

# AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO

IM. GENERAŁA BRONI  
KAROLA ŚWIERCZEWSKIEGO

~~JAWNE~~  
~~TAJNE~~  
Egz. nr 14

Płk mgr Inż. Czesław LEWANDOWSKI

ANALIZA STRUKTURY ORGANIZACYJNEJ  
I POTRZEB W ZAKRESIE ODKAŻANIA  
UMUNDUROWANIA I OPORZĄDZENIA  
W OPERACJACH ARMIJNYCH

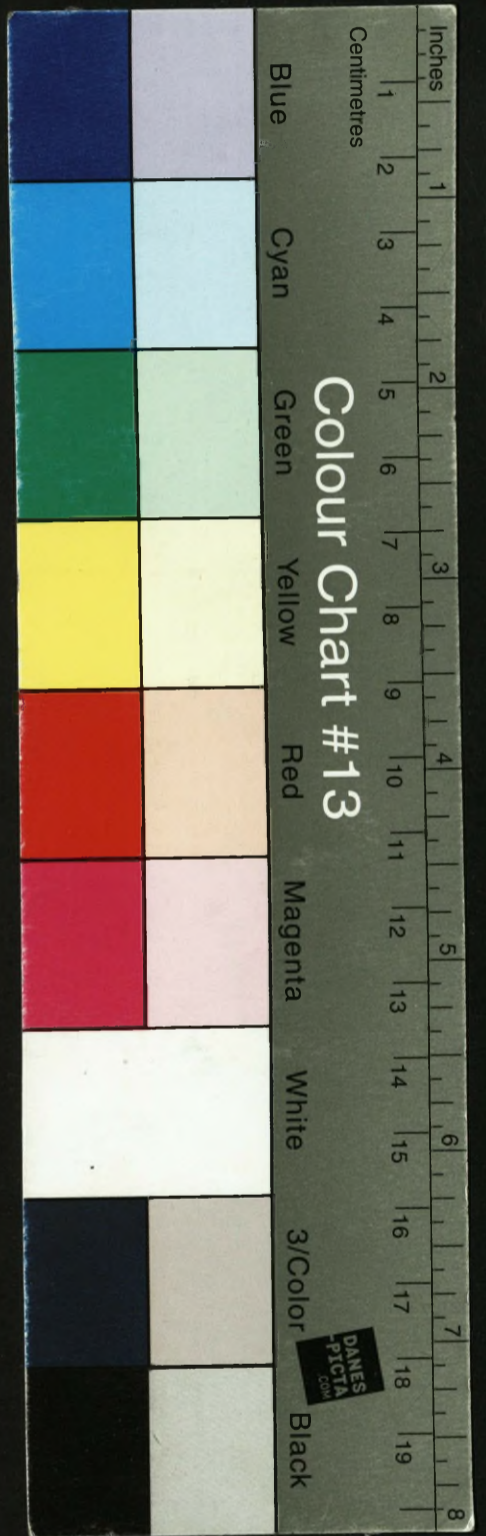
Rozprawa doktorska

Załączniki



11745

WARSZAWA 1979





**AKADEMIA  
SZTABU GENERALNEGO**  
IM. GENERAŁA BRONI  
KAROLA ŚWIERCZEWSKIEGO

**JAWNE**  
~~**TAJNE**~~

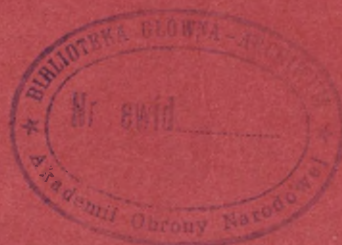
Egz. nr **14**

Płk mgr Inż. Czesław LEWANDOWSKI

**ANALIZA STRUKTURY ORGANIZACYJNEJ  
I POTRZEB W ZAKRESIE ODKAŻANIA  
UMUNDUROWANIA I OPORZĄDZENIA  
W OPERACJACH ARMIJNYCH**

Rozprawa doktorska

Załączniki



11745

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO WP  
im. generała broni Karola Świerczewskiego

---

Prokl. Prot. 320/21.03.95 JH

**JAWNE**

Egz.nr 14

Płk mgr inż. Czesław LEWANDOWSKI



ANALIZA STRUKTURY ORGANIZACYJNEJ I POTRZEB  
W ZAKRESIE ODKAŻANIA UMUNDUROWANIA I OPORZĄDZENIA  
W OPERACJACH ARMIJNYCH

Rozprawa doktorska

/Załączniki/



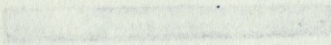
---

WARSZAWA

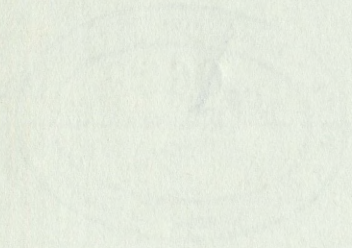
MARZEC

1979 rok

JAWAL



11



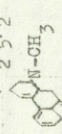
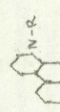
Załącznik nr 1	- Wykaz współczesnych bojowych środków trujących znajdujących się w wyposażeniu armii NATO.....	5
Załącznik nr 2	- Ogólna charakterystyka efektywności amunicji chemicznej oraz technicznych środków stosowania ST.....	9
Załącznik nr 3	- Czasowo-przestrzenne możliwości 1KA /NZ/ w zakresie użycia broni chemicznej na różne elementy ugrupowania operacyjnego armii.....	10
Załącznik nr 4	- Użycie broni chemicznej przez 1KA/NZ/ w czasie kontrprzygotowania /wariant/	13
Załącznik nr 5	- Charakterystyka skażeń umundurowania i oporządzenia oraz ich wpływ na organizacyjno-techniczne przedsięwzięcia w zakresie odkażania.....	15
Załącznik nr 6	- Wydajność jednej instalacji podczas odkażania w ciągu 10 h pracy w zależności od rodzaju środków trujących.....	46
Załącznik nr 7	- Możliwości kompanii i batalionu odkażania umundurowania w ciągu 10 h pracy .....	47
Załącznik nr 8	- Jednorazowe możliwości załadowania wszystkich instalacji bou i czas odkażania umundurowania i oporządzenia w jednym cyklu technologicznym .....	49

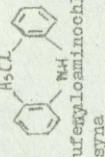

Załącznik nr 9 - Proponowana organizacja odkażania umundurowania w armijnej operacji zaczepnej /wariant/ .....	51
Załącznik nr 10 - Proponowana struktura organizacyjna pododdziałów odkażania umundurowania -wariant I.....	53
Załącznik nr 11 - Proponowana struktura organizacyjna pododdziałów odkażania umundurowania - wariant II .....	54
Załącznik nr 12 - Schemat punktu odkażania umundurowania /POU/ rozwijanego przez pluton odkażania umundurowania /wariant/.....	55
Załącznik nr 13 - Normy jednorazowego załadowania pralnicy pralni polowej typu SP-117.....	57
Załącznik nr 14 - Schemat rozmieszczenia urządzeń pralni polowej SP-117 /widok z góry/. .....	58

W Y K A Z  
 WSPÓLNYCH BOJOWYCH ŚRODKÓW TRUJĄCYCH /BST/  
 ZNAJDUJĄCYCH SIĘ W WYPOSAŻENIU ARMII NATO

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Grupa taktyczna na ST	Nazwa potoczna /zwyczajowa/	Charakter toksycznego działania	Oznaczenie wojskowe /szyfr/	Skład chemiczny /wzór chemiczny/nazwa	Forma bojowego zastosowania %/	Stan fizyczny w normalnych warunkach	Przydział wojskowy	LD50 przy resorbtywnym mg/kg	LD50 przy działaniu inhalacyjnym mg min/l	Oznaczenie chemiczne i liczba literowa	Uwagi	
	Fosgen	działający	CG	$\text{Cl}-\text{C}(=\text{O})-\text{Cl}$ tlenochlorek węgla	P	Gaz bezbarwny	zapasowy	-	6,4	1 zielony	CG-Gaz	
	Dwufosgen	"	DP	$\text{ClCOOCl}_2$ chloromówcezan trójklorometylowy	P	"	"	6,1	1 zielony krzyż			
	Kwas pruski	ogólnotrujący	AC	HCN cyjanowodór	P	Ciecz bezbarwna	"	0,86			AC-Gaz	
	Chlorocyjan	"	CK	CICN Cyanogen	P	Ciecz bezbarwna	"	1,0	1 zielony		CK-Gaz	
	Fosgenocyan	"	CX	$\text{Cl}_2\text{CNOH}$ dwóchchlorofornoksym	P	Ciecz brunatna	"	11,2			CK-Gaz	
	Arsenowódór	"	SA	$\text{AsH}_3$ $\text{S}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$	P	Gaz bezbarwny	"	6,5			SA-Gaz	
	Iperyt siarkowy	parzący /ogólnotrujący/	H	$\text{S}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$ siarczerek dwuchlorodwuetylowy	C, A	Ciecz ciemno brunatna	tabelaryczny	70-100	1,5		H-Gaz	
	Iperyt destylowany	"	HD	"	C, A	"	"	32	0,93	2 zielone	HD-Gaz	
	Iperyt tlenowy	"	HT	$\text{O}/\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{SCH}_2$ $\text{CH}_2\text{Cl}/2$	C, A	Ciecz ciemno brunatna oleista	zapasowy	60-80	4		T-Gaz	



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	Vx - gazy fosforylcholinowy	paraliżujący no-drgawkowy	VE	$\begin{array}{c} \text{RO} \quad \text{OR} \\ \diagdown \quad / \\ \text{P/O} - \text{O} - \text{P/O} \\ / \quad \diagdown \\ \text{RO} \quad \text{OR} \end{array}$	C, A	Ciecz	Tabelaryczny	0,08	0,00005		VE-gaz	
numierujące			Vx	$\begin{array}{c} \text{RO} \quad \text{OR} \\ \diagdown \quad / \\ \text{P/O} - \text{O} - \text{P/O} \\ / \quad \diagdown \\ \text{R} \quad \text{OR} \end{array}$ <p>R = alkil</p>	C, A	Ciecz	Tabelaryczny				Vx-gaz	
	Botulina A	ogólnoustrojowy	XR		A	Ciecz	"					
	Botulina E	"	VA		A	Ciecz	"					
	LSD - 25	powodujący przemijające zaburzenia umysłowe	LSD-25	$\text{CON/C}_6\text{H}_5/2$  dietyloamid kwasu d - lizergowego	A		zapasowe	-	0,001-0,0005			
obezwadniające	BZ gazy	powodujący przemijające zaburzenia fizyczne	BZ	 chinuklidynobenzylan arylowy	A	Ciało stałe	tabelaryczny			1 czerwonny	BZ-gaz	
drażniące	Środek drażniący /izawiający /sternit/	drażniący błony śluzowe górnych dróg oddechowych	DA	$\text{C}_6\text{H}_5/2$ / AsCl dwufenylochloroarsyna	A	"	zapasowy		0,002 /koncentr			

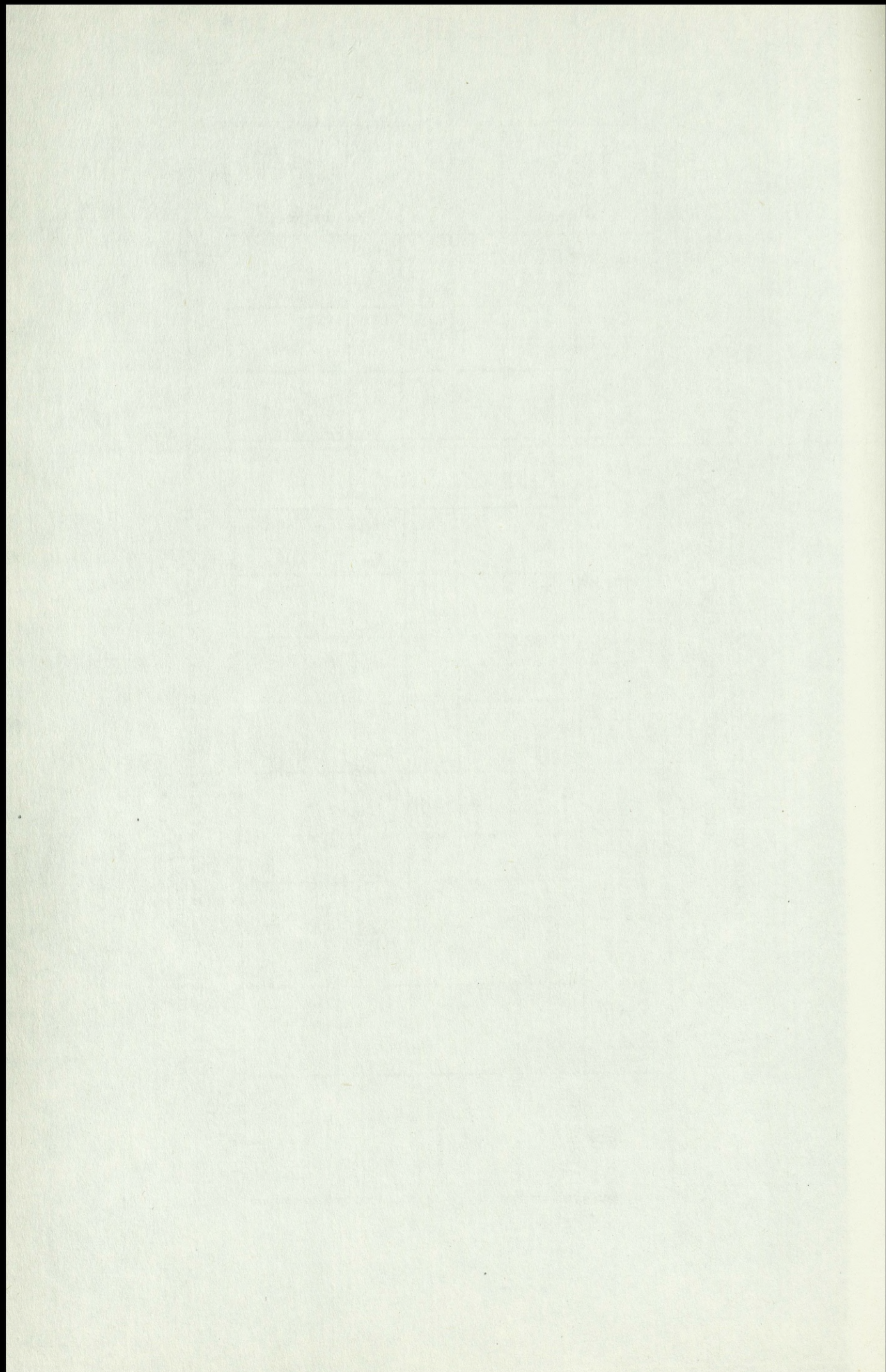
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
drażniące	Adamsyt /sternit o działaniu drażniącym	drażniące-trujące	DM	 dwufegylominochloroarsyna	A	ciażo stałe	zapasowy		0,008 /koncentr. napastliwa/			
	Chloroacetofenon / o działaniu drażniącym/	drażniące-trujące	GN-CAP	$C_6H_5OOCCH_2Cl$	A	"	zapasowy		0,002 /koncentracja napastliwa/			
	CS - drażniący	drażniące-trujące	CE-OCNM	 dwinitrylo-chlorobenzylidenomalonowy	A	"	tabela-ręczny		0,006			
	Mieszanka "Pomarańczowa" /defoliant/	defoliant	"CRAN-GE"	$C_8H_5O_2Cl_2 + C_8H_5O_3Cl_3$ mieszanka estrów butylowych kwasów 2,4 chloro i 2,45 chloro-fenoksyctewy	C,A	sproszkowane ciałko żółte lub ciecz	?				2-4-D	
	Mieszanka "Niebieska" kwas kododylowy"	defoliant	"BLUE"	$C_2H_5As$ dwumetyloarsenowa	C,A	"	?					
	Mieszanka "Biała" /defoliant/"Tordon 101"	"	"WHITE"	Mieszanka picloramu i soli sodowej trójżołciopanolaminy kwasu dwuchlorofenoksyoctowego	C,A	"	tabelaryczny				Tordon 101	
	Desikant			dwubutyłowy eter dwubutyłowego kwasu fosforowego	A	ciecz	tabelaryczny					
	Desikant		"ERO-MACIL"	Uracyl 5-bromo-3-sec-butylo-6-metylowy	A	ciecz	tabelaryczny					

x/ w rubryce 6 przyjęto umowne oznaczenia: P - pary; A - aerozol; C - ciecz.

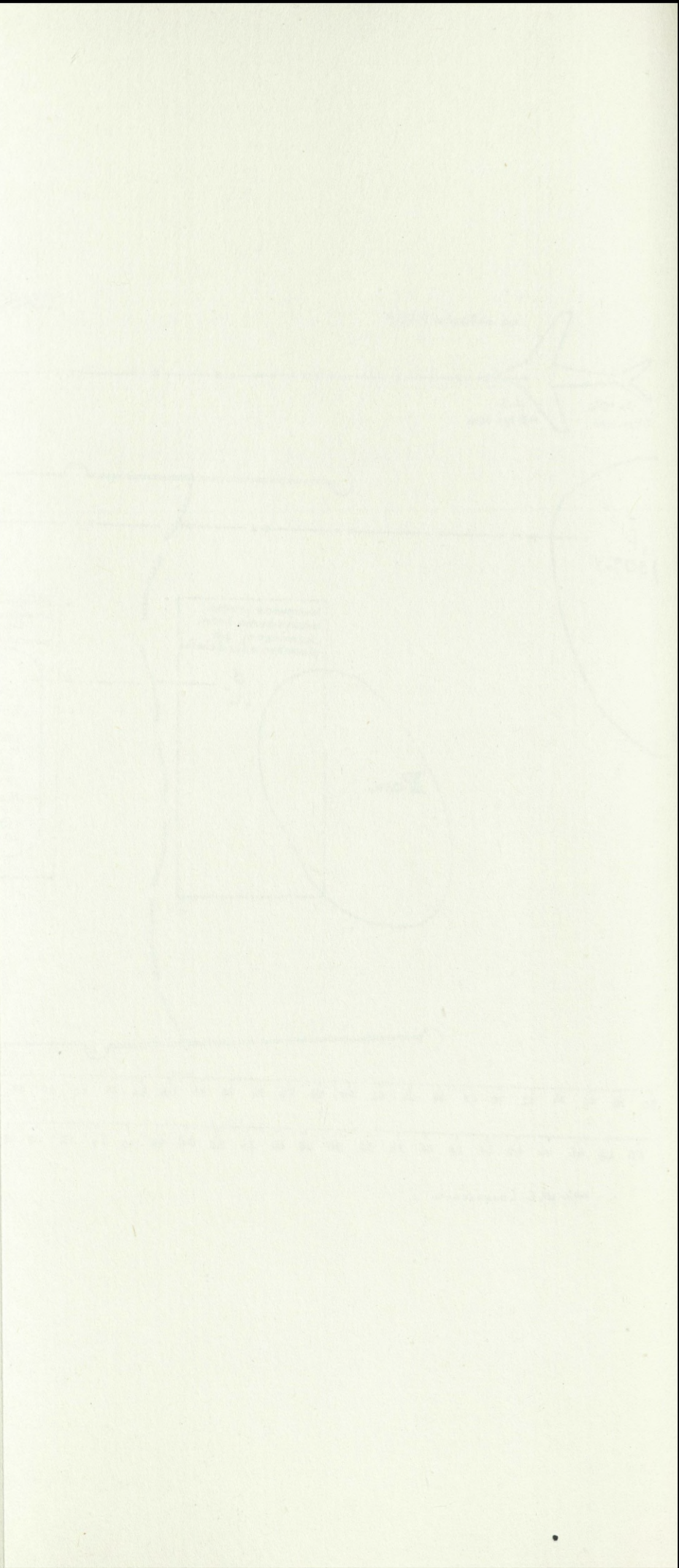
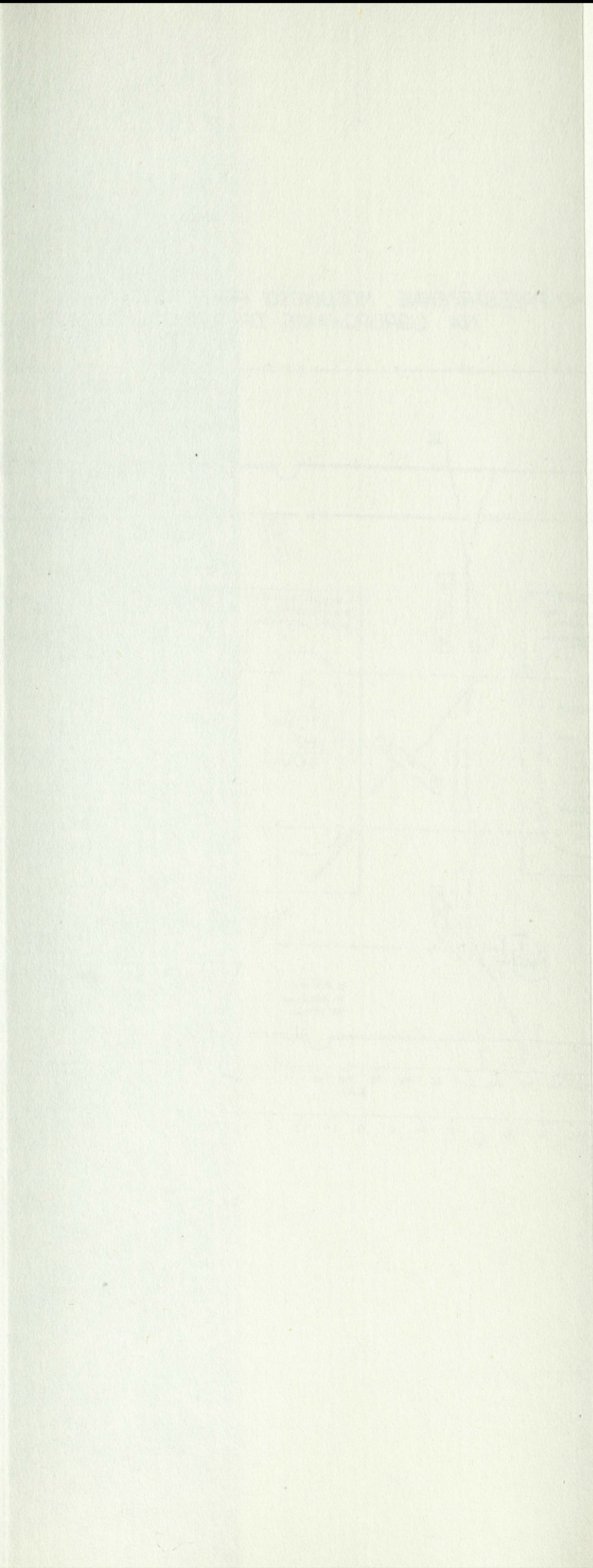
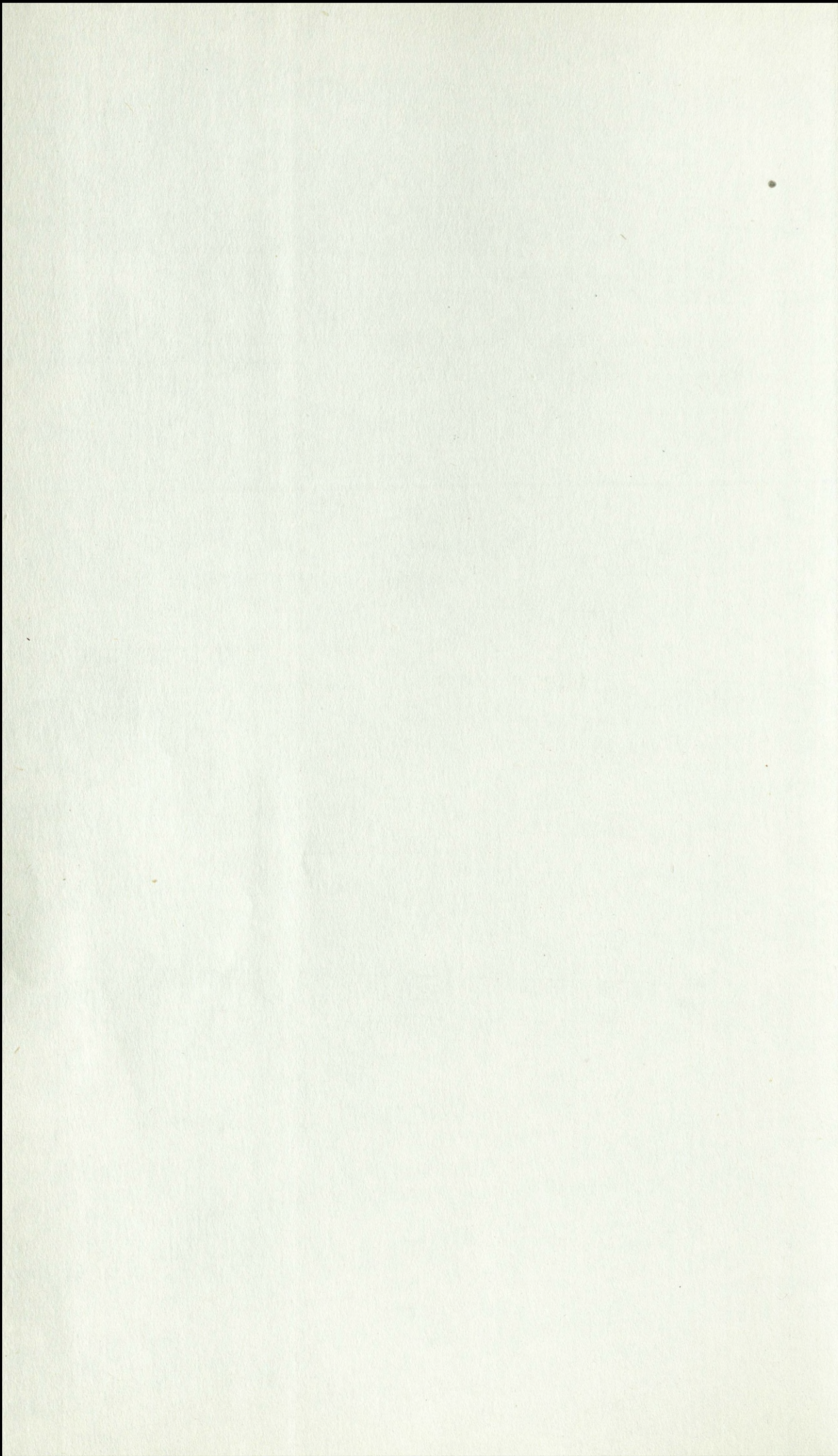
OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA EFEKTYWNOŚCI AMUNICJI CHEMICZNEJ  
ORAZ TECHNICZNYCH ŚRODKÓW STOSOWANIA ST

Rodzaj środka trującego	Najwyższa efektywność przy zastosowaniu w danym stanie skupienia			Najdogodniejszy techniczny środek przenoszenia /zastosowania/ zapewniający najwyższą efektywność użycia					Sposób toksycznego działania			Szybkość toksycznego działania ST	
	Pary	Aerosol	Ciecz /kropłe/ mżawka	Art. moźdz.	Ra-kiety	LBCH	LpWyl	Fugasy chem.	Resorbacja	Inhalacja	Drogi pokarmowe		
Vx	+	+	+ mżawka	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Soman	+	+	+ mżawka	+	+	+	+	+	+	+	+	+	szybko działający
Sarin	+	+ mgła	-	+	+	+	-	-	+	+	+	+	wolno działający po 6-8 godz. po skażeniu
Iperyty	+	+ 1/	+	+	-	+	-	+	+	+	+	+	

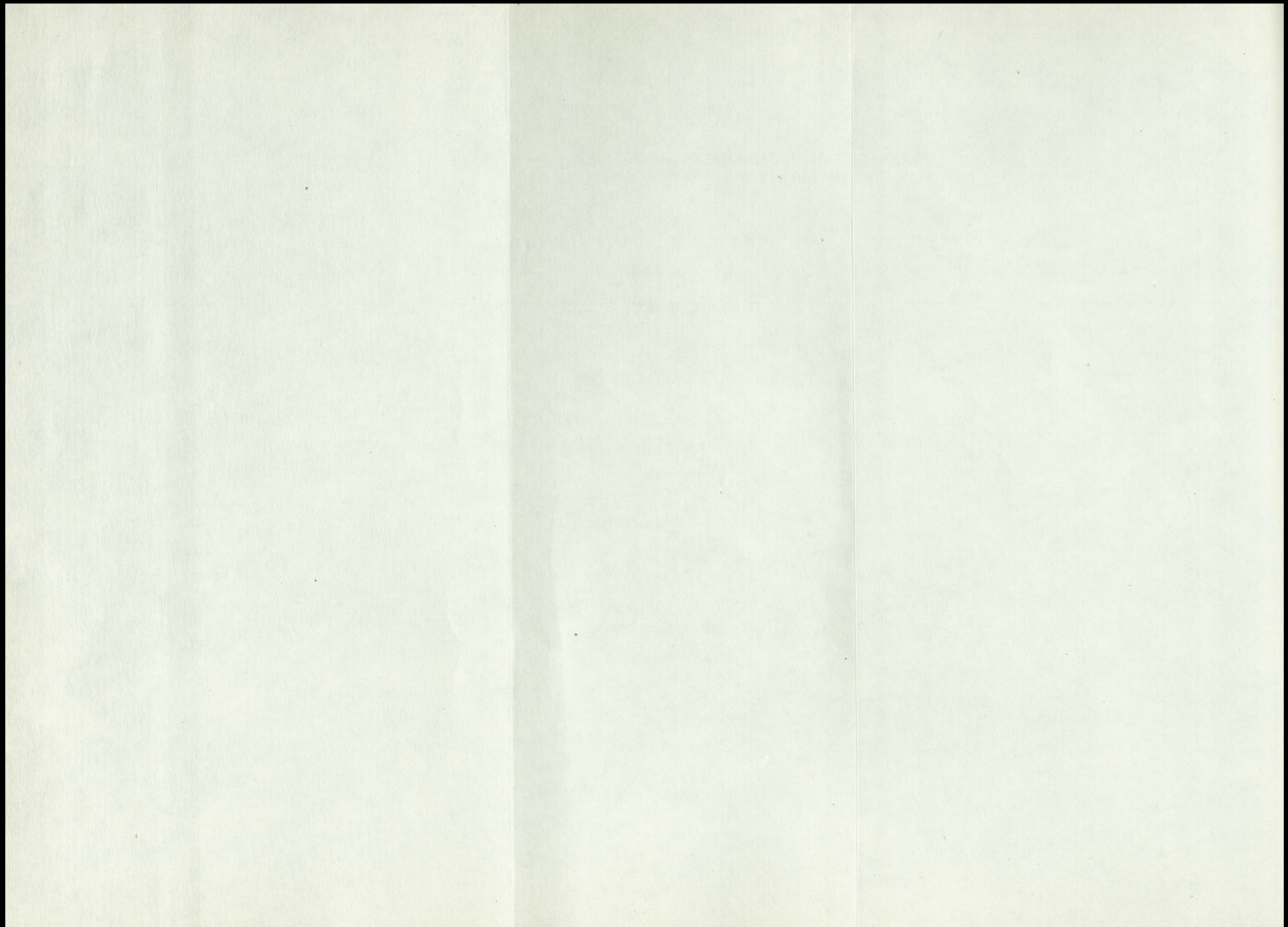
1/ iperyt w postaci aerosolu niezależnie od skażenia /porażenia/ zewnętrznego, działa jako środek ogólnotrujący.











Charakterystyka skażeń umundurowania i oporządzenia  
oraz ich wpływ na organizacyjno-techniczne przedsię-  
wzięcia w zakresie odkażania.

Umundurowanie, obuwie, oporządzenie i indywidualne środki ochrony przed skażeniami mogą być skażone:

- środkami trującymi;
- środkami promieniotwórczymi;<sup>x/</sup>
- środkami biologicznymi.<sup>x/</sup>

Skażenia środkami trującymi mogą nastąpić:

- kroplami ciekłych ST;
- aerozolami środków trujących;
- parami środków trujących.

Skażenie umundurowania kroplami trwałych, ciekłych środków trujących może nastąpić w rejonie bezpośredniego użycia broni chemicznej, podczas działania wojsk w terenie skażonym oraz podczas wykorzystania i eksploatacji uzbrojenia i sprzętu bojowego skażonych ST.

Umundurowanie i oporządzenie skażone kroplami trwałych, ciekłych środków trujących staje się źródłem skażenia i porażenia ludzi a stopień tego porażenia wzrasta wraz z upływem /wydłużaniem się/ czasu rażącego działania ST. Dlatego dla zmniejszenia prawdopodobieństwa porażenia ST ludzi w przypadku skażenia umundurowania lub oporządzenia nieodzowne jest jego odkażenie lub wymiana.

---

x/ Dynamiki skażeń biologicznych i promieniotwórczych w rozprawie nie rozpatruje się, gdyż problematyka ta wykracza poza ramy treści pracy.

Stopień i charakter skażenia umundurowania /wielkość kropel/ zależy od sposobu bojowego zastosowania broni chemicznej, uzyskanych gęstości skażenia oraz rodzaju środka trującego i może wynosić w zakresie gęstości skażenia od 1,0 do 7,00 g/m<sup>2</sup> /ciężar kropli ST w przypadku Vx ok. 0,02 mg a w przypadku somanu i iperytu do ok. 5,0 mg/.

Przy skażeniach kroplami trwałymi ST, na powierzchni skażonych materiałów równocześnie występują dwa zjawiska fizyczne:

- a/ wsiąkanie w głąb ośrodka /materiału/ i towarzyszące mu rozpyływanie się kropli środka trującego po nawierzchni;
- b/ odparowanie części środka trującego do atmosfery.

Szybkość wsiąkania /wnikania/ kropli ST zależy od właściwości materiału, fizykochemicznych własności ośrodka, wielkości kropli, temperatury otoczenia, czasu skażenia itp. Wsiąkanie /wnikanie/ środków trujących w tkaniny mundurowe następuje dostatecznie szybko, ze względu na dużą ich porowatość i duże właściwości zwilżania przez środki trujące powierzchni tkanin. Empirycznie ustalono, zarówno w laboratoriach Wojskowej Akademii Obrony Przeciwchemicznej w Moskwie jak i w WICHIR, że przy skażeniu tkanin mundurowych ST typu V krople tego środka przenikają na całą głębokość tkaniny, w czasie 5-6 minut od momentu skażenia, rozchodząc się równomiernie na całą głębokość tkaniny.

Wraz ze wzrostem temperatury zwiększa się zarówno szybkość jak i głębokość wsiąkania ST w materiał. Zjawisko to tłumaczy się znaną zależnością szybkości wsiąkania od napięcia powierzchniowego i od lepkości środka trującego.

Właściwości fizyko-chemiczne niektórych środków trujących, mające wpływ na ocenę zdolności ich wsiąkania

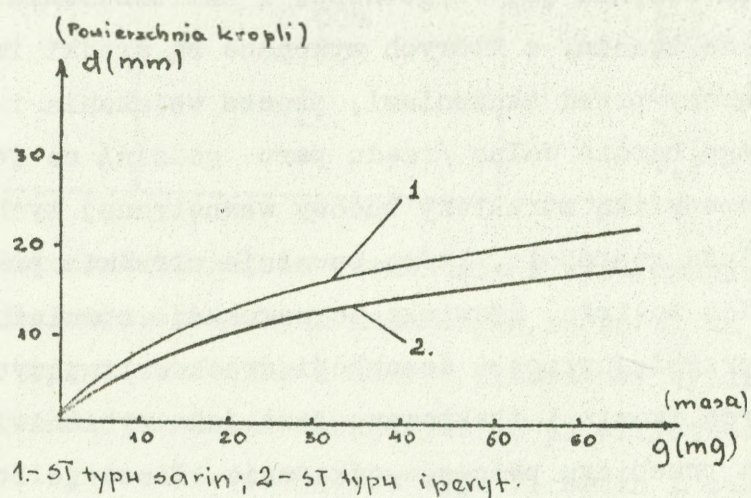
w tkaniny przedstawia zestawienie /tab. nr 1z/.

Tablica nr 1z

Nazwa środka trującego	Napięcie powierzchniowe przy 20°C w erg/cm <sup>2</sup>	Lepkość przy 20°C w puazach
Vx /ester tiolowy/	30,8	0,0107
Soman	26,51	0,0369
Sarin	26,65	0,0155
Iperyt	42,88	0,0449

Wsiąkaniu towarzyszy zjawisko rozpyływania się kropli po powierzchni tkaniny tworząc w ten sposób powierzchnię zewnętrznych skażeń tzw. "plamy chemiczne". Wielkość powierzchni rozpylenia się zależy od wielkości kropli i napięcia powierzchniowego środka trującego.

Zależność wielkości powierzchni rozpylenia się kropli środka trującego od jej masy ilustruje rys. 1.



Rys. 1

Doświadczalnie ustalono, że gęstość skażenia na powierzchni tkaniny po uformowaniu się "plamy chemicznej" /rozpłynięciu i wsiąknięciu ST w głąb/, jest wielkością prawie stałą i na całej zewnętrznej powierzchni zwilżenia wynosi w przybliżeniu  $1,0 \cdot 10^{-2} \text{ mg/mm}^2$ .

Z danych literatury oraz badań laboratoryjnych i poligonowych wynika, że w procesie przenikania środka trującego przez tkaninę następuje równoczesne jego odparowanie do atmosfery. Ostateczna ilość ST pozostająca na powierzchni "plamy chemicznej" oraz tej, która przeniknęła w głąb tkaniny stanowi około 20% początkowej masy kropli. Jest to jednak ilość dostateczna dla wywołania ciężkich porażień u ludzi /patrz zał. nr 1/.

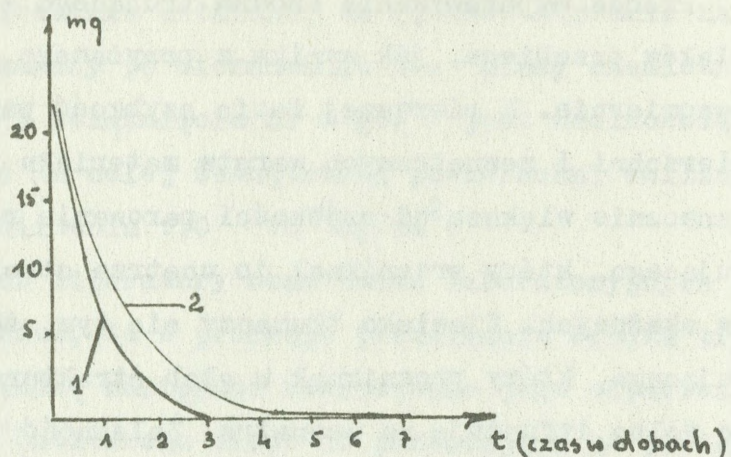
Bardziej złożone zjawiska zachodzą w przypadku wsiąkania /wnikania/ środka trującego w przedmioty skórzane /pasy, obuwie, uprząż/ oraz tkaniny indywidualnych środków ochrony przed skażeniami. Sam proces wsiąkania w te materiały przebiega znacznie wolniej. Szybkość i głębokość przenikania środka trującego w skórę, zwiększa się wraz ze wzrostem stopnia jej wilgotności i natłuszczenia. W odniesieniu do tkanin, z których wykonane są środki indywidualnej ochrony przed skażeniami, proces wsiąkania i parowania przebiega bardzo wolno /rzędu paru godzin/, co jest związane ze specyfiką struktury budowy wewnętrznej tych tkanin i ich dużą gęstością, która poważnie utrudnia przenikanie ST do ich wnętrza. Zjawisko to warunkuje również bardzo wolny przebieg procesu desorpcji środków trujących z wnętrza tych tkanin i traktowane jest jako wybitnie niekorzystne dla przebiegu procesów odkażania. Powoduje bowiem określone trudności podczas odkażania, wymaga znacznego zwiększenia środków odkażających i czasu cyklu technologicznego.

Proces wyparowywania środka trującego z różnych materiałów przebiega, jak wynika z powyższego, bardzo nierównomiernie. W pierwszej fazie szybkość parowania z powierzchni i zewnętrznych warstw materiału skażonego jest znacznie większa od szybkości parowania resztek środka trującego, który przeniknął do wnętrza struktury materiałów skażonych. Zjawisko tłumaczy się tym, że pary środka trującego, który przeniknął w głąb struktury materiałów, bardzo wolno dyfundują na zewnątrz. Zależność ta uwidoczniła się w zestawieniu /tablica nr 2z/ i wykresie - rys. nr 2 przedstawiających szybkość parowania iperytu z tkaniny sukiennej.

Tablica nr 2z

Czas parowania w h	Ilość iperytu w mg	
	chem. czysty	techniczny
0	21,5	21,5
3	18,1	19,2
24	8,7	11,1
48	0,3	3,4
72	0,008	0,7
96	0,005	0,5
120	-	0,45
144	-	0,3
168	-	0,2

Należało oczekiwać, że równoległe z wyparowaniem środków trujących, ze skażonych materiałów, zachodzi na ich powierzchni hydroliza. Jednak z danych literatury wynika, że na powierzchni tkanin, zawierających do 4% wilgotności, proces hydrolizy środków trujących typu V, soman i sarin praktycznie nie zachodzi. Natomiast inicjuje i przyspiesza



Rys. 2-

Krzywa parowania iperytu z tkaniny sukiennej.  
1. Iperyty chemicznie czysty. 2. Iperyty techniczny.

ten proces zwiększenie wilgotności tkanin mundurowych i podwyższenie temperatury otoczenia.

Zachodzące procesy wsiąkania, parowania i hydrolizy środków trujących na skażonych tkaninach warunkują procesy odkażania, w tym również proces samoodkażania. Orientacyjny czas samoodkażania tkanin mundurowych, obuwia i środków indywidualnej ochrony przed skażeniami, skażonych kroplami iperytu ilustruje zestawienie - tablica nr 3z.

Analiza danych tej tablicy jednoznacznie wykazuje, że czasokres samoodkażania różnych asortymentów mundurowych i środków ochrony jest tak długi, że nawet w najbardziej sprzyjających warunkach działań bojowych nie może być zastosowany. Tym bardziej, że zgodnie z obowiązującą zasadą wszystkie asortymenty mundurowe skażone ST typu V

Nazwa skażonych asortymentów	Orientacyjny czas samoodkażania w dobach	
	latem	wiosną i zimą
płaszcz sukienne	8 - 10	20 - 25
umundurowanie sukienne	8 - 10	20 - 25
umundurowanie letnie	8 - 10	20 - 25
obuwie skórzane	8 - 10	12 - 15
buty skórzane	6 - 8	10 - 15
odzież ochronna typu OP-1 i L-2	15 - 20	30 - 35

oraz zagęszczonymi recepturami ST typu soman i iperyt w żadnym przypadku nie mogą być poddane samoodkażaniu a wymagają bezwzględnego odkażania lub zniszczenia.

Jeżeli uwzględnić prawdopodobne ilości skażonych asortymentów mundurowych i środków indywidualnych ochrony przed skażeniami jakie mogą wystąpić w różnych etapach operacji /patrz tabela nr 5 rozprawy/, to staje się jasnym, że zarówno ze względów ekonomicznych, produkcyjnych i logistycznych zniszczenie takich ilości umundurowania jest nieprawdopodobne. Pozostaje wobec tego problem organizacji i technologii jego odkażania.

Skażenie umundurowania, oporządzenia i środków ochrony przed skażeniami, aerozolami środków trujących.

charakteryzuje równomierność rozprzestrzeniania się ST na całej powierzchni i duża zdolność ich przenikania pod umundurowanie, co potęguje skalę i stopień porażenia ludzi. Jest to forma przejściowa pomiędzy skażeniami kroplami trwałych, ciekłych środków trujących a parami tych środków. Forma

skażeń aerozolowych powstaje przez mechaniczne rozdrobnienie kropeł ST w atmosferze. Skażenia te są niewidoczne na powierzchni umundurowania ze względu na małe rozmiary cząstek aerozolowych. Równocześnie jest to najbardziej perspektywiczna forma bojowego zastosowania, na polu walki, środków trujących,<sup>x/</sup> zapewniająca osiągnięcie niezbędnych stężeń i gęstości bojowych skażeń.

Występują tu wszystkie fizyko-chemiczne zjawiska, opisane w części - skażenie trwałymi, ciekłymi środkami trującymi.

Skażenie umundurowania, oporządzenia i indywidualnych środków ochrony parami środków trujących<sup>x/</sup> - nastę-

puje w wyniku sorbcji par ST na powierzchniach tych materiałów podczas przebywania lub działań wojsk w zatrutej atmosferze. Niebezpieczeństwo tych skażeń polega na zjawisku desorbcji par ST z powierzchni skażonych materiałów po wyjściu wojsk ze strefy skażeń i powstawania nad ich powierzchnią koncentracji par niebezpiecznych dla ludzi, podczas przebywania bez środków ochrony przed skażeniami.

Gęstość skażenia na powierzchni tkanin mundurowych i środków ochrony przed skażeniami jaka może powstać w warunkach polowych, w wyniku sorbcji cząsteczek ST na ich powierzchni, podczas przebywania w atmosferze zatrutej parami somanu w terenie ilustruje tablica nr 4z.

---

x/ problem dotyczy skażenia parami środków trujących interesujących nas z punktu widzenia potrzeb treści rozprawy o więc ST typu V, soman, iperyt i ich receptur.

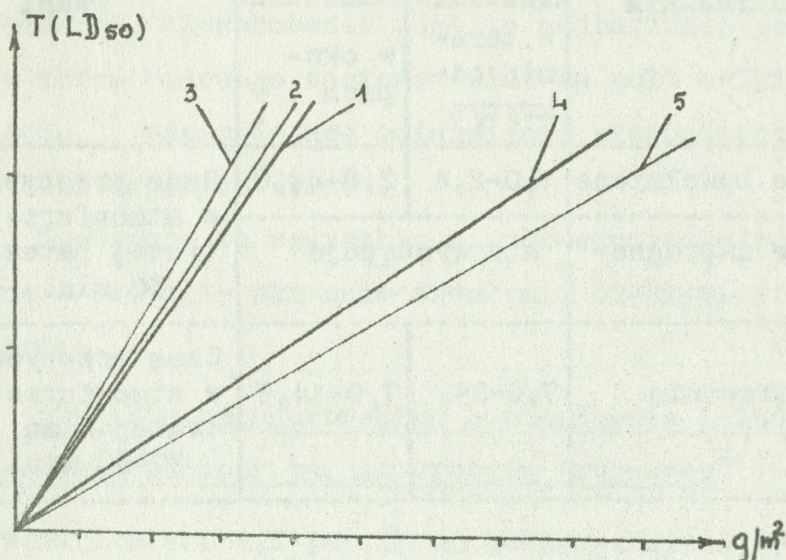
Tablica nr 4z

Rodzaj umundurowania	Stopień skażenia w mg/m <sup>2</sup>		Uwagi
	w terenie od- krytym	w oko- pach	
umundurowanie bawełniane	1,0-2,4	2,8-44,0	Czas przebywania w atmosferze za- trutej latem 30 min.
umundurowanie impregno- wane	nie występuje		
polowe umundurowanie zimowe	7,0-25,5	7,0-14,5	Czas przebywania w atmosferze za- trutej zimą 30-60 min.

Z danych literatury wynika, że zimą stopień skażenia asortymentów mundurowych i środków indywidualnej ochrony przed skażeniami, w strefie rozprzestrzeniania się wtórnego obłoku ST typu V nie przewyższa 2,5 mg/m<sup>2</sup> a ST typu soman 3,6 mg/m<sup>2</sup> /podczas jednogodzinnej ekspozycji/, ale są to równocześnie gęstości skażenia tymi ST, które powodują ciężkie porażenia ludzi. Ocenę tę warunkuje zjawisko, że V-gazy, soman i iperyt bardzo szybko przenikają przez nieimpregnowane umundurowanie i dostają się między ciało a umundurowanie /bieliznę/, w postaci ciekłej lub pary, a następnie zostają bardzo szybko wchłonięte przez skórę do organizmu.

Z literatury wynika, że już po 10 minutach od chwili skażenia umundurowania około 8-9% początkowej masy środków trujących zostaje drogą resorpcji wprowadzone do organizmu, wywołując zejście śmiertelne lub ciężkie porażenia.

Przypuszczalny efekt toksyczny ST typu V i soman w zależności od gęstości skażenia<sup>x/</sup> ilustruje wykres - rysunek nr 3, gdzie:



Rys. 3

1 - efekt toksyczny przy działaniu Vx na nieosłonięte części ciała w czasie 1 h; 2 - podczas działania na nieosłonięte części ciała i przez umundurowanie w czasie 1 h; 3 - w czasie 24 h; 4 - efekt toksyczny somanu przy działaniu na odkryte części ciała w czasie 1-2 h; 5 - przy działaniu przez umundurowanie w czasie 1-2 h.

Ta dość ogólna analiza skażeń środkami trującymi wykazuje, że posiadają one zdolność szybkiego przenikania przez wszystkie nieimpregnowane tkaniny mundurowe/rozpatrywanych środków trujących/w postaci ciekłej, aerozolu i par, które mogą spowodować ciężkie porażenia organizmu po ich wchłonięciu przez powierzchnie ciała lub spowodować porażenia zewnętrzne.

x/ J.S.Adamowicz i N.J.Iwanow - Osnovy degazacji i dezaktywacji - wyd. WACHZ - Moskwa - 1967 r.

Analiza tylko niektórych charakterystyk prowadzi do jednoznacznego wniosku, że nieimpregnowane letnie umundurowanie bawełniane w zasadzie nie stanowi żadnej ochrony przed kroplami i aerozolami ST a umundurowanie zimowe chroni tylko częściowo i to w ograniczonym czasie, gdyż w następnym etapie samo stanowi źródło porażenia ludzi.

Jeżeli uwzględnić fakt, że resorbcja /przenikanie/ środków trujących przez skórę po upływie 5 min. od skażenia zaczyna wzrastać, a detoksykacja rozpatrywanych środków trujących w organizmie zachodzi tylko w nieznacznym stopniu, w praktycznej działalności należy kierować się, jako niepodważalną zasadą, że częściowe zabiegi sanitarne skażonych powierzchni skóry powinny być przeprowadzane w czasie 3-5 minut po skażeniu, z równoczesnym częściowym odkażaniem umundurowania i oporządzenia.

We wszystkich innych przypadkach nieimpregnowane umundurowanie skażone ST typu V, soman i iperyt powinno być zdjęte i wymienione w nieprzekraczalnym czasie 15-30 minut.

Analiza powyższych problemów pozwala wnioskować że:

- stopień skażenia umundurowania, obuwia, oporządzenia i indywidualnych środków ochrony przed skażeniami, warunkujący konieczność przeprowadzenia zabiegów specjalnych i odkażania umundurowania, zależy od rodzaju środka trującego i warunków w jakich nastąpiło skażenie ;
- trwałość skażeń zależy od typu ST, jego lotności, czasu ekspozycji, warunków hydrometeorologicznych, struktury skażonego materiału i głębokości przeniknięcia w tę strukturę;

- umundurowanie, obuwie, oporządzenie oraz indywidualne środki ochrony przed skażeniami, skażone zarówno bezpośrednio jak i w wyniku działania par, pierwotnego i wtórnego obłoku ST typu V, soman i iperyt, powodują taki stopień skażenia, który w każdym przypadku wymaga pełnego odkażania;
- wszystkie skażenia umundurowania cechują się zbliżonymi lub analogicznymi zjawiskami oraz niebezpiecznym następstwem dla ludzi, a czasokres ich samoodkażania jest niezmiernie długi. Wymagają więc one przeprowadzenia odkażania wraz ze wszystkimi wstępnymi przedsięwzięciami /wymiana, zbiórka, transport, segregacja itp. skażonych asortymentów/.

2. Stosowane technologie i sposoby odkażania umundurowania w warunkach polowych i ich przydatność w świetle wymagań współczesnego pola walki.

Stosowane technologie w procesach odkażania umundurowania powinny zabezpieczyć:

- dostateczny stopień neutralizacji /drogą zmiany składu chemicznego cząstek środka trującego lub ich usunięcia z powierzchni skażonej/;
- zachowanie fizyczno-chemicznych właściwości odkażonych tkanin, materiałów i powierzchni;
- zachowanie parametrów użytkowych i wyglądu zewnętrznego /estetyki/ przedmiotów oraz ich higieniczno-sanitarnych właściwości.

Znajdujące się w wyposażeniu przedmioty mundurowe, obuwie, wyposażenie i środki indywidualne ochrony przed skażeniami wykonane są z tkanin bawełnianych, wełnianych, sukiennej, skóry, futer, gumy lub tkanin pogumowanych względnie w połączeniu z tworzywami. Posiadają one różne właściwości i trwałość, na działanie różnorodnych fizycznych i chemicznych czynników, w procesie odkażania.

Stosowane metody odkażania umundurowania uwzględniają tę specyfikę, gdyż w swoim założeniu, przy określonym sposobie odkażania, przewidują różne reżimy technologiczne, w zależności od rodzaju odkażanych tkanin czy materiałów. W praktyce stosowane są następujące sposoby odkażania umundurowania:

- przecieranie roztworami odkażającymi powierzchni skażonych;
- posypywanie powierzchni skażonych aktywowanym proszkiem silikażelowym z pakietów PS;
- gotowanie;
- działanie mieszaniny paro-amoniakalnej;
- działanie mieszaniny paro-powietrzno-amoniakalnej;
- pranie w roztworach wodnych<sup>x/</sup>;
- pranie ekstrakcyjne w rozpuszczalnikach organicznych;<sup>x/</sup>
- wietrzenie.

Konkretnie zastosowany sposób odkażania każdorazowo uzależniony jest od rodzaju skażonych tkanin przedmiotów mundurowych /wyposażenia/, rodzaju skażenia, posiadanych środków technicznych i instalacji specjalnych.

---

x/ Sposób nie stosowany w WP.

Obowiązuje zasada, że przedmioty mundurowe /wyposażenie/, za wyjątkiem indywidualnych środków ochrony przed skażeniami, skażone ciekłymi, trwałymi środkami trującymi na powierzchni większej niż połowa całkowitej powierzchni danego przedmiotu oraz przedmioty skażone z tłustymi zaciekami nie podlegają odkażaniu; są one komisyjnie niszczone przez spalenie.

Dwa pierwsze z wymienionych sposobów odkażania umundurowania i oporządzenia stanowią przedsięwzięcia częściowego odkażania /natychmiastowego/, z wykorzystaniem pakietów i zestawów odkażających i prowadzone są bezpośrednio w pododdziałach, w maksymalnie krótkim czasie po skażeniu.<sup>x/</sup> Są to przedsięwzięcia wykonywane doraźnie.

Podstawowymi metodami odkażania umundurowania, oporządzenia oraz indywidualnych środków ochrony przed skażeniami, są pozostałe z wymienionych sposobów odkażania, za wyjątkiem wietrzenia jako naturalnego sposobu samoodkażania.

Procesy odkażania przez gotowanie, działanie mieszanin paroamoniakalnej i paro-powietrzno-amoniakalnej oparte są na reakcjach /procesach/ hydrolizy środków trujących na tkaninach umundurowania lub materiałach wyposażenia

---

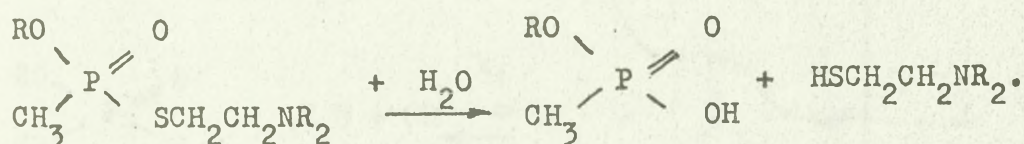
x/ Istota odkażania umundurowania i oporządzenia przy pomocy pakietów i zestawów odkażających, polega na chemicznym oddziaływaniu roztworów odkażających na środki trujące znajdujące się w miejscach widocznych na powierzchniach skażonych asortymentów mundurowych /oporządzenia/ bez szkodliwego działania na organizm człowieka. Zabieg jest skuteczny tylko wówczas, gdy odkażanie prowadzi się bezpośrednio po skażeniu w nieprzekraczalnym czasie 5-10 minut, gdyż wraz z upływem czasu skuteczność odkażania pakietami i zestawami odkażającymi znacznie się zmniejsza i wymaga zastosowania całego procesu technologicznego odkażania.

w obecności katalizatorów w środowisku wrzącej wody lub pary wodnej oraz wysokiej temperaturze.

Uwzględniając fakt, że reakcja hydrolizy różnych środków trujących przebiega nieco odmiennie, wskazanym jest prześledzić specyfikę /mechanizm/ tej reakcji, w odniesieniu do interesujących nas środków trujących i rozpatrywanych technologii odkażania.

### 2.1. W technologii odkażania umundurowania przez gotowanie.

Reakcja hydrolizy środka trującego typu "V" jest reakcją jednofazową, której szybkość zwiększa się ze wzrostem temperatury i pH roztworu /wody/. Reakcję tę w roztworze wodnym można opisać następującym schematem:



W normalnej temperaturze reakcja ta przebiega bardzo wolno /przy koncentracji ST w roztworze wodnym w ilości

$10^{-6}$  -  $10^{-2}$  mg/ml. w okresie trzech miesięcy hydrolizuje się zaledwie połowa ST/.

W warunkach nadmiaru wody reakcja hydrolizy ST typu "V" przebiega wg równania pierwszego stopnia

$$K = \frac{2,3}{t} \lg \frac{a}{a-x}$$

gdzie:

K - stała reakcji hydrolizy;

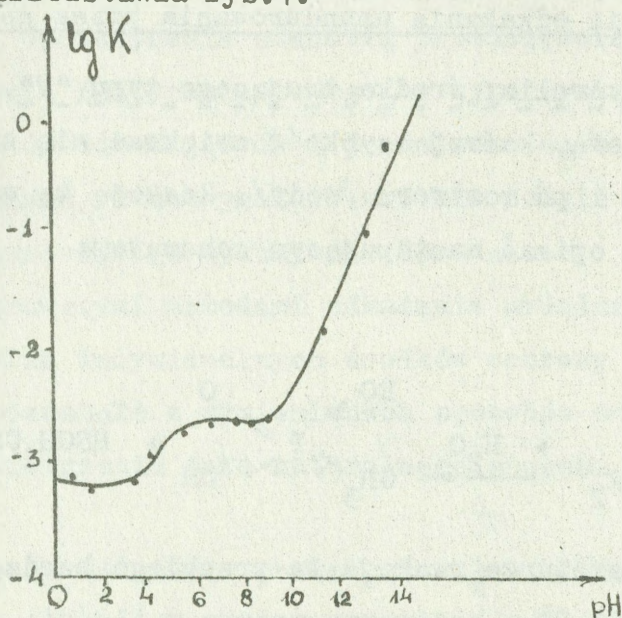
a - początkowa koncentracja ST typu "V" w roztworze;

x/ - bieżąca koncentracja ST typu "V" w roztworze w danej chwili /w czasie t/;

t - czas od początku reakcji hydrolizy.

Z analizy równania wynika, że w roztworze wodnym reakcję hydrolizy ST typu "V" przyspiesza wzrost koncentracji jonów OH.

Zależność stałej reakcji hydrolizy /K/ ST typu "V" od pH roztworu<sup>x/</sup> przedstawia rys.4.



Rys. 4

Eksperymentalnie ustalono, że średnio na każde 10°C przyrostu temperatury, szybkość reakcji hydrolizy zwiększa się dwa razy. Znajomość tych współzależności pozwoliła określić optymalne warunki procesu technologicznego podczas odkażania umundurowania skażonego ST typu "V" sposobem gotowania. Są to:

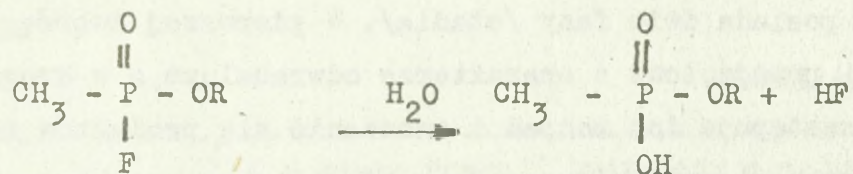
- temperatura roztworu 97 - 100°C;
- roztwór zasadowy przy pH = 11 - 12;

x/J.S.Adamowicz i N.J.Iwanow - Osnovy degazacji i dezaktywacji - wyd. WACHZ - Moskwa 1967 r.

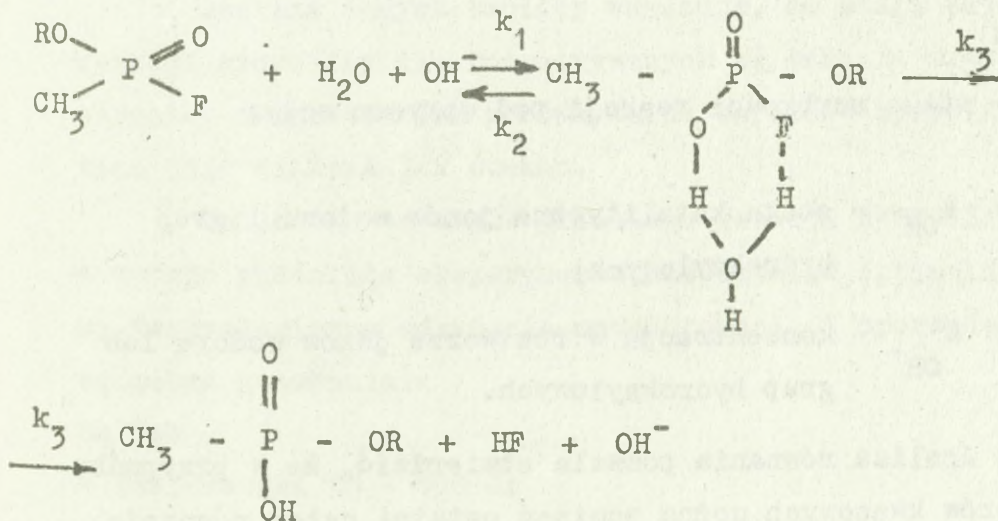
- obecność katalizatorów/2-4% sody kalcynowanej lub 0,3% proszku SF/.

Reakcja hydrolizy środka trującego typu "Soman" jest reakcją złożoną, dwustopniową i w normalnych warunkach przebiega po linii wiązania P - F wg schematu:

I stopień /etap/



Jednak głębsza analiza reakcji i dane eksperymentalne pozwalają stwierdzić, że reakcja hydrolizy somanu na tym etapie, w roztworach wodnych, przebiega wg bardziej złożonego schematu, który można przedstawić następująco:

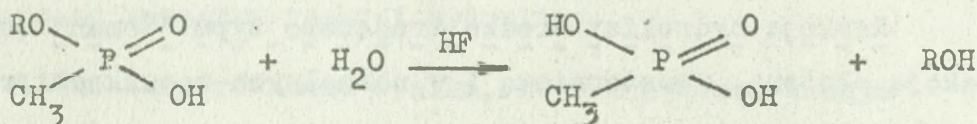


gdzie:

$k_2$  - stała szybkość rozpadu związków przejściowych na produkty /związki/ wyjściowe reakcji;

$k_3$  - stała szybkość rozpadu związków przejściowych na produkty reakcji.

II stopień /etap/



Wynika z powyższego, że pierwszy stopień reakcji hydrolizy somanu posiada dwie fazy /stadia/. W pierwszej tworzą się związki przejściowe o charakterze odwracalnym, a w drugiej fazie następuje ich rozpad i tworzenie się produktów reakcji w postaci związków trwałych. Jest to reakcja hydrolizy o charakterze katalizy kwasowo-zasadowej.

Maksymalna stała reakcji jest w tym przypadku wyrażona następującym równaniem:

$$K_{\text{max}} = K_{\text{H}_2\text{O}} + K_{\text{H}^+} + C_{\text{H}^+} + K_{\text{OH}^-} + C_{\text{OH}^-}$$

gdzie:

$K_{\text{H}_2\text{O}}$  - stała szybkości reakcji pod wpływem wody;

$K_{\text{H}^-}$  ;  $K_{\text{OH}^-}$  - stała katalityczna jonów wodoru i grup hydroksylowych;

$C_{\text{H}^+}$  ;  $C_{\text{OH}^-}$  - koncentracja w roztworze jonów wodoru lub grup hydroksylowych.

Analiza równania pozwala stwierdzić, że w przypadku roztworów kwasowych można pominąć ostatni człon równania, a w przypadku roztworów zasadowych drugi człon równania, wówczas szybkość reakcji zależna jest wyłącznie od koncentracji jonów wodoru lub grup hydroksylowych.

W roztworach kwaśnych i neutralnych stałą reakcji można opisać równaniem:

$$K = \frac{2,3}{t^{\circ} \text{H}^+} \lg \frac{a}{a-x}$$

Z danych literatury wynika, że stała reakcji hydrolizy somanu /"K"/ w roztworach wodnych w warunkach różnych temperatur, jest zmienna a wartości jej przedstawia tablica nr 5z<sup>x/</sup>.

Tablica nr 5z

Typ ST	K - stała reakcji hydrolizy w warunkach różnych temperatur					
	0°	10°	20°	25°	30°	40°
Soman	2,88	-	-	13,5	20,0	49,0
Sarin		5,07	14,0	16,0	25,45	-

Analiza danych tablicy wskazuje, że stała szybkości reakcji hydrolizy, dla rozpatrywanych ST, wzrasta wraz ze wzrostem temperatury, a porównywalna szybkość hydrolizy sarinu jest większa jak somanu.

Znajomość warunków przebiegu reakcji hydrolizy somanu w wodzie pozwoliła eksperymentalnie ustalić optymalne reżimy technologiczne odkażania umundurowania i oporządzenia sposobem gotowania.

Są to:

- temperatura 98 - 100°C;
- roztwór zasadowy przy pH = 12 - 13.

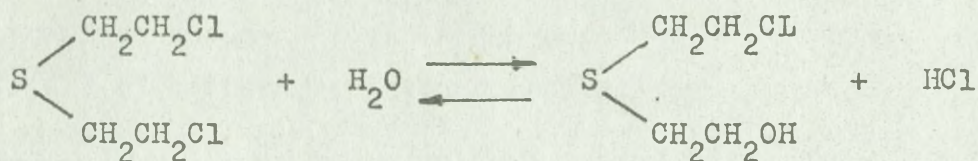
Reakcja hydrolizy środków trujących typu iperyt jest reakcją złożoną i przebiega w sposób zróżnicowany w zależności od charakteru środowiska /środowisko jednorodne

x/ I.S.Adamowicz i N.I. Iwanow - Osnovy dezaktywacji - wyd. WACHZ, 1967 r.

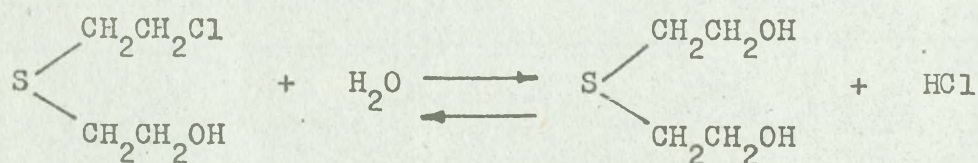
i niejednorodne/.

Reakcja hydrolizy iperytu rozpuszczonego w wodzie w środowisku jednorodnym przebiega w dwóch fazach.

Pierwsza faza - powstaje produkt przejściowy



Druga faza - powstaje nietoksyczny produkt reakcji



/tiodiglikol/.

Mechanizm reakcji jest dość złożony. Szybkość pierwszej fazy reakcji jest znacznie mniejsza od szybkości drugiej fazy. Reakcją hydrolizy rozpuszczonego iperytu w wodzie, jest reakcja o charakterze pseudomonolekularnym, pomimo, że równanie tej reakcji wskazuje na obecność dwóch reakcji biomolekularnych. Wyjaśnieniem tego zjawiska jest różna szybkość przebiegu pierwszej i drugiej fazy reakcji. Szybkość całej reakcji uwarunkowana jest szybkością przebiegu pierwszej jej fazy, znacznie wolniejszej od drugiej.

Stała szybkość tej reakcji może być opisana równaniem:

$$K = \frac{1}{t} \ln \frac{C_0}{C_0 - C_t}$$

gdzie:

t - czas reakcji;

$C_0$  - wyjściowa koncentracja iperytu;

$C_t$  - koncentracja iperytu, który uczestniczył w reakcji hydrolizy.

Z literatury wynika, że eksperymentalnie ustalono, iż stała szybkości hydrolizy iperytu wzrasta wraz ze wzrostem temperatury środowiska<sup>x/</sup> co ilustruje treść tablicy nr 6z.

Tablica nr 6z

Temperatura środowiska w °C	Wielkość stałej szybkości hydrolizy - $k_1$ /w min <sup>-1</sup> /
0	0,0045
25	0,099
35	0,217
50	0,365
90	0,867

Reakcja hydrolizy iperytu w środowisku niejednorodnym.

Reakcja hydrolizy składa się z dwóch, przebiegających równocześnie procesów - procesu rozpuszczania się iperytu w wodzie oraz reakcji hydrolizy rozpuszczonego iperytu.

W normalnych warunkach szybkość rozpuszczania się iperytu w wodzie jest bardzo mała /przy 20°C rozpuszcza się około 0,5 g/l/, dlatego reakcja hydrolizy iperytu w środowisku niejednorodnym przebiega bardzo wolno. Szybkość rozpuszczania się iperytu w wodzie wyraża równanie

x/ Bojewyje otrawlajuszczyje wieszczestwa - wyd. WACHZ-Moskwa 1973 r.

$$\frac{dm}{dt} = KS / C_i - C_t /$$

gdzie:

$dm$  - ilość iperytu, rozpuszczająca się w wodzie w jednostce czasu  $dt$ ;

$K$  - stała szybkości rozpuszczania;

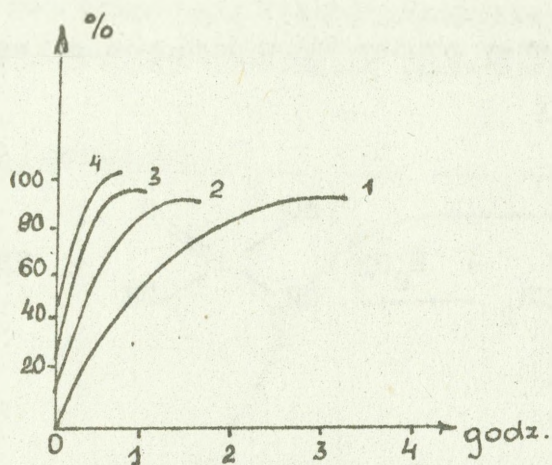
$S$  - wielkość powierzchni styku faz /iperytu i wody/;

$C_i$  - koncentracja odpowiadająca nasyceniu roztworu w temperaturze  $t$ ;

$C_t$  - koncentracja w czasie  $t$ .

Wzrost temperatury środowiska znacznie przyspiesza szybkość reakcji hydrolizy iperytu w wodzie, gdyż równocześnie następuje zwiększenie szybkości rozpuszczania, zwiększenie rozpuszczalności środków trujących w wodzie oraz zwiększenie szybkości reakcji hydrolizy rozpuszczonego iperytu.

Drugim z czynników warunkujących szybkość reakcji hydrolizy iperytu w środowisku niejednorodnym jest wielkość powierzchni styku faz. Zwiększyć wielkość tych powierzchni można drogą wymuszonego mieszania obydwu nie mieszających się faz. Zjawisko to praktycznie ma miejsce w procesie odkażania przez gotowanie oraz wówczas, gdy kropla iperytu rozplywa się na powierzchni tkaniny lub innego porowatego materiału. Dlatego warunki reakcji hydrolizy a zatem i odkażania iperytu na tkaninach i materiałach posiadających rozwiniętą /względnie dużą/ powierzchnię styku faz są jak najbardziej sprzyjające. Ilustruje wykres - rysunek nr 5.



Reakcja hydrolizy iperytu w wodzie na tkaninach: 1-t=50°C; 2-t=65°C  
3-t=80°C; 4-t=98°C.

Rys. 5

Znajomość tych procesów pozwoliła ustalić optymalne reżimy technologiczne podczas odkażania umundurowania metodą gotowania. Są to:

- temperatura 98-100°C;
- roztwór zasadowy;
- katalizatory neutralizujące /węglan sodu/.

## 2.2. W technologii odkażania umundurowania mieszaniną paro-powietrzno-amoniakalną i paro-amoniakalną.

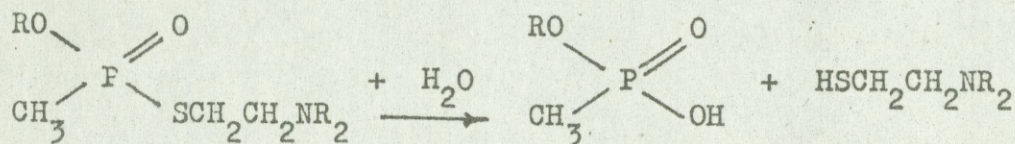
Reakcja hydrolizy w tej technologii odkażania przebiega w obecności par amoniaku, w reżimie temperatur 55-100°C z równoczesnym procesem rozłożenia środków trujących. Obecność par amoniaku spełnia tu podwójną rolę - katalizatora reakcji hydrolizy i środka neutralizującego /zobojętniającego/ powstające w procesie odkażania kwasy.

Procesy reakcji hydrolizy, podczas odkażania mieszaniną paro-powietrzno-amoniakalną, różnych środków trujących

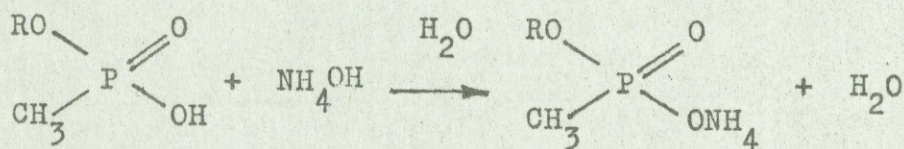
można przedstawić przy pomocy następujących schematów:

Odkażanie ST typu V

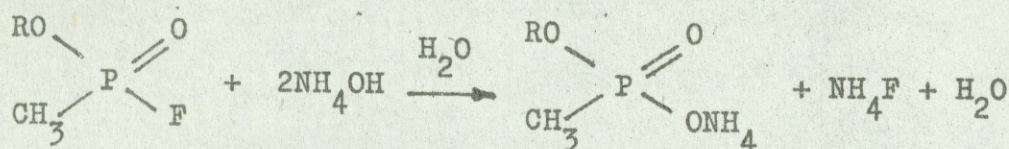
I.



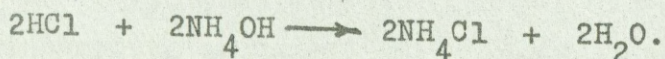
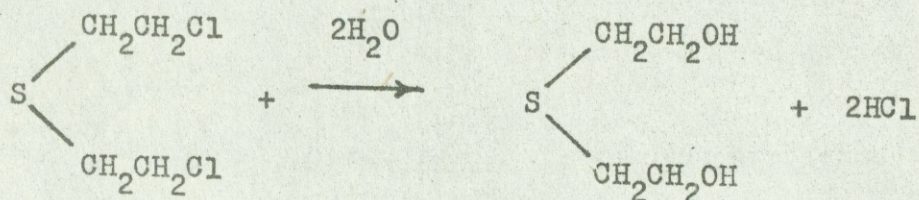
II.



Odkażanie ST typu soman

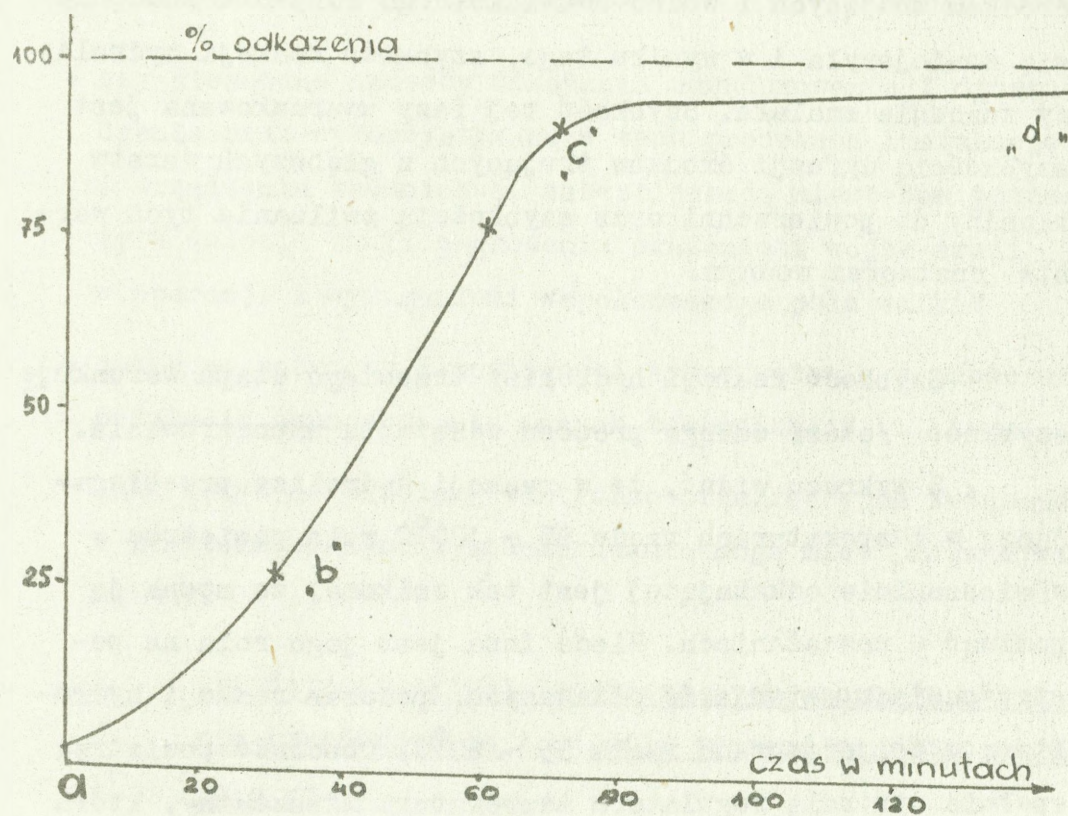


Odkażanie ST typu iperyt



Analiza procesów odkężania różnych środków trujących rozpatrywaną technologią pozwoliła ustalić, potwierdzony empirycznie, następujący przebieg reakcji hydrolizy, przedstawiony na rysunku nr 6.

Wykres przebiegu reakcji hydrolizy w procesie odkazania umundurowania mieszaniną paro-powietrzno-amoniakalną,



Rys. 6

Analiza wykresu pozwala stwierdzić, że sam proces odkazania przebiega w trzech etapach.

Etap pierwszy - to nawilżenie parą wodną, podgrzanie i nasycenie amoniakiem tkaniny. Szybkość procesu charakteryzuje odcinek /a - b/ krzywej wykresu.

Etap drugi - który charakteryzuje odcinek krzywej /b - c/ wykresu wskazuje, że nastąpiło dostatecznie duże nawilżenie i nagrzanie tkaniny, w wyniku czego nastąpiło przyspieszenie rozpuszczenia i hydrolizy środków trujących na powierzchni makroporów tkaniny /materiału/.

Etap trzeci - charakteryzuje odcinek /c - d/ krzywej wykresu, który świadczy o tym, że powierzchnia styku faz środków trujących i wodno-amoniakalnego roztworu znacznie się zmniejszyła i w wyniku tego, szybkość reakcji hydrolizy znacznie zmalała. Szybkość tej fazy uwarunkowana jest szybkością dyfuzji środków trujących z głębszych warstw tkaniny do powierzchni oraz szybkością zwilżania tych warstw roztworem wodnym.

Szybkość reakcji hydrolizy trzeciego etapu warunkuje szybkość /czas/ całego procesu odkażania umundurowania.

Z wykresu widać, że w reakcji hydrolizy przebiegającej w temperaturach rzędu 95 - 100°C rola powietrza w mieszaninie odkażającej jest tak znikoma, że można ją pominąć w rozważaniach. Nieco inna jest jego rola na powierzchniach materiałów odkażanych, podczas reakcji hydrolizy, w temperaturach rzędu 55 - 60°C. Obecność powietrza spełnia tu rolę regulatora temperatury mieszaniny, która występuje w postaci mgły /drobnodyspersyjnej mżawki/.

Analiza mechanizmów reakcji hydrolizy w podstawowych sposobach odkażania umundurowania oraz stosowanych procesach technologicznych pozwala stwierdzić, że reakcja hydrolizy jest uniwersalną w odkażaniu wszystkich środków trujących, gdyż przebiega dostatecznie szybko, żeby spełnić niezbędne warunki dla potrzeb odkażania umundurowania w przedziałach temperatur 55 - 100°C, przy zastosowaniu aktualnie posiadanych środków technicznych i instalacji specjalnych.

W świetle wniosków z analizy podstaw teoretycznych i procesów technologicznych wydaje się koniecznym

przebadanie kilku problemów i sformułowanie jednoznacznej odpowiedzi na następujące pytania:

- czy stosowane sposoby odkażania umundurowania i oporządzenia oraz wykorzystywane w tych procesach instalacje i urządzenia techniczne, zabezpieczają niezbędne potrzeby w świetle skali zagrożenia skażeniami wojsk armii w operacji i wymaganiami współczesnego pola walki?
- jakie są potrzeby i możliwości wykorzystania w procesach odkażania umundurowania innych technologii?
- jaki wpływ na problemy taktyczno-organizacyjne związane z procesem odkażania umundurowania mogą mieć przewidywane zmiany.

### 2.3. Przydatność aktualnie stosowanych sposobów odkażania umundurowania w świetle wymagań współczesnego pola walki.

#### 2.3.1. Odkażanie przez gotowanie.

Sposobem tym odkaża się przedmioty wykonane z impregnowanych i nieimpregnowanych tkanin bawełnianych, pogumowanych, brezentu i gumy.

Istota odkażania polega na reakcji hydrolizy środków trujących w dużej ilości wrzącej wody z dodatkiem 2-4% węgla sodowego /sody kalcynowanej/ lub 0,3 % środków powierzchniowo-czynnych /np. środków piorących/ w temperaturach 97-100°C, powstaniu w rezultacie tego procesu związków nietoksycznych /w przypadku skażeń luizytem, związków słabotoksycznych nieparzących/.

Dodatek węgla sodu lub proszku środków piorących przyspiesza reakcję hydrolizy środków trujących oraz zobojętnia

kwasy, powstające w procesie ich rozkładu, działające szkodliwie na tkaniny umundurowania i powierzchnie materiałów wyposażenia. Przedmioty z tkanin pogumowanych i gumowych skażone środkami trującymi typu iperyt odkaża się przez gotowanie w czystej wodzie.

Niezbędny czas trwania procesu technologicznego odkażania przez gotowanie w instalacjach BU dla różnych tkanin i materiałów skażonych różnymi środkami trującymi ilustruje tablica nr 7z.

Nie odkaża się przez gotowanie przedmiotów z futer, sukna, filcu, skóry i watowanych.

Metoda odkażania przez gotowanie jest prosta i uniwersalna i gwarantuje pełną skuteczność odkażania. w odniesieniu do wszystkich znanych środków trujących i ich receptur. W warunkach polowych prowadzi się ją w instalacjach typu BU, można ją również prowadzić w kotłach dowolnej pojemności. Obok szeregu zalet metoda ta posiada szereg cech ujemnych, z których do najważniejszych należą:

- stosowane cykle technologiczne odkażania są długie/co wpływa na wydajność instalacji/;
- odkażane przedmioty wymagają suszenia, co jest znacznie utrudnione podczas opadów atmosferycznych i zimą;
- odkażane przedmioty wymagają prania higienicznego/co wydłuża cykl odkażania około 65 - 70 minut/;
- sposobem tym można odkażać ograniczony asortyment skażonych przedmiotów;
- odkażane przedmioty tracą na wartości użytkowej w granicach 4-70% /w tym obniżenie własności mechanicznych tkanin bawełnianych ok: 6%, tkanin pogumowanych jednostronnie ok.5% a tkanin pogumowanych dwustronnie 50-70%, innych

tkanin ok. 20%;

- proces przygotowania instalacji BU do pracy jest nadmiernie pracochłonny i wydłuża się z obniżeniem temperatury;
- wykorzystywane instalacje są mało manewrowe.

Tablica nr 7z

Nazwa przedmiotów /materiałów/	Czas w minutach		Cykl technologiczny odkażania w h przy skażeniu ST typu:					
	napełnienia instalacji	rozładowania instalacji	V - gazami	soman	iperyt	zagażona rezerwacja	zagażony iperyt	zagażona rezerwacja luizytu
Umundurowanie bawełniane	30	20	1	5	1	2	2	
bielizna bawełniana	30	20	1	0,5	0,5	1	1	
umundurowanie bawełniane i impregnowane	30	20	1	1	1	2	2	
odzież ochronna typu OP-1 i L-2	30	20	3	2,5	2	2	4	
część twarzowa masek pgaz.	20	25	1,5	1	2	2	2	
brezent	30	30	1	2	1	1	1	

### 2.3.2. Odkażanie sposobem paro-amoniakalnym.

Sposobem tym odkaża się przedmioty wełniane i sukienne oraz przedmioty ze sztucznego futra. Istota odkażania sposobem paro-amoniakalnym polega na rozkładzie środka trującego gorącą parą wodną z amoniakiem w temperaturze rzędu 98-101°C i powstaniem w rezultacie tego procesu

nowych nietoksycznych związków.

Technicznymi środkami dla prowadzenia odkażania tym sposobem są instalacje dezynfekcyjno-kąpielowe typu DDA oraz instalacje typu BU wyposażone w generatory amoniakalne. Proces odkażania jest analogiczny jak dla procesów odkażania mieszaniną paro-powietrzno-amoniakalną. Technologia odkażania tym sposobem zabezpiecza pełną skuteczność odkażania wszystkich znanych środków trujących i ich receptur. Sposób ten posiada szereg cech ujemnych, z których do najważniejszych należą:

- możliwość odkażania tylko ograniczonych asortymentów umundurowania;
- długi cykl technologiczny procesu odkażania;
- mała wydajność instalacji do odkażania;
- pracochłonny sposób przygotowania instalacji do pracy;
- nieperspektywiczność instalacji typu DDA ze względu na walory techniczne;
- obniżenie własności mechanicznych odkażanych tkanin /bawełnianych ok. 30%, sukiennych i wełnianych ok.24%, przedmiotów skórzanych 20.-65%/;
- konieczność suszenia odkażanych asortymentów, co uzależnia je od warunków meteorologicznych.

### 2.3.3. Odkażanie sposobem paro-powietrzno-amoniakalnym.

Sposobem tym odkaża się wszystkie rodzaje umundurowania i wyposażenia z tkanin bawełnianych, wełnianych oraz przedmioty futrzane i skórzane, których nie można odkażać innymi sposobami.

Istota odkażania mieszaniną paro-powietrzno-amoniakalną polega na reakcji hydrolizy środków trujących w temperaturach 55-100°C w obecności pary wodnej, gorącego powietrza i amoniaku w obiegu zamkniętym. Amoniak powoduje neutralizację kwasów powstałych podczas reakcji hydrolizy, a równocześnie jest aktywnym czynnikiem w procesie odkażania, wchodząc w reakcję chemiczną ze środkiem trującym.

Technicznymi środkami odkażania sposobem paro-powietrzno-amoniakalnym są instalacje do odkażania umundurowania typu AGW.

Istotną rolę w procesie odkażania odgrywa temperatura. Wysokość temperatury w procesie odkażania zależy od własności odkażanych materiałów, dlatego proces odkażania odbywa się w różnych reżimach technologicznych. Czas trwania całego procesu technologicznego odkażania wynosi od 1 do 4 godzin i zależy od:

- własności środka trującego /rodzaju/;
- własności materiałów odkażanych przedmiotów;
- zastosowanego reżimu technologicznego.

Aktualnie jest najbardziej wydajna i wszechstronna instalacja, przy pomocy której można odkażać wszystkie rodzaje umundurowania i oporządzenia.

WYDAJNOŚĆ JEDNEJ INSTALACJI PODCZAS ODKAŻANIA W CIĄGU 10 GODZIN PRACY  
W ZALEŻNOŚCI OD RODZAJU ŚRODKÓW TRUJĄCYCH

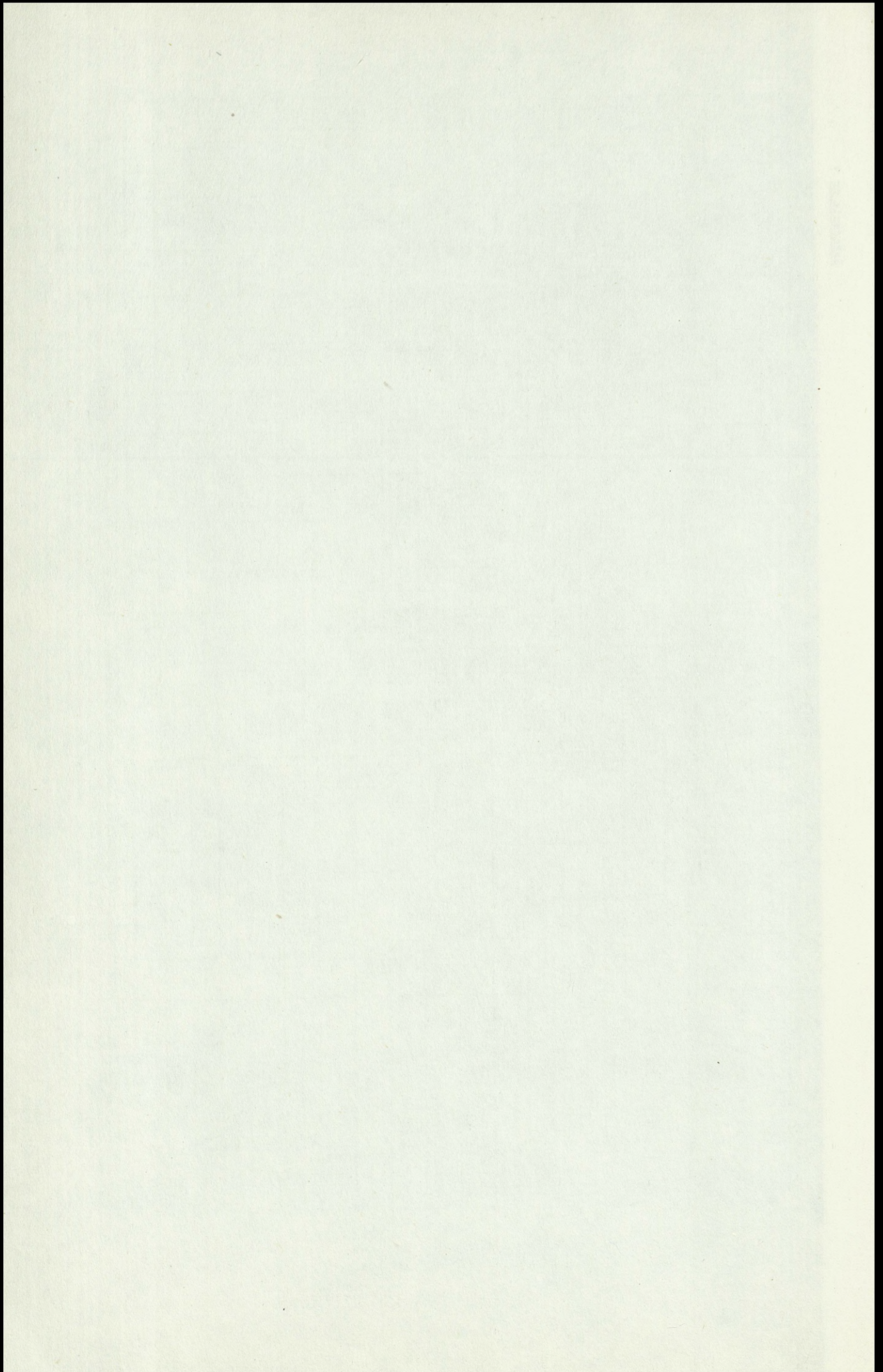
Nazwa przedmiotu	Jedn. miary	Instalacja BU-4						Instalacja DDA-53						Instalacja AGW-3									
		SP typu Vx	SP typu soman	SP typu garlin	SP typu lperyt	SP typu alarkowy	SP zęgasz. i asotowy	Indyzt	SP typu Vx	SP typu soman	SP typu garlin	SP typu lperyt	SP typu alarkowy	SP zęgasz. i asotowy	Indyzt	SP typu Vx	SP typu soman	SP typu garlin	SP typu lperyt	SP typu alarkowy	SP zęgasz. i asotowy	Indyzt	
Umundurowanie bawełniane letnie	komp.	320	100		240	320	240	240	160			350	490	350	350	1152	1533			1533	384	384	384
Zimowe umundurowanie polowe	"																						600
Płaszcz sukieny	szt.																						
Mundur sukieny	"																						
Bielizna /kalesony, komb./	komp.	800			540	800	540	640	480														
Podpinki do zimowego umundurowania lub wataowane	szt.	80	80		80	80	80	1200	1200														
Odzież ochronna /płaszcz ochronny/	szt.	80	80		80	80	80	1200	1200														
Rękawice gumowe	par	1200	1200		1200	1200	1200	1200	1200														
Buty gumowe	"	140	140		140	140	140	140	140														
Pończochy ochronne	"	240	240		240	240	160	160	160														
Część twarzowa maski przeciwigazowej	szt.	600	400		600	600	600	600	600														
Torby na maski przeciwigazowe	"	2800	800		2800	1600	1600	1200	1200														
Piórno brezentowe	m <sup>2</sup>	240	240		240	240	240	180	180														
Buty skórzane	par																						
Trzewiki	par																						
Kożuszki	szt.																						
Buty filcowe	par																						

Uwagi: 1. Wydajność instalacji BU podczas odkażania umundurowania /bawełnianego/ i torbę na maski pgas. skażonych somanem podana jest dla 14-godzinnego cyklu pracy.

2. Wydajność instalacji AGW podczas odkażania butów, trzewików i kożuszków jest podana dla 16-godzinnego cyklu pracy.

3. W liczniku wydajność instalacji w okresie letnim, w mianowniku w okresie zimowym.



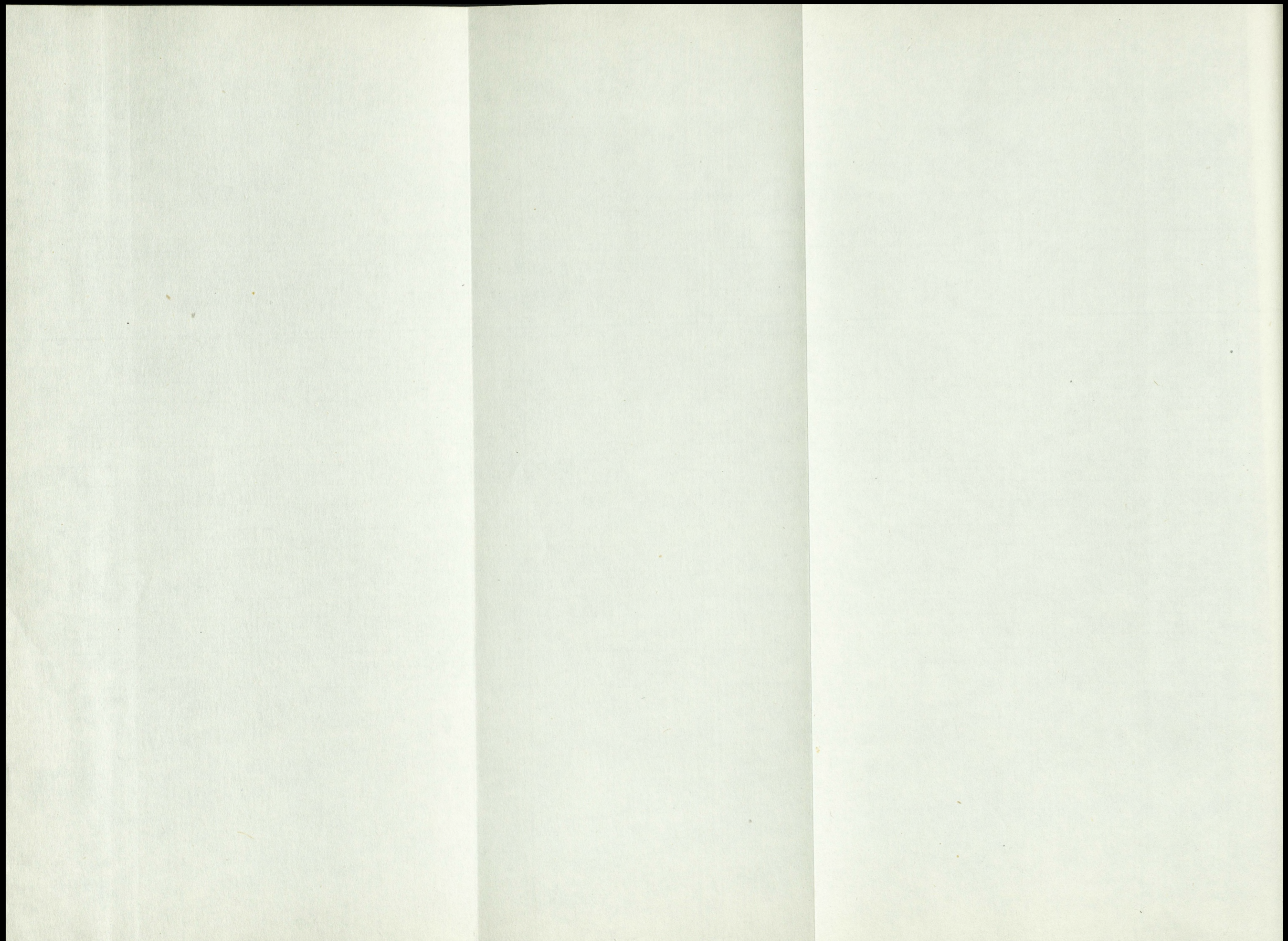


JEDNORAZOWE MOŻLIWOŚCI ZAŁADOWANIA WSZYSTKICH INSTALACJI BATALIONU I CZAS ODKAŻANIA UMUNDUROWANIA  
I OPORZĄDZENIA W JEDNYM CYKLU TECHNOLOGICZNYM

Dołącznik nr 8

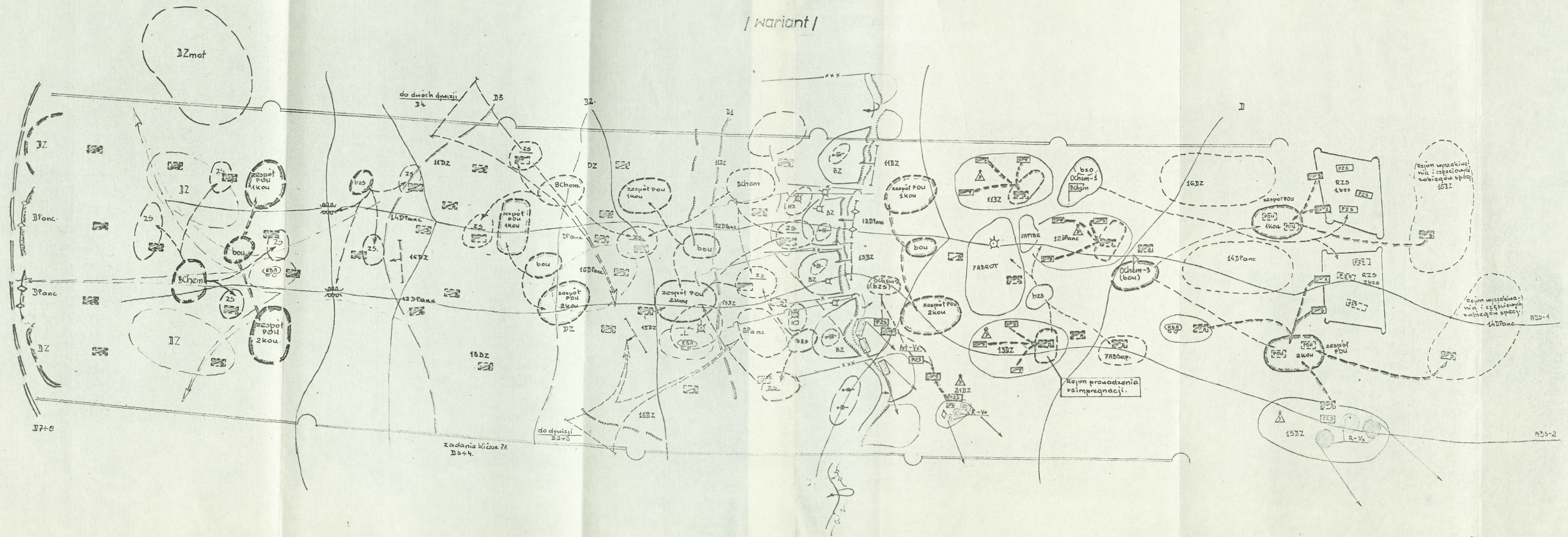
Nazwa przedmiotów	Jedn. miary	Norma załadowania jednego z przedmiotów	Instalacje 6U										Instalacje DDA-53										Czas odkażania w godz.	Część wazystkich instalacji	BU - 14 DDA - 8 ACH - 1				
			Temp. odkaż. w °C	Czas odkażania w godz.										Temp. odkaż. w °C	Czas odkażania w godz.														
				ST typu Vx	ST typu soman	ST typu sarin	Iperyt siarkowy i azotowy	luizyt	zagęszcz. miesz. i perytu i luizytu	Norma załadowania jednego z przedmiotów	Temp. odkaż. w °C	ST typu Vx	ST typu soman		ST typu sarin	Iperyt siarkowy i azotowy	luizyt	zagęszcz. miesz. i perytu i luizytu	Norma załadowania jednego z przedmiotów	Temp. odkaż. w °C	ST typu Vx	ST typu soman				ST typu sarin	Iperyt siarkowy i azotowy	luizyt	zagęszcz. miesz. i perytu i luizytu
Płaszczki sukienne	szt.	210 <sup>x/</sup>		2,5			1	2	2		480	95-98		2,5	1,5	1	3	3		95-100	1,5	1,5			1	7	7	590	
Mundury sukienne	kompl.	280 <sup>x/</sup>		2,5			1	2	2		480	95-98		1,5	1	3	3		600	95-100	1,5	1			1	7	7	1340	
Umundurowanie bawełniane letnie	"	1120	1	1/0,5/5			1	2	2		560	95-98		1,5	1	1,5	1,5		320	95-100	1,5	1/1,5/1			1	7	7	2000	
Zimowe umundurowanie polowe	"										400	95-98		2,5	1	3	3		384	95-100	3	1			2	7	7	784	
Podpinki do zimowego umundurowania polowego	szt.										560	95-98		2,5	1	3	3				3	3			2	7	7	560	
Ubrania wataowane	kompl.										480	95-98			2	3	3				3				2	7	7	480	
Bielizna	"	2240		1	1/0,5/		0,5	1	1																			2240	
Odzież ochronna /płaszczki ochronne/	szt.	560		3	1/1,0/2,5		2	4	4		400	95-98		1,5	2,5	2,5	2,5		256	95-100	2,5	1/1,5/4			2,5	7	7	1216	
Buty gumowe	par	980		3	1		3/2/	4	4																			980	
Rękawice ochronne	par	8400		3	1/1,0/2,5		1,5/2/	3	3																			8400	
Pończochy ochronne	"	1120		3	2,5		3/2/	4	4																			1120	
Części twarzowe masek przeciwgazowych	szt.	2800		1,5	1/0,75/3		2	2	2																			2800	
Torby na maski przeciwgazowe	"	5600		1	1/0,5/5		1	2	2																			5600	
Płótno brezentowe	m <sup>2</sup>	840		1	2		1	1	1										520	95-100	3	4			1			1360	
Buty skórzane	par																		1440	55-60	4	4,5			6	12	12	1440	
Trzewiki	"																		2400	55-60	4	4,5			6	12	12	2400	
Kożuszki	szt.																		256	55-60	4,5	5,5			6			256	
Buty filcowe	par																		1200	95-100	3	3			1/6/	7	7	1200	

Uwagi: 1. x/ Sposobem paro-amoniakalnym.  
2. Cyfry w nawiasie - obowiązujące normy czasu odkażania wg instrukcji radzieckich.



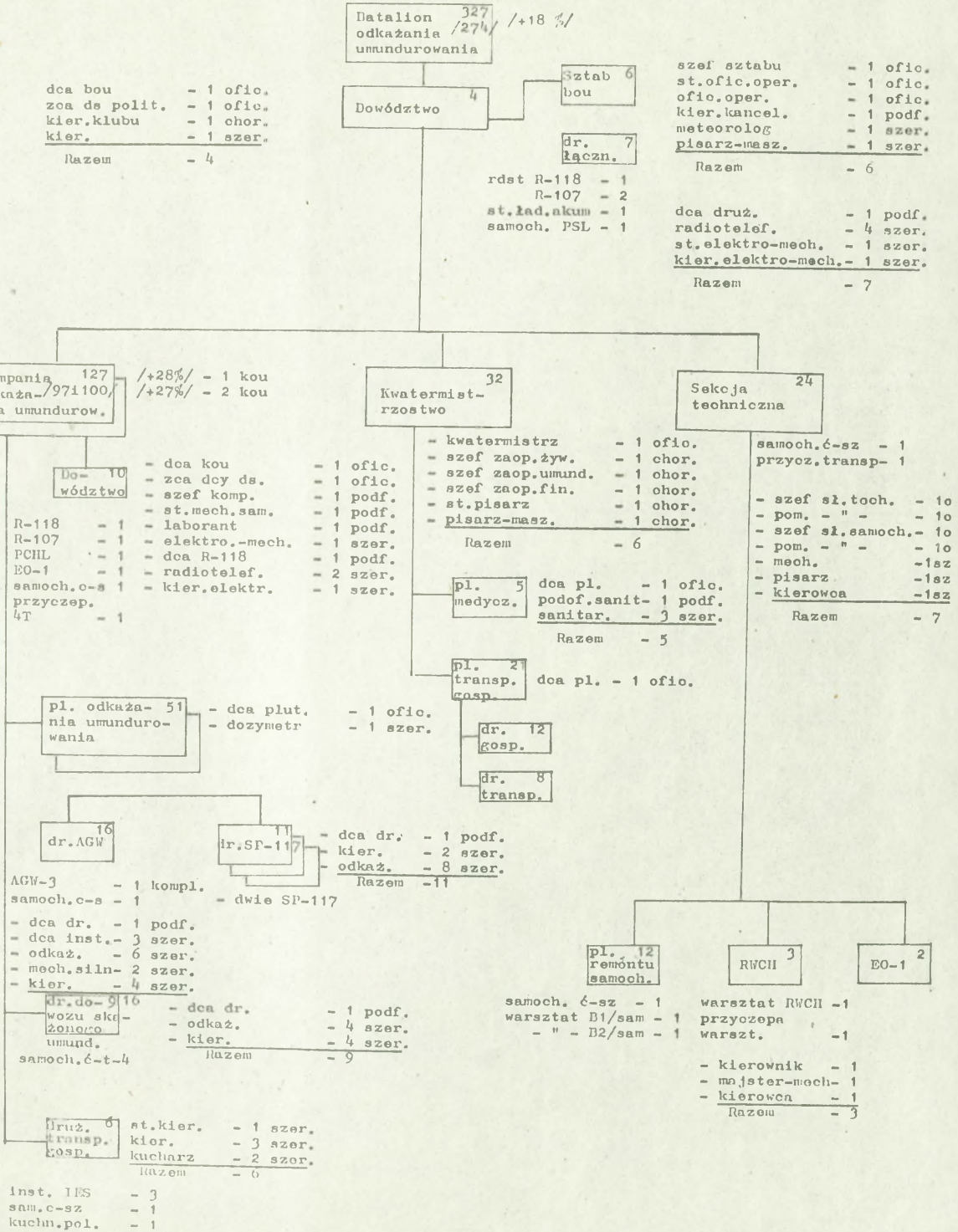
# PROPONOWANA ORGANIZACJA ODKAŻANIA UMUNDUROWANIA W ARMIJNEJ OPERACJI ZACZEPNEJ

/ wariant /

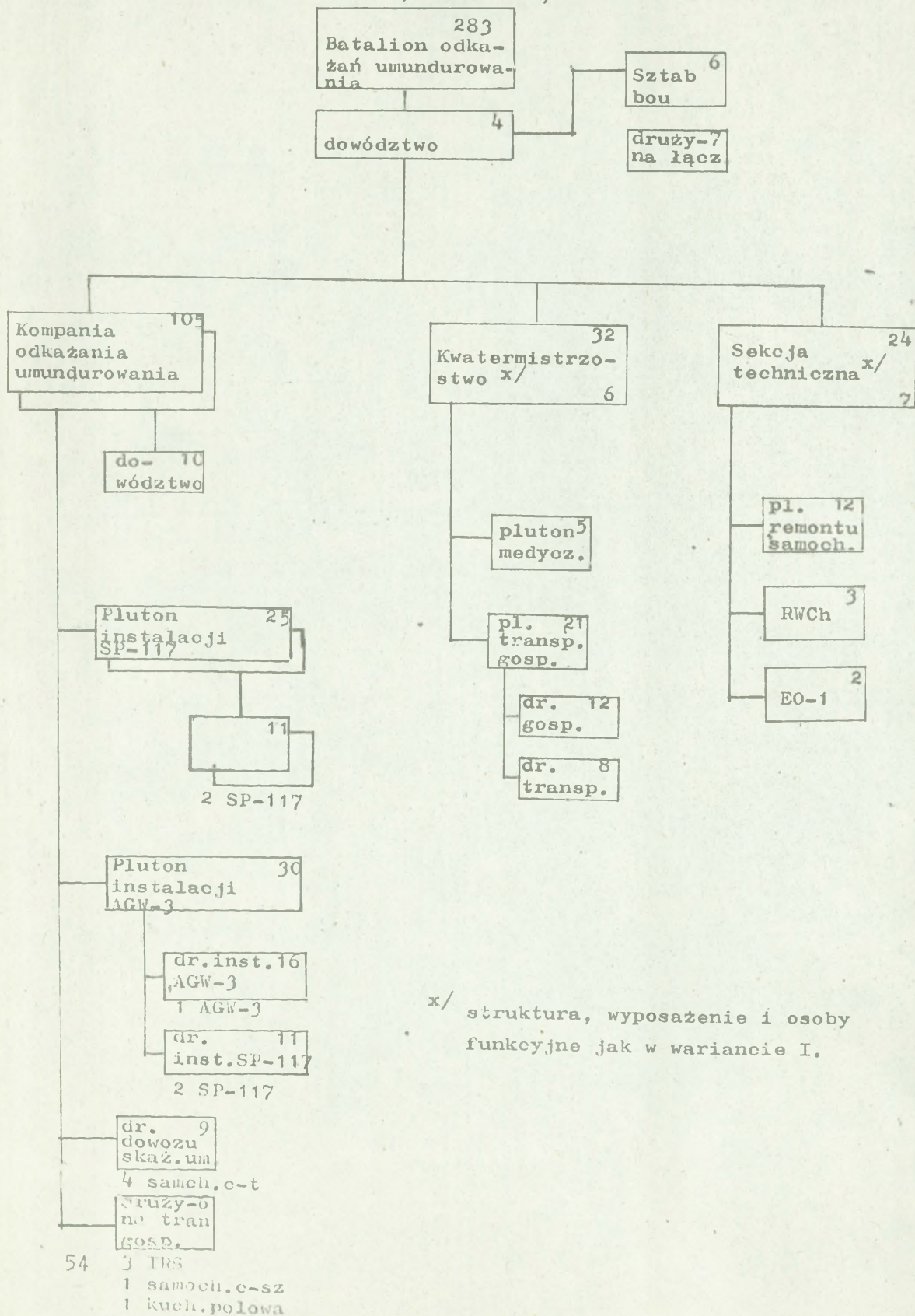


新刊 1170 年 11 月 20 日

PROPONOWANA STRUKTURA ORGANIZACYJNA BATALIONU ODKAŻANIA UMUNDUROWANIA  
/wariant I/

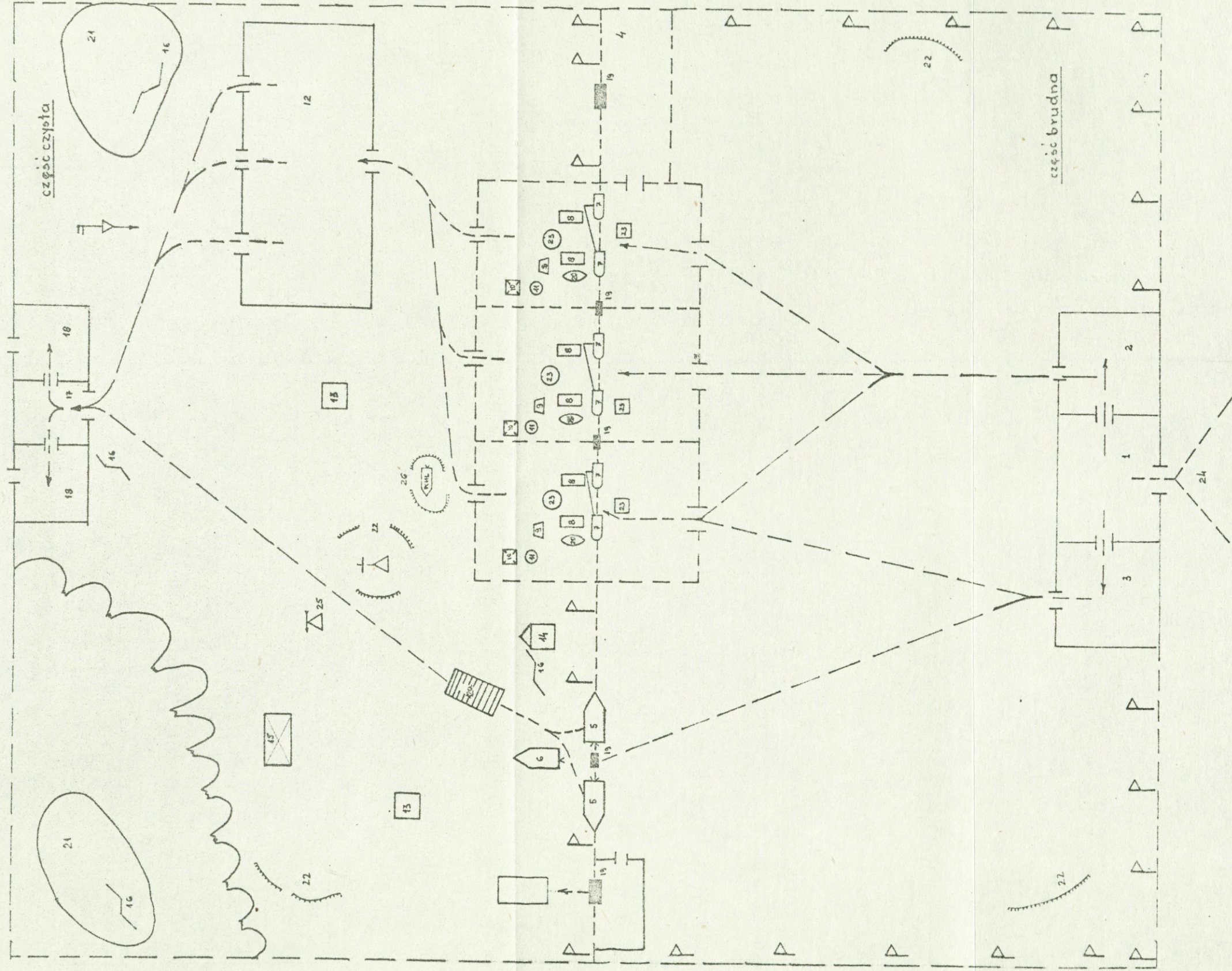


PROPONOWANA STRUKTURA ORGANIZACYJNA BATALIONU ODKAŻANIA UMUNDUROWANIA  
/wariant II/



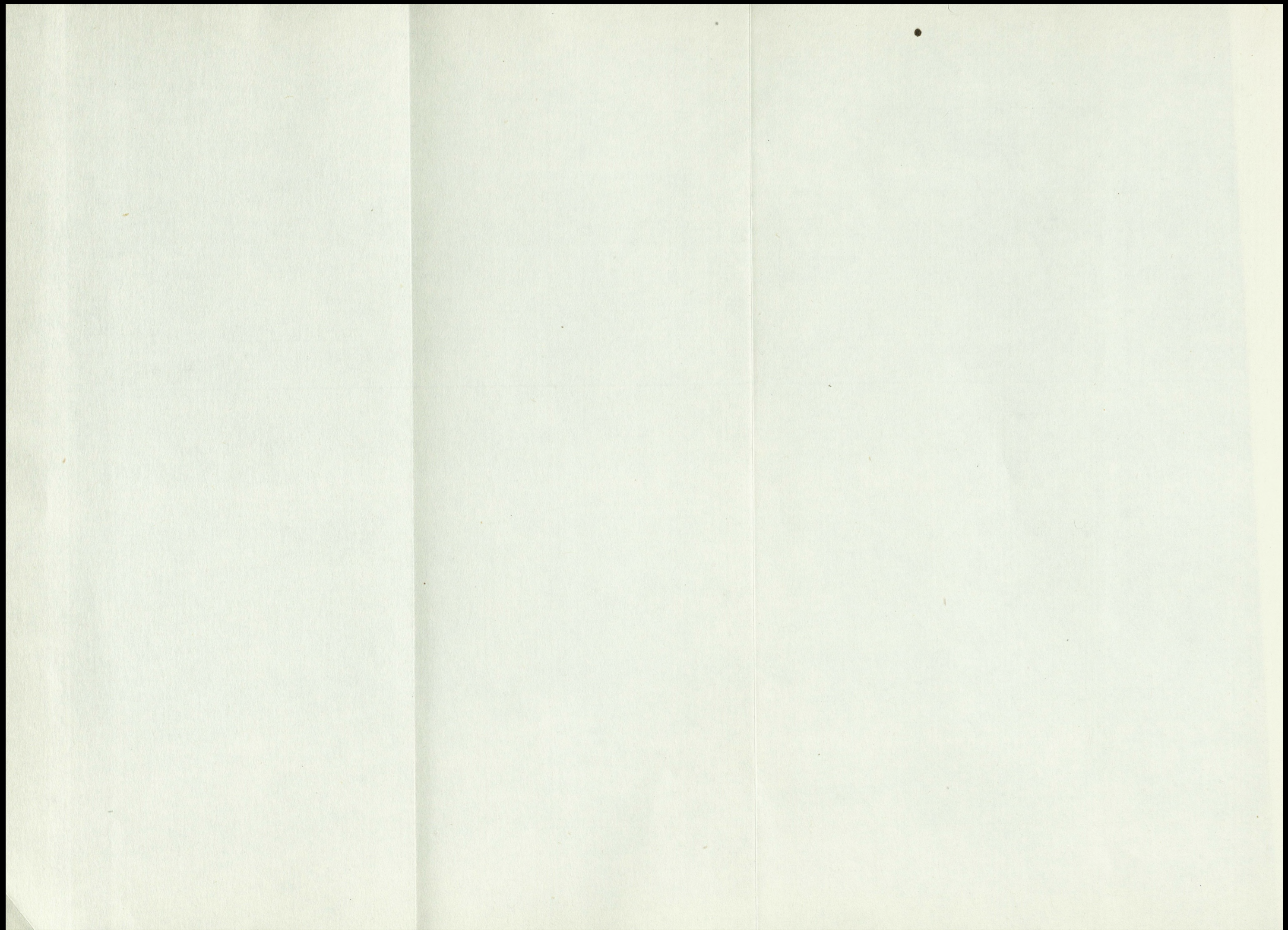
x/ struktura, wyposażenie i osoby funkcyjne jak w wariantcie I.

SCHEMAT PUNKTU ODRAZANIA UMUNDUROWANIA / POLI / ROZWIJANEGO PRZEZ  
PLUTON ODRAZANIA UMUNDUROWANIA  
/variant/



Legenda:

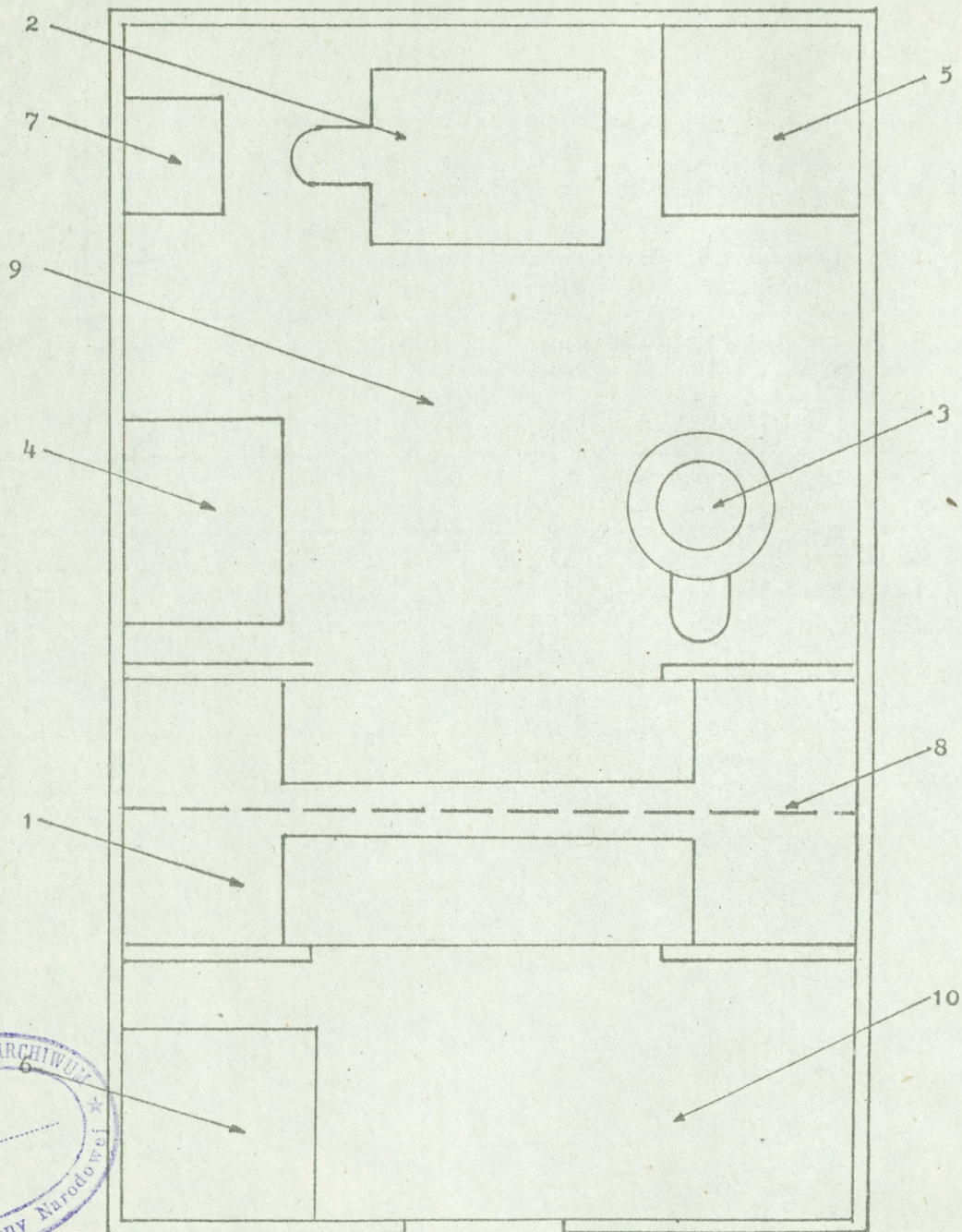
1. Miejsce składowania i segregacji sprzętu służącego umundurowaniu.
2. Magazyn sprzętu służącego umundurowaniu i wyposażeniu.
3. Miejsce składowania sprzętu służącego umundurowaniu.
4. Miejsce zdejmowania umundurowania środkami biologicznymi.
5. Rozwiązanie instalacji AGW.
6. Samochód-ambulanś AGW.
7. Rozwiązanie instalacji-pralnie polowe SP-117.
8. Przystawka SP-117 do impregnacji umundurowania.
9. Kocioł parowy /wysoruce pary/.
10. Agregat prądowy.
11. Pompa wodna.
12. Miejsce suszenia umundurowania.
- 12a. Suszarnia AGW.
13. Miejsce nakładania odzieży ochronnej.
14. Pomieszczenie dla odzieżnika /oprzawiano/.
15. Miejsce składowania środków materiałowych.
16. Ukrycia-szczeliny plot.
17. Miejsca składowania i sortowania odkazanego umundurowania.
18. Magazyn odkazanego umundurowania i wyposażenia.
19. Przejście z części brudnej na czystą.
20. Zbiornik wody.
21. Rajon wyekwipunku i ukrycia środków transportowych.
22. Stosowna obrona.
23. Dół obłozny.
24. Drogi dobozu służącego umundurowaniu.
25. Posterunek meteorologiczny.
26. Miejsce rozwinięcia TCB.



NORMY JEDNORAZOWEGO ZAŁADOWANIA  
PRALNICY PRALNI POŁOWEJ Typu SP-117

Lp.	Rodzaj umundurowania	Normy załadowcze	
		w kg	/kompl., sztuka, para/
1.	Płaszcze	50	12 szt.
2.	Letnie umundurowania polowe	50	35 kompl.
3.	Zimowe umundurowanie polowe /bez podpinki/	50	25 kompl.
4.	Umundurowanie impregnowane	50	30 kompl.
5.	Odzież ochronna	50	10 szt.
6.	Rękawice gumowe	50	240 par
7.	Część twarzowa maski pgaz	50	80 szt.
8.	Pończochy ochronne	50	30 par
9.	Torby na maski pgaz	50	200 szt.
10.	Bielizna /kalesony, koszule/	50	190 kompl.

SCHEMAT ROZMIESZCZENIA URZĄDZEŃ  
PRALNI POLOWEJ SP-117 /widok z góry/



1-pralnica, 2-suszarka, 3-wirówka, 4-stół-wanna,  
5-kosz na czystą odzież, 6-szafka na odzież ochronną,  
7-szafka na transformator, 8-ścianka działowa dzieląca  
pomieszczenie pralni na część "czystą" i "brudną",  
9-część "czysta", 10-część "brudna".

58

Wydrukowano w 15 egz.

Egz. nr 1-15-bibl.gł.OZS  
Wyk. płk Cz. Lewandowski  
Druk J.Ł., dnia 28.2.79 r.  
Druk ASG WP nr 0602/WW

