczne z możliwościami, jakimi dysponują w tej dziedzinie odpowiednie specjalistyczne pododdziały wojsk chemicznych występujące na szczeblu armii /tabela 9./. Inne rodzaje wojsk nie posiadają możliwości, aby tego rodzaju przedsięwzięcia realizować samodzielnie.

Reasumując można stwierdzić, że armijny system zabiegów sanitarnych w założonych wariantach w ciągu doby /10 godzin pracy/ ma możliwość przeprowadzenia całkowitych zabiegów sanitarnych ok. 39 000 żołnierzy.

5.4. Możliwości systemu odkażania umundurowania

Możliwości odkażania umundurowania występują dopiero na szczeblu armii, gdzie w strukturze organizacyjnej wojsk chemicznych znajduje się batalion chemiczny tyłów. Nie dysponują natomiast takimi możliwościami niższe szczeble dowodzenia - dywizja, pułk. Podobnie jak w przypadku systemów zabiegów specjalnych i sanitarnych o możliwościach systemu odkażania umundurowania decyduje szereg czynników natury technicznej i taktyczno-operacyjnej. Są one zbieżne z tymi, o których mowa w tekście poprzedzającym podrozdział 4.1. Możliwości armijnego systemu odkażania umundurowania przedstawiono w tabeli 10.

W tabeli uwzględnione zostały dwa podstawowe tabelaryczne środki trujące - Vx i iperyt.

Reasumując można powiedzieć, że w przeciętnych warunkach, niezależnie od rodzaju operacji, armijny system odkażania umundurowania opierający się na specjalistycznym oddziale występującym na tym szczeblu dowodzenia, dysponuje następującymi dobowymi możliwo-

MOŻLIWOŚCI ARMIJNEGO SYSTEMU ZABIEGÓW SANITARNYCH
/w ciągu 1 godziny i dobowe/

Lp.	Szczebel organizacyjny Nazwa pododdz., oddziału, ZT wojsk chemicznych	Możliwości jedn. organiz. wojsk chemicznych /ilość ludzi/.	Liczba jedn. organiz. w armii.	Możliwości ogólne w ciągu 1 godziny /ilość ludzi/.	Możliwości dobowe 10 godz. pracy /ilość ludzi/.
1.	dywizja /DZ, DPanc/ kompania chemiczna	384	5	1 920	12 800
2.	armia /ABROT, ABAA, BSap, bzdad SD pluton chemiczny	96	4	384	2 560
3.	armia /ABMZ/ bchem T /kompania chem./	96	1	96	640
4.	armia brygada chemiczna /trzy bzs/	3 456	1	3 456	23 040
	Razem:	-	-	5 856	39 040

1/ Możliwości dobowe /10 godz.pracy/ zmniejszone zostały 1,5 raza.

ściami w zakresie odkażania umundurowania latem: 3.5/ odkażanie

1. W przypadku skażeń ST typu Vx:

- ok. 6 000 kpl umundurowania;
- ok. 2 000 szt. odzieży ochronnej.

2. W przypadku skażeń ST typu iperyt:

- ok. 10 000 kpl umundurowania;
- ok. 4 000 szt. odzieży ochronnej.

W zimie, ze względu na trudniejsze warunki przeprowadzania odpowiednich procesów technologicznych, możliwości przedstawione wyżej podlegają /z wyjątkiem odzieży ochronnej skażonej Vx/ zmniejszeniu przeciętnie o 10-20 %.

Tabela 10

MOŻLIWOŚCI ARMIJNEGO SYSTEMU ODKAŻANIA

UMUNDUROWANIA /w ciągu 1 doby/.

Szczepel organizacyjny	Możliwości dobowe /10 godz.pracy/			
	umundurowania /kpl/		odzież ochronna /szt./	
	Vx	iperyt	Vx	iperyt
<u>armia</u>	<u>5 632</u>	<u>9 933</u>	1 888	<u>3 648</u>
batalion chemiczny tyłów A	4 512	7 813		3 086

Uwaga! W liczniku podano możliwości batalionu w warunkach letnich, w mianowniku - w zimowych.

5.5. Możliwości systemu odkażania terenu

Zadania związane z odkażaniem terenu mogą realizować jedynie specjalistyczne pododdziały wojsk chemicznych występujące w strukturze organizacyjnej jednostek zmechanizowanych i pancernych oraz niektórych innych jednostek armijnych.

Tabela 11

Jak już wcześniej wspomniano /podrozdział 3.5/ odkażanie terenu, a właściwie najczęściej odcinków dróg, stanie się w przyszłości przedsięwzięciem realizowanym sporadycznie i tylko w tych sytuacjach, kiedy każde inne działanie stanie się niecelowe. Odkażanie terenu prowadzą te siły i środki, które realizują zadania związane z prowadzeniem zabiegów specjalnych. Dlatego rozpatrując możliwości tych specjalistycznych pododdziałów i oddziałów w zakresie odkażania terenu uzasadnione jest ich przedstawienie z uwzględnieniem jednej jednostki napełnienia instalacji odkażalnikami. Wskaźniki, jakie przez to zostaną uzyskane, mogą być także reprezentatywne dla sytuacji, w których niektóre pododdziały zabiegów specjalnych, prowadząc odkażanie terenu, wykorzystywać będą kilka jednostek napełnienia, inne natomiast nie będą realizować w ogóle tego rodzaju zadań.

Możliwości armijnego systemu odkażania terenu przedstawiono w tabeli .11.

Reasumując należy stwierdzić, że w założonych warunkach /skład armii, 100 % ukończenie itp./ armijny system odkażania terenu jedną jednostką napełnienia instalacji może przeprowadzić:

- odkażanie ok. 60 km dróg skażonych Vx;
- odkażanie ok. 120 km dróg skażonych iperytem.

Przedstawione wskaźniki należy rozumieć alternatywnie. W przypadku kombinowanej pracy /jednoczesna likwidacja skażeń spowodowanych Vx i iperytem/ możliwości systemu w stosunku do poszczególnych rodzajów skażeń będą odpowiednio mniejsze.

5.6. Wnioski

Możliwości armijnego systemu likwidacji skażeń są sumą możliwości specjalistycznych sił i środków wojsk chemicznych oraz możli-

MOŻLIWOŚCI ARMIJNEGO SYSTEMU ODKAŻANIA TERENU
/jedną jednostką napełnienia/.

Lp.	Szczebel organizacyjny Nazwa pododdziału, oddziału, ZT wojsk chemicznych	Możliwości jednostek organizacyjnych wojsk chemicznych /km/.		Liczba jednostek organizacyj- nych.	Możliwości odkażania drogi szer. 5 m /km/.	
		Vx	iperyt		Vx	iperyt
1.	pułk /pz, pcz/ pluton chemiczny	0,75	1,5	20	15	30
2.	dywizja /DZ, DPanc/ kompania chemiczna	3	6	5	15	30
3.	armia /ABROT, ABAA, ABSap, bzab.SD/ pluton chemiczny	0,75	1,5	4	3	6
4.	armia /ABMZ/ bchem T /kompania chemiczna/	1,5	3	1	1,5	3
5.	armia brygada chemiczna /trzy bzs/	27	54	1	27	54
	Razem:	-	-	31	61,5	123

wości sił i środków nieetatowych znajdujących się zwłaszcza w wojskach zmechanizowanych i pancernych w celu zapewnienia im autonomiczności w tym zakresie. W ten sposób funkcjonuje obecnie przede wszystkim system zabiegów specjalnych. Pozostałe systemy /zabiegów sanitarnych, odkażania umundurowania i terenu/ opierają się o siły i środki wojsk chemicznych. Sprawą stosunkowo prostą, choć wymagającą określonej interpretacji, jest sprecyzowanie możliwości wojsk chemicznych działających w poszczególnych systemach. Posłużenie się wielkościami liczbowymi w stosunku do możliwości nieetatowych sił i środków jest trudne i raczej niewykonalne. Dlatego w tym przypadku należy poszukiwać innych sposobów przedstawienia tego problemu. Wydaje się, że sposobem takim może być przedstawienie możliwości w sposób opisowy np. możliwości przeprowadzenia zabiegów specjalnych mają wszystkie załogi i obsługi działające na sprzęcie /czołgach, bojowych wozach piechoty, transporterach, aparatowniach, wozach sztabowych, samochodach itp./ wyposażonych w indywidualne zestawy czołgowe, samochodowe itd. Jednorazowe możliwości w tym przypadku są równe ilości sprzętu znajdującego się w określonej jednostce organizacyjnej /drużynie, plutonie, kompanii, batalionie itd./ w wyposażeniu którego znajdują się zestawy odkażające.

W oparciu o dane zawarte w poszczególnych tabelach / / sporządzone zostało zestawienie możliwości poszczególnych systemów likwidacji skażeń i ujęte w tabeli zbiorczej 1.2. Możliwości te są jednocześnie możliwościami wojsk chemicznych wchodzącymi w skład systemu.

ZAKOŃCZENIE.

Reasumując przeprowadzone rozważania, a przede wszystkim analizując główne założenia istniejących i dostępnych metod wyznaczenia efektywności systemu oraz ograniczenia w ich praktycznym wykorzystaniu z jednej strony i specyfikę funkcjonowania systemu likwidacji skażeń oraz warunki determinujące zewnętrzne i wewnętrzne wymuszenia systemu z drugiej strony, można sformułować następujące wnioski:

1. Istnieją odrębne problemy oceny efektywności na różnych etapach tworzenia i istnienia systemu likwidacji skażeń tzn.:

a/ na etapie projektu wstępnego;

b/ na etapie projektu technicznego;

c/ na etapie eksploatacji systemu.

2. Przedstawiana w pracy propozycja dotyczy etapów projektu wstępnego i projektu technicznego.

3. Na etapie projektu wstępnego przy braku precyzyjnych informacji o systemie i jego elementach oraz otoczeniu wydaje się, że uzasadnione jest stosowanie metod prostych, wymagających mniejszych nakładów i pozwalających porównać efektywność interesujących nas rozwiązań systemu.

4. Metody typu modelowanie matematyczne / w szczególności symulacje/ systemu lub komputerowa gra wojenna wykorzystać na etapie projektu technicznego lub na etapie eksploatacji systemu. Metody te będą służyć do wyznaczenia wartości oczekiwanych /lub weryfikacji ocen ekspertów/ cech kryterialnych szczegółowych lub uogólnionych, w założonych warunkach funkcjonowania systemu, lub też do określania wpływu otoczenia na system na etapie eksploatacji.

5. Na etapie wyznaczania jakości technicznej projektu wstępnego powinny być również stosowane metody modelowania matematycznego.

6. Występuje problem oceny efektywności urządzeń.

Uwzględniając wyniki przeprowadzonych rozważań proponuje się metodykę, której ogólna idea jest pokazana na rys. 18

Głównym założeniem tej metodyki jest zastosowanie metody kwalitometrycznej do oszacowania jakości technicznej projektu wstępnego i uszeregowanie ewentualnych jego wariantów. Przewiduje się, że w przypadku istnienia oszacowania wartości określanych cech kryterialnych za pomocą stosunkowo prostych i adekwatnych modeli matematycznych będzie się je wykorzystywać. Wykorzystanie wyników otrzymanych w ramach rozwiązań modeli matematycznych może stanowić punkt wyjścia do dyskusji

Wykaz oznaczeń do rysunku. 18

K - koszty systemu w przeliczeniu na jeden rok eksploatacji.

K_{nb} - koszty prac naukowo badawczych

K_p - koszty produkcji

K_e - koszty eksploatacji systemu w ciągu roku

$$K = \frac{K_{nb} + K_p}{L} + K_e$$

gdzie: L - planowany okres eksploatacji /w latach/.

R - uogólniona charakterystyka niezawodnościowa SLS.

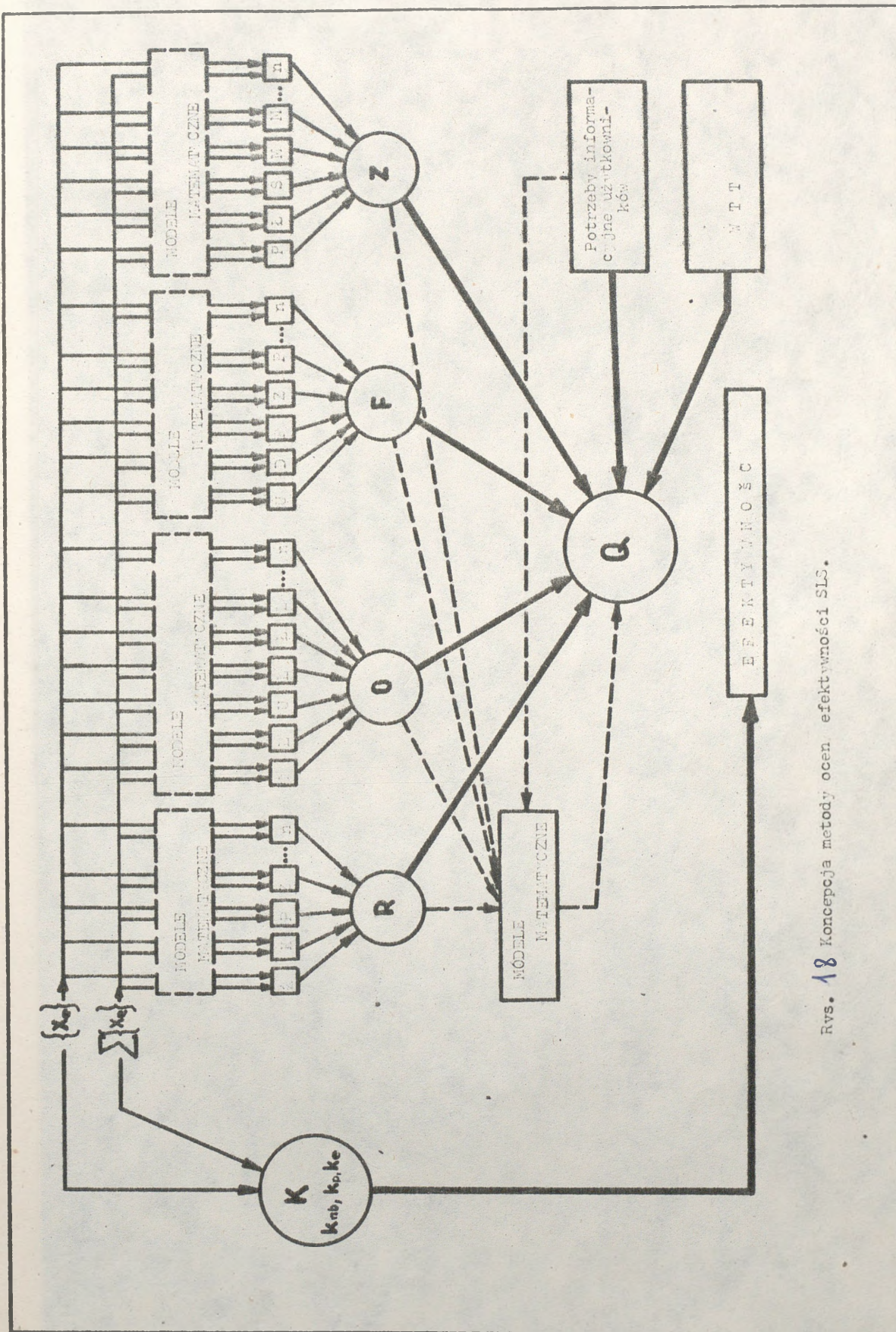
$$R = Z_s, Z, P_{nt}, K_g$$

gdzie: Z_s - żywotność systemu

Z - żywotność elementów

K_g - współczynnik gotowości systemu

P_{nt} - prawdopodobieństwo normalnego funkcjonowania systemu



Rys. 18 Koncepcja metody ocen. efektywności SLS.

gdzie: $P_{nf} = K_g \cdot P/t/ = K_g \cdot e^{-1/t}$

$$A_s = \frac{1}{T_{os}}$$

- intensywność uszkodzeń systemu;
- stopień standaryzacji;

- objętość zużywanych materiałów;
T_{os} - średni czas poprawnej pracy systemu.

O - uogólniona charakterystyka operacyjna SLS.

$$O = \{Mo, E, U, Lu, Ł, Łr\}$$

gdzie:

Mo - mobilność /czasy zwijania i rozwijania/;

E - elastyczność /zdolność odtwarzania i zmiany

struktury z zachowaniem możliwości spełniania usług/;

U - autonomiczność;

Lu - liczba usług;

Ł - łatwość usługi przez użytkownika;

Łr - możliwość zapewnienia usługi ruchomemu użytkownikowi.

F - uogólniona charakterystyka technologiczna SLS.

$$F = \{Uo, Dc, Pr, Zn, Pu\}$$

gdzie:

Uo - uniwersalność technologii;

Dc - dostępność materiałów;

Pr - pracochłonność technologii;

Zn - zamienność materiałowa;

Pn - powtarzalność urządzenia.

Z - uogólniona charakterystyka logiczna SLS.

$$Z = \{Po, Łr, Ss, M_F, Mr\}$$

gdzie: P_o - podatność obsługowa;

L_r - łatwość transportu;

S_s - stopień standaryzacji;

M_E - objętość zużywanych materiałów;

M_r - możliwości remontowe.

Wartość poszczególnych cech uogólnionych może być obliczana z wykorzystaniem wyrażenia liniowego np:

$$X_i = \sum_{s=1}^K \alpha_{ij} X_{ij}$$

gdzie: X_i - wartość i-tej uogólnionej cechy SLS;

α_{ij} - współczynnik wagowy j-tej cechy szczegółowej wchodzącej w skład i-tej charakterystyki;

X_{ij} - wartość s-tej cechy szczegółowej wchodzącej w skład i-tej uogólnionej cechy.

Jakość techniczna systemu wyraża się zależnością:

$$Q = \sum_{i=1}^M \beta_i X_i$$

gdzie: β_i - współczynnik wagowy i-tej uogólnionej charakterystyki SLS;

Efektywność systemu wyznaczmy z wyrażenia:

$$E = \frac{Q}{K}$$

zespołów lub próbę weryfikacji ocen,

Na etapie projektu technicznego należy rozpatrzyć możliwość zbudowania modelu matematycznego uwzględniając wszystkie istotne i charakterystyczne cechy systemu i warunków jego funkcjonowania oraz ich wpływ na jakość techniczną, a po uwzględnieniu potrzeb użytkownika i kosztów, ich wpływ na efektywność systemu likwidacji skażeń, a w dalszym horyzacie badawczym, na efektywność systemu

zabezpieczenia chemicznego.

Zastosowanie omówionej w pracy metodologii oceny efektywności systemu likwidacji skażeń oraz dalsze badania nad efektywnością systemu zabezpieczenia chemicznego będą kontynuowane w ramach pracy „ Model symulacyjny systemu zabezpieczenia chemicznego w operacjach armijnych.”

Lp.	Nazwa uszeregowanej /szczegółowej/ wartości	1	2	3	4	5
1.	CHARAKTERYSTYKA OPERACYJNA					
	1.1. Mobilność					
	1.2. Elastyczność					
	1.3. Powszechność					
	1.4. Łatwość obsługi przez użytkownika					
	1.5. Możliwość zapewnienia obsługi ruchomemu użytkownikowi					
				SUMA:	1.00	
2.	CHARAKTERYSTYKA TECHNOLOGICZNA					
	2.1. Uniwersalność technologii					
	2.2. ...					
	2.3. Zamienność materiałów					
				SUMA:	1.00	
					
					
					
					
					
				SUMA:	1.00	
				SUMA:	1.00	

PROJEKT ANKIETY DO BADANIA EFEKTYWNOŚCI

SLS METODĄ KWALITOMETRYCZNĄ

Lp.	Nazwa uogólnionej /szczegółowej/ cechy kryterialnej.	Wartość współczn. wagowego, cechy.		Uwagi
		Szczegółowy	Uogólniony	
1	2	3	4	5
1.	CHARAKTERYSTYKA OPERACYJNA		...	
	1.1. Mobilność	...		
	1.2. Elastyczność	...		
	1.3. Powszechność	...		
	1.4. Łatwość obsługi przez użytkownika	...		
	1.5. Możliwość zapewnienia obsługi ruchomemu użytkownikowi	...		
	SUMA:	1.00		
2.	CHARAKTERYSTYKA TECHNOLOGICZNA		...	
	2.1. Uniwersalność technologii	...		
	⋮			
	2... Zamienność materiałów	...		
	SUMA:	1.00		
11. efektywności działań w.....		...	
	• 1	...		
	• 2	...		
	•	.		
	•	.		
	SUMA:	1.00		
	SUMA:	1.00		

LITERATURA:

1. ABCZUK V. MATWEJCZUK F., Sprawocznik po issledowaniju operacji, Moskwa 1979 r.
2. BAZANOW N., O koliczestwiennom wyrażeniu kaczestwa uprawlenija wojskami, Wojennaja Myśl nr 12/1969 r.
3. BIENIOK H. Praktyczne aspekty podejścia systemowego i sytuacyjnego, Przegląd organizacji 1980 r. nr 6.
4. BENES J., Teoria systemów, PWN, Warszawa 1979 r.
5. BUSLENKO N.P., Modelirowanie słożnych system, „ Nauka ”, Moskwa 1978 r.
6. BUSLENKO N.P., KAŁASZNIKOW W.W., Teoria systemów złożonych, PWN, Warszawa 1979 r.
7. CWETKOW A., Principy koliczestwЕННОj ocenki efektiwnosti radioelektronnych sredstw, Moskwa 1971 r.
8. DASZEWSKI J., LEONOW W., K woprosu koliczestwiennogo wyrażenija kaczestwa uprawlenija wojskami, Wojennaja Myśl 1971 r. nr 1.
9. FLEISZMAN B., Elementy teorii potencjalnoj efektiwnosti słożnych sistem, Moskwa 1977 r.
10. HABR J., VEPREK T., Systemowa analiza i synteza, PWE, Warszawa 1976 r.
11. ŁOJKO T., Problemy oceny efektywności działań wojennych, Myśl Wojskowa 1982 r. nr 3.
12. REZNICZENKOW W., KINSBURSKI W., O kryteriach ocenki efektiwnosti bojowych dejstwij suchoputnych wojsk w nastuplenii, Wojennaja Myśl 1970 r. nr 7.
13. SIENKIEWICZ P., Wybrane problemy oceny efektywności działań bojowych, Myśl Wojskowa 1982 r. nr 9.
14. SIENKIEWICZ P., Wybrane problemy oceny efektywności systemów

dowodzenia, Myśl Wojskowa 1982 r. nr 3.

15. TARAKANOW K., Matematika i woorużonnaja borba, Moskwa 1974 r.

16. Wielka Encyklopedia Powszechna, t 1-13, wyd. PWN, Warszawa
1960 r.

Wykonano w 3 egz.

Egz.nr 1-3 - Bibl.Nauk.ASG WP

Wyk. - zespół oficerów /tel.13-065/

Druk. - T.S. dn. 1985-11-15

Nr ks.masz. 059/KTWChem.

82010

117. dowodzenia, Myśl Wojskowa 1982 r. nr 3.

15. TARAKANOW K., Matematyka i wojowniczość dorob, Moskwa 1974 r.

16. Wielka Encyklopedia Powszechna, t. 1-13, wyd. PWN, Warszawa

17. 1960 r. ... o kolizyjnościach systemów i systemów

18. ... wojennych, wojennych Myśl nr 1979 r.

19. ... systemów i systemów i systemów

20. ... 1980 r. nr 5.

Wykonano w 3 egz.

Exz. nr 1-3 - Bibli. Nauk. ASG WP

Wsk. - zadani oficerów /tel. 13-067/

Druk. - T.S. dn. 1982-11-15

Nr ks. masz. 059/KTWchem.

21. ... Teoria systemów i systemów

22. ... 1979 r.

23. ... kolizyjnościach systemów i systemów

24. ... Moskwa 1974 r.

25. ... Moskwa 1974 r.

26. ... Moskwa 1974 r.

27. ... Moskwa 1974 r.

28. ... Moskwa 1974 r.

29. ... Moskwa 1974 r.

30. ... Moskwa 1974 r.

31. ... Moskwa 1974 r.

32. ... Moskwa 1974 r.

33. ... Moskwa 1974 r.

34. ... Moskwa 1974 r.

35. ... Moskwa 1974 r.

36. ... Moskwa 1974 r.

37. ... Moskwa 1974 r.

38. ... Moskwa 1974 r.

39. ... Moskwa 1974 r.

40. ... Moskwa 1974 r.

41. ... Moskwa 1974 r.

42. ... Moskwa 1974 r.

43. ... Moskwa 1974 r.

44. ... Moskwa 1974 r.

45. ... Moskwa 1974 r.

