



**AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO**  
im. generała broni K. Świerczewskiego

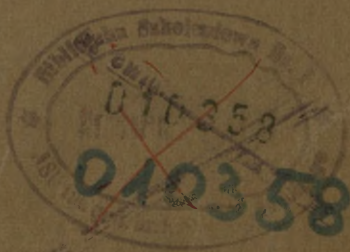
**JAWNE**

Egz. Nr 1

ppłk dypl. Władysław SIEMASZKIEWICZ

**ZABEZPIECZENIE WOJSK W WODĘ  
WE WSPÓŁCZESNYCH DZIAŁANIACH BOJOWYCH  
ZE SZCZEGÓLNYM UWZGLĘDNIENIEM  
PÓŁNOCNONADMORSKIEGO KIERUNKU  
OPERACYJNEGO ZTDW**

(Rozprawa doktorska)



**40778**  
BIBLIOTEKA NAUKOWA AGP WY  
Instytut Studiów i Badań Strategicznych



344

129

766

**A K A D E M I A S Z T A B U G E N E R A L N E G O**  
im. generała broni K. Świerczewskiego

**JAWNE**

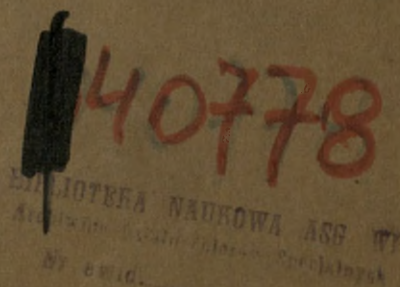
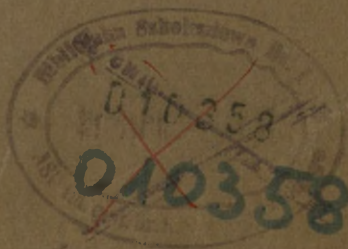
~~SECRET~~

Egz. Nr 1

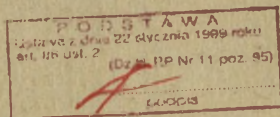
**ppłk dypl. Władysław SIEMASZKIEWICZ**

**ZABEZPIECZENIE WOJSK W WODĘ  
WE WSPÓŁCZESNYCH DZIAŁANIACH BOJOWYCH  
ZE SZCZEGÓLNYM UWZGLĘDNIENIEM  
PÓŁNOCNONADMORSKIEGO KIERUNKU  
OPERACYJNEGO ZTDW**

**(Rozprawa doktorska)**

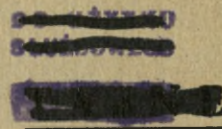


**A K A D E M I A S Z T A B U G E N E R A L N E G O**  
im. generała broni K. Swierczewskiego



**JAWNE**

PRZEKLASYFIKOWANO  
Protokół Nr 12657



Egz. Nr ..... 1

ppłk dypl. Władysław SIEMASZKIEWICZ

**ZABEZPIECZENIE WOJSK W WODĘ  
WE WSPÓŁCZESNYCH DZIAŁANIACH BOJOWYCH  
ZE SZCZEGÓLNYM UWZGLĘDNIENIEM  
PÓŁNOCNONADMORSKIEGO KIERUNKU  
OPERACYJNEGO ZTDW**

**(Rozprawa doktorska)**



BIBLIOTEKA NAUKOWA ASG WP  
Archiwum Pałacu Zbiórów Specjalnych

Nr ewid.

**40778**

Praca wykonana pod kierownictwem  
naukowym gen. bryg. mgr. Lesława DUDKA

## T R E Ś Ć

	str.
WSTĘP .....	1
ROZDZIAŁ I - CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW W JAKICH MOGĄ BYĆ PROWADZONE WSPÓŁCZESNE DZIAŁANIA I ICH WPŁYW NA ZABEZPIECZENIE WOJSK W WODĘ .....	6
A. ANALIZA WARUNKÓW ZABEZPIECZENIA WOJSK W WODĘ W ZALE- ŻNOŚCI OD RODZAJU STOSOWANYCH ŚRODKÓW I TEMPA DZIAŁAŃ BOJÓWYCH .....	8
1. Wpływ stosowanych środków walki na zaopatrywanie wojsk w wodę .....	8
a/ Stałe zagrożenie użycia bmar .....	8
b/ Wpływ współczesnej techniki na zaopatrywanie wojsk w wodę .....	10
2. Ruchliwość wojsk i tempo działań .....	11
3. Efektywny czas pracy pododdziałów zaopatrywania w wodę .....	12
B. WPŁYW WARUNKÓW TERENOWYCH, GEOLOGICZNYCH, KLIMATYCZNYCH ORAZ PORY ROKU NA POTRZEBY I MOŻLIWOŚCI ZABEZPIECZENIA WOJSK W WODĘ .....	14
1. Rodzaje źródeł wody, ich jakość i rozmieszczenie	
a/ Wody atmosferyczne .....	15
b/ Wody powierzchniowe .....	15
c/ Wody podziemne .....	16
d/ Rozmieszczenie źródeł wody w terenie .....	17
e/ Urządzenie do zaopatrywania w wodę .....	18
2. Wpływ warunków klimatycznych i pory roku .....	19
a/ Pora roku i temperatura otoczenia .....	19
b/ Opady atmosferyczne i wilgotność powietrza.....	20
C. WNIOSKI .....	20
ROZDZIAŁ II - AKTUALNE POGLĄDY NA MOŻLIWE SPOSOBY SKAŻEŃ I ODKAŻANIA WODY W WARUNKACH WSPÓŁCZESNEGO POLA WALKI .....	23
A. ANALIZA MOŻLIWOŚCI MASOWYCH SKAŻEŃ TERENU I ŹRÓDEŁ WODY PRZEZ WALCZĄCE STRONY .....	23
1. Ogólna ocena wody.....	23
2. Skażenia wody środkami promieniotwórczymi.....	25

	str.
3. Skazenia wody środkami chemicznymi i bojowymi środkami trującymi.....	27
4. Skazenie wody bronią bakteriologiczną .....	28
5. Kombinowane skażenie wód.....	29
B. OGÓLNE WYMAGANIA STAWIANE WODZIE W OKRESIE POKOJU I WOJNY.....	30
1. Wymogi stawiane wodzie .....	30
2. Wskaźniki zanieczyszczenia wód .....	31
C. MOŻLIWOŚCI I SPOSOBY WYKRYWANIA SKAŻEŃ W WODZIE .....	35
1. Skazenia promieniotwórcze .....	35
2. Skazenia bakteriologiczne .....	36
3. Skazenia chemiczne .....	37
D. PODSTAWOWE METODY I MOŻLIWOŚCI OCZYSZCZANIA I ODKAŻANIA WODY .....	38
1. AKTUALNE OBOWIAZUJĄCE METODY UZDATNIANIA WODY.....	38
2. ZASADNICZE SPOSOBY UZDATNIANIA WODY.....	41
a/ sendymentacja .....	41
b/ koagulacja .....	41
c/ filtracja .....	43
d/ strącanie i współstrącanie .....	44
e/ adsorbacja .....	45
f/ wymiana jonowa .....	45
g/ destylacja .....	46
h/ utlenianie .....	46
i/ odkażanie promieniowaniem ultrafioletowym .....	48
j/ odsalanie wody morskiej .....	48
E. WNIOSKI .....	49
ROZDZIAŁ III - ANALIZA MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA ISTNIEJĄ- CYCH ŹRÓDEŁ WODY NA POŁNOCNONADMORSKIM KIERUNKU OPERACYJNYM Z.T.D.W. ....	54
A. OGÓLNA OCENA KIERUNKU POD WZGLĘDEM JEGO ZASOBÓW WODNYCH	54
B. ŹRÓDŁA WODY NA POŁNOCNONADMORSKIM KIERUNKU OPERACYJNYM	55
1. Wody atmosferyczne .....	55
2. Wody powierzchniowe .....	56

3. Wody podziemne .....	59
4. Źródła naturalne .....	62
5. Studnie i sieć wodociągowa.....	62
C. WNIOSKI .....	65
ROZDZIAŁ IV - OGÓLNE POTRZEBY WODY DLA WOJSK.....	69
A. PROBLEM WODY W WOJSKU W OKRESIE MINIONYCH WOJEN....	69
B. POTRZEBY WODY DLA WOJSK W DOBIE WOJNY JĄDROWEJ.....	72
1. Potrzeby wody do celów konsumpcyjnych.....	72
a/ Woda pitna i do przyrządzania strawy.....	73
b/ Woda do celów gospodarczych.....	77
c/ Woda do celów produkcyjnych.....	78
2. Potrzeby wody do celów medyczno-sanitarnych i higienicznych.....	79
3. Potrzeby wody do celów technicznych.....	81
4. Potrzeby wody do zabiegów specjalnych i dezaktywacji. .....	85
C. WNIOSKI .....	88
ROZDZIAŁ V - ANALIZA MOŻLIWOŚCI ZAOPATRYWANIA WOJSK W WODĘ PRZY UŻYCIU POSIADANYCH SIŁ I ŚRODKÓW.....	91
A. ZAOPATRYWANIE W WODĘ W OKRESIE MINIONYM.....	91
1. Armia brytyjska.....	91
2. Armia francuska.....	93
3. Inne armie .....	94
B. CHARAKTERYSTYKA SIŁ I ŚRODKÓW DO ZAOPATRYWANIA W WODĘ PRZEWIDZIANYCH AKTUALNIE W ETATACH I TABE- LACH NALEŻNOŚCI. ....	95
1. Pododdziały zaopatrywania w wodę.....	96
2. Sprzęt i środki do zaopatrywania wojsk w wodę..	101
a/ Sprzęt do wydobywania wody.....	101
b/ Filtry do oczyszczania wody.....	103
c/ Sprzęt do transportu i magazynowania wody...	105
C. MOŻLIWOŚCI ZABEZPIECZENIA DZ W WODĘ PRZY UŻYCIU AKTUALNIE POSIADANYCH SIŁ I ŚRODKÓW.....	107
D. WNIOSKI .....	108

ROZDZIAŁ VI - ORGANIZACJA I URZĄDZENIE PUNKTÓW ZAOPATRYWANIA W WODĘ.....	112
1. Wymogi stawiane punktom zaopatrywania w wodę.....	112
2. Typowe punkty zaopatrywania w wodę poszczególnych szczebli.....	113
a/ Batalionowe .....	113
b/ Pułkowe.....	115
c/ Dywizyjne .....	116
d/ Punkty zaopatrywania w wodę szczebla operacyjnego.....	118
3. Rodzaje punktów zaopatrywania w wodę.....	119
4. Urządzenie typowych punktów zaopatrywania w wodę..	121
5. Obsługa i funkcjonowanie punktów zaopatrywania w wodę.....	125
WNIOSKI .....	127
ROZDZIAŁ VII - ORGANIZACJA ZABEZPIECZENIA ZWIĄZKU TACTYCZNEGO W WODĘ .....	130
A. USTALENIE CZYNNIKÓW ODPOWIEDZIALNYCH ZA ZAOPATRYWANIE W WODĘ .....	130
1. Aktualnie obowiązujący podział kompetencji i obowiązków.....	130
2. Proponowane zmiany i sugestie.....	134
3. Postulaty uzasadniające potrzeby utworzenia służby zaopatrywania w wodę.....	136
B. CZYNNOŚCI ORGANIZACYJNE ZWIĄZANE Z ZAOPATRYWANIEM WOJSK W WODĘ W WARUNKACH POŁOWYCH.....	138
1. Planowanie zaopatrywania.....	139
2. Organizacja rozpoznania źródeł wody.....	140
a/ Zadania rozpoznania .....	141
b/ Ilość, skład i wyposażenie patroli.....	142
c/ Zasady działania patroli rozpoznawczych.....	143
3. Urządzenie punktów zaopatrywania w wodę.....	144
4. System zaopatrywania wojsk w wodę w działaniach bojowych.....	144

C. PROPONOWANE SIŁY I ŚRODKI DO ZABEZPIECZENIA WOJSK	
W WODĘ .....	146
a/ Kompania /równorzędna/ .....	147
b/ Batalion /równorzędny/.....	147
c/ pułk zmechanizowany /równorzędny/.....	148
d/ Dywizja zmechanizowana /równorzędna/.....	148
D. WNIOSKI .....	149
ZAKOŃCZENIE .....	151
BIBLIOGRAFIA .....	158
Załączniki od 1 - 49.	

## W S T Ę P

Opracowanie wybranego tematu rozprawy doktorskiej podjąłem z zamiarem przedstawienia zasadniczych problemów, jakie występowały w przeszłości i odgrywają istotną rolę nadal w procesie zabezpieczenia wojsk w wodę. Sprawy związane z tym zagadnieniem nie tylko nie straciły nic ze swej aktualności w zestawieniu z przykładami z minionych wojen, lecz przeciwnie, w świetle współczesnych poglądów i wymogów, nabrały jedynie wagi i wysunęły się na czoło najistotniejszych zadań logistyki. Na obecnym etapie nabierają one jeszcze większego znaczenia ze względu na specjalne trudności, jakie mogą zaistnieć w razie zastosowania przez walczące strony broni masowego rażenia /bmar/. Trudności te mogą zaistnieć nie tylko dla oddziałów pozostających w bezpośredniej styczności z nieprzyjacielem, lecz dotyczyć mogą wszystkich wojsk rozmieszczonych z dala od linii frontu, jak również ludności cywilnej.

Uwzględniając ewentualność użycia na polu walki broni masowego rażenia i wynikające stąd realne następstwa masowych skażeń terenu i źródeł wody na dużym obszarze trzeba liczyć się z trudnościami korzystania przez wojska z istniejących źródeł wody oraz innych urządzeń do zaopatrywania się w nią. W tej sytuacji uzyskanie dla wojsk niezbędnych ilości wody, nie mogłoby zostać osiągnięte środkami znanymi z praktyk ubiegłych wojen i należałoby dokonać wielu posunięć natury zarówno organizacyjnej jak technologicznej, by w razie potrzeby sprostać zaistniałym trudnościom. Zdaniem autora sprawa ta do chwili obecnej nie znalazła zadowalających rozwiązań.

Problematyką zabezpieczenia wojsk w wodę autor interesuje się od paru lat, śledząc wszelkie bieżące publikacje dotyczące omawianego tematu. Sam także zamieścił w tym czasie kilka artykułów z tej dziedziny w czasopiśmie wojskowych. Istniejąca literatura przedmiotu najczęściej wycinkowa, z zasady ogranicza się do wykazania ogólnych potrzeb wody i możliwości skażeń. Nie odzwierciedla ona ani stanu faktycznego ani nie uwzględnia w pełni potrzeb współczesnego pola walki.

Ten właśnie stan rzeczy skłonił autora do podjęcia pracy nad wymienionym tematem.

Przystępując do pracy autor postanowił:

- zebrać i dokonać syntezy wszystkich istniejących, dostępnych mu materiałów, zarówno dotyczących bezpośrednio zaopatrywania wojsk w wodę, jak i wszelkich innych, które w sposób pośredni mogłyby się przyczynić do częściowego przynajmniej rozwiązania poruszanych zagadnień;
- dokonać przeglądu znajdującego się aktualnie w jednostkach wojskowych sprzętu statowego do wydobywania, oczyszczania, magazynowania i transportu wody i skonfrontować jego stan z panującymi poglądami co do aktualnie obowiązujących potrzeb i możliwości zaopatrywania wojsk w wodę w warunkach polowych;
- w drodze krytycznej analizy istniejących warunków sformułować wnioski co do stopnia zabezpieczenia wojsk w wodę w chwili obecnej i wysunąć ewentualne propozycje na temat niezbędnych zmian w zakresie sił i środków koniecznych do zabezpieczenia w wodę oraz organizacji zaopatrywania w nią wojsk na współczesnym polu walki.

W trakcie przygotowywania rozprawy autor nie pretendował do rozwiązywania szczegółów technicznych, jakkolwiek są one ściśle związane z tematem pracy. W tej dziedzinie wykorzystał cały istniejący i dostępny dorobek zarówno środowisk wojskowych jak instytucji cywilnych. Stosując metodę uogólnień i syntezy wprowadził do pracy wszystko to, co okazało się przydatne. W pracy swej główną uwagę skoncentrował na problemie zabezpieczenia wojsk w wodę przy działaniach organizowanych w krótkim czasie, przy zachowaniu dużej ruchliwości walczących wojsk, użyciu broni masowego rażenia i towarzyszącym nieodłącznie skażeniom terenu.

W związku z tym spośród wszystkich omawianych zagadnień wysuwa się w pracy na czoło sprawa możliwości uzyskiwania wody pitnej w utrudnionych warunkach pola walki przy funkcjonującym aktualnie systemie organizacji zaopatrywania walczących wojsk. W tym celu dokonano analizy ogólnych potrzeb wody i skonfrontowano je z możliwościami uzyskania niezbędnych ilości przy pomocy posiadanych przez związek taktyczny aktualnych sił i środków do zaopatrywania w wodę. Wyniki przeprowadzonej analizy posłużyły do wyciągnięcia odpowiednich wniosków, zarówno od strony analizy status quo na odcinku zabezpieczenia wojsk w wodę jak od strony rozwiązań organizacyjnych i pozwoliły na sformułowanie postulatów co do organizacji zabezpieczenia wojsk w wodę w trudnych warunkach współczesnego pola walki.

Autor zdaje sobie sprawę, że przedstawiona praca nie wyczerpuje wszystkich wariantów i ewentualności, które mogą zaistnieć we współczesnej wojnie. Jego propozycje mogą być traktowane jako jeden z wariantów rozwiązań idących w kierunku poprawy istniejącego stanu rzeczy. Część zawartych w pracy sformułowań można zapewne uznać za dyskusyjne w jakichś ich elementach. Dopiero uwzględnienie konkretnej sytuacji i warunków pozwoli na ustalenie formy, którą można będzie uznać za obowiązującą.

Omawiając w pracy zagadnienia natury organizacyjnej, dla nadania im praktycznego zastosowania, w wielu wypadkach rozważania przeprowadzono w oparciu o szczebel taktyczny /pułk, dywizja/. Stąd też wypada żywić nadzieję, iż opracowany temat może stanowić pewnego rodzaju pomoc w dalszym rozwinięciu tak istotnych dla armii zagadnień, jak również okazać się pomocny przy organizacji procesu szkolenia wojsk oraz dać pewne rozwiązania na codzienny użytek wojsk.

Praca stanowi próbę całościowego ujęcia problematyki zabezpieczenia wojsk w wodę z uwzględnieniem aktualnie posiadanych sił, środków i obowiązującego systemu zaopatrywania. Jest ona podzielona na siedem rozdziałów, z których trzy pierwsze omawiają wpływ współczesnych działań na zabezpieczenie wojsk w wodę oraz możliwości uzyskania wody w konkret-

nym warunkach terenowych przy stosowaniu bmar. Następne trzy rozdziały /IV, V, VI/ omawiają ogólne potrzeby wody, możliwości dostarczania jej przy pomocy aktualnie posiadanych sił i środków oraz wynikające stąd wnioski. W ostatnim rozdziale /VII/ omawia się organizację zabezpieczenia w wodę i wysuwa się pewne wnioski i postulaty w celu poprawienia istniejącego stanu rzeczy.

Rozprawa niniejsza opiera się w głównej mierze na materiałach ogólnie dostępnych /wydawnictwach i publikacjach/ krajowych i zagranicznych oraz własnych obserwacjach autora poczynionych w toku prowadzonych ćwiczeń. Całość pomocy, z których autor korzystał można podzielić na: materiały o tematyce wojskowej, technicznej i ogólnohydrogeograficznej. Wykaz wykorzystanej literatury przedstawiono w załączeniu. Jakkolwiek ilość wykorzystanej literatury jest ilościowo duża, w treści swej z zasady obraca się ona wokół zaledwie kilku zagadnień jak: potrzeby wody, możliwości skażeń i odkażania /oczyszczania/. Pomijana jest natomiast całkowicie strona organizacyjna poruszanych zagadnień. Ujawnione w toku pracy rozbieżności w materiale zmusiły autora do próby konfrontacji i w efekcie do przyjęcia danych zbliżonych do współczesnych wymogów. Tam gdzie autor nie zgadzał się z treścią istniejących publikacji podejmował w oparciu o realia próbę własnej oceny. Chodzi tu przede wszystkim o ustalenie stanu posiadanych aktualnie środków, sprzętu i ich możliwości.

W toku pracy nad niniejszą rozprawą autor korzystał w szerokim zakresie z konsultacji płk dypl.prof. Felicjana WISNIEWSKIEGO, płk dr. Stanisława SOROKI, płk. doc.dr. med. Stefana KIONOWICZA, ppłk.doc. Mariusza ADAMUSA, płk.dypl. Mieczysława BRONOWICKIEGO, mjr.mgr. Stanisława CHMOŁOWSKIEGO oraz pracowników Zarządu Topograficznego Sztabu Generalnego płk.mgr. PIETRASZAKA i mjr. mgr. KAPSY. Wszyscy wymienieni okazali życzliwe zainteresowanie dla pracy, udzielając autorowi wszelkich rad i wskazówek, za co składa on im wyrazy wdzięczności.

Szczególnie serdeczne podziękowanie winien jest autor swemu promotorowi - gen.bryg.mgr. Lesławowi DUDKOWI za cenne dyrektywy i uwagi oraz wszechstronną pomoc podczas opracowywania tematu.

Wreszcie wyrazy wdzięczności pozwala sobie autor skierować pod adresem Komendy Akademii Sztabu Generalnego im.gen. broni Karola Świerczewskiego oraz kierownictwa Katedry Taktyki Wojsk Inżynieryjnych za stworzenie mu sprzyjających warunków do napisania niniejszej rozprawy. Gorące podziękowania wyraża tym wszystkim, którzy w jakikolwiek sposób dopomogli mu w pracy.

## ROZDZIAŁ I

### CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW W JAKICH MOGĄ BYĆ PROWADZONE WSPÓŁCZESNE DZIAŁANIA I ICH WPŁYW NA ZABEZPIECZENIE WOJSK W WODĘ

Zapewnienie powodzenia na polu walki wymaga poczynienia zawczasu szeregu przygotowań zmierzających do pokonywania przewidywanych trudności okresu wojny. Wymaga to orientacji co do warunków przebiegu przyszłej wojny. Jest to zasada znana od dawna, nadal jednak aktualna. Wojska mogą o wiele łatwiej pokonywać wynikiem na polu walki trudności wówczas, gdy są z nimi gruntownie i odpowiednio wcześniej zapoznane. Wymaga to przedstawienia, chociażby w sposób niedoskonały, obrazu ewentualnej wojny, jej form, przebiegu oraz skutków. W wypadku wojny jądrowej jest to sprawa nadal skomplikowana ze względu na brak precedensów - stąd przygotowującym wojska pozostaje jedynie zdanie się na wyobraźnię; zrozumiałe też iż wizja takiej wojny jest na ogół mglista. Nic w tym dziwnego, jeśli dodać, że wszelkie próby i doświadczenia z nowymi rodzajami broni prowadzi wąskie grono specjalistów, w pewnych wyabstrahowanych warunkach a wyniki doświadczeń nie zawsze są dostępne dla szerszego ogółu.

Nie jest to zresztą sprawa nowa. Z historii sztuki wojennej wiadomo, iż każda nowa wojna wygląda nieco inaczej niż przewidują zawczasu przygotowane koncepcje i plany operacyjne. Każdy bowiem plan z zasady był realny do czasu zetknięcia się z nieprzyjacielem, kiedy to zaczynała się swobodna gra sił, w której zwycięzcą okazywał się ten, który we właściwym czasie trafnie ocenił rozwój sytuacji i przebieg walki, wyciągał istotne wnioski i w porę podejmował odpowiednie decyzje.

Aby przedstawić zbliżony obraz przyszłego pola walki, jesteśmy zmuszeni przyjąć za podstawę doświadczenia minionych wojen i uwzględnić z nich wszystko to co może być dzisiaj przydatne. Analizując zmiany zachodzące na współczesnym polu walki, nie sposób pominąć postępu technicznego i rozwoju nowych środków walki. Obecnie, przy szybko postępującej technizacji i mechanizacji wojsk, zmiany te coraz wyraźniej znaczą obraz przyszłego pola walki. Na pierwszy plan wyłaniają się tu dwa czynniki, a mianowicie: wzrost ruchliwości siły żywej i sprzętu

oraz zwiększanie się promienia i zasięgu rażenia nowoczesnej broni. Wszystko to doprowadziło do zmian w takich pojęciach jak: stosunek sił, czas i przestrzeń w rozmiarze nie spotykanym dotychczas w historii działań wojennych.

Wprowadzenie, w skali masowej, na uzbrojenie wojsk broni raketowo-jądrowej zadecydowało o poważnych zmianach w poglądach na sposoby prowadzenia walki. Olbrzymia siła niszcząca broni jądrowej wpływa z jednej strony destrukcyjnie na przebieg działań i zmusza do rozśrodkowania wojsk, z drugiej jednak strony wyzwala duże możliwości ruchu. To właśnie wysokie tempo natarcia, głębokie zadania i związane z tym działania na samodzielnych, nieraz zupełnie odizolowanych kierunkach - to czynniki wywierające zasadniczy wpływ na sposoby walki oraz na organizację i pracę tyłów, związaną z zapewnieniem ciągłości w zabezpieczaniu walczącym wojskom podstawowych rodzajów niezbędnych im środków. Trzeba tu dodać, że do czynników i potrzeb uwzględnianych w przeszłości może dojść konieczność zaopatrywania w nowe rodzaje środków i materiałów, w tym także w wodę. Jakkolwiek problem to nie nowy, to jednak jego znaczenie może się okazać w dobie obecnej nieco inne i stąd realizowanie zaopatrzenia w wodę może być sprawą bardziej palącą i kłopotliwą. Dlatego też wydaje się, iż tego rodzaju potrzeby winny być traktowane na równi z potrzebami innych rodzajów zaopatrzenia materiałowego.

Z dużą dozą prawdopodobieństwa można założyć, że w przyszłym konflikcie nieprzyjaciół na europejskich teatrach działań wojennych, a zwłaszcza na północnomorskim kierunku operacyjnym Zach. TDW, dążyłby do izolacji strefy działań przeciwnika od zaplecza, aby utrudnić dopływ świeżych sił i zaopatrzenia. Można więc oczekiwać uderzeń jądrowych na ośrodki przemysłowe i polityczne, porty, lotniska, węzły komunikacyjne, rejony ześrodkowania wojsk, a także w dolinach większych rzek na mosty i wszelkie dogodne przeprawy. Skażenie dolin rzek, szczególnie płynących wzdłuż południków, wytworzyłoby zapory i odizolowało pole walki od zaplecza. Uderzeniom atomowym towarzyszy silne skażenie terenu, w tym oczywiście źródła wody.

Zasygnalizowany wyżej problem skłania do przeanalizowania warunków w jakich mogą być prowadzone współczesne działania i wyciągnięcia wniosków na temat ich wpływu na organizację zaopatrywania walczących wojsk w wodę.

A. ANALIZA WARUNKÓW ZABEZPIECZENIA WOJSK W WODĘ W ZALEŻNOŚCI OD RODZAJU STOSOWANYCH ŚRODKÓW I TEMPJA DZIAŁAŃ BOJOWYCH

1. WPŁYW STOSOWANYCH ŚRODKÓW WALKI NA ZAOPATRYWANIE WOJSK W WODĘ

Z przeprowadzonych we wstępnej części rozważań można już przed dokładniejszą analizą warunków prowadzenia działań stwierdzić, że największy wpływ na planowanie i organizację zabezpieczenia wojsk w wodę wywiera duża ruchliwość wojsk i wysokie tempo działań oraz możliwości użycia przez walczące strony broni masowego rażenia.

a. S t a ł e   z a g r o ż e n i e .   W y k o r z y s t a n i e  
b r o n i   m a s o w e g o   r a ż e n i a

Użycie broni, a szczególnie broni atomowej, na współczesnym polu walki jest dzisiaj bardziej problematyczne niż to można było przyjąć parę lat temu. Jakkolwiek broń ta może zadać przeciwnikowi duże straty, to jednak pewność, że jej użycie spowoduje uderzenia odwetowe, jest jednym z podstawowych czynników skłaniających do niestosowania broni atomowej. Poza tym zniszczenia i skażenia w terenie, powstałe w wyniku użycia broni atomowej, ograniczają nie tylko możliwości manewru nieprzyjaciela, lecz także i wojsk własnych, a niekiedy mogą w ogóle uniemożliwić wykonanie jakiegokolwiek manewru. Oczywiście, nie powinno to zostać przyjęte jako reguła, mogą bowiem zaistnieć sytuacje, w których właśnie użycie broni atomowej umożliwi wykonanie manewru i pełne wykorzystanie szybkości pojazdów mechanicznych. Tak więc na współczesnym polu walki należy się liczyć zarówno z ewentualnością użycia broni jądrowej, jak z zaniechaniem jej zastosowania.

Mając na uwadze obie ewentualności trudno z góry przewidzieć gdzie i kiedy może być użyta broń atomowa. Czy jej użycie ograniczy się tylko do strefy taktycznej, czy też

działanie tej broni rozprzestrzeni się na głębokie tyły walczących stron i czy w konsekwencji nie doprowadzi to do zniszczenia całych krajów? Czy jedna ze stron zdecyduje się na użycie całego potencjału atomowego już na początku konfliktu? Czy uda się jej uprzedzić przeciwnika czy też nastąpi natychmiastowy odwet? Tyle jest w tej kwestii pytań ile możliwości i w zasadzie pozostają one bez konkretnej odpowiedzi.

Bardziej prawdopodobne wydaje się, przynajmniej przez pewien czas, prowadzenie wojny bez stosowania bmar. Jeśli mamy poważnie traktować tę możliwość, musimy założyć, że niżsi dysponenci broni atomowej będą skutecznie ograniczeni w zakresie decyzji o jej użyciu. Inaczej mówiąc, trzeba przyjąć, iż żaden z dowódców nie użyje jej samowolnie nawet w obliczu klęski dowodzonego przezeń związku. Jeśli przeciwnik zdecyduje się na prowadzenie działań tylko z zastosowaniem środków klasycznych, uczyni to z pewnością wychodząc z założenia, iż jest to dla niego w danej chwili korzystniejsze. Prowadzenie walki przy zachowaniu ciągłej gotowości do użycia bmar wymaga utrzymania wysokiej dyscypliny, eliminującej przypadkowy atak, który wywołałby zmasowany odwet.

Namacalnym efektem nieużywania broni jądrowej na polu walki byłaby większa swoboda w przegrupowywaniu i rozmieszczeniu jednostek. Wyeliminowałoby to dalekie objazdy rejonów wybuchów naziemnych, barier i kierunków przesuwania się obłoków promieniotwórczych. Uniknęłoby się masowych skażeń terenu, w tym źródeł wody. Zapewniłoby to warunki korzystania z miejscowych jej zasobów i odpadłby problem dowozu.

Ułatwień tych mogą spodziewać się wszystkie rodzaje wojsk i służby tyłowe. W tym wypadku sposoby walki i warunki pracy pod wieloma względami upodobnią się do okresu drugiej wojny światowej. Jednak trzeba tu podkreślić, iż prowadzenie walki za pomocą środków konwencjonalnych, ale przy ciągłym zagrożeniu użyciem bmar, przy ciągłym wyczekiwaniu na pojawienie się "grzyba atomowego" zmusza do utrzymywania ciągłej gotowości i poczynienia szeregu przygotowań także na odcinku zaopatrywania w wodę, które zapewniłyby w razie czego możliwość wykonywania zadań również na atomowym polu walki.

b. Wpływ współczesnej techniki  
na zaopatrywanie wojsk w wodę

Uwzględniając możliwości współczesnej techniki, a szczególnie środków i broni niszczenia, trzeba widzieć, iż ogólne zagrożenie wzrosło i jest nieporównywalne z jakimkolwiek okresem. Zasięg broni raketowej, występującej w związkach wojsk lądowych sięga dziesiątek i setek kilometrów. Zasięg ten przekroczył w wielu wypadkach znacznie możliwości lotnictwa okresu minionej wojny. Ponadto zwiększyła się szybkostrzelność innych rodzajów broni. Jeżeli chodzi o broń atomową, to nie ma dla niej odpowiednika porównawczego wśród środków walki minionych wojen. Teoretycznie rzecz biorąc, jednym pociskiem z głowicą nuklearną można spowodować olbrzymie straty na terytorium przeciwnika lub wyeliminować z walki spory oddział czy nawet związek taktyczny nieprzyjaciela. Przy tym wzrosły także możliwości i skuteczność broni biologicznej i chemicznej. Powstają coraz to nowe związki chemiczne, następstwa których są trudne do ustalenia. Ogólnie można stwierdzić, że możliwości współczesnych środków walki i środków ich przenoszenia wzrosły bardzo znacznie. Stąd realne zagrożenie nie tylko dla wojsk znajdujących się w bezpośredniej lub bliskiej styczności z nieprzyjacielem, lecz także dla całego terytorium walczących stron. Praktycznie nie ma zakątka na kuli ziemskiej, który byłby poza zasięgiem możliwości współczesnych środków walki. Stąd właśnie istnieje potencjalne zagrożenie nie tylko wojsk, ale i ludności. Wszystko to potęguje sygnalizowane na wstępie trudności i w dużym stopniu, obok wielu innych czynników, może wpłynąć na pogorszenie warunków zabezpieczenia w wodę zarówno wojsk będących w styczności z nieprzyjacielem, jak i przebywających w rejonach ześrodkowania na tyłach oraz ludności cywilnej.

Wprawdzie bmar nie była dotąd praktycznie stosowana na polu walki i brak danych z tego zakresu, jednak już na podstawie przeprowadzonych eksperymentów na poligonach można wyciągnąć pewne, nawet dość daleko idące wnioski.

Nie wnikając w to, czy broń ta znajdzie praktyczne zastosowanie na polu walki, należy poznać jej właściwości i następstwa.

O tym, że w obecnej dobie zabezpieczenie wojsk w wodę jest zagadnieniem ogromnej wagi, decyduje okoliczność, iż mimo coraz bardziej piętrzących się trudności w jej zdobywaniu w porównaniu z minionym okresem zapotrzebowanie na wodę znacznie wzrosło. Współczesne pole walki potrzebuje większych jej ilości. O ile bowiem zapotrzebowanie na wodę do celów gospodarczych nie ulega od lat poważniejszym zmianom i zależy tylko od liczebności stanów osobowych oddziałów, o tyle ilość wody zużywana przez środki i sprzęt techniczny stale wzrasta. Większość techniki wojskowej wymaga codziennej dostawy sporych ilości wody, często w dodatku niejednokrotnie musi to być woda o odpowiednich właściwościach.

Niezależnie od potrzeb gospodarczych i technicznych na atomowym polu walki pojawiło się nowe, nieznane w przeszłości, zapotrzebowanie na wodę do przeprowadzania zabiegów specjalnych, dezaktywacji sprzętu i uzbrojenia.

## 2. RUCHLIWOŚĆ WOJSK I TEMPO DZIAŁAŃ

W działaniach, przy zakładanym tempie 50-60 km/dobę, przy masowych skażeniach, czołowe oddziały miałyby trudności w korzystaniu z istniejących źródeł wody. Brakowałoby bowiem czasu na przygotowanie nowych źródeł, jak również mogłyby wyniknąć trudności w oczyszczaniu wody skażonej. W tych warunkach problem zaopatrywania w wodę nabiera znaczenia nie mniejszego niż zabezpieczenie wojsk w podstawowe środki materiałowe. Wydaje się, że może zaistnieć uzasadniona konieczność dowozu wody do oddziałów w oparciu o ogólnie obowiązujące zasady dowozu środków materiałowych.

Znane są z historii wojen przykłady, kiedy zaopatrywanie warunkowało wynik bitwy, lecz nigdy w takim stopniu jak obecnie. O ile bowiem dawniej nawet wycieńczony, a często i ranny żołnierz czy też wychudzony koń mógł się poruszać, to obecnie pojazd mechaniczny pozbawiony paliwa, a wszelki inny sprzęt i uzbrojenie bez części zamiennych, stają się

bezużyteczne. Brak drobnej części zamiennej może wyeliminować nawet najbardziej kosztowny sprzęt, a brak amunicji zarówno w sensie ilości jak asortymentu uczyni bezużyteczną najlepszą broń. Podobna sytuacja istnieje i na odcinku zaopatrywania w wodę, gdzie brak czasu, a często i sprzętu /zniszczenia i ubytki/, brak wymiennych wypełnień filtrów etatowych i ograniczenia w wykorzystaniu środków podręcznych mogą przysporzyć wiele trudności.

Powyżej dokonana analiza wpływu tempa działań na możliwości zabezpieczenia wojsk w wodę wykazuje, że im niższe tempo działań tym bardziej sprzyjające warunki do efektywnego wykorzystania posiadanych sił i środków przy organizacji zaopatrywania wojsk w wodę.

### 3. EFEKTYWNY CZAS PRACY PODO DDZIAŁÓW ZAOPATRYWANIA W WODĘ

W tym miejscu warto się zastanowić i przyjąć chociażby pewne przybliżone wskaźniki, które określałyby, w jakim stopniu posiadany sprzęt może być praktycznie wykorzystany w toku działań, oraz możliwości tego sprzętu. Wskaźniki te będą opierały się na <sup>nie</sup> mocy produkcyjnej /wydajności/ etatowego sprzętu do zaopatrywania w wodę, lecz na tym, jakie będą możliwości wykorzystania jego w manewrowych działaniach na współczesnym polu walki.

Przy zakładanym tempie działań<sup>1/</sup> mieszczącym się w granicach 50-60 km/dobę, efektywny czas pracy sprzętu oraz urządzeń do wydobywania i oczyszczania wody, szczególnie w oddziałach pierwszorzutowych, będzie ograniczony. Związane to jest z koniecznością częstych przegrupowań /przemieszczeń/ w ślad za przesuwanymi się oddziałami, gdyż w przeciwnym wypadku urządzenia te oderwałyby się na znaczną odległość od swoich oddziałów, a na skutek zatarasowania dróg nie byłoby możliwości ich wykorzystania. W tej sytuacji na czołowe miejsce wysunąłby się problem transportu i dowozu wody. Ponadto, oprócz ruchliwości wojsk, duży wpływ na wykorzystanie pododdziałów i wydajność sprzętu do zaopatrywania w wodę odgrywa oddziaływanie nieprzyjaciela.

Przebywanie w zasięgu ognia przeciwnika, przy ciągłym zagrożeniu przez drobne, rozproszone grupy znacznie utrudnia pracę i wpływa na obniżenie jej wydajności. Przykładowo, zgodnie z obowiązującymi normami, pobranie wody z otwartego źródła do napełnienia zbiornika o pojemności 2000 - 3000 l do wykonania jej dezynfekcji wymaga około 3 godzin. W tym czasie walczące oddziały mogą znacznie posunąć się do przodu lub zostaną zepchnięte do tyłu. Wszelkie przesunięcia w terenie wywierają ujemny wpływ na system zaopatrywania. Powodują przerwy w pracy i zmuszają do częstych przegrupowań pododdziałów zaopatrzenia w wodę. Utrudnia to wykorzystanie urządzeń stacjonarnych, materiałów podręcznych, rurociągów itp.

Z przeprowadzonych rozważań można wyciągnąć wniosek, że w działaniach manewrowych sprzęt etatowy do zaopatrywania w wodę, przede wszystkim w oddziałach pierwszorzutowych, może być wykorzystywany na jednym miejscu przez bardzo krótki okres czasu. Po wydobyciu określonych ilości wody należy go przemieszczać za walczącymi oddziałami, aby uniknąć zbyt wielkiego oderwania się. Można zatem stwierdzić, że w pracy pododdziałów zaopatrywania w wodę będą zachowane etapy /cykle/, związane z każdorazowym przegrupowaniem. Wynika z tego, że w natarciu, a także w innych manewrowych działaniach efektywny czas pracy sprzętu i pododdziałów zaopatrywania w wodę będzie bardzo ograniczony i przykładowo może wynosić:

- dla czołowych oddziałów ZT - 4-6 godz. /dobę;
- dla oddziałów drugorzutowych ZT - 5-8 godz./dobę.

Pododdziały zaopatrywania w wodę szczebla operacyjnego będą w nieco lepszej sytuacji, ale i ich czas pracy będzie poważnie ograniczony. W najkorzystniejszym wypadku można przeciętnie liczyć, że efektywny czas pracy sprzętu nie przekroczy 8-12 godz./dobę.

W oparciu o powyższe wskaźniki można z pewną dozą tolerancji określić faktyczną wydajność sprzętu do zaopatrywania w wodę, jak i możliwości zaspokojenia potrzeb wojska na polu walki.

Bezsprzecznie przy bardziej ustabilizowanych działaniach i przy ograniczonej ruchliwości wojsk, szczególnie bez używania bmar, problem zaopatrywania wojsk w wodę będzie łatwiejszy do rozwiązania, a wynikające potrzeby zdołają pokryć zasoby miejscowe. Objętość i zakres związanych z tym prac będą o wiele mniejsze i większość z nich pododdziały wykonają we własnym zakresie. Ponieważ trudno jest z góry przewidzieć, jaki obrót przyjmie toczona walka i jakie środki zostaną użyte - pozostaje być w ciągłej gotowości do działań w warunkach najtrudniejszych, gdyż jak długo będzie się znajdowała na wyposażeniu wojsk bmar, tak długo będzie istniało zagrożenie. Wszystkie poczynania i koncepcje związane z zabezpieczeniem wojsk w wodę winny być, bez upraszczania warunków, dostosowane do konkretnej sytuacji i wynikających stąd zadań. Wpływ czynników aktualnie oddziałujących na zabezpieczenie wojsk w wodę ilustruje zał. nr 1.

#### B. WPŁYW WARUNKÓW TERENOWYCH, GEOLOGICZNYCH, KLIMATYCZNYCH ORAZ PORY ROKU NA POTRZEBY I MOŻLIWOŚCI ZABEZPIECZENIA WOJSK W WODĘ

Konkretne warunki terenowe w dużym stopniu mogą ułatwić lub utrudnić realizację zaopatrywania w wodę. Wpływa na to przede wszystkim rozmieszczenie istniejących w terenie zasobów wód i urządzeń do ich ujęcia. Istnieją obszary, gdzie uzyskanie wody nie przedstawia problemu. Są także regiony gdzie odczuwa się stale brak wody lub znajdująca się tam woda nie odpowiada stawianym wymogom.

Tak więc dany teren charakteryzują odrębne cechy i związane z nimi: rozmieszczenie zasobów wody, ilość i jakość tych zasobów, poziom wód gruntowych, możliwości wykorzystania miejscowych ujęć, czy budowy nowych.

#### 1. RODZAJE ŹRÓDEŁ WODY, ICH JAKOŚĆ I ROZMIESZCZENIE

Ogólne zasoby wód, występujących w przyrodzie, można podzielić na trzy zasadnicze grupy: wody atmosferyczne, powierzchniowe i podziemne. Przy tym należy dodać, że woda, w której nie wyczuwa się smaku rozpuszczonych substancji

mineralnych nosi nazwę słodkiej, natomiast wody o dużej zawartości tych substancji, wyczuwalnych smakowo, określa się jako mineralne lub słone.

#### a. W o d y a t m o s f e r y c z n e

Wody atmosferyczne /opadowe/ w okresie powstawania są podobne w swej jakości do wody destylowanej. Jednak z biegiem czasu, w trakcie unoszenia się i spadania na powierzchnię ziemi, nasycają się w powietrzu gazami, absorbują zawarty w powietrzu pył oraz zawieszony w nim drobnoustroje. Stąd też stopień zanieczyszczenia wód opadowych zależy od intensywności zanieczyszczenia powietrza, a przy stosowaniu bmar czyni je nieprzydatnymi na użytek wojsk. Ponadto wody te mogą stać się źródłem skażeń innych zbiorników wód powierzchniowych.

Zanieczyszczenie wód opadowych, które ściekają po powierzchni ziemi, jest jeszcze większe. Odnosi się to w szczególności do zanieczyszczeń bakteryjnych. Wody te spływając po powierzchni gleby spłukują wszelkie znajdujące się na niej zanieczyszczenia pochodzenia organicznego lub chemicznego i unoszą je do zbiorników wód powierzchniowych. Ponadto doś często zanieczyszczenia te przedostają się również do wód podziemnych. Stąd przydatność wód opadowych dla potrzeb wojsk jest niewielka; w zasadzie swą jakością niewiele się różnią od wód powierzchniowych.

#### b. W o d y p o w i e r z c h n i o w e

Do wód powierzchniowych zalicza się wszelkie naturalne i sztuczne zbiorniki, w których woda ma bezpośrednią styczność z atmosferą: rzeki, strumienie, stawy, jeziora i morza, oraz specjalnie budowane zbiorniki odkryte. Źródła tych wód powstają w wyniku gromadzenia się w zagłębieniach terenu spływających wód opadowych, jak też wypływania na powierzchnię wód podziemnych.

Jakość wód powierzchniowych zależy od wielu czynników, a przede wszystkim od właściwości źródła zasilającego, od właściwości gruntów, od ilości opadów, pory roku, ilości

i składu ścieków przemysłowych i sanitarnych zrzucających do zbiornika. Skład wody w zbiorniku ulega ciągłym zmianom. Po większych opadach deszczowych wody powierzchniowe stają się mętne, zanieczyszczone różnymi substancjami rozpuszczonymi i zawieszonymi w nich związkami mineralnymi i organicznymi, niosą dużą ilość piasku i gliny, zawierają spore ilości drobnoustrojów itp. Wszystko to znacznie pogarsza jakość wody i wymaga zwiększonych zabiegów związanych z jej oczyszczeniem i odkażaniem.

Jednakże naturalne zanieczyszczenie wód powierzchniowych odgrywa obecnie mniejszą rolę niż skażenie w wyniku działań bojowych oraz zanieczyszczenia spowodowane odprowadzeniem do zbiorników wód ścieków sanitarnych i przemysłowych. Nawet bez stosowania przez walczące strony bomb, zagrożenie dla wód ze strony różnorodnych ścieków w czasie wojny znacznie wzrasta. Składa się na to szereg czynników jak: brak fachowej obsługi przy oczyszczalniach ścieków, zniszczenie lub uszkodzenie oczyszczalni, i co za tym idzie, zwiększone odprowadzanie ścieków z pominięciem oczyszczalni. Wszystko to obniża właściwości użytkowe wód powierzchniowych i zwiększa zakres prac nad ich uzdatnianiem.

### c. W o d y p o d z i e m n e

Wody podziemne powstają w wyniku przesączenia się do gruntu wód opadowych i powierzchniowych. W hydrografii spotykamy różnego rodzaju wody podziemne. Najwyżej, w strefie nawietrzanej znajduje się woda glebowa<sup>2/</sup>, której część ulega wyparowaniu. Jej ilość zależy od opadów i stanu wilgotności powietrza. Pozostała część wody glebowej przesiąka głębiej i zatrzymując się na mniej przepuszczalnej warstwie gruntu wypełnia wszystkie jego pory, tworząc swobodne zwierciadło wody zwane wodą gruntową. Wśród wód gruntowych rozróżnia się dolinne, zaskórne /wierzchówkowe/, gruntowe właściwe /o różnych horyzontach/ oraz wody szczelinowe i krasowe.

Z punktu widzenia wykorzystania tych wód przez wojska, wody gruntowe można podzielić na trzy grupy, a mianowicie:

wody zaskórne, płytkie gruntowe i głębokie gruntowe.

Wody zaskórne są to wody najpłytsze, które w czasie filtracji przez grunt nie oczyściły się całkowicie i nie są zabezpieczone od zanieczyszczeń przesiąkających z powierzchni ziemi. Wody te zalegają blisko powierzchni terenu /1-3 m/, przez co znajdują się w zasięgu parowania i transpiracji,<sup>3/</sup> zawierają dużą ilość bakterii i ulegają wpływom zmian pogodowych. Korzystanie z nich wymaga podobnych zabiegów co przy wodach powierzchniowych.

Wody płytkie gruntowe są na ogół dostatecznie oczyszczone, lecz nie mają wystarczającego zabezpieczenia w postaci przykrycia /warstwy nieprzepuszczalnej/. Przeważnie są one dobre i odpowiadają koniecznym wymogom, lecz nie zawsze są pewne. Stanowią one powszechne źródło zaopatrzenia w wodę pitną i gospodarczą dla mieszkańców wsi i mniejszych osiedli. W warunkach normalnych głębokość ich zalegania mieści się w granicach od kilku do kilkunastu metrów. Jednakże czasami, w niektórych okolicach - głównie na wysoczyznach - znajdują się one<sup>na</sup> znacznie większych głębokościach, w związku z czym ich wydobycie wymaga odpowiedniego sprzętu. Według danych z 1962 r. w Polsce znajdowało się ogółem 2 300 000 studzien wiejskich, z tego 50 % o głębokości do 6 m, a jedynie 3,2 % studzien o głębokości ponad 20 m.

Wody głębokie gruntowe pochodzą ze znacznych głębokości, są dobrze zabezpieczone i chronione od zanieczyszczeń przez grubą warstwę gruntu /tzw. nieprzepuszczalną/. Na ogół wody głębokie zaczynają się poniżej 20-40 m. Jakość tych wód pod względem czystości jest tym lepsza im większa jest głębokość ich zalegania.<sup>4/</sup> Schematyczny układ warstw wodonośnych przedstawia załącznik nr 2.

#### d. R o z m i e s z c z e n i e    ź r ó d e ł    w o d y w    t e r e n i e

Omówione wyżej rodzaje wód stanowią podstawę zaopatrywania się w wodę. Duży wpływ przy organizacji zaopatrywania w nią wojsk wywiera rozmieszczenie tych źródeł /zasobów/

w terenie oraz możliwości wykorzystania istniejących w terenie urządzeń do pobierania, uzdatniania i transportu wody. Równomierne rozmieszczenie zasobów wody w terenie w znacznym stopniu ułatwiłoby zaopatrywanie w nią walczących wojsk. Pozwoliłoby to na korzystanie z wody na miejscu, odpadłby więc problem transportu i dowozu. Tak jednak nie jest. Hydrografia naszego kraju jak i reszty Europy zachodniej pozwala stwierdzić, że są kierunki /rejonu/ zasobne w wodę, o rozbudowanych urządzeniach do jej wydobywania /uzdatniania/, ale są także rejonu ubogie w wodę, szczególnie w płytkie wody gruntowe; może więc zaistnieć konieczność dowozu wody niekiedy na dość duże odległości - rzędu kilkudziesięciu kilometrów. Z podobnym zjawiskiem można się spotkać w większości krajów europejskich. Zjawiska te przedstawia załącznik nr 2 a.

#### e. U r z ą d z e n i a   d o   z a o p a t r y w a n i a w   w o d ę

Przy omawianiu źródeł wody nie sposób pominąć urządzenia do pobierania wody. Chodzi o urządzenia stacjonarne, istniejące w terenie i służące do zaopatrywania w wodę. Ze statystyk ogłaszanych przez poszczególne państwa wiadomo, iż tego rodzaju urządzeń jest w terenie wiele i nadal buduje się nowe, szczególnie studnie głębinowe.<sup>5/</sup> Są to najczęściej studnie przystosowane do wydobywania wody z głębszych poziomów i z zasady posiadające dużą wydajność. Studnie te w większości przypadków są podłączone do miejscowych wodociągów i mogą stanowić gotowe, niezależne punkty zaopatrywania w wodę. W okresie pokoju działają one sprawnie, ale wykorzystanie ich w czasie działań wojennych może się okazać problematyczne. Trudności w wykorzystaniu tych urządzeń wyniknąć mogą z przyczyny:

- uszkodzenia i unieruchomienia urządzeń na skutek braku właściwej konserwacji po powołaniu większości obsługi do wojska;
- niszczenia urządzeń przez nieprzyjaciela w celu utrudnienia korzystania z istniejących źródeł wody;
- skażenia istniejących ujęć /źródeł/ wody przez nieprzyjaciela lub jego grupy dywersyjne /sabotażowe/ w celu uniemożliwienia korzystania ze źródeł wody.

Wszystkie przytoczone dane mogą w danym terenie ułatwić bądź utrudnić proces zaopatrywania w wodę. Wpływ tych czynników na organizację zaopatrywania wojsk w wodę jest poważny i wymaga uwzględnienia ich w okresie planowania.

## 2. WPŁYW WARUNKÓW KLIMATYCZNYCH I PORY ROKU

Obok warunków terenowych duży wpływ na organizację zaopatrywania wojsk w wodę wywierają warunki klimatyczne i pora roku. Warunki te w wielu wypadkach mogą wytworzyć nie przewidziane trudności.

Do podstawowych czynników, które mogą mieć wpływ na zaopatrzenie w wodę należy zaliczyć: porę roku, temperaturę otoczenia, wielkość opadów atmosferycznych oraz stopień wilgotności powietrza.

### a. P o r a   r o k u   i   t e m p e r a t u r a   o t o - c z e n i a

Pory roku wywierają wpływ nie tylko na sposoby prowadzenia działań bojowych, ale wpływają też na funkcjonowanie systemu zaopatrywania w wodę. Nieco inaczej będzie wyglądało zaopatrywanie w wodę w zimie i w lecie. Pociąga to za sobą konieczność zmian organizacyjnych; często też wymaga dostosowania do konkretnych warunków sprzętu i środków.

W okresie letnich upałów znacznie zwiększa się zapotrzebowanie na wodę pitną, gdyż przy nadmiernym poceniu się organizm ludzki wymaga zwiększonych racji wody. Wyłania się też zwiększone zapotrzebowanie na wodę do celów higienicznych itp.

W zimie zapotrzebowanie na wodę będzie nieco mniejsze. Zbyt niska temperatura, jakkolwiek nie decydująco, będzie jednak utrudniać wydobycie i uzdatnianie<sup>6/</sup> wody, przede wszystkim zaś wynikną trudności z dostawą /transportem/. Wyłonią się dodatkowe potrzeby związane z ocieplaniem pojemników na wodę, sprzętu na punktach zaopatrywania, a równocześnie zaś odpadną możliwości przesyłania wody za pomocą rurociągów polowych.

## b. Opady atmosferyczne i wilgotność powietrza

Kolejny czynnik, który winien być brany pod uwagę przy zaopatrywaniu wojsk w wodę, to wielkość opadów atmosferycznych i wilgotność powietrza. Zbyt wielka ilość opadów lub ich całkowity brak może spowodować duże trudności i wpłynąć na zmianę systemu zaopatrywania. Długotrwała susza przy silnym parowaniu wody z gleby, może spowodować zmniejszenie się zasobów wód powierzchniowych oraz znacznie obniżyć poziom płytkich wód gruntowych. Zarówno jedno jak i drugie może się stać przyczyną unieruchomienia punktów wydobywania /ujęć/ wody. Obniżenie się poziomu wód powierzchniowych /niżówki/ spotęguje stopień zanieczyszczenia wód ściekami, a wysoka temperatura sprzyja rozwojowi wszelkiego rodzaju flory i bakterii.

Obfite opady deszczu mogą spowodować powodzie i zatopienie istniejących źródeł /ujęć/ wody. W czasie powodzi następują zanieczyszczenia /skażenia/ źródeł, co na pewien czas uniemożliwia korzystanie z ujęć wody na zalanych terenach. Czynnik ten występuje zresztą nie tylko w okresie wojny.

Ogólnie można stwierdzić, iż warunki terenowe, klimatyczne oraz pory roku mogą ułatwić lub utrudnić wykonanie zadań na odcinku zaopatrywania w wodę. Są to czynniki, które obok sytuacji bojowej i możliwości oddziaływania walczących stron winny być brane pod uwagę i uwzględniane w realizacji procesu zaopatrywania w wodę.

## C. WNIOSKI

Dokonana analiza wpływu pola walki na zabezpieczenie wojsk w wodę, przy uwzględnieniu rodzaju działań, tempa, warunków terenowych, klimatycznych oraz pory roku - pozwala sformułować następujące wnioski wstępne, które znajdują swe potwierdzenie w dalszej części pracy, przy omawianiu organizacji i możliwości zaopatrywania wojsk w wodę.

1. Problem zaopatrywania wojsk w wodę nie jest zjawiskiem nowym. Istnieje od dawna, a jego historia sięga czasów zamierzchłych. Na obecnym etapie nabiera jedynie większego znaczenia ze względu na trudności, jakie mogą zaistnieć na skutek użycia na polu walki broni i zwiększone zapotrzebowanie na wodę.
2. Warunki zaopatrywania wojsk w wodę na skutek pojawienia się nowych środków walki i możliwości masowych skażeń terenu i źródeł wody, mogą się okazać bardziej skomplikowane w porównaniu z minionym okresem. Trudności te będą dotyczyły zarówno oddziałów znajdujących się w bezpośredniej styczności z nieprzyjacielem, jak oddziałów rozmieszczonych z dala od linii frontu, na dalekim zapleczu oraz ludności cywilnej. Równoległe z trudnościami w uzyskiwaniu potrzebnych ilości wody obserwuje się wzrost zapotrzebowania na wodę. Oprócz normalnych potrzeb w warunkach skażeń może zaistnieć konieczność uzyskiwania dużych ilości wody do celów specjalnych.
3. Istnieją realne możliwości dokonania masowych skażeń terenu i źródeł wody na znacznym obszarze - do głębokiego zaplecza włącznie. Mogą zaistnieć trudności w wykorzystaniu miejscowych źródeł i urządzeń do pobierania wody. Zmusza to do poczynienia licznych przygotowań i zabiegów związanych z uzyskaniem wody, jak: oczyszczanie, odkażanie, magazynowanie oraz dowóz do oddziałów.
4. Manewrowy charakter walki jak i wysokie tempo przyszłych działań znacznie potęguje trudności i ogranicza możliwości pełnego wykorzystania sprzętu i urządzeń do zaopatrywania w wodę. Efektywność wykorzystania sprzętu będzie zależała nie tyle od jego potencjalnej wydajności, co przede wszystkim od czasu jego pracy. Normy odnośnie wykorzystania sprzętu nie będą stałe i orientacyjnie mogą się wahać:
  - dla oddziałów czołowych 4-6 godz./dobę;
  - dla oddziałów drugorzutowych /ZT/: 5-8 godz./dobę;
  - dla związków operacyjnych: 8-12 godz./dobę.

5. Teren, a zwłaszcza rozmieszczenie w nim zasobów wody, możliwości ich eksploatacji oraz warunki klimatyczne i pora roku wywierają także wpływ na organizację systemu zaopatrywania. Czynniki te przy całej ich zmienności należy uznać za stale działające i dlatego winny być zawsze brane pod uwagę przy ocenie sytuacji na odcinku zaopatrywania wojsk w wodę i uwzględniane w czasie planowania działań.

- 
- 1/ Bierze się tu jednocześnie pod uwagę dwa podstawowe rodzaje działań tj. natarcie i obronę. Przy manewrowym sposobie działań warunki dla obydwu stron będą zbliżone.
  - 2/ Do wód glebowych zalicza się wody: włoskowatą, błonkowatą i grawitacyjną.
  - 3/ Parowanie, wypacanie wody z powierzchni organów rośliny, najczęściej za pośrednictwem aparatów szparkowych.
  - 4/ Wody zaskórne i płytkie znajdują się w I horyzoncie, natomiast wody głębokie pochodzą z II i dalszych horyzontów.
  - 5/ Nie biorę na razie pod uwagę wodociągów w dużych miastach, które jako szczególnie narażone na oddziaływanie nieprzyjaciela wymagają oddzielnego omówienia.
  - 6/ Niska temperatura wpływa hamująco na reakcje chemiczne zachodzące przy obróbce wody.

## ROZDZIAŁ II

### AKTUALNE POGLĄDY NA MOŻLIWE SPOSOBY SKAŻEŃ I ODKAŻANIA WODY W WARUNKACH WSPÓŁCZESNEGO POLA WALKI

#### A. ANALIZA MOŻLIWOŚCI MASOWYCH SKAŻEŃ TERENU I ŹRÓDEŁ WODY PRZEZ WALCZĄCE ŚTRONY

##### 1. OGÓLNA OCENA WODY

W wodzie występuję cały szereg ciał obcych, które można podzielić na następujące grupy:

- a/ substancje rozpuszczone /stałe, ciekłe, gazowe/;
- b/ substancje koloidalne w postaci suspensji<sup>1/</sup> lub emulsji<sup>2/</sup>;
- c/ zawiesiny gruboziarniste pochodzenia organicznego lub mineralnego;
- d/ fauna i flora w postaci mikro i makroorganizmów.

Wszystkie te obecne w wodzie obce domieszki mogą być dla człowieka pożyteczne, obojętne lub szkodliwe. Ciała martwe mogą wywoływać zatrucia, a szkodliwe drobnoustroje - schorzenia zakaźne. Za czyste uważa się wody pozbawione wszelkich domieszek szkodliwych.

Przedstawienie możliwości dokonania masowych skażeń źródeł wody wymaga uwzględnienia istniejącego aktualnie stanu zanieczyszczenia. Dotyczy to wszystkich rodzajów wód tj. atmosferycznych, powierzchniowych i podziemnych. Trzeba stwierdzić, że olbrzymia większość krążącej w przyrodzie wody już dawno przestała być czysta na skutek jej zanieczyszczenia. Zanieczyszczenia te wynikają z podłączenia do zbiorników otwartych nie w pełni oczyszczonych ścieków sanitarnych, przemysłowych, zadymiania atmosfery, stosowania środków ochrony roślin, nawozów sztucznych itp.

Wszystkie domieszki wprowadzane do zbiorników wód dzielą się na domieszki pochodzenia organicznego lub chemicznego. Zanieczyszczenia organiczne pochodzą w poważnej mierze ze ścieków sanitarnych, a substancje i związki chemiczne są odpadami produkcji zakładów przemysłowych.

Zanieczyszczenie wód powierzchniowych zaczęło w ostatnich latach przybierać tak wielkie natężenie w krajach wysoko uprzemysłowionych, że sprawa stała się niepokojąca i wysunęła się na pierwszy plan w problematyce gospodarki wodnej. Dla przykładu można przytoczyć rzekę Ohio w USA, na wysokości Wheling dwudziestokrotnie większą od Wisły, która w 1918 r. miała wodę czystą. Zanieczyszczenia ściekami doprowadziły do wyginięcia w niej ryb w 1943 r., a w roku 1960 wody tej rzeki stały się cuchnące<sup>3/</sup>. Biorąc pod uwagę tempo rozwoju naszego przemysłu, przewiduje się, że około roku 2000 będziemy odprowadzali do Wisły około 250 m<sup>3</sup> ścieków na sekundę. Należy się liczyć z tym, że przy dalszej tendencji, do stanów niżówkowych nawet dolna Wisła stanie się kanałem odprowadzającym ścieki. Wodociągi szeregu miast oraz przemysł czerpią wodę z Wisły - wyłoni się więc nowy problem poważnie komplikujący życie. Stan zanieczyszczenia wód Polski przedstawia załącznik nr 3.

W ostatnich latach pojawił się nowy czynnik, który zaczyna wywierać zasadniczy wpływ na gospodarkę wodną i eliminuje z bilansu użytkowego poważne ilości wody. Czynnikiem tym jest zagrożenie skażenia wód radioizotopami. Groźbę tę pociągają za sobą nie tylko próbne wybuchy bomb atomowych i wodorowych, ale również działanie reaktorów jądrowych, których pracuje w świecie ponad 300<sup>3/</sup> oraz praca tysięcy zakładów, laboratoriów i instytucji, które posługują się radioizotopami, stwarzając potencjalne a niekiedy i faktyczne niebezpieczeństwo skażenia wód.

Zanieczyszczenia promieniotwórcze powietrza i wody mogą być naturalne i sztuczne. Naturalne pochodzą z rozpadu promieniotwórczego substancji radioaktywnych, znajdujących się w ziemi, a także częściowo z oddziaływania promieniowania kosmicznego, Są one znikome i nie mają wpływu na skażenie wód. Zanieczyszczenia sztuczne pochodzą z reaktorów atomowych, laboratoriów izotopowych i w znacznym stopniu z doświadczalnych wybuchów bomb atomowych.<sup>4/</sup> Zrozumiałe, iż w czasie wojny zagrożenie skażenia wód wzrasta i może ono wystąpić

zarówno jako uboczny skutek działań bojowych, jak też w wyniku celowej działalności. Wzrosły także możliwości skażeń wody środkami trującymi i przy pomocy broni biologicznej. Wprawdzie czynniki te nie będą tak groźne jak promieniotwórcze, ale mogą też poważnie skomplikować sytuację.

Uwzględniając wszystkie możliwości skażenia wód, szkodliwe domieszki w wodzie można podzielić na: promieniotwórcze, chemiczne i biologiczne. Stąd też wyłaniają się trzy możliwe rodzaje skażeń wody, a mianowicie: skażenia promieniotwórcze, bojowymi środkami trującymi i przy pomocy broni bakteriologicznej. Dodatkowo mogą wystąpić skażenia kombinowane, wynikające z połączenia wyżej wymienionych form.

## 2. SKAŻENIA WODY ŚRODKAMI PROMIENIOTWÓRCZYMI

Skażenie wód środkami promieniotwórczymi może nastąpić w wyniku stosowania na polu walki broni jądrowej lub przy pomocy specjalnie przygotowanych bojowych środków promieniotwórczych. Ta ostatnia forma skażenia może mieć charakter lokalny, natomiast bardziej masowe i groźne byłoby skażenie towarzyszące wybuchom atomowym.

Źródłem skażenia wody przy wybuchu atomowym są produkty promieniotwórcze powstałe na skutek:

- a/ rozpadu ładunku jądrowego;
- b/ rozdrobnienia nierozszczepionej części ładunku;
- c/ zaktywowania strumieniem neutronów cząstek gleby i atmosfery /aktywność wzbudzona/.

Pod wpływem wysokiej temperatury, towarzyszącej wybuchowi ciała promieniotwórcze są odparowywane i rozprzestrzeniają się. W miarę spadku temperatury ulegają kondensacji na cząstkach pyłu wessanego w postaci obłoku. Silniejsze skażenia powstają przy wybuchach naziemnych, gdzie następuje kondensacja z cząstkami wyparowanej gleby lub też ciała promieniotwórcze topią się wprost na jej cząsteczkach. Pył rozprzestrzeniony w atmosferze trafia do wody trzema drogami, a mianowicie:

- przez bezpośredni opad na powierzchnię otwartych zbiorników;
- wraz z opadami atmosferycznymi /deszcz, śnieg/;
- przez splukiwanie wodami opadów i przenoszenie się ich do zbiorników otwartych.

Intensywność skażenia wody w razie stosowania broni nuklearnej zależy od wielu czynników, wśród których największe znaczenie posiada:

- typ broni /bomba atomowa, wodorowa, BSP/ i związana z nim moc wybuchu;
- rodzaj wybuchu /powietrzny, naziemny, podziemny/;
- odległość źródła wody od punktu zerowego eksplozji;
- właściwości fizyczno-chemiczne danej wody;
- rodzaj źródła /powierzchniowe, podziemne/;
- ilość izotopów promieniotwórczych, które w następstwie eksplozji dostały się do wody; <sup>5/</sup>
- fizyczne i chemiczne właściwości danych izotopów;
- czas jaki upłynął od chwili wybuchu;
- sytuacja meteorologiczna w chwili wybuchu i po nim.

Zasoby wody ze źródeł podziemnych pozostają zwykle wolne od skażenia radioaktywnego. Bardziej niebezpieczne jest natomiast skażenie źródeł otwartych przy wybuchach na powierzchni wody, pod wodą lub pod ziemią. Intensywność skażenia będzie tym większa, im bliżej punktu zerowego znajduje się źródło wody. Stosunkowo mniejsze niebezpieczeństwo zanieczyszczenia promieniotwórczego istnieje tam, gdzie nierówności terenu stwarzają naturalną osłonę źródeł wody. <sup>6/</sup>

Skażenie wody środkami promieniotwórczymi traci swą aktywność w miarę upływu czasu przez naturalny zanik promieniowania, sedymentacje cząsteczek stałych, absorpcję w gruncie i na dnie zbiorników oraz pochłanianie przez plankton. Równocześnie może nastąpić koncentracja skażeń w mule na dnie rzek, w roślinach, ciałach ryb i zwierząt, a także ich produktach, np. w mleku.

Skażenie wód w stopniu groźnym dla ludzi jest w stanie utrzymać się przez dłuższy czas. Zgodnie z materiałami amerykańskimi można przeprowadzić podział izotopów według ich żywotności, na krótkotrwałe i długotrwałe.

Z krótkotrwałych /do 30 dni/ według malejącej ważności wyliczają: tellur, stront 89, jod, bar, xenon, cer, rod, praeodym itp. Dla dłuższych okresów czasu najbardziej niebezpieczne są stront 90 i cez 137.

Druga grupa czynników skażenia promieniotwórczego wody obejmuje rozprzestrzenianie bojowych środków promieniotwórczych /BSP/. Mogą one stanowić odpady przemysłu atomowego, bądź też będą specjalnie produkowane w reaktorach, a następnie rozsiewane podobnie, jak broń chemiczna lub bakteriologiczna. Według cytowanych źródeł amerykańskich istnieje możliwość wytworzenia prawie każdego radioizotopu.

Wydaje się celowe wspomnieć tu o możliwościach promieniotwórczego skażenia wody morskiej. Skażenie może być spowodowane bezpośrednio wybuchem podwodnym /nadwodnym/ lub przez opadanie pyłu radioaktywnego. Cząsteczki opadu mieszają się szybko w dużych ilościach wody opadają na dno i pochłaniane są przez plankton. Stąd też skażenie w wyniku wybuchu szybko maleje. O ile jednak po upływie 0,25 - 1,0 godziny nie przedstawia ono niebezpieczeństwa dla załóg statków i okrętów, o tyle wodę w rejonie wybuchu nadal uznaje się za skażoną.<sup>8/</sup> Radioaktywna woda będzie stopniowo przenoszona przez prądy, rozcieńczana i jeśli prądy są znane, można przewidzieć czas i drogę przepływu skażonej wody.

### 3. SKAŻENIE WODY ŚRODKAMI CHEMICZNYMI I BOJOWYMI ŚRODKAMI TRUJĄCYMI

Naturalne szkodliwe domieszki chemiczne wody występują w przyrodzie rzadko. Przeważnie są wprowadzane przez człowieka za pośrednictwem źle oczyszczonych ścieków i innych substancji chemicznych lub też specjalnie rozsiewane.<sup>9/</sup> W czasie wojny niebezpieczeństwo zatrucia wód ściekami wzrasta wielokrotnie. Mogą to być paliwa,<sup>10/</sup> chemikalia przenikające ze zniszczonych fabryk i oczyszczalni, chemikalia do gaszenia ognia, środki owadobójcze, środki ochrony roślin itp.

Drugą grupę zanieczyszczeń stanowią zanieczyszczenia przy pomocy bojowych środków trujących /BST/. Skażenie wód przy użyciu tych środków jest możliwe w wyniku działania grup

sabotażowych lub w czasie masowej wojny chemicznej. W porównaniu ze skażeniem promieniotwórczym skażenie chemiczne ma charakter lokalny. Najbardziej prawdopodobne i zarazem groźne są skażenia wysoko toksycznymi związkami fosforoorganicznymi typu soman i sarin. Mogą też znaleźć zastosowanie środki trwałe typu iperyt lub też stosunkowo niedawno wykryte psycho toksyny.

Większość środków chemicznych powoli ulega samooczyszczeniu w wodzie na skutek hydrolizy lub absorpcji przez cząstki gruntu, a zwłaszcza ropy i glinę. Przy niskich temperaturach proces samoodkażania wód wydłuża się i może trwać do kilku tygodni.

#### 4. SKAŻENIE WODY BRONIĄ BAKTERIOLOGICZNĄ

W okresie wojny mogą się pojawić w wodzie, obok normalnie występujących zanieczyszczeń biologicznych, również szkodliwe czynniki biologiczne, rozprzestrzeniane przez przeciwnika. Według tez głoszonych swego czasu przez militarystów japońskich jest to najtańsza, najbardziej dostępna, ekonomiczna, a zarazem skuteczna broń. Słowa te są i dzisiaj powtarzane przez niektórych polityków państw kapitalistycznych. Na łamach prasy dość często pojawiają się wzmianki o prowadzeniu badań w tej dziedzinie. Broń ta w postaci: bakterii, grzybów, pierwotniaków, toksyn produkowanych przez mikroorganizmy, wirusów itp. stosowana być może przeciw zbiorom, zwierzętom domowym i ludziom.

Jest rzeczą dowiedzioną, że większość znanych mikroorganizmów ulega zniszczeniu przy zastosowaniu zwykłych metod dezynfekcji wody. Z tych względów trwają badania nad wynalezieniem odmian odpornych na działanie dostępnych środków dezynfekcyjnych. Jakkolwiek przeciwnik nie jest w stanie stworzyć nowych bakterii, to jednak trzeba się liczyć z tym, iż może on wyhodować szczepy bardziej odporne. Już dzisiaj wiadomo, że część mikroorganizmów jest odporna na chlor i inne środki odkażające. Do nich zalicza się:<sup>11/</sup>

- spory biologiczne, w tym większość grzybowych;
- komórki otorbione, pokryte ochronną warstwą wosku /gruźlica/;
- wirusy chloroodporne w zakresie zwykłych dawek chloru

- /żółtaczką zakaźną, Heinego-Medina/;
- mikroorganizmy chronione substancją znajdującą się w środowisku;
  - naturalne i celowo hodowane chloroodporne szczepy.

Skażenie bakteriologiczne wód może nastąpić:

- a/ przez rozpylanie bakterii w powietrzu i przenikanie ich z wodami opadowymi lub bezpośrednio do zbiorników wodnych /stawy, studnie/;
- b/ przez bezpośrednie wprowadzenie do wody ciał lub organizmów żywych, które są nosicielami bakterii chorobotwórczych.<sup>11/</sup>

Za najbardziej prawdopodobne należy uznać skażenie wód bakteriami, które przenikają do organizmów przez przewód pokarmowy, dają się łatwo hodować i odznaczają się długim okresem przetrwania w wodzie. Do takich zalicza się bakterie tyfusu, durów, czerwonki, cholery, tularemii, brucellozy, dżumy itp. Możliwości przetrwania tych bakterii w wodzie i zachowania przez nie aktywnych właściwości zależą nie tylko od rodzaju bakterii, ale też od cech fizyczno-chemicznych wody, nasłonecznienia i mogą się wahać od kilku dni do kilku miesięcy. Przy formach przetrwalnikowych niektóre bakterie mogą zachować zdolności rozmnażania przez kilka lat.

Możliwości skażenia wody /żywności/ bronią bakteriologiczną istnieją nie tylko w teorii. Osiągnięcia w tej dziedzinie mieli Japończycy, a konkretnie Armia Kwantuńska, na terenie Środkowych Chin. Wprawdzie skażenia te traktowano raczej jako próbne, istnieją jednak dowody przygotowywania tej akcji na szerszą skalę.<sup>12/</sup>

## 5. KOMBINOWANE SKAŻENIE WÓD

W czasie wojny przeciwnik może równoległe z bronią jądrową użyć środków chemicznych i broni bakteriologicznej. Spowoduje to kompleksowe skażenie wody i będzie wymagało łączenia odpowiednich form i sposobów oczyszczania.

## B. OGÓLNE WYMAGANIA STAWIANE WODZIE W OKRESIE POKOJU I WOJNY

### 1. POSTULATY STAWIANE WODZIE

Własności jakim powinna odpowiadać woda do picia reguluje ustawa o zaopatrzeniu ludności w wodę z dnia 17 lutego 1960 r. oraz rozporządzenie wykonawcze Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 16 października 1961 r.<sup>13/</sup>

W myśl przepisów tego rozporządzenia woda pitna nie może:

- stanowić źródła zakażeń lub zatrucia;
- zawierać składników lub domieszek szkodliwych dla zdrowia, jak również zanieczyszczeń, wywierających ujemny wpływ na smak i wygląd wody.

Ponadto woda winna być przezroczysta, bezbarwna, bez zapachu oraz nie może zawierać związków arsenu, metali ciężkich i bakterii chorobotwórczych.

Wskaźnikiem właściwej jakości wody pod względem obecności w niej bakterii, wobec trudności związanych z wykrywaniem bakterii chorobotwórczych, jest nieobecność w niej bakterii okrężnicy /bakterium Coli/, lub w najgorszym razie jej obecność w ściśle ograniczonej ilości, a ponadto odpowiednio mała ilość kolonii i bakterii stwierdzona w wyniku prób wyhodowania ich na odpowiednich pożywkach w ustalonym czasie i temperaturze.

Rozporządzenie z października 1961 r. ustala też dopuszczalne normy dla ważniejszych związków chemicznych rozpuszczonych w wodzie, jak: chlorki, siarczany, żelazo, mangan, ołów, arsen, miedź, cynk, fenol itp.

Absolutne oczyszczenie wody ze wszelkich szkodliwych domieszek jest bardzo trudne, a często wręcz niemożliwe. Uzyskanie w warunkach polowych oczyszczenia odpowiadającego przepisom ustalonym dla gospodarki cywilnej nie jest łatwe i nie dla wszystkich wskaźników jednako istotne. Niektóre składniki mogą wprawdzie psuć smak i pogarszać jakoś wody, lecz jeśli nie działają ze szkodą dla zdrowia ludzi w trudnych warunkach bywają dopuszczane.

Stąd też na okres wojny przyjmuje się zazwyczaj normy uwzględniające wyższe koncentracje zanieczyszczeń niż przyjęte w czasie pokoju. Poglądy w tej dziedzinie nie są ściśle ustalone, toteż normy są różne dla poszczególnych krajów i często ulegają zmianom. Najwyższe wymagania i najbardziej zbliżone normy obowiązują w zakresie czystości wody pod względem obecności bakterii chorobotwórczych.

W warunkach polowych będą trudności w dokładnym badaniu jakości wody, dlatego wojskowe metody oceny jakości wody siłą rzeczy muszą być uproszczone. W warunkach wojny z użyciem broni masowego rażenia, specjalnego znaczenia nabiera określenie dopuszczalnego maksimum zawartości w wodzie szkodliwych domieszek. Przyjęcie zbyt ostrych norm lub stosowanie za skomplikowanej oceny jakości, mogą spowodować trudności w dostawie wody i w efekcie żołnierz może stanąć przed koniecznością picia wody nieoczyszczonej. Należy uznać priorytet wymagań taktyczno-technicznych przy odstępowaniu od norm pokojowych, obowiązujących w instytucjach cywilnych.

## 2. WSKAŹNIKI ZANIECZYSZCZENIA WÓD

Za podstawowe wskaźniki zanieczyszczenia wody uważa się stopień mętności, barwę, zapach, odczyn pH, ilość amoniaku, azotynów, azotanów, chlorków, soli metali ciężkich, utlenialność, tzw. miano Coli oraz ogólną ilość kolonii w 1 ml wody. Sanitarną ocenę jakości wody przedstawia zał. nr 6. Obecnie dochodzą jeszcze inne wskaźniki odzwierciedlające specyficzne zanieczyszczenia wód wywołane rozwojem nowych gałęzi przemysłu, bądź też związane z rozwojem nauki i techniki /zanieczyszczenie radioaktywne, detergenty, insektycydy, uruchrom itp./. Poniżej podaje się normy jakim powinna odpowiadać woda do picia /konsumpcyjna/.

Tabela 1

Dopuszczalne stężenia zanieczyszczeń w wodzie do picia.

Oznaczenia	W okresie pokojowym	W okresie wojny
Temperatura w stopniach	do 20	do 25
Mętność w skali krzemionkowej w mg/l	do 5	do 15
Barwa według skali plat.-kobalt. w mg/l Pt	do 20	do 40
Smak /wyczuwalnie/	zwykły	posmak chloru
Zapach w stopniach	z 3 R	do z 2 S /chloru/
Odczyn pH	6,5-8,5	6,5-9,2
Amoniak mg/l N	do 2	do 5
Azotyny mg/l N	do 0,005	do 0,02
Azotany mg/l N	do 7,0	do 15,0
Utlenialność mg/l /O <sub>2</sub> /	do 3,0	do 12,0
Chlorki mg/l /Cl/	do 250,0	do 600,0
Miano Coli	≥ 50	≥ 50
Ogólna ilość kolonii w 1 ml wody na żelatynie w 20° po 48 godz.	≤ 100	≤ 100
Ogólna ilość kolonii w 1 ml wody na agarze w 37° po 24 godz.	≤ 20	≤ 0
Twardość ogólna w stopniach	do 20	do 30
Siarczany mg/l /SO <sub>4</sub> /	do 150	do 400
Żelazo mg/l /Fe/	do 0,3	do 0,5
Mangan mg/l /Mn/	do 0,1	do 0,5
Związki fenolu mg/l	do 0,001	do 0,01
Sucha pozostałość mg/l	do 500	do 1500
Chlor wolny mg/l /Cl <sub>2</sub> /	do 0,5	do 0,5
Detergenty mg/l	do 0,5	do 0,5
Ołów mg/l /Pb/	do 0,1	do 0,1
Arsen mg/l /As/	do 0,05	do 0,2
Miedź mg/l /Cu/	do 1,0	do 1,5
Cynk mg/l /Zn/	do 5,0	do 15,0
Fluor mg/l /F /	do 1,5	do 5,0

Dopuszczalne zawartości substancji promieniotwórczych w wodzie, dla okresu pokojowego wynoszą:

- a. Dla wodociągów miast -  $10^{-8}$   $\mu\text{Ci/ml}$
- b. Dla ujęć indywidualnych -  $10^{-7}$   $\mu\text{Ci/ml}$

Są to dopuszczalne zawartości obliczone z uwzględnieniem dawki genetycznej. W okresie wojny, ze względów oczywistych nie ma możliwości utrzymania tych norm i ulegają one zawieszeniu. Dopuszczalne zawartości substancji promieniotwórczych w wodzie podane są w tabeli nr 2.

Tabela 2

Maksymalne dopuszczalne stężenia mieszanin radioizotopów w wodzie zbiorników wód powierzchniowych w okresie pokojowym.

R o d z a j m i e s z a n i n y	Dopuszczalne stężenie w C/l
Mieszanina nie zawiera: Sr <sup>90</sup> , J <sup>126</sup> , J <sup>129</sup> , J <sup>131</sup> , Pb <sup>210</sup> , Po <sup>210</sup> , Az <sup>211</sup> , Ra <sup>223</sup> , Ra <sup>224</sup> , Ra <sup>226</sup> , Ac <sup>227</sup> , Ra <sup>228</sup> , Th <sup>230</sup> , Pa <sup>231</sup> , Th <sup>232</sup> , Th nat.	1 . 10 <sup>-3</sup>
Mieszanina nie zawiera: Sr <sup>90</sup> , J <sup>129</sup> , Pb <sup>210</sup> , Po <sup>210</sup> , Ra <sup>223</sup> , Ra <sup>226</sup> , Ra <sup>228</sup> , Pa <sup>231</sup> , Th nat.	7 . 10 <sup>-4</sup>
Mieszanina nie zawiera: Sr <sup>90</sup> , J <sup>129</sup> , Pb <sup>210</sup> , Ra <sup>226</sup> , Ra <sup>228</sup>	2 . 10 <sup>-4</sup>
Mieszanina nie zawiera: Ra <sup>226</sup> , Ra <sup>228</sup>	3 . 10 <sup>-5</sup>
Mieszanina beta i gamma aktywnych produktów rozszczepienia o nieznanym składzie	5 . 10 <sup>-5</sup>
Mieszanina alfa - aktywna o nieznanym składzie	5 . 10 <sup>-5</sup>
Dowolna mieszanina o nieokreślonym składzie izotopowym i procentowym.	3 . 10 <sup>-5</sup>

Na polu walki nie ma możliwości przeprowadzania badań nad rodzajem mieszaniny promieniotwórczej, dlatego za podstawę klasyfikacji przyjmuje się mieszaninę o nieokreślonym składzie. W Polsce najwyższe dopuszczalne stężenie w wodzie dla mieszaniny izotopów promieniowania beta i gamma, a także dla alfa wynosi  $10^{-5}$  *μCi/l.*

Stosując powyższe normy do oceny wody z zasady nie należy dopuszczać, by większość wskaźników osiągała wartości najwyższe. Wielkości te zmieniają się bowiem zależnie od okresu, jaki upłynął od wybuchu nuklearnego powodującego skażenie źródła wody. Kryteria te, przy uwzględnieniu rodzaju promieniotwórczości i okresu używania wody przedstawia tabela nr 3.

Tabela 3

Dopuszczalna ogólna beta - aktywność wody do picia używanej przez 10 dni - w zależności od czasu, jaki upłynął od wybuchu atomowego.

Okres wybuchu atomowego	Dopuszczalna beta aktywność <i>μCi/l</i>
12 godz.	180
1 dzień	60
2 dni	24
10 dni	10

Z danych tych wynika, iż im więcej czasu upłynie od wybuchu, który spowodował skażenie wody, tym mniejsze stężenie zanieczyszczeń radioaktywnych przyjmuje się za dopuszczalne.

Tabela 4

Dopuszczalne stężenie w wodzie do picia mieszaniny produktów rozszczepienia, bezpośrednio po wybuchu / w  $\mu\text{C}/\text{l}$  <sup>15/</sup>

Dla mieszaniny	Okres używania wody			
	z dopuszczalnym ryzykiem		bezpieczny	
	przez 10 dni	przez 30 dni	przez 10 dni	przez 30 dni
Beta - emitorów	90	30	3,5	1,1
Alfa - emitorów	5	1,7	0,2	0,07

### C. MOŻLIWOŚCI I SPOSOBY WYKRYWANIA SKAŻEŃ W WODZIE

Wybór właściwej metody i użycie odpowiedniego sprzętu do zaopatrywania w wodę wymaga przede wszystkim ustalenia rodzajów skażeń i zanieczyszczeń. Dane te są niezbędne do ustalenia:

- czy dana woda w ogóle wymaga oczyszczania, czy też może być wykorzystana bez uzdatniania;
- rodzaju skażeń i zanieczyszczeń oraz stopnia ich koncentracji;
- jaką metodę uzdatniania zastosować, by otrzymać najlepsze wyniki.

W związku z powyższym każde przedsięwzięcie dotyczące zabezpieczenia wojsk w wodę winno poprzedzać rozpoznanie skażeń.

Uwzględniając omówione uprzednio możliwości oddziaływań nieprzyjaciela, wysiłek rozpoznania winien być skierowany na wykrycie skażeń promieniotwórczych, bakteriologicznych i chemicznych. Poniżej przedstawia się aktualnie obowiązujące sposoby i możliwości wykrywania tych skażeń.

#### 1. SKAŻENIA PROMIENIOTWÓRCZE

Pomiaru skażeń ciągłych w czasie przepływu jak też badania poszczególnych próbek dokonuje się przy pomocy specjalnych przyrządów elektromowych. Najdokładniejszą ze stosowanych

metod jest odparowanie próbki wody i pomiar suchej pozostałości licznikiem scyntylicyjnym w tzw. domku ołowianym. Zastosowanie do licznika dyskryminatora zapewnia pomiar nie tylko ogólny, ale umożliwia zidentyfikowanie poszczególnych radioizotopów. Trzeba jednak dodać, że metoda ta, choć bardzo dokładna jest nader uciążliwa i dlatego trudna do zastosowania w warunkach polowych.

Do przyrządów najbardziej przydatnych w warunkach polowych zalicza się liczniki Geigera - Mullera. Mogą tu mieć miejsce dwie metody pomiarów. Przy pierwszej metodzie stosowanej w odseparowanym od otoczenia pomieszczeniu, nalewa się do pojemnika odpowiednią ilość wody i nad środkiem jej powierzchni, w ustalonej odległości, umieszcza się licznik.

Druga metoda polega na zanurzeniu licznika, osłoniętego powłoką gumową do zbiornika, gdyż wtedy masa wody chroni licznik przed wpływami otoczenia. Osłona z gumy na skutek absorpcji ulega trwałemu skażeniu i powinna być często zmieniana. Obie te metody wygodne są przy pomiarach stężeń o wyższych koncentracjach, gdyż niskie koncentracje sygnalizują jedynie na granicy czułości.

Współczesne przyrządy do pomiaru radioaktywności opierają swe działanie na tranzystorach. Używane są na ogół w obudowie wodoszczelnej i tak skonstruowane, by były odporne na wstrząsy. Oprócz badania wody służą one do kontroli skażeń sprzętu, terenu, odzieży itp. Stąd też sprzęt ten może znaleźć pełne wykorzystanie przy wykrywaniu skażeń wody, w warunkach polowych.<sup>16/</sup>

Według dostępnych materiałów w pracach nad tego rodzaju sprzętem zmierza się do osiągnięcia maksymalnej czułości przyrządów przy bezpośrednim pomiarze wody, do uproszczenia ich obsługi oraz do uzyskania precyzyjności umożliwiającej identyfikację poszczególnych izotopów, co jest niezmiernie ważne ze względu na późniejszy dobór właściwej metody obróbki wody.

## 2. SKAŻENIA BAKTERIOLOGICZNE

Zbadanie wody pod względem zawartości w niej bakterii jest w warunkach polowych dość trudne i jak dotychczas nie rozwiązane w sposób zadowalający. Dokonanie bakteriologicznej

analizy wody, łącznie z identyfikacją rodzajów bakterii, możliwe jest tylko w laboratoriach medycznych.

Przy dużym zanieczyszczeniu wody zawiesinami przed właściwym badaniem stosuje się wstępne oczyszczanie. Jednak czas trwania takiej analizy przeciąga się od 24 do 48 godzin, co w wielu wypadkach z góry przekreśla celowość tej metody w warunkach polowych.

Czynione są próby uproszczenia i przyspieszenia analiz bakteriologicznych. Dotychczasowe pożywki /agar i żelatyna/ posiadają wiele wad, jak: szybkie starzenie się, niejednorodne wyniki oraz trudność posługiwania się nimi w warunkach polowych. Ulepszanie metody polega na stosowaniu odwodnionych pożywek na kartonowych krążkach, zwilżanych bezpośrednio przed użyciem. Próby z tego rodzaju pożywkami wykazały ich większą trwałość, możliwości zróżnicowania oraz porównywalność wyników. W warunkach polowych z zasady badania przerywa się po stwierdzeniu obecności bakterii Coli. W pewnym też stopniu wskaźnikiem obecności bakterii w wodzie może być nadmierne zapotrzebowanie na chlor.

Kontynuowane są prace nad rozwojem lepszych i szybszych metod wykrywania obecności w wodzie mikroorganizmów, lecz nie należy zbyt szybko spodziewać się rewelacji i w ostateczności trzeba nadal polegać na dotychczasowych metodach dezynfekcji wody, opierających się na zastosowaniu filtrów i środków utleniających. Wiadomo, że służba medyczna armii USA posiada urządzenia wykrywające bakterie Coli w ciągu 16 godz.<sup>17/</sup>

### 3. SKAŻENIA CHEMICZNE

Dokładne ustalenie obecności środków chemicznych w wodzie możliwe jest jedynie przy użyciu sprzętu laboratoryjnego. Ponadto na skażenie wody mogą wskazywać inne, łatwiejsze do zaobserwowania, znane od dawna zjawiska, a mianowicie:

- obecność w wodzie martwych ryb lub innych organizmów zwierzęcych i roślinnych;
- zapach wody, charakterystyczny dla pewnych znanych środków chemicznych;

- zwiększone zapotrzebowanie na chlor;
- inne dane wskazujące na używanie przez nieprzyjaciela środków chemicznych.

Sprzęt laboratoryjny do badania skażeń chemicznych, jakkolwiek daje dokładne wyniki, jest ciężki i skomplikowany w użyciu, wymaga odpowiedniego przeszkolenia obsługi, a przez to nie zawsze będzie on dostępny w warunkach bojowych. Wydaje się, że przy ustalaniu skażeń w warunkach polowych można zrezygnować z analiz ilościowych, ograniczając się do ustalenia obecności bojowych środków trujących w wodzie. Wynik dodatni wskazywałby na obecność fizjologicznie aktywnych ilości trucizn, zaś wynik ujemny sygnalizowałby stan podtoksyczny, oparty na ustalonych ilościowo dopuszczalnych koncentracjach w wodzie.

W niektórych armiach, np. w amerykańskiej, obok badań laboratoryjnych, zaleca się stosowanie metod biopróby do określania obecności i stężenia pewnych bojowych środków chemicznych.<sup>18/</sup> Metoda ta polega na badaniu wody za pomocą żywych rybek wpuszczonych do naczynia z wodą. Obserwacja sposobu i czasu śnięcia poszczególnych rybek pozwala określić obecność i stopień stężenia skażeń. Próby te są proste i nie wymagają specjalnego przeszkolenia obsługi. Przy tym wymagane jest jedynie uzyskanie odpowiedniej temperatury wody. Jak z powyższego wynika, pomimo trwających badań nie wyprodukowano dotychczas odpowiedniego sprzętu do tych celów, w związku z czym badanie wody skażonej środkami chemicznymi trzeba prowadzić według dotychczasowych, klasycznych metod.

#### D. PODSTAWOWE METODY I MOŻLIWOŚCI OCZYSZCZANIA I ODKAŻANIA WODY

##### 1. AKTUALNIE OBOWIAZUJĄCE METODY UZDATNIANIA WODY

Woda pobierana ze źródeł, o ile nie nadaje się bezpośrednio do użytku, winna być poddana procesowi uzdatniania. Uzdatnianie wody znane jest od czasów starożytnych, jednak w miarę wprowadzania nowych rodzajów skażeń ulegało i nadal ulega ciągłym zmianom. Pomimo ewentualności stosowania

różnorodnych skażeń wody, metody jej oczyszczania będą miały wiele wspólnych elementów i zbliżone będą do klasycznych sposobów stosowanych przy zanieczyszczeniach naturalnych.

Przygotowanie wody dla celów konsumpcyjnych polega na usunięciu z niej szkodliwych domieszek, a mianowicie: substancji promieniotwórczych, chemicznych, bakterii chorobotwórczych, mętności wody, barwy, przykrego smaku i zapachu. Dla innych celów mogą być istotne inne jeszcze cechy i wymagania.

Pozbycie się mętności w wodzie oraz wszelkich zanieczyszczeń koloidalnych, wpływających na jej barwę, smak i zapach polega na wydzieleniu ich z wody a możliwe to jest przez zastosowanie koagulacji, klarowania i filtracji z wykorzystaniem chloru i węgla.<sup>19/</sup>

Oczyszczenie ze skażeń promieniotwórczych polega na wydzieleniu substancji promieniotwórczych z wody. Jest to możliwe przez zastosowanie następujących sposobów:

- sedymentacja;
- filtracja przez filtry naturalne i mechaniczne;
- strącanie i współstrącanie;
- adsorbcja;
- wymiana jonowa;
- destylacja.

Trzy pierwsze sposoby oczyszczają wodę z ciał promieniotwórczych w postaci zawiesin stałych, zaś pozostałe także i z części środków rozpuszczalnych.

Odkazanie wody ze środków chemicznych możliwe jest poprzez:

- rozłożenie ich na produkty nieszkodliwe dla zdrowia lub zneutralizowanie;
- oczyszczenie ze środków trujących za pomocą absorbentów;
- zatrzymanie substancji trujących w czasie filtrowania na wymienniczkach jonowych.

Odkazanie wody pod względem bakteriologicznym można osiągnąć wieloma sposobami. W warunkach polowych mogą mieć zastosowanie metody następujące:

- zatrzymanie części bakterii na filtrach mechanicznych lub strącenie ich w czasie koagulacji;
- zmineralizowanie bakterii przez działanie środkami utleniającymi;
- odkażanie przez ozonowanie lub naświetlanie promieniami ultrafioletowymi.

Dla lepszego uzmysłowienia powyższych rozważań tabela 5 i załącznik 7 przedstawiają poglądowo zestawienie wymienionych metod uzdatniania wody oraz ich rolę w usuwaniu skażeń i zanieczyszczeń.

Tabela 5

Rodzaje skażeń wody i zalecane metody uzdatniania

Lp.	Rodzaj skażenia lub zanieczyszczenia wody	Zalecane sposoby uzdatniania /oczyszczanie i odkażanie/
1.	Naturalne zanieczyszczenie koloidalne	Koagulacja, klarowanie, filtracja
2.	Barwa oraz przykry smak i zapach	Koagulacja, klarowanie, filtracja, chlorowanie, adsorbpcja
3.	Skażenie promieniotwórcze	Koagulacja, klarowanie, filtrowanie, chemiczne strącanie, adsorbpcja, wymiana jonowa, elektroliza, destylacja
4.	Skażenie chemiczne /BST/	Koagulacja, filtracja, adsorbpcja, hydroliza, utlenianie
5.	Skażenie bakteriologiczne	Koagulacja i filtracja oraz dezynfekcja przy użyciu: chloru, ozonu, srebra, miedzi oraz promieni ultrafioletowych.

Powyższe tabele przedstawiają podstawowe sposoby uzdatniania skażonej wody przy zastosowaniu znanych metod oraz skutki oddziaływania poszczególnych środków na znane skażenia. Dane te, jakkolwiek obejmują całokształt zagadnień, nie uwzględniają warunków polowych i nie odzwiercied-

dlają zastosowania omawianych metod dla potrzeb wojsk. Dlatego celowe będzie przeanalizowanie przebiegu prac przy oczyszczaniu wody i możliwości zastosowania wymienionych metod z punktu widzenia ich przydatności dla wojsk w warunkach polowych.

## 2. ZASADNICZE SPOSOBY UZDATNIANIA WODY

a/ Sedymentacja czyli powolne osadzania się na dnie cząsteczek cięższych od wody. Szybkość osiadania jest zależna od ciężaru właściwego cząstek, kształtu, temperatury, lepkości wody. Jest to metoda najprostsza, jednak czas osiadania cząstek zanieczyszczeń przedłuża się, a najdrobniejsze cząstki podlegają ruchom Brauna i utrzymują się w wodzie przez dłuższy czas. Stąd też metoda ta, pomimo prób zastosowania najróżnorodniejszych osadników, nie znajduje szerszego zastosowania w wojsku, szczególnie zaś w warunkach polowych. Dla warunków tych bowiem pożądane jest przyspieszenie procesu osadzania się zawieszin i innych zanieczyszczeń znajdujących się w wodzie, co osiąga się przez koagulację.

b/ Koagulacja - proces fizykochemiczny, zachodzący pod wpływem wprowadzonych do wody środków chemicznych, który powoduje powstawanie kłaczkowatej zawiesiny wraz z zanieczyszczeniami na dnie zbiornika. Tworzenie się kłaczków można wytłumaczyć działaniem sił elektrostatycznych w cząstkach koloidalnych. Naturalne cząstki koloidalne w wodzie posiadają ładunki ujemne i wzajemnie odpychają się. Wprowadzenie środków chemicznych z ładunkiem dodatnim powoduje wzajemną neutralizację sił elektrostatycznych, a to z kolei zlepianie się cząstek znajdujących się w wodzie z wprowadzonymi. Koagulacja nie tylko przyspiesza osadzenie się zanieczyszczeń mechanicznych, lecz także usuwa mętność, odbarwia wodę oraz w dużym stopniu strąca bakterie. Metodą tą można usunąć nie tylko cząsteczki stałe skażeń promieniotwórczych, ale także w dużym stopniu zmniejszyć zawartości w postaci rozpuszczonej <sup>(10-20%)</sup> Cez i stront wytrącają się stosunkowo trudniej. Wydzielenie tych ciał rozpuszczonych w wodzie poprawia się przez dodanie do roztworu gliny lub zmiękczenie wody sodą, co pozwala na usunięcie 50% cezu i do 90% strontu. <sup>20/</sup>

Koagulacja ma tak duży wpływ na usuwanie wszelkich zanieczyszczeń z wody, że prawie żadna metoda polowego oczyszczania wód powierzchniowych nie obywa się bez niej. Wstępna obróbka wody przez koagulację pozwala odciążyć pracę filtrów, przedłużyć okres ich pracy oraz zmniejszyć zużycie czystej wody do ich płukania.

W praktyce wojskowej stosuje się przeważnie jako koagulanty: siarczan glinu,  $Al_2(SO_4)_3 \cdot 18 H_2O$ , siarczan żelaza,  $Fe_2(SO_4)_3$ , oraz chlorek żelazowy  $FeCl_3$ .

Praktyka wykazuje, że najlepszym koagulantem jest chlorek żelazowy, w stosunkowo mniejszym stopniu uzależniony od kwasności i temperatury wody. Klaczki powstają szybciej i są bardziej odporne na rozbitcie ich przy mieszaniu. Wadą chlorku żelazowego jest jego hygroskopijność, trudności w transporcie i magazynowaniu. Pomimo tych wad kraje produkujące chlorek żelazowy przechodzą na jego wykorzystanie. W krajach naszego obozu jest w tym zaawansowana Czechosłowacja.

Czas trwania procesu koagulacji, w zależności od rodzaju koagulantu, może wahać się od 20 do 40 minut, a w wodach kwaśnych i przy temperaturze  $0^{\circ}C$  może przedłużyć się nawet trzykrotnie. Okoliczność ta nie sprzyja poczynaniom w warunkach polowych i pożądane jest skrócenie tego czasu. Intensyfikacja tego procesu jest możliwa przez dodanie do zwykłych koagulantów reagentów chemicznych. Mogą to być: aktywowany krzemian sodu, glinian sody i sproszkowany węgiel aktywowany.<sup>21/</sup>

W ostatnich latach zarówno w ZSRR jak i USA wiele uwagi poświęca się poliakryloamidowi.<sup>22/</sup>

Wyniki badań opublikowane przez Akademię Gospodarki Komunalnej ZSRR wykazują, że zastosowanie poliakrylamidu łącznie ze zwykłym koagulantem znacznie przyspiesza proces oczyszczania wody. Nie spotkałem natomiast wzmianki o stosowaniu poliakrylamidu w warunkach polowych.

W urządzeniach polowych spotyka się dwa sposoby dozowania koagulantów:

- dozowanie mokre - przy użyciu stężonych roztworów;
- dozowanie suche, w postaci suchych proszków.

I tak, w naszych filtrach MAFS dozuje się suche środki, w czechosłowackich filtrach AUV-62 częściowo środki suche i mokre, a w niemieckim filtrze WPS - tylko mokre. Trzeba stwierdzić, że dozowanie suche jest bardziej dogodne i ekonomiczniejsze.

Drugim sposobem przyspieszenia procesu koagulacji jest koagulacja kontaktowa. Polega ona na tym, że wodę po wymieszaniu z koagulantem podaje się bezpośrednio na filtr. Wydzielanie się kłaczków z wody odbywa się na powierzchni ziaren filtra. Badania wykazały, że osiąga się przy tym podwójną korzyść, po pierwsze bowiem koagulacja przebiega w tym wypadku szybciej, a po drugie wymaga mniejszych dawek koagulantu, bo chodzi jedynie o spowodowanie utraty lepkości cząstek zawiesiny. Przy tym w koagulacji kontaktowej nie notuje się ujemnych wpływów temperatury i kwaśności wody. Stąd metoda ta sprawdza się w warunkach polowych. Np. w filtrze MAFS stosuje się ją na początku procesu produkcji nie czekając na reakcję koagulantów w zbiornikach.

c/ Filtracja - polega na przepuszczeniu wody przez warstwę materiału filtrującego, na którym zatrzymują się zawiesiny, część kłaczków z koagulacji oraz część bakterii zawartych w wodzie. Warto dodać, że pewne odmiany filtrów o zwartej strukturze i mikroskopijnych porach są w stanie zatrzymać nawet część wirusów. W warunkach polowych etatowe filtry mechaniczne znajdują zastosowanie najczęściej jako następny stopień oczyszczania wody po koagulacji, chociaż dość często, zwłaszcza w zimie, dla usprawnienia pracy, można zrezygnować z koagulacji.

Warstwą filtracyjną może być w zasadzie każda masa porowata, a więc: piasek, antracyt, marmur, węgiel aktywowany, tworzywa sztuczne i inne. Spotyka się często dodawanie do mas filtracyjnych środków koagulujących, dezynfekujących itp. Etatowe filtry mechaniczne przystosowane są do cyklicznej pracy, gdzie po pewnym czasie w celu usunięcia zanieczyszczeń następuje płukanie w odwrotnym kierunku strumieniem

czystej wody. Dla ułatwienia płukania i zmniejszenia wagi urządzeń, coraz częściej rezygnuje się obecnie z używania wypełnień piaskiem na korzyść materiałów lekkich, jak węgiel aktywowany, mączka drzewna, celuloza, bibuły, tworzywa sztuczne itp. W tej dziedzinie dokonuje się ciągłych zmian i poszukiwań.<sup>23/</sup>

Oprócz filtrów mechanicznych /etatowych/, zarówno przenośnych jak przewodzących, w praktyce polowej wojsk, w sprzyjających warunkach, mogą znaleźć zastosowanie filtry wykonane z materiałów podręcznych, a także może być wykorzystana filtracja naturalna /gruntowa/. Jest to sposób znany od dawna i wielokrotnie praktykowany na polu walki. Pomimo posiadania dzisiaj bardziej precyzyjnych i wysokowydajnych urządzeń nie należy z tego sposobu rezygnować, a przeciwnie, w miarę konieczności korzystać z niego. Na potwierdzenie słuszności tego postulatu można przytoczyć wyniki doświadczeń z oczyszczaniem wody skażonej środkami promieniotwórczymi. Wykazują one, że nawet cząstki skażone najgroźniejszym izotopem /Stront 90/ pozostają w wierzchniej warstwie gleby.<sup>24/</sup> Wadą tego typu urządzeń jest ich stacjonarny charakter, długi czas uruchamiania oraz trudności w zabezpieczeniu przed ponownym skażeniem. Stąd też trzeba stwierdzić, że jakkolwiek tego typu urządzenia nie znajdują zastosowania w rejonie bezpośrednich walk, z powodzeniem mogą być wykorzystane na drogach przemarszu wojsk, rejonach formowania jednostek, postojach itp.

d. Strącanie i współstrącanie - polega na usuwaniu z wody związków wapnia i magnezu zwane inaczej zmiękczeniem. Zmiękczenie posiada także duże zastosowanie przy oczyszczaniu wód skażonych promieniowaniem. Za celowością tej metody przejawia okoliczność, że:

- 1/ duża część skażeń występuje w postaci izotopów o własnościach zbliżonych do wapnia;
- 2/ przy filtracji sorbenty zużywają się pochłaniając wapień rozpuszczony w wodzie; obniżając zawartość soli wapnia ułatwiamy więc adsorbcję izotopów promieniotwórczych z wody.

Poważną przeszkodą w chemicznym strącaniu jest powolny przebieg tego procesu oraz konieczność posiadania zbiorników o dużej pojemności.

W praktyce wojsk - wstępne zmiękczenie wody przeprowadza się najprostszą metodą przez zastosowanie sody lub wapna, co z zasady prowadzi się równoległe z koagulacją i chlorowaniem.

e/ Adsorbpcja - polega na ~~przyswajaniu~~ <sup>gromadzeniu się</sup> na powierzchni lub w całej objętości wprowadzonych do wody środków /sorbentów/ niepożądanych związków chemicznych. Należą do nich prawie wszystkie rodzaje zanieczyszczeń, amprzede wszystkim pogarszające smak, zapach, barwę. Do typowych sorbentów spotykanych w technice oczyszczania wody zalicza się: węgiel aktywowany, kaolin, pewne krzemiany, glinę, marmur. Zdolności te w praktyce są podwyższane przez dodanie do węgla wodorotlenku żelaza i miedzi. Takim środkiem, stosowanym w naszych filtrach jest tzw. carboferożel M. Sorbenty dodawane są do wody równoległe z koagulacją lub przy mechanicznym oczyszczaniu wody.

Czasami koagulant jest fabrycznie zmieszany z pyłem węgla aktywowanego i wtedy pył ten wraz z zaabsorbowaną zawartością jest strącany, a resztki jego osiadają na filtrze.

f/ Wymiana jonowa - obejmuje oczyszczanie wody na wymiennicach jonowych przez wykorzystanie właściwości niektórych ciał stałych, tzw. jonitów, do wiązania jonów zawartych w roztworze, w tym także jonów promieniotwórczych, a oddawanie do roztworu własnych jonów nieaktywnych. Właściwości takie wykazują takie minerały, jak: glinki, piaski z domieszką gliny oraz materiały sztucznie przygotowane, jak węgle, żywica syntetyczna itp. Z wymienniczy naturalnych, stosowanych w polu, mają znaczenie ze względu na powszechne występowanie glina, torf, lignity. Wprawdzie ich zdolności wymienne są niewielkie, ale za to są na ogół łatwo dostępne i w ilościach nieograniczonych.

Procesem wymiany jonowej należy też przypisać zdolności samooczyszczania wód przez warstwy gleby.

Stosowanie wymienniaczy jonowych w warunkach polowych jest utrudnione i niedogodne. Przechowywanie mokrych jonów nie udaje się w czasie mrozów, tak samo przechowywanie wymienniaczy zmieszanych, które w czasie magazynowania szybko tracą niezbędne właściwości.

Spotyka się w literaturze wzmianki o czynionych w USA próbach wprowadzenia do wyposażenia żołnierzy sączków jonitowych w postaci rurek, które gwarantowałyby uzyskanie czystej wody ze skażonej substancjami promieniotwórczymi bezpośrednio w trakcie samego picia.

g/ Destylacja - jest najpewniejszym sposobem oczyszczania wody. W procesie tym zostają wydzielone wszelkie zanieczyszczenia tak stałe jak rozpuszczone,<sup>25/</sup> przy czym w podwyższonej temperaturze giną wszelkie bakterie. Metodą tą, wykorzystując różnice temperatury wrzenia, można z wody wydzielić środki chemiczne.

Przeszkodą w stosowaniu urządzeń destylacyjnych są wysokie koszty i mała ich wydajność. Urządzenia takie znajdują się na wyposażeniu armii radzieckiej<sup>26/</sup> i armii USA.<sup>27/</sup> W naszych warunkach metoda ta znajduje zastosowanie w laboratoriach i szpitalach.

Ponadto destylacja może mieć zastosowanie przy uzdatnianiu wody morskiej, szczególnie przy wielkim zasoleniu, kiedy metoda elektrolizy i działanie przy pomocy wymienniaczy jonowych stają się mało skuteczne.

h/ Utlenianie. Przy utlenianiu zanieczyszczeń znajdujących się w wodzie mogą mieć zastosowanie dwie metody tj. ozonowanie i chlorowanie. Ozon /O<sub>3</sub>/ jest silnym środkiem utleniającym i wprowadzony do wody zabija nie tylko wszelkie żywe organizmy, ale także utlenia niektóre związki nieorganiczne np. związki żelaza, manganu itp. Ogólnie znane są zalety ozonowania, jednak ze względu na skomplikowaną aparaturę dotychczas nie znalazło ono zastosowania w sprzęcie wojskowym.

Drugą, najbardziej rozpowszechnioną metodą jest chlorowanie. Ma ono szerokie zastosowanie w warunkach polowych.

Prawie żadna metoda uzdatniania wody przy stwierdzeniu bakterii chorobotwórczych nie obejdzie się bez niego. Poza działaniem bakteriobójczym chlorowanie ma wpływ na barwę, smak i zapach wody, a także neutralizuje niektóre związki chemiczne. Znana jest metoda neutralizacji związków fenoli poprzez przechlorowywanie wody. Nadmiar chloru jest następnie usuwany z wody.

Stosowane powszechnie wapno chlorowane posiada niską zawartość chloru, a ponadto trudno rozpuszcza się w wodzie. Według danych z badań amerykańskich, o wiele skuteczniejszy w niszczeniu wszelkich bakterii w wodzie jest podchloryn wapniowy.<sup>28/</sup>

W wielu krajach zamiast chloru stosuje się nadtlenek chloru / $\text{ClO}_2$ /, który działa wprawdzie o wiele silniej, ale za to jedynie w czystej wodzie. Nie pozostawia on przy tym po sobie posmaku chloru, nie wydziela produktów ubocznych, a także nie jest specjalnie wrażliwy na kwasotę wody. Orientacyjne dawki chloru na litr wody do picia przedstawia załącznik nr 8.

Z użyciem chloru do dezynfekcji wody wiąże się problem usuwania jego nadmiaru po obróbce. W praktyce polowej osiągalne to jest przez dodawanie węgla aktywowanego lub niewielkiej ilości tiosiarczanu sodu / $\text{Na}_2\text{SO}_3$ /.

Tak więc można stwierdzić, że chlorowanie wody nadal jest aktualne i będzie miało swoje zastosowanie na polu walki. Nie należy też oczekiwać, by w najbliższej przyszłości metoda ta została wyeliminowana. Spośród mniej rozpowszechnionych środków dezynfekujących należy wymienić nadtlenek sodu oraz nadmanganian potasu. Istnieje bardzo niewiele danych na temat ich zastosowania do odkażania wody konsumpcyjnej i nie wskazuje na to, by środki te znalazły szersze zastosowanie. Poszukiwania idą w kierunku znalezienia nowych, bardziej skutecznych środków odkażania wody, przy jednoczesnym skróceniu niezbędnego czasu na zachodzące reakcje. Jednym z nowych sposobów jest wykorzystanie promieni ultrafioletowych.

1/ Odkazanie promieniowaniem ultrafioletowym - polega na wykorzystaniu ich właściwości bakteriobójczych. Metoda ta ma swoje tradycje, jest stosowana w wielu krajach do odkażania wody w przemyśle spożywczym /browary, wytwórnie wód mineralnych/. Zaletą tej metody jest zabijanie w ciągu kilku sekund wszelkich form bakterii, przy pozostawieniu bez zmian składu chemicznego i własności fizycznych wody. Dodatkowym walorem jest tu niskie zużycie energii elektrycznej wynoszące od 10-30 Wh/m<sup>3</sup>.

Przeszkodę w stosowaniu tej metody odkażania wody w warunkach polowych stanowi:

- konieczność zasilania energią elektryczną;
- duża wrażliwość oraz osłabiona skuteczność działania w wodzie mętnej;
- wysoki koszt lamp, mała aktywność używanych dotąd lamp i inne niedoskonałości konstrukcyjne.

Lektura aktualnych publikacji każe jednak sądzić, że problemy te opanowano już na tyle, iż w niedalekiej przyszłości można oczekiwać zastosowania tej metody do odkażania wody w warunkach polowych.

#### j/ Odsalanie wody morskiej

Obserwowany obecnie deficyt wody sprawia, że na całym świecie trwają gorączkowe poszukiwania ekonomicznych metod odsalania wody morskiej. Poszukiwania te dotyczą doskonalenia znanych już metod w drodze ulepszania pracy urządzeń destylacyjnych, starań o uzyskiwanie lepszych membran, wydajniejszych, a przy tym odpornych na uboczne zanieczyszczenia jonitów itp. Na tym odcinku notuje się obecnie duży postęp i odsalanie wody morskiej przy pomocy energii cieplnej, uzyskiwanej z reaktorów jądrowych, jest już w chwili obecnej w pełni opłacalne. Eksperci Międzynarodowej Agencji Energii Atomowej przewidują, że około 1975 r. można będzie przy wykorzystaniu taniej energii elektrycznej odsalać olbrzymie ilości wody, nie przekraczając kosztów 10 centów za 1 m<sup>3</sup>, co wyniesie mniej niż 1/3 kosztów klasycznego

uzdatniania wody w warunkach obecnych. Jednocześnie trwają badania nad opracowaniem mikrofabryk odsalania wody, co w wielu wypadkach może rozwiązać problem zaopatrywania w wodę ludności zamieszkałej w pasie przybrzeżnym.

Znane są też metody uzdatniania wody morskiej metodą wymrażania. Sposób ten praktykowany był w rejonach północnych ZSRR i w wielu wypadkach zdał egzamin. Może on znaleźć zastosowanie na szczeblu pododdziałów w czasie działań w warunkach zimowych. Należy oczekiwać, że w tej dziedzinie, zajdą w najbliższym czasie korzystne zmiany i problem z uzyskaniem odpowiednich ilości wody pitnej z wody morskiej nie będzie przedstawiał trudności.

#### E. WNIOSKI

Przeprowadzona analiza poglądów na temat możliwości i sposobów dokonywania masowych skażeń i odkażania wody pozwala wyciągnąć następujące wnioski:

1. Oceniając całokształt gospodarki wodnej, trzeba stwierdzić, że olbrzymia część wód powierzchniowych jest w poważnym stopniu zanieczyszczona odpadami i ściekami z przemysłu. Wykorzystanie tej wody do celów konsumpcyjnych wymaga już w chwili obecnej szeregu przedsięwzięć. W okresie wojny zanieczyszczenie wód może ulec znacznemu zwiększeniu w wyniku użycia przez walczące strony broni masowego rażenia. Największą groźbę będą przedstawiały promieniotwórcze skażenia terenu i wód, towarzyszące wybuchom broni jądrowej, a zwłaszcza uderzeniom naziemnym. Skażenie może nastąpić niespodziewanie i w krótkim czasie swym zasięgiem objąć większe połacie terytorium. Wymienione zagrożenia są jak najbardziej realne i zmuszają do poczynienia pewnych kroków prewencyjnych związanych z zabezpieczeniem w wodę przyszłego pola walki.
2. Ogólne wymogi dotyczące jakości wody w okresie pokoju zostały opracowane i w formie nakazu zamieszczone w dzienniku ustaw PRL. Trzeba tu stwierdzić, że wymogi te są dość rygorystyczne i przestrzeganie ich w okresie wojny

mogłoby się okazać nie tylko uciążliwe, lecz w wielu wypadkach wręcz niemożliwe. Zachodzi więc uzasadniona konieczność ustalenia odpowiednich normatywów odpowiadających potrzebom współczesnego pola walki, gdyż zbyt ostre normy lub nazbyt skomplikowana ocena jakości mogą spowodować trudności w dostawie wody, co może się okazać fatalne w następstwach.

3. Metody oczyszczania wody, znajdujące zastosowanie w gospodarce narodowej, jakkolwiek i skuteczne i najbardziej ekonomiczne, nie zawsze będą mogły być wykorzystane w warunkach polowych, gdzie cały proces zaopatrywania podyktowany będzie czasem i podporządkowany ruchliwości wojsk. Stąd wszystkie czynności związane z zaopatrzeniem wojsk w wodę winny być dokonywane nie tylko szybko ale i na określonej przestrzeni.

4. W warunkach polowych nie ma możliwości prowadzenia dokładnych badań jakości wody, dlatego wojskowe metody oceny wody siłą rzeczy muszą być uproszczone. Winny ograniczyć się do najważniejszych badań i to niekoniecznie wykonywanych metodami fizyko-chemicznymi. Na ogół wystarczą oględziny, sprawdzenie smaku i zapachu oraz uzyskanie gwarancji unieszkodliwienia mikroorganizmów. W warunkach stosowania broni masowego rażenia, specjalnego znaczenia nabiera określenie dopuszczalnego maksimum zawartości zanieczyszczeń i skażeń, którego przekroczenie powinno stanowić podstawę do uznania wody za skażoną.

Dlatego też tendencje uproszczenia badań jakościowych winny znaleźć swoje odzwierciedlenie w sprzęcie laboratoryjnym i rozpoznawczym, prostszym i łatwiejszym w obsłudze, a przede wszystkim zapewniającym uzyskiwanie wyników w możliwie najkrótszym czasie.

5. Rozwój stosowanych metod oczyszczania i odkażania wody winien iść w zasadzie w dwu kierunkach, a mianowicie:  
a/ w kierunku dalszego doskonalenia znanych metod oraz skracania czasu oczyszczania wody;

b/ w kierunku dążenia do ulepszenia i uproszczenia metod specjalnych, poszukiwania nowych sposobów i urządzeń, które byłyby zdolne zapewnić we właściwym czasie w warunkach polowych odpowiednie ilości wody.

6. Jak wynika z przeprowadzonej analizy, wszystkie znane metody są nadal aktualne, a odpowiednio zastosowane i połączone są w stanie dać w efekcie oczyszczenie wody ze wszystkich rodzajów skażeń. Poszukiwania zatem winny iść:
- przy dezynfekcji wody - w kierunku wprowadzenia na wyposażenie wojsk w miejsce dobrze znanego chloru - środków silniejszych, szybciej działających i nie wpływających na smak wody jak np. promienie ultrafioletowe;
  - przy dezaktywacji wody - w kierunku opracowania urządzeń do oczyszczania wody, przystosowanych do pracy w terenie, z wykorzystaniem nie tylko membram jonitowych, ale także i filtracji naturalnej jako środka nie tylko również skutecznego ale powszechnie dostępnego i ekonomicznego;
  - przy odsalaniu wody morskiej - w kierunku opracowania urządzeń przystosowanych do warunków polowych zarówno metodą destylacji jak wymrażania w okresie zimy i trwania niskiej temperatury.
7. Równoległe z prowadzeniem prac mających na celu opanowanie nowych metod uzdatniania wody i z wprowadzeniem na wyposażenie wojsk nowych urządzeń i sprzętu do zaopatrywania w wodę nie należy zapominać o znanych od dawna środkach podręcznych. Mam na myśli wykorzystanie środków masowo występujących w terenie i ogólnie dostępnych dla wojsk. Środki te, jakkolwiek często pomijane, mogą okazać się użyteczne. Stąd też w programach szkolenia z zakresu zaopatrywania w wodę należy je uwzględniać i obok metod najnowszych, uczyć ludzi zasad uzyskiwania wody pitnej przy wykorzystaniu najprostszych sposobów i środków.

- 1/ Koloidalny stan ciał stałych w wodzie.
- 2/ Koloidalny stan ciał płynnych w wodzie.
- 3/ J.Lambor. Podstawy i zasady gospodarki wodnej. Wyd.Komunikacji i Łączności, W-wa 1965 r.
- 4/ Wpływ doświadczalnych wybuchów atomowych na zmiany radioaktywności w wodzie do picia przedstawia załącznik nr 4 i 5.
- 5/ W następstwie wybuchu nuklearnego powstaje przeszło dwieście izotopów promieniotwórczych 30-35 pierwiastków, z których większość w układzie okresowym zajmuje miejsce od 30 /cynk/ do 65 /gadolin/.
- 6/ Lindsten, Schmidt, Removal of chemical, biological and radiological contaminants from water with corps of engineers fields water supply equipment US Army Report 12.12.1961 r.
- 7/ S. Glasstone. Skutki działania broni jądrowej, Ośrodek Informacji o Energii Jądrowej, W-wa 1964 r.
- 8/ S.Glasstone, op.cit.
- 9/ Sposób ten jest praktykowany przez Amerykanów w Wietnamie w celu niszczenia zbiorów i roślinności.
- 10/ 1 l paliwa zatruwa 1 000 000 l wody. Na podstawie artykułu oberstleutnanta Paul Baier zamieszczonego w nr 2/64 miesięcznika "Soldat und Technik".
- 11/ Lindsten i Schmidt, op.cit.
- 12/ Materiały procesu przed radzieckim Trybunałem Wojennym w Chabarowsku w 1949 r.
- 13/ Dziennik Ustaw PRL nr 59 z dnia 21 grudnia 1961 r. poz. 333.
- 14/ Podano według przepisów przyjętych w ZSRR.
- 15/ Według danych Zakładu Higieny WIIIE WP.
- 16/ Typowym przedstawicielem jest wprowadzony na wyposażenie wojsk radiometr RBGT-62.
- 17/ Lindsten i Schmidt, op.cit.
- 18/ Tamże.
- 19/ Chlor występuje jako środek dezynfekujący, natomiast węgiel jako absorbent.
- 20/ Wyniki badań ONBSInż. - Wrocław.
- 21/ Tietierkin i Lebediew. Fiziczenskije i technologicziskije swojstwa wzwiesiej obrazujuszczichsja pri obrabotkie wody.
- 22/ Wiejcer, Opyt primienienija poliakriłamida dla oczistki picjewoj wody na gorodskich wodoprowodach, "Wodosnabżeniije i sanitarnaja Tiechnika" nr 7/1963.

- 23/ Braul, Reinhardt "Experimentalle Untersuchungen zur Dekontaminierung von Wasser, Atom Praxis" nr 11/1958 i nr 1/1959 r.
- 24/ Wyniki uzyskane z OBSI - Wrocław.
- 25/ Badania wykazują dezaktywację wody w 99,9 %.
- 26/ Urządzenia typu POU o wydajności 300 l/godz. i typu ZOU o wydajności 10 l/godz. Nastawienie po polewom wodosnabżeniu wojsk, Moskwa 1960 r.
- 27/ Opis urządzeń amerykańskich podaje Sprawocznik po wojenno-inżynierskiemu dziełu armii S.Sz.A, Moskwa 1960 r.
- 28/ Lindsten i Schmidt, op.cit.

### ROZDZIAŁ III

#### ANALIZA MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA ISTNIEJĄCYCH ŹRÓDEŁ WODY NA PÓŁNOCNONADMORSKIM KIERUNKU OPERACYJNYM ZTDW

##### A. OGÓLNA OCENA KIERUNKU POD WZGLĘDEM JEGO ZASOBÓW WODNYCH

Wystarczy pobieżny rzut oka na mapę hydrograficzną państw Europy Zachodniej by stwierdzić, że kraje leżące na północnonadmorskim kierunku operacyjnym, zwłaszcza zaś leżące nad morzem, znajdują się w nadzwyczaj korzystnych warunkach pod względem ogólnych zasobów wodnych. Północnonadmorski kierunek operacyjny charakteryzuje klimat obfitujący w opady atmosferyczne, odznaczający się dużą wilgotnością. Położenie całości kierunku jest nizinne, w dużej części podmokłe, można także napotkać tereny depresyjne. Mamy na tym kierunku kilka dużych rzek, a mianowicie: Łabę, Wezerę, Ems, Iessel, Ren. Rzeki te, podobnie jak ich dopływy, w przeważającej części płyną szerokimi, często podmokłymi dolinami. Istnieje duża ilość mniejszych rzek przybrzeżnych i strumieni. Doliny rzek, jak i całość terenu przecina gęsta sieć kanałów i rowów odwadniających, na ogół przez cały rok napełnionych wodą. Większość rzek połączona jest ze sobą kanałami żeglownymi i przekopami tworząc rozwiniętą sieć dróg wodnych.

Ponadto notuje się dużą ilość jezior, zwłaszcza w północnej części pojezierza Meklemburskiego oraz innych zamkniętych zbiorników wodnych jak stawy, doły po wybranym torfie itp. Oprócz wód powierzchniowych rozpatrywany kierunek operacyjny zasobny jest w wody podziemne; notuje się tam szczególnie wysoki poziom zalegania płytkich wód gruntowych. Gęsta sieć rozbudowanych studni i innych ujęć wody pozwala zaopatrywać się w wodę z głębszych poziomów. Nasycenie tego kierunku zbiornikami wód jest tak znaczne, że w normalnych warunkach tylko w sporadycznych wypadkach mogłaby zaistnieć konieczność dowozu wody z powodu jej braku w rejonach działań walczących jednostek. Teoretycznie można przyjąć, iż w działaniach, przy użyciu broni konwencjonalnych, zapotrzebowanie wody pododdziałów może być zaspokojone z zasobów miejscowych.

*kolonia*

W praktyce, w toku działań, mogą się jednak wyłonić poważne trudności. Z oceny wpływu sytuacji bojowej na zaopatrzenie wojsk w wodę wynika, że na polu walki przy użyciu bombar niemałże przesądzone jest skażenie wód powierzchniowych na olbrzymich obszarach, co ograniczyłoby liczbę źródeł wody zdatnej do użytku. Należy się liczyć z ewentualnością, że w ciągu kilku dni po zmasowanym uderzeniu atomowym, można byłoby wykorzystać tylko nieliczne źródła wody.

Ponadto trzeba podkreślić, że jakkolwiek otwartych zbiorników wód powierzchniowych jest dużo, to nawet bez stosowania bombar, korzystanie z nich byłoby utrudnione ze względu na istniejące zanieczyszczenia. Wszystko wskazuje na konieczność dokonania wnikliwej analizy poszczególnych istniejących, możliwych do wykorzystania źródeł wody i urządzeń do jej ujęcia oraz określenia warunków korzystania z nich na wypadek wojny. Ocenie podlegają wszystkie możliwe źródła i ujęcia wody, a mianowicie: wody atmosferyczne, otwarte zbiorniki wód powierzchniowych, wody podziemne, naturalne źródła wody wypływające na powierzchnię, studnie miejscowe, sieć wodociągowa itp.

## B. ŹRÓDŁA WODY NA PÓŁNOCNOMORSKIM KIERUNKU OPERACYJNYM

### 1. WODY ATMOSFERYCZNE

Wody atmosferyczne - inaczej mówiąc, wody pochodzące z opadów /deszczu, śniegu/ mają w całości problematyki wodnej na omawianym kierunku duże znaczenie, pomimo iż same jako takie nie będą bezpośrednio wykorzystywane do zaopatrywania walczących wojsk. Z zasady wpływ ten polega na uzupełnianiu zasobów wód w zbiornikach otwartych i wód podziemnych przez podnoszenie lub obniżanie ich poziomu.

Ogólna ilość opadów atmosferycznych, jakie występują na obszarze północnomorskiego kierunku operacyjnego jest duża<sup>1/</sup>, co w porównaniu z innymi regionami czyni ten kierunek uprzywilejowanym. Jednak na ogół nie są to gwałtowne ulewy i trzeba się liczyć z trudnościami w bezpośrednim ujęciu większych ich ilości. Ponadto wody opadowe mogą ulec poważnemu zanieczyszczeniu podczas spadania na powierzchnię ziemi,

absorbując zawarty w powietrzu pył i inne zanieczyszczenia. Ich stopień zanieczyszczenia będzie zależał od intensywności zanieczyszczenia powietrza, a ta z kolei uwarunkowana jest stopniem uprzemysłowienia regionów. Zanieczyszczenie powietrza w ośrodkach uprzemysłowionych jest kilkakrotnie większe w porównaniu do obszarów nieuprzemysłowionych. Różnice te i stopień zanieczyszczenia wód opadowych przedstawia zał. nr 9.

W warunkach wojny przy stosowaniu bomb i skażeniu atmosfery, wody opadowe mogą być dodatkowo skażone środkami promieniotwórczymi i będą wymagały nie tylko tych samych zabiegów przy uzdatnianiu co wody z otwartych zbiorników, ale mogą same stać się źródłem skażeń. Zanieczyszczenie wód opadowych, które ściekają po powierzchni gleby, zwiększa się jeszcze, w związku z tym, że spływając porywają one i niosą dodatkowe zanieczyszczenia /wtórne/. W okresie wojny rosyjsko-japońskiej zapadalność na dur brzuszny i jego pochodne wynosiła w armii rosyjskiej - 32,6%, a na czerwonkę - 12,9 %, ogółu zachorowań.<sup>2/</sup> Choć trudno wszystkie przypadki zachorowań wiązać z warunkami zaopatrywania w wodę wtedy już stwierdzono, że znacznie mniej zachorowań notowano w oddziałach, które korzystały z dobrej wody, lub piły przegotowaną, zaś szczególnie wyraźny wzrost zachorowań stwierdzono w okresach opadów atmosferycznych, sprzyjających - w następstwie wypłukiwania gleby - zanieczyszczeniu wód powierzchniowych i studni kopanych.

W zachodniej części kierunku wody wpływające mogą ulec dodatkowemu zanieczyszczeniu solami mineralnymi nawianymi przez wiatry.<sup>3/</sup> Ponadto ukształtowanie terenu na rozpatrywanym kierunku, za wyjątkiem rejonu Ardenów, nie stwarza sprzyjających warunków do tworzenia większych zbiorników wód opadowych. Z tych też względów wody atmosferyczne nie znajdują tu szerszego zastosowania w systemie zaopatrywania wojsk w wodę. Przykładowy schemat zbiornika do ujęcia wód opadowych przez pododdziały przedstawia zał. nr 10.

## 2. WODY POWIERZCHNIOWE

Na północnonadmorskim kierunku operacyjnym znajduje się duża ilość otwartych zbiorników wód powierzchniowych. Będą to zbiorniki naturalne /rzeki, strumienie, kanały, rowy, stawy,

jeziora i morza/ oraz zbiorniki sztuczne - specjalnie budowane, np. urządzenia melioracyjne, zalewy lub wypełnione wodą doły po wybranym torfie.

Analiza mapy topograficznej pozwala stwierdzić, iż rozmieszczenie otwartych zbiorników wodnych na omawianym kierunku, z nielicznymi wyjątkami, jest prawie równomierne co stanowi dodatkowe ułatwienie przy uzyskiwaniu wody w dowolnie wybranych rejonach. Trzeba jednak wiedzieć, że ogólnie dostępna mapa wykazuje jedynie zbiorniki wód powierzchniowych, nie zawiera zaś żadnych informacji o składzie i jakości wód w tych zbiornikach, a zwłaszcza o stanie ich zanieczyszczeń.

Na podstawie dostępnych niepełnych materiałów, uwzględniając przy tym stopień uprzemysłowienia poszczególnych regionów na omawianym kierunku, trzeba stwierdzić, że zanieczyszczenie rzek, kanałów i innych zbiorników, do których są odprowadzane ścieki, osiąga wysokie koncentracje. Stan zanieczyszczenia rzek doprowadza do tego, że w niektórych okolicach przybierają one różne kolory. Jest to skutek sąsiedztwa farbarni, które barwią wodę na wszelkie możliwe kolory. Zdarza się, iż obciążona produktami ropy rzeka pali się płomieniem /zdarzało się to nieraz w Niemczech i innych krajach/. Przy chlorowaniu wody zanieczyszczonej produktami paliw, woda przybiera szczególnie nieprzyjemny zapach, co czyni ją wręcz odrażającą w pić. Przykładowo aktualny stopień zanieczyszczenia wód w zbiornikach otwartych Dolnej Saksonii, przedstawia załącznik nr 11. Dla porównania, w załączniku nr 12 przedstawia się stopień zanieczyszczenia niektórych rzek polskich, ze szczególnym uwzględnieniem centrum przemysłowego - Śląska. Przy określa-<sup>4/</sup>niu zanieczyszczeń przyjęto pięciostopniowy system amerykański.

Charakter i stopień zanieczyszczeń rzek i kanałów ściekami przedstawia się w poszczególnych regionach różnie. Rozróżnia się w tym ścieki sanitarne, obciążone wielką ilością związków organicznych oraz ścieki przemysłowe obciążone substancjami i związkami chemicznymi. O ile zanieczyszczenia organiczne oddziałują szkodliwie dopiero w związku z ich rozkładem, powodującym znaczny ubytek tlenu z wody, o tyle

ścieki zanieczyszczone środkami chemicznymi oddziałują bezpośrednio z chwilą kontaktu. Do najgroźniejszych substancji zanieczyszczających wody zalicza się związki cyjanowodoru i fenolu. Ścieki fenolowe, których jest obecnie sporo, stwarzają nawet w okresie pokoju poważne trudności w uzyskiwaniu wody konsumpcyjnej z otwartych zbiorników. <sup>Hydrolyzacja</sup> ~~Oczyszczenie~~ fenoli ze ścieków jest skomplikowane i wnosi niewielką poprawę w jakości wody, a przy niskich temperaturach /4°C i niżej/ zmineralizowanie fenolu ulega zahamowaniu. Wszystko to czyni wodę nie nadającą się, bez uprzedniego gruntownego oczyszczenia, nie tylko do konsumpcji, ale często i do innych celów.

Wody zanieczyszczone związkami organicznymi i chemicznymi oczyszczają się same z biegiem czasu przez przepływ /hydrolizę/. Zachodzi tu naturalne zjawisko samooczyszczenia, w którym biorą udział czynniki fizyczne, chemiczne i biologiczne. Jest to zjawisko skomplikowane obejmujące: kilka ogniw, a mianowicie: sedymentację, mineralizację, adsorbcję, rozcieńczenie i inne. Dużą rolę w procesie oczyszczania wód odgrywają organizmy żywe, makro i mikroflora oraz fauna, a przede wszystkim bakterie z grupy tlenowców tzw. aeroby. Samooczyszczanie wody w rzekach i innych zbiornikach, w dużym stopniu uzależnione więc będzie od czasu i długości przepływu, a także od ilości tlenu zawartego w wodzie.

Uwzględniając główne rzeki i kanały wodne na północno-nadmorskim kierunku operacyjnym można przyjąć, że przy wysokim stopniu ich zanieczyszczenia ze względu na rozrzedzenie zanieczyszczeń w dużych ilościach wody i samooczyszczenie wody przez przepływ - warunki uzyskiwania wody konsumpcyjnej z istniejących otwartych zbiorników mogą być w końcowym ich biegu lepsze niż w górnych ich odcinkach.

Mniejsze strumyki, szczególnie w pasie przybrzeżnym, morza, o ile nie niosą ze sobą ścieków przemysłowych i nie są kanałami odprowadzającymi ścieki, mogą być wykorzystywane do zaopatrywania w wodę przy mniejszym nakładzie pracy. To samo dotyczy rowów odwadniających, stawów, dołów po wybranym torfie itp. Wody tych źródeł zanieczyszczone są głównie

szczątkami pochodzenia organicznego, w związku z czym oczyszczanie ich można ograniczyć do filtracji mechanicznej i utleniania.

Odrębne zagadnienie mogą stanowić jeziora zamknięte. Woda w tych jeziorach będzie z zasady czystsza i jeżeli nie będzie zanieczyszczana ściekami lub skażona bmar, może być mniejszym nakładem pracy i łatwiej doprowadzona do norm obowiązujących. Jeziora, które zawierają mniej zanieczyszczeń w postaci zawiesin, mają wody stosunkowo bardziej przezroczyste, co zapewnia większe ich nasłonecznienie. Ze względu na brak szczegółowych danych o jeziorach z kierunku północnonadmorskiego, przytacza się tu dane o nasłonecznieniu jezior z terenów Polski. Do najczystszych jezior w Polsce zaliczane jest jezioro Hańcza na Suwalszczyźnie, w którym przenikalność promieniowania słonecznego wynosi 88% i osiąga głębokość do 9 m<sup>5/</sup>. Drugim z kolei po nim będzie Morskie Oko. Wprawdzie na omawianym kierunku trudno będzie znaleźć jezioro z tak czystą wodą, jednak można na podstawie przytoczonych przykładów przyjąć, iż woda w jeziorach zamkniętych będzie mniej zanieczyszczona, niż woda w rzekach i kanałach przepływowych.<sup>6/</sup>

Wody mórz oblewających całą północną stronę kierunku, przynajmniej w chwili obecnej nie będą brane pod uwagę ze względu na wystarczającą ilość źródeł śródlądowych oraz na brak wydajnych urządzeń do ich odsalania. Z chwilą uzyskania dalszego postępu w tej dziedzinie, woda morska stanie się z pewnością jednym z podstawowych źródeł zaopatrywania w wodę nie tylko wojsk operujących wzdłuż wybrzeża, lecz także ludności i przemysłu.<sup>7/</sup>

Ogólnie trzeba stwierdzić, że otwarte zbiorniki wód śródlądowych, pomimo ich dużego zanieczyszczenia, przy właściwie ustawionej pracy i po przeprowadzeniu paru niezbędnych zabiegów, mogą stanowić jedno ze źródeł otrzymywania wody na użytek wojsk.

### 3. WODY PODZIEMNE

Północnonadmorski kierunek operacyjny posiada bogate zasoby wód podziemnych, umiejscowione w kilku warstwach wodonośnych.

W przeważającej części kierunku utrzymuje się wysoki poziom płytkich wód gruntowych, notowany w granicach od 0 do kilku metrów, przy tym wydajność z jednego otworu waha się od kilku do 20 m<sup>3</sup> wody na godzinę.

Występujące wody podziemne, zwłaszcza zaś płytkie wody gruntowe ulegają wpływom atmosferycznym i mogą powodować wahania poziomu wód. Wpływ opadów i temperatury jest silniejszy, tam, gdzie wody zalegają płycej pod powierzchnią terenu. Pozwala to z jednej strony na intensywne wyparowywanie wody, z drugiej zaś strony w tych warunkach opady szybko zwiększają zasoby wód gruntowych. Natomiast niższy poziom wód z zasady nie podlega wyparowywaniu, a wody opadowe muszą odbyć długą drogę zanim dostrą do właściwych zbiorników. Pozwala to stwierdzić, że wpływ opadów na głębsze wody gruntowe uwidacznia się dopiero po dłuższym czasie.

Przeciętne amplitudy wahań wód gruntowych mieszczą się w granicach 1-2 m i rzadko osiągają wartości wyższe<sup>8/</sup>. Wyjątek mogą stanowić wody gruntowe w dolinach większych rzek, których wahania są ściśle uzależnione od wahań wód rzecznych. Amplituda tych wahań jest bliska amplitudzie wód rzecznych i zmniejsza się w miarę oddalania się od koryta rzeki.

Przebieg wahań poziomów wód gruntowych wykazuje w cyklu rocznym maksimum zazwyczaj w miesiącach kwiecień - maj, co stanowi następstwo wsiąkania masy wód roztopowych. Wody w dolinach rzek i pradolinach wykazują wyraźnie maksyma wcześniejsze, marzec - kwiecień, a niekiedy już luty, co z kolei wywołane jest kontaktem z wodami powierzchniowymi i istotnym wpływem ich wezbrań na podnoszenie się stanu wód gruntowych w aluwialach dolin rzecznych. Minima stanów wód gruntowych przypadają niemal z reguły na miesiące jesienne, tj. wrzesień-październik. I w tym przypadku również wody w dolinach rzecznych i pradolinach odbiegają nieco od tej zasady, wykazując wyraźnie wcześniejsze minima przypadające na miesiące sierpień-wrzesień.

Przy korzystaniu z wód gruntowych szczególną rolę odgrywa charakter gleb pokrywających dany poziom wodonośny, a przede wszystkim grubość warstwy i jej przepuszczalność.

Na obszarze północnonadmorskiego kierunku operacyjnego gleby, przykrywające poziomy wodonośne, są nader zróżnicowane, Spotyka się grunty sypkie /piaski wydmore i piaski luźne/, grunty o małej i średniej spistości /piaski dolin rzecznych, grunty osuszonego morza, torfy i lasy/, grunty o znacznej spistości /ilaste i łąy/ oraz grunty przejściowe /skały twarde z rumoszem/. Umiejscowienie wymienionych rodzajów gruntów w terenie oraz przypuszczalne głębokości występowania w nich płytkich wód gruntowych przedstawia się w załącznikach nr 13 i 14.

Najbardziej zanieczyszczone wody występują w sąsiedztwie gruntów torfiastych i bagiennych. Ma tu bowiem miejsce naturalny rozkład produktów substancji organicznych. Szkodliwe zanieczyszczenia organiczne czynią wodę niezdatną do użytku. Dotyczy to w szczególności wód w dolinach i deltach rzek oraz na terenach depresyjnych, gdzie nagromadzenie wspomnianych substancji jest bardzo duże. Pociąga to za sobą konieczność podobnej obróbki /uzdatniania/, jak przy wodach powierzchniowych. W tych warunkach dogodniejszymi rejonami zaopatrzenia w wodę gruntową będą rejonny leżące w pradolinach rzek, na pokładzie piaszczysto-żwirowym.

Wody gruntowe II poziomu występują w większości na głębokości od 15-20 do 40 m. Są one wolne od zanieczyszczeń organicznych i zabezpieczone przed skażeniem bmar.<sup>9/</sup> Wydajność eksploatacyjna wód II poziomu waha się dla jednego otworu w granicach 20-60 m<sup>3</sup> wody/godzinę.

Analizując jakoś wód podziemnych, trzeba widzieć ujemne zjawiska, wywierające wpływ na organizację zaopatrywania w takie wody. Jakkolwiek wiadomości z tej dziedziny są skąpe, to jednak pozwalają z całości kierunku wytypować dwa pasy ciągnące się wzdłuż wybrzeża.

W pierwszym pasie o szerokości około 5 km notuje się zasolenie płytkich wód gruntowych /głębokość ok. 1,5 m/, a wody II poziomu, zalegające na głębokościach 20-30 m będą silnie zażelazione dużą zawartością żelaza /Fe/ i manganu /Mn/. Przy intensywnej eksploatacji mogą się one uzupełniać wodą morską.<sup>10/</sup>

W drugim pasie, dochodzącym do szerokości 40 km, nie notuje się zasolenia wód, a jedynie silne zażelazienie. Ponadto w regionach: Rostock, Hamburg, Szwerin, Bremen stwierdza się zanieczyszczenie wód gruntowych produktami paliw /benzyna, Oleje itp./, co stwarza dodatkowe trudności przy korzystaniu z nich.

Wody gruntowe III poziomu /głębinowe/ zalegają na głębokości 100-200 m. Są to wody czyste, nadające się do wszystkich celów, ale ze względu na głębokość zalegania będą trudności z ich eksploatacją.

Z powyższego wynika, że do najdogodniejszych poziomów wód gruntowych, z punktu widzenia dogodności wykorzystania ich przez wojska, należy zaliczyć:

- a/ płytkie wody gruntowe o głębokości zalegania od 5-10 m;
- b/ drugi poziom wód gruntowych o głębokości zalegania poniżej 15-20 do 30 m.

Przedstawione dane wskazują na konieczność posiadania na wyposażeniu wojsk dwóch rodzajów sprzętu do wydobywania wody, a mianowicie - sprzętu do wydobywania wody z płytkich poziomów wodonośnych, do około 7 m i sprzętu zapewniającego wydobycie wody z głębokości nie mniejszych jak 20 do 30 m. Głębokość zalegania wód gruntowych na północnonadmorskim kierunku operacyjnym i wydajność warstw wodonośnych z 1 km<sup>2</sup> przedstawia mapa - załącznik nr 15<sup>11/</sup> i 15 a.

#### 4. ŹRÓDŁA NATURALNE

Na omawianym kierunku istnieje niewielka ilość źródeł naturalnych, wypływających na powierzchnię. Ich wydajność jest przy tym nieduża. Jakkolwiek ze źródeł tych wypływa w większości woda czysta, nadająca się do wszystkich potrzeb, ze względu na ich rzadkie występowanie, znajdują one raczej przypadkowe wykorzystywanie przez mniejsze pododdziały.

#### 5. STUDNIE I SIEĆ WODOCIĄGOWA

Wszystkie miejscowości oraz osady na północnonadmorskim kierunku operacyjnym dysponują lokalnymi ujęciami wody. Pod pojęciem ujęcie wody rozumie się studnie wiejskie

/indywidualnych gospodarzy/, studnie głębinowe obsługujące całe osady oraz urządzenia czerpiące wodę ze źródeł powierzchniowych. Studnie wiejskie z zasady czerpią wodę z płytkich poziomów wód gruntowych i ich wydajność waha się w granicach od kilku do 20 m<sup>3</sup> wody na dobę. Woda czerpana z tych studni będzie niejednokrotnie wymagała oczyszczenia i dezynfekcji. Tylko odpowiednio zabezpieczone studnie, zwłaszcza wiercone, nie ulegną skażeniom bmar i woda z nich może w każdym razie nadawać się do spożycia.<sup>12/</sup> Część z tych studni, a w szczególności położone w pobliżu morza oraz na złożach wody zasolonej, może przy intensywnej eksploatacji uzupełniać się wodą morską.<sup>13/</sup> Natomiast wszystkie studnie głębinowe czerpią wodę z głębszych poziomów i dostarczają wodę czystą, wolną od wszelkich szkodliwych dla zdrowia domieszek, nadającą się bezpośrednio do użytku.

Spotykane na tym kierunku studnie głębinowe sięgają warstwy piasków i żwirów wolnolodowcowych i ich wydajność sięga do 150 i więcej m<sup>3</sup> wody na godzinę. Jakkolwiek część z nich może w trakcie działań ulec uszkodzeniu, zniszczeniu bądź skażeniu, pozostałe znajdują wykorzystywanie. Powinny one być traktowane jako podstawowe źródła do zaopatrywania w wodę. Większość studzien głębinowych podłączona jest do lokalnych sieci wodociągowych, które z powodzeniem mogą być wykorzystane przy urządzeniu punktów zaopatrywania w wodę, zwłaszcza zaś punktów pobierania wody.

Jakkolwiek brak konkretnych danych na temat ilości istniejących studni na północnomorskim kierunku operacyjnym, to jednak w oparciu o dostępne materiały, istnieją podstawy do stwierdzenia, iż przy odpowiednim zaplanowaniu i właściwej organizacji pracy, woda z tego rodzaju źródeł w poważnej mierze pokrywałaby potrzeby walczących wojsk. Dla udokumentowania tej tezy /w zał. nr 16/ przedstawia się niektóre dane o istniejących większych ujęciach wody z terenów Pomorza Zachodniego. Z zestawienia wynika, przy uwzględnieniu wydajności istniejących ujęć, iż ogólne zasoby wody są w stanie pokryć wszystkie potrzeby działających w określonym rejonie wojsk /ZT/. Z uwagi na rozmieszczenie ujęć

wody w terenie może zaistnieć konieczność dowozu wody do poszczególnych użytkowników /oddziałów i pododdziałów/.

Trzeba przyznać, że dane te wydać się mogą nieco przestarzałe i niepełne, opracowano je bowiem w oparciu o materiały z 1962 roku, niemniej jednak dają one pewne wyobrażenie o sytuacji na tym odcinku. Ponieważ tereny położone na zachód od rz. Odry posiadają stosunkowo więcej tego rodzaju urządzeń, co potwierdza się w wielu materiałach, można przyjąć, iż ze względu na pewne podobieństwo w budowie geologicznej utworów, ogólna ilość studni głębinowych będzie nie tylko zbliżona do rejonów Pomorza Zachodniego, ale może się tu okazać nawet korzystniejsza.

Przy ocenie istniejących ujęć i urządzeń do zaopatrywania w wodę trzeba się liczyć ze skutkami oddziaływania nieprzyjaciela. Część z istniejących studzien może okazać się skażona lub zatruta a urządzenia do pobierania wody /pompy, stacje/ uszkodzone. Trudno przewidzieć, na podstawie teoretycznych rozważań, jaki procent uległby skażeniu lub zniszczeniu. Właściwe wnioski mogą zostać wyciągnięte na podstawie konkretnej sytuacji bojowej. Obecnie można jedynie przypuszczać, że część z istniejących ujęć, w granicach powiedzmy 20-30 %, pozostanie w stanie nadającym się do natychmiastowego użytku lub naprawy.

W wielu wypadkach przy zaopatrywaniu wojsk w wodę, przede wszystkim zaś ludności na terenach zajętych /miasta/ można liczyć na czasowe bazowanie na specjalnych instalacjach pracujących w zakładach przemysłowych, jak: fabryki celulozy, pralnie, farbiarnie, kotłownie, różne fabryki chemiczne itp. Zakłady te stawiają wysokie wymagania jakości wody, zwłaszcza jeżeli chodzi o jej twardość, czyli zawartość rozpuszczonych w niej soli, szczególnie wapnia i magnezu. Metody jakimi się posługują dla uzyskania pożądanej jakości wody są różne. Wszystkie jednak mają na celu częściowe lub całkowite usunięcie z niej rozpuszczonych soli. Jeżeli więc skażoną wodę przepuścimy przez tego rodzaju urządzenie, usuniemy z niej również rozpuszczone ciała promieniotwórcze i uczynimy ją zdatną do spożycia.

Ponadto na terenach depresyjnych istnieje cały szereg urządzeń przepompowujących wodę. Urządzenia te muszą być w ciągłym ruchu, inaczej bowiem nastąpiłoby powolne zatapia- nie terenu i zalanie szeregu istniejących ujęć wody. W tej sytuacji wyłania się dodatkowe zadanie dla wojsk operujących w tych rejonach - remontu istniejących urządzeń irygacyjnych. Przy tym trzeba pamiętać, iż mogą zaistnieć sprzyjające oko- liczności do wykorzystania ich części przy organizowaniu za- opatrywania w wodę. Jest to wprawdzie sprzęt ciężki /stacjo- narny/, jednak w pewnych warunkach może się okazać przydatny i odegrać poważną rolę w realizacji zadania zaopatrywania wojsk w wodę.

### C. W N I O S K I

Do konany przegląd zasobów wodnych na północnonadmorskim kierunku operacyjnym oraz przeprowadzona analiza możliwości wykorzystania istniejących źródeł i urządzeń do zaopatrywa- nia w wodę, pozwala na sformułowanie następujących wniosków:

1. Ogólne zasoby wody na północnonadmorskim kierunku opera- cyjnym ZDTW są wyjątkowo duże, a przy tym występują w po- staci wielu rodzajów wód zarówno otwartych, jak i grunto- wych. Rozmieszczenie tych źródeł w terenie można uznać za równomierne i odpowiadające przypuszczalnym kierunkom dzia- łania wojsk.
2. Olbrzymia większość źródeł ze względu na nizinne położenie jest w poważnym stopniu zanieczyszczona związkami pocho- dzenia organicznego. Dotyczy to wód w otwartych zbiorni- kach, a także płytkich wód gruntowych. Ponadto ich gros, zwłaszcza zaś wody płynące, jest zanieczyszczone ściekami sanitarnymi i przemysłowymi z dodatkiem silnie działają- cych związków chemicznych w rodzaju cyjanowodoru i fenolu. Domieszki te wpływają ujemnie na jakość wody, czynią ją w wielu wypadkach niezdatną do użytku, stwarzają koniecz- ność podejmowania skomplikowanych zabiegów związanych z jej oczyszczeniem.

3. Źródła wody, które należy wymienić jako nadające się do natychmiastowego wykorzystania /bez uzdatniania, a ile nie ulegną skażeniu, zatruciu, uszkodzeniu/, to istniejące w terenie ujęcia wód gruntowych z głębszych poziomów /studnie głębinowe i głębsze studnie kopane/. Posiadają one wodę nadającą się do celów konsumpcyjnych, jak i innych potrzeb wojsk. W dalszej kolejności można tu wymienić płytkie wody gruntowe, które można łatwiej od innych przygotować do eksploatacji, wody z zamkniętych zbiorników, których stopień zanieczyszczenia będzie stosunkowo mniejszy i wobec tego mogą one zostać z mniejszym nakładem trudu oczyszczone i jako ostatnie - pozostałe, nie wymienione otwarte zbiorniki wód powierzchniowych.
4. Niezależnie od posiadanych ogólnych danych o źródłach wody dużą rolę w ustalaniu najdogodniejszych ujęć /lokalnych/, odegra w warunkach bojowych dobrze zorganizowane rozpoznanie. W działaniach zaczepnych winno ono podążać w ślad za czołowymi oddziałami, by na czas nie tylko rozpoznać i ustalić możliwości zaopatrywania w wodę, a także zabezpieczyć przed uszkodzeniem lub zatruciem istniejące źródła /ujęcia/ wody. Dla ułatwienia pracy przy planowaniu rozpoznania, jak i w toku jego realizacji wyłania się potrzeba posiadania specjalnej mapy, która uwzględniałaby aktualny stan istniejących źródeł /ujęć/ wody. Wykazane na mapie źródła wody, wydajności i jakości wody. Ponadto mapa ta winna wskazywać głębokości występowania wód podziemnych i możliwości ich wykorzystania przez wojska.
5. We wszystkich wypadkach nastawiając się na korzystanie z istniejących zasobów wody, trzeba się liczyć z okolicznością, że przy użyciu bmas olbrzymie połacie terytorium, a na nim źródła wody, zwłaszcza zaś zbiorniki otwarte, mogą ulec skażeniu. Wymaga to przygotowań i ciągłej gotowości do działań w trudnej i skomplikowanej sytuacji. Sprostać temu zadaniu będzie można tylko wtedy kiedy równocześnie z korzystaniem z istniejących źródeł będziemy przygotowani do urządzenia nowych punktów zaopatrywania, zapewniających wydobycie wody wolnej od zanieczyszczeń i skażeń z głębszych poziomów, jak i korzystanie z otwartych zbiorników po uprzednim oczyszczeniu, odkażeniu i dezaktywacji.

6. Przytoczony przykład wykorzystania do zaopatrywania w wodę istniejących źródeł wody /studnie głębinowe/ wskazuje na konieczność uwzględnienia dwóch spraw. Pierwsza - to wprowadzenie na wyposażenie wojsk w niezbędnej ilości środków transportu, przystosowanych do przewozu wody i druga - to posiadanie w składzie etatowych pododdziałów zaopatrywania w wodę odpowiedniego sprzętu oraz fachowców do naprawy istniejących w terenie uszkodzonych urządzeń do wydobywania i uzdatniania wody.

- 
- 
- 1/ Ilość opadów w skali rocznej dochodzi do 750 mm.
  - 2/ Według materiałów Zakładu Higieny Wojskowego Instytutu Epidemiologii.
  - 3/ Zjawiska te mają miejsce w krajach leżących nad morzem północnym /Holandia, Dania/.
  - 4/ 1 - wody nadające się do picia i innych celów; 2 - wody nie nadające się do picia, ale nadające się do kąpieli i innych celów; 3 - wody nadające się do hodowli ryb i celów przemysłowych; 4 - wody do wykorzystania tylko w przemyśle; 5 - wody nie nadające się do żadnego użytku.
  - 5/ Przenikalność promieni słonecznych określa się wg ilości promieni przenikających w głąb. Każdy kolejny metr wody przepuszcza w głąb 88% padających promieni - stąd głębokość zasłonecznienia wody do 9 m. Z. Mikulski, "Zarys hydrografii Polski", W-wa 1965.
  - 6/ Stwierdzenie oparte m.in. na danych uzyskanych w Powiatowym Zarządzie Zaopatrzenia Rolnictwa w wodę w Gorzowie Wlkp., gdzie przeprowadzane kilkakrotnie badania jakości wody w jeziorze zamkniętym /w lesie/ nie ustaliły obecności w wodzie szkodliwych zanieczyszczeń.
  - 7/ Możliwości wykorzystania wody morskiej omówione w rozdziale II.
  - 8/ Dane zaczerpnięte z obserwacji PIHM - Warszawa, ze szczególnym uwzględnieniem terenów Pomorza Zachodniego.
  - 9/ Glasstone, op.cit.
  - 10/ Mowa o podziemnych wodach słodkich umiejscowionych na złożach wody zasolonej. Nadmierna eksploatacja może spowodować zasolenie wody.
  - 11/ Opracowana w oparciu o publikację "Północny Kierunek Strategiczny" oraz niedrukowane materiały Zarządu Topograficznego Sztabu Generalnego.

12/ Patrz załącznik nr 15. IV

13/ Zabezpieczenie ujęć wody omawiane jest w rozdziale VI.

### OGÓLNE POTRZEBY WODY DLA WOJSKA

#### A. PROBLEMY WODY W WOJSKU W OKRESIE WYNIEMIONYCH WYJĄTKÓW

Woda jest nie tylko ważnym czynnikiem regulującym równowagę i funkcjonowanie organizmu ludzkiego, lecz także staje się nieodzownym środkiem do przetrwania człowieka. "Organizm" wojska, na który składa się nie tylko człowiek, ale także technika, sprzęt i bieżące materiały, jest w tym samym stopniu zależny od dostaw wody, jak i organizm ludzki. Wymagania te są szczególnie wysokie w czasie wojny, kiedy to jednostki wojskowe są często rozrzucone na terenie nieprzyjacielskim i nie mają dostępu do własnych źródeł wody. W takich warunkach problem dostaw wody staje się jednym z najważniejszych problemów przetrwania i efektywności działań wojennych. Wskazywać należy na to, że w czasie wojny woda jest nie tylko potrzebna do picia, ale także do gotowania żywności, mycia, utrzymania higieny i innych celów. Dlatego też w wojsku od dawna stosuje się specjalne urządzenia do zbierania, przechowywania i przesyłania wody. Wskazywać należy także na to, że w czasie wojny woda jest często brudna i zawiera szkodliwe substancje, dlatego też w wojsku stosuje się specjalne urządzenia do filtrowania i dezynfekowania wody. Wskazywać należy także na to, że w czasie wojny woda jest często potrzebna do celów gospodarczych, takich jak podlewanie, mycie i inne. Dlatego też w wojsku stosuje się specjalne urządzenia do zbierania, przechowywania i przesyłania wody.

Sprawa zapotrzebowania na wodę w wojsku, jakkolwiek nie jest problemem czysto technicznym, ma jednak wielkie znaczenie dla przetrwania i efektywności działań wojennych. Wskazywać należy na to, że w czasie wojny woda jest często potrzebna do celów gospodarczych, takich jak podlewanie, mycie i inne. Dlatego też w wojsku stosuje się specjalne urządzenia do zbierania, przechowywania i przesyłania wody. Wskazywać należy także na to, że w czasie wojny woda jest często brudna i zawiera szkodliwe substancje, dlatego też w wojsku stosuje się specjalne urządzenia do filtrowania i dezynfekowania wody. Wskazywać należy także na to, że w czasie wojny woda jest często potrzebna do celów gospodarczych, takich jak podlewanie, mycie i inne. Dlatego też w wojsku stosuje się specjalne urządzenia do zbierania, przechowywania i przesyłania wody.

Wojny światowe, które toczyły się w latach trzydziestych, przyniosły wiele problemów z dostawą wody dla wojska i cywilnego ludności. Wskazywać należy na to, że w czasie wojny woda jest często potrzebna do celów gospodarczych, takich jak podlewanie, mycie i inne. Dlatego też w wojsku stosuje się specjalne urządzenia do zbierania, przechowywania i przesyłania wody.

## ROZDZIAŁ IV

### OGÓLNE POTRZEBY WODY DLA WOJSK

#### A. PROBLEM WODY W WOJSKU W OKRESIE MINIONYCH WOJEN

Woda jest nie tylko ważnym czynnikiem regulującym właściwe funkcjonowanie organizmu ludzkiego, lecz także staje się nieodzownym źródłem należytego działania całego "organizmu" wojska, na który składa się siła żywa, skomplikowana technika, sprzęt i baza materiałowa. Zaopatrywanie wojsk w wodę jako oddzielny problem, wymagający wielu specjalnych przedsięwzięć, znane jest od dawna. Niezależnie od etapu i stopnia rozwoju sił zbrojnych w poszczególnych okresach zajmował on w hierarchii ogólnych potrzeb poczesne miejsce i był uwzględniany we wszystkich posunięciach związanych z przygotowaniem i prowadzeniem walki. O tym jakie znaczenie przypisywano wodzie może świadczyć choćby cytat z pracy hetmana Jana Tarnowskiego gdzie mówi się "aby założyć warowny obóz, oboźny wybierał najpierw odpowiednie miejsce, w pobliżu którego było pod dostatkiem wody do picia".<sup>1/</sup>

Sprawa zapotrzebowania wojsk na wodę, jakkolwiek znana problematyce sztuki wojennej od dawna, urosła do rangi problemu w epoce tworzenia zmasowanych, wielomilionowych armii. W okresie I wojny światowej armie czynne potrzebowały pokazywanych ilości wody, ponieważ ich skład był znaczny i stany ogólne wahały się w granicach 300-400 tys. żołnierzy i około 100 tys. koni, a niekiedy i więcej. Dywizje przy wysokich stanach /15 tys. ludzi i 4 tys. koni/ potrzebowały także poważnych ilości wody. I tak na przykład zapotrzebowanie na wodę w 4 armii angielskiej w czasie walk nad rzeką Sommą /1916 r./ wynosiło 5 mln. litrów wody dziennie, a średnie zapotrzebowanie na każde 50 km frontu sięgało 500 tys. litrów dziennie. Takie to ilości wody uzyskiwano i dostarczano walczącym wojskom.<sup>2/</sup>

Wojny lokalne, które toczyły się w latach trzydziestych dostarczyły nowych doświadczeń i stworzyły nowe problemy. Wystarczy wspomnieć, że Włosi w czasie wojny w Abisynii

/1935 r./ zmuszeni byli dostarczać codziennie 2 mln.litrów wody do Erytrei i ponad 7 mln.litrów do Somali. Realizacja tego przedsięwzięcia wymagała utworzenia sześciu samodzielnych jednostek hydrotechnicznych.<sup>3/</sup>

Do świadczenia ubiegłych lat wykorzystano w czasie II wojny światowej. Na ogół wszystkie armie dysponowały od powiednim sprzętem hydrotechnicznym, jak też posiadały służby odpowiedzialne za zaopatrywanie w wodę. Pomimo rozległości frontu, liczącego setki i dziesiątki setek kilometrów, poważniejsze trudności występowały jedynie w czasie walk w rejonach bezwodnych /pomijając takie sytuacje, jak walka w okrążeniu, blokady itp./. W okresie II wojny światowej trudności w zaopatrywaniu w wodę, wynikłe z warunków terenowych, zanotowano zaledwie podczas kilku większych operacji. I tak na przykład lewoskrzydłowa armia Frontu Stalingradzkiego w czasie natarcia przez stepy kałmuckie zaspokajała zaledwie 30% ogólnych potrzeb wody. Związki pancerne i zmechanizowane Armii Radzieckiej w czasie działań w górach Chingaj<sup>tv</sup> /Mandżuria/ otrzymywały tylko 120-140 m<sup>3</sup> wody dziennie, mimo, iż zapotrzebowanie było znacznie większe. Pewne trudności wystąpiły też w czasie operacji Pierekopskiej.<sup>4/</sup> W rozwiązaniu tego problemu brały udział specjalne pododdziały hydrotechniczne.

Stosunkowo większe trudności napotykały wojska angielskie i amerykańskie oraz niemieckie w czasie działań w Afryce Północnej, gdzie często posiadanie w swoim ręku źródeł wody decydowało o powodzeniu. W pewnych okresach notowano tam rygorystyczne przestrzeganie doraźnie ustalonych norm. Ujawniają się trudności zachowane z tego okresu dokumenty, jak też późniejsze publikacje i relacje uczestników kampanii. Przytoczymy tu niektóre. W pewnych okresach w 5 polowej armii amerykańskiej dostarczana dobową normą wody kształtowała się w granicach 0,5-1,0 na żołnierza; w 8 armiiangielskiej były momenty gdy żołnierz otrzymywał 1 l. wody dziennie, a tylko szpitale otrzymywały 7-11 l wody na łóżko.

Fakty te wywarły niewątpliwie duży wpływ na ustalenie odpowiednich norm zaopatrywania w wodę. Sprawły też one, iż tematyka większości powojennych publikacji, dotyczących wody koncentrowała się właśnie wokół terenu objętego klimatem podzwrotnikowym oraz terenów pustynnych i bezwodnych. Poglądy w nich wyrażane uznawały nasze środowisko geograficzne /ZTDW/ za wystarczające zasobne w wodę, w związku z czym nie widziało potrzeby zajmowania się jego problematyką. Poglądy te utrzymywały się w niektórych armiach jeszcze do niedawna.

Taki stan rzeczy wynikł z okoliczności, że znane działania toczyły się na kierunkach, gdzie ze względu na duże zasoby wód miejscowych nie występowały w ostrej formie trudności przy zabezpieczaniu potrzeb i nie istniała konieczność dokonywania zorganizowanych dostaw. Na poparcie tej tezy przytaczano w dotychczasowej literaturze liczne przykłady z okresu II wojny światowej. Dostępne materiały z tej dziedziny wskazują, że rzeczywiście na europejskim teatrze wojny rygorystyczne przestrzeganie określonych norm i dozowanie wody były zjawiskiem rzadkim.

Wydaje się jednak, że dzisiaj, kiedy broń masowego rażenia stwarza możliwości dokonywania masowych skażeń nie tylko otwartych, ale i części podziemnych źródeł wody, poglądy o automatycznym niejako pokrywaniu potrzeb wody na ZTDW nie wytrzymują krytyki i winny ulec rewizji. Należy liczyć się z możliwościami uszkodzeń dużej części urządzeń do pobierania, które w minionym okresie znalazły normalne wykorzystanie dla potrzeb wojsk. Odbudowa i naprawa zniszczonych lub uszkodzonych w toku działań instalacji może wymagać zaangażowania w te prace znacznych sił i środków. Może zaistnieć potrzeba dostaw. Wszystko to uzasadnia celowość szerszego zajęcia się tymi złożonymi problemami, a między innymi i ustaleniem ilościowych potrzeb wody dla oddziałów i związków walczących na omawianym terenie.

Przeprowadzona w rozdziale I pracy analiza wpływu współczesnego pola walki na organizację zaopatrywania w wodę, jak również przytoczone przykłady z minionego okresu, pozwalają

stwierdzić, iż planowanie zaopatrywania w wodę winno się opierać na pewnych ustalonych wskaźnikach. Wskaźniki, dotyczące potrzeb jednostkowych, nie mogą być przy tym przyjmowane przypadkowo. Powinny zostać ustalone w wyniku szczegółowych i systematycznych obserwacji naukowych. Trzeba przy tym uwzględniać specyfikę wojska, jak również wszystkie czynniki zachodzące na polu walki. Stąd też w tego rodzaju rozważaniach względy ekonomiczne, dominujące w gospodarce cywilnej, muszą ustąpić miejsca potrzebom taktycznym.

Z powyższego wynikają dwa wnioski, a mianowicie, że planowanie zaopatrywania wojsk w wodę winno się odbywać w oparciu o obowiązujące normy jednostkowe oraz że współczesne warunki i sposoby prowadzenia wojny wymagają opracowania przystosowanych do warunków polowych norm, które odzwierciedlałyby najistotniejsze potrzeby i specyfikę rodzajów wojsk, a jednocześnie sprawdzały się w konkretnych sytuacjach bojowych.

#### B. POTRZEBY WODY DLA WOJSK W DOBIE WOJNY JĄDROWEJ

Ustalając ogólne potrzeby wody dla wojsk należy pamiętać, że powinny one uwzględniać:

- a/ wodę do celów konsumpcyjnych;
- b/ wodę do celów medyczno-sanitarnych i higienicznych;
- c/ wodę do celów technicznych;
- d/ wodę do zabiegów specjalnych /dezaktywacji/.

Poszczególne rodzaje wody winny odpowiadać ustalonym wymogom, wynikającym z przeznaczenia i sposobu wykorzystania, toteż przed określeniem końcowych wskaźników /norm i potrzeb/ celowe jest kolejne ich przeanalizowanie.

##### 1. POTRZEBY WODY DO CELÓW KONSUMPCYJNYCH

Termin "woda konsumpcyjna" jest określeniem ogólnym i obejmuje szereg wartości składowych. Na ogólną ilość potrzebnej wojskom wody konsumpcyjnej składa się:

- a/ woda pitna i do przyrządzania strawy czyli woda do bezpośredniego zaspokojenia potrzeb fizjologicznych człowieka;

b/ woda do celów gospodarczych /mycie kuchni polowych, sprzętu kuchennego, pomieszczeń itp/;

c/ woda do celów produkcyjnych /wypiek chleba, ubój bydła, przetwarzanie artykułów spożywczych itp/.

a. W o d a p i t n a i d o p r z y r z ą d z a -  
n i a s t r a w y

Na pierwszy plan wysuwa się problem wody do picia i przyrządzenia strawy. W istniejącej literaturze, uwidaczniają się na tym odcinku pewne różnice zdań co do wysokości jednostkowych norm dziennych. W klimacie umiarkowanym jednak ustalenie norm wody do picia nie przedstawia większych trudności i można go dokonać w oparciu o znane wartości dotyczące wydzielania wody przez organizm człowieka. Dzielne wydalanie wody z organizmu ludzkiego kształtuje się następująco:

- przez wydychanie	0,4 - 0,55 l
- parowanie przez skórę /pocenie się/	0,5 - 0,65 l
- z moczem	1,5 - 1,5 l
- z kałem	<u>0,1 - 0,2 l</u>
Razem:	2,5 - 2,9 l

Ogólnie można przyjąć, że organizm człowieka w warunkach klimatu umiarkowanego wydziela przeciętnie 2,5 - 3,0 l wody dziennie i taką też ilość wody powinien otrzymać, by wyrównać straty.

W temperaturze podwyższonej /od 30°C wzwyż/ nasilenie procesów przemiany ciepła jest zupełnie inne. Powoduje to większe wydzielanie wody z organizmu przez skórę /pocenie się/, tak, że w ciągu doby człowiek może utracić od 6 do 10 l wody. Następstwem nadmiernego pozbywania się wody przez organizm może być odwodnienie i przegrzanie ustroju co z kolei może doprowadzić do poważnych zaburzeń w działaniu układu nerwowego, układów krążenia i oddychania.

Zjawiska towarzyszące odwodnieniu organizmu, wynikłemu z warunków środowiska, np. w hutnictwie, mogą mieć miejsce także i w praktyce wojska. Dotyczy to w poważnej mierze wojsk pancernych i zmechanizowanych, a przede wszystkim załóg czołgów i wozów bojowych. W okresie letnim podczas upałów w czołgu

powstaje temperatura zupełnie zbliżona do warunków tropikalnych. Dłuższemu przebywaniu w czołgu będzie towarzyszyło intensywne pocenie się, które w konsekwencji może doprowadzić do odwodnienia organizmu i wynikających z niego zaburzeń. Zapobieganie niepożądanym następstwom wymaga ustalenia dla żołnierzy tego typu pododdziałów wyższych norm ilościowych wody, odpowiadających wymogom podwyższonej temperatury otoczenia.

Zagadnienia związane z określeniem niezbędnych ilości wody potrzebnych organizmowi ludzkiemu od kilkudziesięciu lat stanowią przedmiot badań<sup>my</sup> fizjologów i higienistów wielu krajów. Szczególne znaczenie w tej dziedzinie odegrały prace uczonych, jak: Marszak i Lewiatiew<sup>tanieto</sup> ze ZSRR, Adolph z USA oraz Kenney z Wielkiej Brytanii, Wyniki ich badań przyczyniły się do ukształtowania i zbliżenia współczesnych poglądów w omawianej dziedzinie.

Wyniki badań potwierdzają, że zapotrzebowanie organizmu na wodę zależne jest od miejsca i rodzaju wykonywanej pracy. Im praca intensywniejsza tym większe zapotrzebowanie organizmu na wodę. Prace wymienionych naukowców, a zwłaszcza wyniki badań Adolpha pozwalają stwierdzić, że przy temperaturze otoczenia 30-32°C, człowiek w stanie spoczynku winien otrzymać do picia 4 l wody dziennie, przy lekkiej pracy normę tę należy zwiększyć do 5-6 l, a przy ciężkiej pracy - do 10-12 l dziennie.<sup>5/</sup>

Jednocześnie uczeni doszli do wniosku, iż brak podstaw do ograniczenia ilości wody wypijanej przez żołnierzy. Stwierdzają oni zgodnie, że "człowiek powinien pić tyle ile chce". Obala to dawne poglądy o konieczności ograniczania ilości wody wypijanej przez żołnierzy /zwłaszcza podczas marszu lub intensywnej pracy fizycznej/. Na poparcie wymienionej tezy przedstawiono wyniki doświadczeń, które potwierdzają, iż ilość wydzielonego potu nie jest zależna od ilości wody wprowadzonej do organizmu, natomiast jest ściśle skorelowana z wartościami, które cechują bilans przemiany ciepła. Obala to ogólnie głoszoną w swoim czasie tezę, iż w czasie intensywnej pracy / np. w marszu/ w warunkach podwyższonej temperatury otoczenia zapotrzebowanie organizmu na wodę nie ulega zmniejszeniu nawet po wypiciu dużej ilości wody.

Badania doprowadziły do sformułowania wniosku wręcz odwrotnego - potwierdzając, że przy nienormowanym picciu człowiek wypija wody mniej niż wydziela jej z potem, zatem wszelkie próby ograniczania wody do picia w obawie przed nadmiernym poceniem się nie mają podstaw.

Problem ten znalazł oficjalne odbicie w wytycznych szkoleniowych armii amerykańskiej na rok 1963 i został ujęty następująco: "dla wykonania jakiegokolwiek zadania w najwyższej zdolności bojowej w warunkach wysokiej temperatury, żołnierze muszą mieć zapewnioną wystarczającą ilość wody. Fałszywa praktyka usiłowania szkolenia żołnierzy przetrwania przy zmniejszonej ilości wody jest niebezpieczna i nie może być usprawiedliwiana".<sup>6/</sup>

Z przytoczonych powyżej faktów wynika, że nie należy ograniczać ilości wody do picia, o ile nie zachodzą inne okoliczności, a przede wszystkim trudności z jej pobraniem i dostawą. Wspomniani naukowcy zgodnie jednak podkreślają znaczenie uregulowanego trybu picia wody. Wskazują oni, że duży wpływ na zaspokojenie pragnienia posiada częstotliwość picia oraz ilość jednorazowo wypijanej wody. Np. według Kenney'a wprowadzenie jednorazowo do organizmu ludzkiego porcji wody większej niż 100 ml powoduje zwiększenie strat wody wydzielonej z moczem inni przypisują temu ponadto wpływ na nadmierne i szybkie pocenie się. Natomiast gdy wodę pije się małymi porcjami ale częściej, pocenie jest mniejsze i trwa znacznie dłużej, co też sprzyja zachowaniu lepszego samopoczucia i zapobiega odwodnieniu organizmu.<sup>7/</sup>

Potwierdza to praktyka zachowania się mieszkańców krajów tropikalnych. Nie piją oni nigdy szybko i naraz dużych ilości wody /płynów/. Gasząc pragnienie piją powoli, w niewielkich ilościach, ale za to często. Pomimo wysokiej temperatury otoczenia obserwuje się u nich minimalne pocenie, co stanowi jeden z czynników zapewniających mieszkańcom tych krajów prawie zawsze dobre samopoczucie. Zwiększenie porcji wody wypijanej jednorazowo powoduje wzmożone wydzielanie potu, natomiast przy picciu powoli, małymi porcjami - pocenie jest mniejsze, trwa znacznie dłużej i sprzyja polepszeniu warunków oddawania ciepła przez organizm.

Wydaje się, że spostrzeżenia te, jakkolwiek wynikłe z konkretnych warunków regionalnych, powinny być brane pod uwagę w środowisku wojskowym, szczególnie tam, gdzie stykamy się z otoczeniem o podwyższonej temperaturze /w marszu, przy intensywnym wysiłku, w czołgu, wozie bojowym, kabinach RLS itp./.

Według wyników badań wymienionych uczonych nad robotnikami i żołnierzami pracującymi w otoczeniu o wysokiej temperaturze, zapotrzebowanie organizmu na wodę osiąga w tych warunkach 5-7 l, w tym 1,5 l wody podawanej w składzie strawy gotowanej. Z danych tych wynika też, że norma wody do picia nie może być jednolita i w zależności od warunków w ciągu doby powinna wynosić:

- a/ w umiarkowanym klimacie, podczas wykonywania średniej pracy 2,5-3,0 l;
- b/ w umiarkowanym klimacie, podczas wykonywania ciężkiej pracy - 5-6 l;
- c/ przy podwyższonej temperaturze otoczenia, podczas wykonywania umiarkowanej pracy /gorący klimat - lub letni marsz jednostek pancernych/ - około 5-7 l;
- d/ przy podwyższonej temperaturze, podczas wykonywania ciężkiej pracy - 10-12 l.

W wypadku, gdy odczuwa się brak wody na miejscu, a dówóz napotyka przeszkody, w grę wchodzi norma minimalna, która w klimacie umiarkowanym wynosi 2 l, a przy podwyższonej temperaturze otoczenia 4 l na dobę.<sup>8/</sup>

Z powyższych danych wynika, że zapotrzebowanie organizmu ludzkiego na wodę pitną zależne jest z jednej strony od rodzaju wykonywanej pracy, z drugiej zaś od temperatury otoczenia. Stąd też nie można jednakowo obliczać ilości wody pitnej dla wszystkich pododdziałów. Trzeba widzieć ich specyfikę i konkretne potrzeby w pewnej mierze uwzględniając również realne możliwości, co prowadzi do stosowania bądź to górnej bądź dolnej granicy w ramach przyjętych norm.

## b. W o d a   d o   c e l ó w   g o s p o d a r c z y c h

Potrzeby wody do celów gospodarczych, jak: mycie kuchni polowych, sprzętu kuchennego, płukanie artykułów spożywczych itp. będą identyczne we wszystkich warunkach i z zasady niezależne od temperatury otoczenia. Wpływ może tu mieć jedynie rodzaj przygotowywanych posiłków i zużywanych surowców. Np. przy wykorzystaniu koncentratów, konserw itp. ilości zużywanej wody będą mniejsze niż przy posługiwaniu się artykułami powszechnie stosowanymi.

Z dostępnych materiałów wynika, że dobowe normy wody do celów gospodarczych w czasie ćwiczeń w polu mieszczą się w granicach 3,0-3,5 l na jednego żołnierza. Na tym odcinku przy stale prowadzonych badaniach nie notuje się żadnych poprawek i zmian.

Dwudniowe obserwacje niedużego zespołu ludzi w czasie ćwiczeń w terenie pozwoliły stwierdzić, że dzienna norma wody wynosiła w pierwszym dniu 2,5 l a w drugim 6 l na głowę. Pozwala to ustalić średnią normę w granicach 4,25 l na dobę. Wprawdzie drugi dzień był nadzwyczaj upalny i wyjątkowo duża ilość wody została użyta do mycia; zdają sobie też sprawę, że nie są to wystarczające dane, aby wyciągnąć wnioski, ale dają potwierdzenie norm wymienionych w literaturze.

Przytoczony wyżej przykład pokazuje, że w obliczeniach ogólnej ilości potrzebnej wody konsumpcyjnej należy uwzględnić rozchód wody do takich celów, jak: mycie naczyń, codzienne mycie się, golenie itp. Na potwierdzenie wysuniętej tezy można przytoczyć doświadczenia z ćwiczeń z wojskami, przeprowadzonych w 1965 r. przez WOW, gdzie problem wody do celów gospodarczych okazał się sprawą nader palącą.<sup>9/</sup> Wprawdzie do celów higieny /kąpiele, pranie/, planuje się wodę oddzielnie, doświadczenia jednak wykazały, że codzienne mycie będzie przeprowadzane kosztem zapasów wody pitnej, o ile nie ma możliwości skorzystania z otwartych źródeł wód powierzchniowych. Dlatego też powstaje uzasadniony postulat, by wodę na te cele w ilościach 2-4 l na żołnierza wliczać do ogólnej normy i dostarczać łącznie z wodą pitną.

### c. W o d a   d o   c e l ó w   p r o d u k c y j n y c h

W świetle stosowanej obecnie praktyki przyjmuje się, że zapotrzebowanie na wodę do celów produkcyjnych wystąpi z zasa-  
dy od szczebla ZT wzwyż, a jedynie w sporadycznych wypadkach  
może zaistnieć na niższych szczeblach. Na ogólne ilości wody  
do celów produkcyjnych złożą się przede wszystkim potrzeby  
związane z:

- wypiekaniem chleba w warunkach polowych;
- ubojem zwierząt w rzeźniach polowych;
- przygotowaniem innych produktów i przetworów.

Z powyższych potrzeb na pierwsze miejsce z punktu widze-  
nia ważności, jak i niezbędnych ilości wysuwa się problem  
systematycznego zaopatrywania w wodę piekarni polowych. Biorąc  
pod uwagę zdolność produkcyjną dywizyjnej piekarni, która  
kształtuje się w granicach do 10 ton chleba na dobę - ogólne  
jej potrzeby wyniosą około  $10 \text{ m}^3$  wody. <sup>10/</sup>  
Do tego trzeba dodać ilość wody niezbędną do utrzymania czy-  
stości pomieszczeń, sprzętu i urządzeń produkcyjnych, jak  
i zwiększone racje w związku ze specjalnymi wymogami w stosun-  
ku do osobistej czystości obsługi, co średnio może pociągnąć  
za sobą zużycie około 10% ogólnych potrzeb tj. około  $1 \text{ m}^3$  wody.  
Pozwala to stwierdzić, iż zapotrzebowanie wody dla piekarni  
dywizyjnej będzie wynosiło średnio około  $11 \text{ m}^3$  wody na dobę.

Wprawdzie w obecnych warunkach nie przewiduje się organi-  
zowania rzeźni polowych na szczeblu ZT, niemniej jednak mogą  
zaistnieć uzasadnione warunki, kiedy ZT może czasowo przejąć  
na siebie dokonywanie uboju zwierząt, jak i przygotowawanie  
innych produktów i przetworów. Za podstawę do obliczeń w tym  
wypadku przyjmuje się wypracowane i sprawdzone w toku ówczesnych  
normy wody, które wynoszą: do uboju jednej sztuki rogacizny -  
150 l i jednej sztuki nierogacizny 50 l. Dane te jakkolwiek  
bardzo ogólne, pozwalają jednak przewidzieć i zaplanować dosta-  
wę niezbędnych ilości wody stosownie do konkretnych potrzeb.

Zestawienie należności dobowych norm wody konsumpcyjnej przedstawia zał nr 17. Wymienione w nim wskaźniki przyjęto za podstawę i w dalszej części pracy stanowią one dane wyjściowe przy obliczeniach ogólnych potrzeb wody konsumpcyjnej.

## 2. POTRZEBY WODY DO CELÓW MEDYCZNO-SANITARNYCH I HIGIENICZNYCH

Poza wodą konsumpcyjną wojska potrzebują jeszcze wody do zabezpieczenia pracy urządzeń medyczo-sanitarnych oraz do utrzymania higieny ogólnej. Wymogi stawiane tego rodzaju wodzie będą z zasady pokrywały się z normami przyjętymi dla wody konsumpcyjnej. Najbardziej nadaje się do tego woda wypływająca ze źródeł lub ze studni głębinowych. Dokładniejsze odkażanie pewnych ilości wody, niezbędnej przy zabiegach, nie będzie występowało w skali masowej i może być dokonywane siłami służby medyczo-sanitarnej. Zachodzi tu też konieczność posiadania pewnych ilości wody destylowanej. Nie będą to ilości duże i z zasady zapewni je dowóz z punktów wyposażonych w urządzenia destylujące, gdyż w chwili obecnej brak podstaw do wyposażenia wszystkich punktów wodnych w tego rodzaju sprzęt.

Przyjmowane w podręcznikach i publikacjach dobowe należności wody dla urządzeń medycznych przedstawiają się następująco:<sup>11/</sup>

- batalionowy punkt medyczny	0,3-0,4 m <sup>3</sup>
- pułkowy punkt medyczny	3-4 m <sup>3</sup>
- dywizyjny punkt medyczny	25-30 m <sup>3</sup>
- szpitale polowe	11-22 m <sup>3</sup>
- szpitale ewakuacyjne <sup>12/</sup>	42-70 m <sup>3</sup>

Zacytowane ilości wody potrzebne służbie medycznej pozwalają wyciągnąć wniosek, iż nie wszystkie urządzenia i obiekty medyczne muszą być wyposażone we własne środki do zaopatrywania w wodę. I tak urządzenia medyczne szczebla batalionu i pułku wystarczy wyposażyć w zbiorniki do magazynowania wody, a zapotrzebowanie może być z powodzeniem

pokrywane przez dowóz. Podyktowane to jest względami ekonomicznymi. Natomiast zaopatrywanie w wodę do celów medycznych na szczeblu dywizyjnych punktów medycznych oraz szpitali polowych może być rozwiązywane w sposób dwójaki, a mianowicie przez:

- wykorzystanie źródeł miejscowych poprzez organizację własnych punktów zaopatrywania w wodę;
- pokrycie potrzeb przez zastosowanie dowozu wody z istniejących i czynnych w sąsiedztwie punktów wodnych.

Wybór metody zaopatrywania w wodę tego rodzaju urządzeń będzie zależał od konkretnych warunków terenowych, sytuacji bojowej oraz posiadanych do tego celu sił i środków.

Oprócz wody do celów medyczno-sanitarnych wyłania się zapotrzebowanie na wodę do celów higienicznych. W terenie obfitującym w wodę, bez masowych skażeń terenu i źródeł wody, nie stwarza to problemu i zapotrzebowanie może być pokrywane ze zbiorników otwartych, jak: stawy, jeziora, rzeki itp. Woda z tych źródeł z zasady jest miękka, pozbawiona twardości i nadaje się doskonale zarówno do kąpieli, jak i prania bielizny. Istotne jest, by nie była skażona środkami promieniotwórczymi lub trującymi. W warunkach stosowania bombarowania problem ten komplikuje się i będzie wymagał na równi z innymi potrzebami zapewnienia odpowiednich ilości oczyszczonej wody.

W obliczeniach norm wody wykorzystywanej w celach higienicznych można przyjąć za podstawę wskaźniki, które w swoim czasie wypracowano w ZSRR. W tym celu przeprowadzono w warunkach polowych szeroko zakrojone badania w czasie ćwiczeń z wojskami.<sup>13/</sup> Według tych materiałów, w obozach wojskowych zużycie wody do mycia wynosiło 2,5 l na człowieka na dobę, natomiast w czasie działań w polu żołnierz zużywał dziennie do mycia około 2 l wody. Trzeba tu dodać, że w normach tych nie uwzględniono potrzeb wody na kąpiel i pranie bielizny.

Według tychże materiałów kąpiel w łaźni polowej, wyposażonej w natryski, wymaga zużycia 20 l wody na jednego żołnierza. Przyjmując za podstawę, że żołnierz powinien

kąpać się średnio 3-4 razy na miesiąc tj. jeden raz na 7-10 dni, w dniach kąpieli wymieniona ilość wody winna być zapewniona w łaźniach polowych. Zestawienie ilościowych potrzeb wody dla typowych pododdziałów i jednostek wojskowych na dobę przedstawia zał. nr 18. Dla porównania zał. nr 19 przedstawia niektóre dane wg. Kacprzaka-Justa na temat zużycia wody do różnych celów, na jedną osobę w gospodarce cywilnej.

Obok potrzeb zapewnienia kąpieli zachodzi konieczność zmiany bielizny, a więc sprawa pralni polowych. Na podstawie obowiązujących instrukcji aktualne są następujące normy zużycia wody na wypranie 1 kg bielizny lub umundurowania /drelich/: przy praniu ręcznym - 23 l, a przy praniu mechanicznym 40 l.<sup>14/</sup> Przeciętna ilość pranej bielizny i umundurowania na jednego żołnierza wynosi 10 kg w ciągu miesiąca.

Należy pamiętać, że oprócz normalnych zmian bielizny, w razie użycia bmar trzeba byłoby poprzez pranie dokonywać dezaktywacji skażonej odzieży. Czynności te, prawdopodobnie dokonywane w punktach zabiegów specjalnych, należałyby do kompetencji pododdziałów wojsk chemicznych, stąd i odpowiednie potrzeby wody winny być tam przewidziane.

Biorąc za podstawę, że zmiana bielizny osobistej winna następować jednocześnie z kąpielą ogólną, tj. co 7-10 dni, potrzeby wody do tych celów - wyniosą przy praniu ręcznym 4-6 l i przy praniu mechanicznym 6-9 l wody na dobę dla całego stanu osobowego jednostki.

### 3. POTRZEBY WODY DO CELÓW TECHNICZNYCH

Wysoki stopień motoryzacji wojsk powoduje ciągły wzrost potrzeb wody do celów technicznych. Na ogólną ilość wody do tych celów złożą się potrzeby:

- chłodzenia silników spalinowych;
- sporządzania elektrolitów do akumulatorów;
- mycia pojazdów i wozów bojowych.

Potrzeby wody ustala się na podstawie faktycznego stanu pojazdów mechanicznych i wozów bojowych chłodzonych wodą.

Przy obliczaniu potrzeb uwzględnia się ilość pojazdów, pojemność ich układów chłodniczych oraz dolicza się do tego zapas wody do uzupełnienia ubytków. Woda używana do napełniania układów chłodniczych może pochodzić z każdego dostępnego źródła pod warunkiem, że będzie miękka, przezroczysta oraz nie będzie zawierała substancji wywołujących korozję metali lub powstawanie osadu /kamienia/.

Według przyjętych norm woda używana do chłodzenia silników spalinowych nie może być skażona środkami chemicznymi czy promieniotwórczymi i powinna odpowiadać następującym normom technicznym:

- twardość nie większa niż 8° niemieckich;<sup>15/</sup>
- zawartość żelaza do 0,5 mg/l;
- zawartość manganu do 0,2 mg/l;
- zawartość chloru do 10 mg/l.

Woda twardsza niż określają podane normy powoduje pod wpływem wzrostu temperatury nadmierne tworzenie się osadu wewnątrz układu chłodzenia, który zatyka przewody. Większe zawartości żelaza, manganu i chloru powodują korozję metali.

Z przytoczonych danych wynika, że wymogi stawiane wodzie do celów technicznych są zbliżone do wymogów dla wody do celów konsumpcyjnych. Większe rozbieżności w wymogach występują jedynie w dopuszczalnej twardości ogólnej wody. Do celów konsumpcyjnych dopuszcza się wodę bardziej twardą /do 30°/, natomiast do celów technicznych ogólna twardość nie może przekraczać 8°. W okresie wojny stawiane wymogi będą niższe. Z powodzeniem może być wykorzystywana woda z otwartych zbiorników, z zasady miękka i po usunięciu we własnym zakresie grubszych zawiesin mechanicznych /organicznych/ zaspoko i podstawowe potrzeby.

Można ostatnio spotkać wzmianki o celowości napełniania układów chłodzenia wodą zdemineralizowaną, jak też o zastąpieniu akumulatorów ogniwnym suchym. Wydaje się, że jest to sprawa przyszłości i w tej chwili nie ma podstaw do zastanawiania się nad tym problemem.

Jeśli na polu walki wystąpi niedobór wody miękkiej, zajdzie potrzeba jej zmiękczenia za pomocą znanych dzisiaj środków tj. wapna lub sody. Wprowadzenie do 1 litra wody twardej  $10 \text{ cm}^3$  dwuprocentowego roztworu wapna gaszonego wiąże czasowo nadmiar soli mineralnych i czyni wodę znacznie bardziej miękką. Całkowitą miękkość wody można uzyskać po wprowadzeniu do 1 litra wody twardej  $1 \text{ cm}^3$  pięcioprocentowego roztworu wody. Wynika z tego uzasadniona konieczność posiadania w pododdziałach i warsztatach odpowiednich środków do zmiękczenia wody. Środki te winny być odpowiednio fabrycznie podozowane w celu łatwiejszego ich użycia. Przy tym przygotowanie dawki winny być dostosowane do pojemności etatowych zbiorników /wiader/ na wodę będących na wyposażeniu pojazdów mechanicznych /wozów bojowych/.

Pojemności układów chłodzenia poszczególnych pojazdów i wozów oraz przyjęte normy wody do mycia sprzętu przedstawia załącznik nr 20.

Dla uproszczenia obliczeń w ramach ZT można przyjąć, że do napełnienia układu chłodzenia jednego pojazdu mechanicznego potrzeba przeciętnie 22 l wody, a do napełnienia układu chłodzenia wozu bojowego 100 l wody. Ilości te pozwolą napełnić układy chłodzenia oraz zachować dobowy zapas wody do uzupełnienia ubytków. Uwzględniając stan faktyczny techniki bojowej dywizji zmechanizowanej /1500 pojazdów mechanicznych i ponad 200 wozów bojowych/ można bez trudu ustalić potrzeby wody do celów technicznych: będą one wynosiły ponad  $50 \text{ m}^3$ . Taką to ilość wody ZT /DZ/ posiada na stałe, a w toku działań przewiduje się jedynie codzienne uzupełnianie ubytków w układach chłodzenia. Wielkości te kształtują się w ciągu doby w granicach 5-8% pojemności układu chłodzenia dla pojazdów mechanicznych i 10-15% dla wozów bojowych. Dla uproszczenia rachunku można przyjąć około 10% ogólnej ilości wody tj.  $5 \text{ m}^3$  wody. Są to właśnie ilości wody, których dostawę winno się przewidywać w ciągu doby. W normalnych warunkach terenowych i klimatycznych nie powinno to stanowić oddzielnego problemu i potrzeby te mogą być pokrywane

ze źródeł miejscowych. Jedynie przy masowych skażeniach terenu i źródeł wody trzeba byłoby sięgać do zorganizowanego dostarczania wody na podobnych zasadach, jak dla wody konsumpcyjnej.

We wszystkich rodzajach wojsk i służb istnieje zapotrzebowanie na wodę chemicznie czystą. Dotychczas wodę taką otrzymywano drogą destylacji. Do zasadniczych wad urządzeń destylacyjnych należy zaliczyć ich nieekonomiczność, małą wydajność oraz długi czas rozruchu. Aparaty te zasilane są w większości wypadków energią elektryczną, z którą szczególnie w warunkach polowych mogą zaistnieć pewne trudności i ograniczenia. Na użytek jednostek liniowych najwięcej wody destylowanej zużywa się do wypełniania akumulatorów. Najczęściej wymiana akumulatorów będzie się wiązała z przeglądami okresowymi oraz przypadkami uszkodzenia sprzętu. Wprawdzie w okresie pokojowym stwarza to potrzeby niewielkie, ale na polu walki mogą one wzrosnąć. Trzeba dodać, że nie we wszystkich warsztatach /pododdziałach/ znajdują się etatowe urządzenia do destylacji wody i zagadnienie to, w wielu przypadkach rozwiązywane być musi przez dowódz wodę destylowanej ze szczebla nadrzędnego lub przez jej zakup w instytucjach cywilnych. Ponieważ są to ilości niewielkie w porównaniu z innymi potrzebami i interesują jedynie wąskie grono specjalistów, wyliczanie szczegółowych potrzeb zostaje pominięte.

Ostatnio ukazały się w literaturze technicznej projekty polowych urządzeń do otrzymywania wody chemicznie czystej. Jedną z takich propozycji, jest wniosek racjonalizatorski mgr.inż. M. Ludwiga pt. "Urządzenie do demineralizacji wody.<sup>16/</sup> Urządzenie to oparte na zasadzie wymienniczy jonowych jest proste w budowie i obsłudze, wymaga do zasilania znikomej ilości energii elektrycznej, a jednocześnie zapewnia uzyskanie dużych ilości wody czystej, której właściwości znacznie przewyższają wodę destylowaną. Przy tym koszt jednego litra wody zdemineralizowanej mieści się w granicach około 10 groszy, co oznacza w przybliżeniu sześciokrotnie mniej niż koszt destylacji.

Niezależnie od napełniania układów chłodzenia technika wojskowa potrzebuje duże ilości wody do mycia pojazdów mechanicznych i wozów bojowych. Wprawdzie w toku walki ilości te nie zawsze będą brane pod uwagę i nie będą ujmowane przy przewidywaniu ogólnych czynności związanych z zabezpieczeniem wojsk w wodę, niemniej potrzeby takie istnieją i należy o nich pamiętać. Do tych celów z powodzeniem można wykorzystywać wodę ze źródeł otwartych. Orientacyjnie potrzeby w tym zakresie wynoszą: do mycia jednego pojazdu mechanicznego 50 l, a do mycia jednego wozu bojowego 100 l wody. Szczegółowe normy wody do celów technicznych przedstawia załącznik nr 20.

Wychodząc ze stanu posiadanych w ZT /DZ/ pojazdów mechanicznych i wozów bojowych do mycia całości potrzeba:

- 1500 pojazdów mechanicznych	x 50 l = 75 m <sup>3</sup> wody;
- 200 wozów bojowych	x 100 l = 20 m <sup>3</sup> wody
	<hr/>
	Razem: = 95 m <sup>3</sup> wody

Trzeba w tym miejscu stwierdzić, że nie wszystkie pojazdy i wozy będą myte codziennie. Opierając się na wnioskach z przeprowadzonych ćwiczeń z wojskami można stwierdzić, że myciu podlega dziennie przeciętnie 10 % posiadanego stanu pojazdów mechanicznych i wozów bojowych. A więc realizacja tych czynności wymagałaby dostawy około 10 m<sup>3</sup> wody dziennie. Nie są to ilości duże i w normalnych warunkach z powodzeniem mogą być pokrywane ze źródeł miejscowych, Trzeba jednak pamiętać, że realizacja tych potrzeb w warunkach stosowania bmar oraz przy dużej ruchliwości wojsk i wysokim tempie działań może być poważnie utrudniona. Przykładowe zestawienie potrzeb wody do celów technicznych ZT przedstawia załącznik nr 21.

#### 4. POTRZEBY WODY DO ZABIEGÓW SPECJALNYCH I DEZAKTYWACJI

Znaczenie wody w dokonywaniu zabiegów specjalnych /dezaktywacji/ zarówno ludzi, jak i sprzętu nabiera coraz większego znaczenia. Woda jest jedynym środkiem, który pozwala w skuteczny sposób usunąć skażenie z powierzchni

ciała, ubrania lub sprzętu i zapobiec szkodliwym następstwom. Zagadnienia związane z koniecznością przeprowadzania dezaktywacji mogą się skomplikować, szczególnie kiedy teren w rejonie działań, jak i otwarte zbiorniki wód powierzchniowych ulegną skażeniu.

Z drugiej strony trzeba zdawać sprawę, że cały proces dezaktywacji, szczególnie dokonywanie zabiegów całkowitych, wymaga dostarczenia i użycia dużych ilości wody, a to nie zawsze i nie wszędzie będzie rzeczą możliwą. Dlatego też pierwsze, częściowe zabiegi ludzi skażonych mogą być przeprowadzone niejednokrotnie przy wykorzystaniu posiadanych zapasów wody konsumpcyjnej. Natomiast częściowa dezaktywacja sprzętu i uzbrojenia, a zwłaszcza pojazdów może być dokonywana przy wykorzystaniu odkazalnika. Przy tym należy brać pod uwagę, że do dezaktywacji skażonego sprzętu o silnym natężeniu promieniowania z powodzeniem może być użyta woda skażona - wyeliminowana z konsumpcji na skutek przekroczonej norm.<sup>17/</sup> Strumień wody usunie ze sprzętu silnie promieniujące cząstki i pozwoli osiągnąć dopuszczalne granice. Po wyschnięciu resztki suchej pozostałości nie będą przedstawiały większego niebezpieczeństwa.

W celu przeprowadzenia całkowitych zabiegów specjalnych zachodzi konieczność wyprowadzenia pododdziałów /oddziałów/ z rejonów o dużym natężeniu skażeń i poddania ich zabiegom na specjalnie zorganizowanych punktach zabiegów specjalnych. Punkty te ze względu na duże zużycie wody, jak i trudności w jej dowozie z zasady będą organizowane w oparciu o istniejące w terenie otwarte zbiorniki wodne /rzeki, jeziora, stawy itp./ . Ilość wody, potrzebnej do dokonania dezaktywacji nie jest stała i każdorazowo będzie dyktowana ilością skażonych ludzi i techniki bojowej oraz stopniem natężenia skażenia. Orientacyjnie ilościowe potrzeby wody do przeprowadzenia zabiegów, może stanowić podstawę do obliczeń i planowania, zgodnie z przyjętymi w literaturze wojskowej normami, mogą wynosić:<sup>18/</sup>

Jednostka podlegająca zabiegom	j.m.	Ilość wody przy:		
		myciu ręcznym	użyciu strumieni pod niskim ciśnieniem	myciu strumieni pod wysokim ciśnieniem
Człowiek	1	45	-	-
Działo /moździerz/	1	40	250	120
Pojazd mechaniczny	1	75	600	350
Wóz bojowy	1	100	1000	450

Nieco inne normy wymieniane są przez instytucje cywilne, gdzie na szeroką skalę stosuje się substancje radioaktywne. Według tych danych, skuteczne usunięcie zewnętrznych zanieczyszczeń o nieznacznej intensywności radioaktywnej z ciała człowieka wymaga zużycia 60 l wody, natomiast w razie intensywnego zanieczyszczenia powłok skórnych ilość zużytej wody do tych celów winna wynosić 90 l wody na człowieka. Czy podane powyżej ilości wody są właściwe, trudno dyskutować. Wydaje się, że normy powinny wynikać z potrzeb zachowania pełnego bezpieczeństwa, a przy tym będą zależały od możliwości dysponowania odpowiednimi zasobami wody. Niemniej jednak, trzeba stwierdzić, że w większości dostępnych źródeł, dotyczących tego tematu przyjmuje się do przeprowadzenia zabiegów specjalnych normę 45 l wody na człowieka.

Przytoczone powyżej normy jednostkowe pozwalają stwierdzić, iż potrzeby wody do przeprowadzenia całkowitych zabiegów specjalnych będą znaczne i z tego powodu utrzymywanie stałych zapasów wody do tego celu, jak też jej dowożenia z odległych źródeł staje się niemożliwe. Potrzeby wody do tych celów przedstawia załącznik nr 18.

W warunkach stosowania broni masowego rażenia mogą powstać olbrzymie pożary, obejmujące znaczne przestrzenie, których gaszenie czy też lokalizacja będą niejednokrotnie wymagały poważnych ilości wody. Są to wprawdzie zadania nie sprecyzowane bliżej i poza zasięgiem kompetencji pododdziałów zaopatrywania w wodę, jednak należy o nich pamiętać i uwzględniać je

w planowaniu. Do tych celów, podobnie jak i do dezaktywacji sprzętu może być wykorzystywana woda z wszystkich dostępnych zasobów miejscowych.

### C. W N I O S K I

Przeprowadzona analiza ogólnych potrzeb wody dla wojsk pozwala wyciągnąć następujące wnioski:

1. Zapotrzebowanie wojsk na wodę jest duże i w dalszym ciągu obserwuje się tendencje dalszego wzrostu. W świetle obowiązujących założeń, zaspokojenie wszystkich potrzeb wymaga nie tylko dużych ilości wody ale też dostarczenia jej w określonych terminach i o odpowiednich właściwościach.
2. Z zaopatrzeniem wojsk w wodę w warunkach polowych istniały zawsze pewne trudności, które przy założonych warunkach stosowania bmar znacznie się komplikują. Jednym z przedsięwzięć wpływających na rozwiązanie narastających trudności może być wprowadzenie limitowania przydziałów wody, podobnie jak innych rodzajów zaopatrzenia, w oparciu o ustalone z góry dzienne normy zużycia. Dotyczy to w szczególności wody konsumpcyjnej. Normy te nie mogą być przyjmowane mechanicznie, a winny wynikać z konkretnych potrzeb i warunków, z uwzględnieniem specyfiki działań i rodzajów wojsk, pory roku, temperatury otoczenia itp.
3. Przy normalnym zaopatrywaniu wojsk w wodę nie ma konieczności ograniczania ilości wody do picia. Natomiast przy trudnościach występujących w dostawie wody i zwiększonym zapotrzebowaniu /przy podwyższonej temperaturze otoczenia/ może zajść konieczność wprowadzenia ograniczeń w zużyciu wody i przejścia na normy minimalne.

W tym celu, uwzględniając praktykę mieszkańców krajów tropikalnych w zakresie picia wody warto pokusić się o opracowanie zaleceń na temat sposobów gaszenia pragnienia przy jednorazowym zużywaniu małych ilości wody. Wyłania się stąd uzasadniona konieczność wprowadzenia, w razie potrzeb, specjalnego reżimu zużycia wody pitnej.

4. Współczesna technika bojowa potrzebuje także dużych ilości wody do swych celów. Obliczając niezbędne ilości wody trzeba widzieć nie tylko potrzeby ogólne, ale także i potrzeby w aspekcie jakości. W wypadku nie posiadania wody o wymaganych właściwościach, poszczególne oddziały i jednostki naprawcze winny posiadać niezbędne środki do zmniejszania wody oraz jej demineralizacji i destylacji.
5. Mimo że w planowaniu przewiduje się ilości wody jedynie do celów najważniejszych, trzeba uwzględniać potrzeby wody do przeprowadzenia zabiegów specjalnych, mycia wozów itp. Z przeprowadzonej analizy wynika, że czynności te, ze względu na duże zapotrzebowanie wody, mogą być dokonywane jedynie w oparciu o istniejące w terenie źródła wody.

- 
- 1/ Rada sprawy wojennej /Consilium rationis bellicae/ rozdział - Nauka Kładzenia Obozu.
  - 2/ F.L.L. Pellegrin. Armia w okresie wielkiej wojny, WINW, Warszawa 1927 r.
  - 3/ Higiena Wojskowa, Warszawa 1964.
  - 4/ Krym 1943.
  - 5/ W tym 1,5 l wody podawanej w strawie.
  - 6/ P.E. Nottoge. "Rozważania na temat wyposażenia bojowego piechoty amerykańskiej" WPZ 1964, nr 6.
  - 7/ Higiena Wojskowa.
  - 8/ Normę minimalną stosuje się przez okres nie przewyższający 3 dni. Okres ten jak wynika z doświadczeń stanowi maksimum wytrzymywania przy ograniczonych ilościach wody bez ryzyka niebezpiecznych zmian w ustroju człowieka.
  - 9/ Mowa tu o ćwiczeniu przeprowadzonym w dniach 14-23.9.65 r. z 1 pz pod kryptonimem "Przeskok" oraz ćwiczeniu pod kryptonimem "Zawieja" przeprowadzonym w grudniu 1965 r. z 8 pz.
  - 10/ Przyjęto w kalkulacji 1 l wody na 1 kg wypieczonego chleba.
  - 11/ W podanych normach przyjęto za podstawę do obliczeń maksymalny napływ chorych i rannych. Wraz ze zmniejszeniem się napływu rannych spadnie też zapotrzebowanie na wodę średnio o 40-50% dla urzędzeń batalionowych i o około 20-25% dla urzędzeń pułkowych i dywizyjnych.

- 12/ Przyjęto ilości orientacyjne, przyjmując za podstawę, iż na jedno łóżko szpitalne przewiduje się 80 l wody na dobę, wliczając w to także pranie bielizny szpitalnej.
- 13/ Higiena Wojskowa.
- 14/ Przy praniu bielizny skażonej środkami promieniotwórczymi podane normy wody ulegają zwiększeniu o 20-25%.
- 15/ W ZSRR twardość wody określana jest w miligramo-ekwiwalentach, gdzie 1<sup>o</sup> niemiecki = 0,36 mg-ekw.
- 16/ "Biuletyn Informacyjny Wojskowej Informacji Techniczno-Ekonomicznej" 1962, nr 2.
- 17/ Według danych spotykanych w materiałach dopuszcza się użycie do dezaktywacji sprzętu wody skażonej przy 200 000 rozpadów na minutę/cm<sup>3</sup> i więcej. M.in. w czasie prób z bronią jądrową w rejonie Bikini, skażenia radioaktywne z podanych doświadczeniom okrętów zmywano strumieniem wody pobieranej na miejscu.
- 18/ Wg danych S.Klonowicza w Przeglądzie Kwatermistrzowskim 1962, nr 3 oraz wskaźników przyjmowanych w toku szkolenia w ASG.

## ROZDZIAŁ V

### ANALIZA MOŻLIWOŚCI ZAOPATRZENIA WOJSK W WODĘ PRZY UŻYCIU POSIADANYCH SIŁ I ŚRODKÓW

#### A. ZAOPATRYWANIE W WODĘ W OKRESIE MINIONYM

Problem wody na polu walki nabrał szczególnego znaczenia w okresie, kiedy na przeciw siebie stanęły wielomilionowe armie. Już w okresie wojny rosyjsko-japońskiej a następnie I wojny światowej, przy ustabilizowanej linii frontu, zakłócenia w zaopatrywaniu wojsk w wodę występowały dość często. Były to dodatkowe trudności, przysparzały wiele kłopotów i prawie we wszystkich walczących armiach poszukiwano ich rozwiązania. Stały się one sygnałem do uformowania oddzielnej służby zajmującej się zaopatrywaniem wojsk w wodę. Okres I wojny dostarcza licznych przykładów wskazujących, iż niemal po rozpoczęciu wojny zaczęto tworzyć w walczących armiach etatowe oddziały hydrotechniczne. Zadaniem tych pododdziałów, według pierwotnych założeń, było wiercenie /kopanie/ studni, oczyszczanie wody pobieranej ze źródeł otwartych oraz jej przesyłanie do określonych rejonów. Wydaje się, iż celowo będzie, w oparciu o konkretne dane historyczne, rozpatrzeć ten problem na wybranych przykładach z kilku armii, a mianowicie: brytyjskiej, francuskiej, niemieckiej i rosyjskiej.

#### 1. ARMIA BRYTYJSKA

Anglicy przystępując do działań wojennych na terenach Belgii zorganizowali, w ramach wojsk saperskich, oddzielną służbę hydrotechniczną. Prace w tym kierunku prowadzili planowo i racjonalnie pod kierunkiem powołanych do tego specjalistów - geologów i hydrotechników. W wyniku wykonanych prac powstała hydrogeologiczna mapa terenu, na której znalazły się wszystkie źródła wody z uwzględnieniem ich wydajności i możliwości eksploatacyjnych.

Pobierając wodę ze źródeł otwartych, do oczyszczania jej stosowano odpowiednie filtry. Sprowadzono między innymi duże instalacje filtrowe, zamontowane na specjalnie do tego

celu przystosowanych statkach rzecznych, które były jednocześnie ruchomymi zbiornikami czystej wody. Transport wody odbywał się za pomocą rur wodociągowych, samochodów cystern lub wozów konnych.

O ówczesnym rozwoju służby hydrotechnicznej mogą świadczyć fakty, że w 1916 r. na zajętych terenach funkcjonowało około 100 stacji dostarczających wodę oraz ułożone około 200 km rur wodociągowych. W czasie natarcia woda była dowożona cysternami, tymczasem zaś układano pośpiesznie nowe odcinki rur wodociągowych. O sprawności wymienionej służby świadczy niewątpliwie, że z zasady w 12 godzin po zajęciu terenu, pomimo poczynionych zniszczeń, funkcjonowały już stacje wodociągowe i dostarczały wodę oddziałom. W ciągu pierwszych 15 miesięcy wojny sprowadzono na front 15 000 pomp i około 400 km węży gumowych. Typowym sprzętem do wydobywania wody z większych głębokości były w tym czasie pompy o wydajności 4500 l/godz., których ponad 100 znajdowało się w armii. Ponadto przy uzyskiwaniu wody ze studni artezyjskich stosowano także pompy o wydajności 54 000 l wody/godz.

Tabor przeznaczony do dowozu wody w czerwcu 1916 roku składał się w V korpusie 4 Armii z zamontowanej na statku rzecznej instalacji do filtrowania i chlorowania wody, 323 samochodów - cystern oraz 322 wozów konnych.<sup>1/</sup> Ilości te z biegiem czasu znacznie wzrosły.

Na uwagę zasługuje opracowana w swoim czasie mapa hydrograficzna, która dokładnie wskazywała najdogodniejsze miejsca do urządzania punktów wodnych. W 1917 r. wydana została mapa hydrograficzna całego frontu, na której za pomocą kolorów oznaczono tereny zasobne w dobrą i złą wodę do picia. W każdym z tych rejonów uwidoczniło tereny zasobne w wodę, o ograniczonych zasobach i tereny ubogie pod tym względem. W ten sposób mapa wskazywała tereny, gdzie nie trzeba było nic robić dla uzyskania dobrej wody, albo dokąd należało skierować tylko większą ilość filtrów lub urządzeń wiertniczych.

Personel służby hydrotechnicznej był na początku nieliczny i występował tylko na szczeblu kwatery głównej, ale już po roku pododdziały hydrotechniczne występowały we wszystkich armiach i korpusach.

## 2. ARMIA FRANCUSKA

Trudności wynikłe na polu walki zmusiły francuską kwaterę główną do utworzenia w ramach wojsk saperskich oddzielnej służby zaopatrywania w wodę. Powołano ją do życia w 1915 roku i sprecyzowano jej zadania, a mianowicie:

- a/ dostarczanie wody konsumpcyjnej do walczących oddziałów;
- b/ naprawianie zniszczonych wodociągów, pomp i studzien w wsiach i miastach;
- c/ budowa punktów zaopatrywania w wodę dla oddziałów znajdujących się w pierwszej linii;
- d/ budowa sieci wodociągowej na obszarze tyłowym armii i w strefie schronów poza pierwszą linią.

Jak z tego wynika, zadania służby hydrotechnicznej, sprecyzowane w okresie I wojny światowej, pomimo zmian zaistniałych w zakresie sztuki wojennej, można uznać za nadal aktualne. Doszła jedynie konieczność oczyszczania wody ze skażeń promieniotwórczych.

Francuska służba zaopatrywania w wodę dysponowała odpowiednim sprzętem, jak: pompy ręczne i silnikowe, urządzenia wiertnicze, rury i przewody, filtry oraz pojemniki do przewozu wody. Specjalne pododdziały, znajdujące się w każdej dywizji piechoty przygotowywały punkty zaopatrywania w wodę, skąd dostarczano ją do zbiorników ruchomych i wodopojów. Dostarczanie wody do oddziałów odbywało się wszystkimi możliwymi sposobami, a więc przez ręczne donoszenie, dowóz za pomocą wozów konnych i kolumnami samochodowymi.

Anglicy budowali z zasady mniej, ale za to silniejszych stacji przy pomocy wysokiego ciśnienia przesyłali wodę na znaczne odległości. Francuzi przeciwnie, budowali dużo stacji mniejszych i dostarczali wodę na pozycje przy pomocy normalnej tary.

### 3. INNE ARMIE

W czasie I wojny światowej bardzo starannie była zorganizowana służba hydrotechniczna armii niemieckiej. Do pracy tam powołano wszystkich fachowców i uczonych z profesorami wyższych uczelni na czele. Niektórych fachowców odwołano z jednostek liniowych przebywających na froncie.

Przed zakończeniem I wojny światowej Niemcy mieli już opracowane wyniki doświadczeń wojennych w dziedzinie roli i zadań służby zaopatrywania w wodę. Już wtedy widziano różnicę zadań służby hydrotechnicznej w wojnie pozycyjnej i w wojnie ruchowej. Podczas działań ruchowych odpadała budowa punktów zaopatrywania w wodę na szerszą skalę i oddziały musiały ograniczać się do posiadanych zapasów i wykorzystania ze źródeł miejscowych. W tym celu zalecano posiadanie zbiorników rezerwowych, aby zabezpieczyć się przed chwilowym brakiem wody w terenie. Do oczyszczania wody w polu przewidywano filtry już od szczebla kompanii. Powstało w tym okresie szereg typów filtrów, z których część po odpowiedniej modernizacji przetrwała do dzisiaj. Podkreślano też znaczenie map hydrograficznych. W odróżnieniu od armii brytyjskiej i francuskiej, służba hydrograficzna w armii niemieckiej podlegała Szefowi Budownictwa.

Rosja carska, podobnie jak inne państwa, przystąpiła do wojny bez żadnego hydrograficznego przygotowania. Żadnemu z rosyjskich strategów, pomimo doświadczeń wojny japońskiej, nie przyszło na myśl, że w wypadku wojny z Niemcami może zabraknąć wody. Stąd też oddziały rosyjskie w pierwszej fazie wojny cierpiały niekiedy z powodu braku wody. Dopiero po upływie roku zaczęto tworzyć specjalne oddziały hydrotechniczne, które miały sprawować nadzór i okazywać pomoc na odcinku zaopatrzenia w wodę.

x

Okres międzywojenny nie przyniósł na tym odcinku większych zmian. Poza uogólnieniem doświadczeń i wniosków z okresu wojny, na ogół daje się zauważyć samozadowolenie i zastój. Jedyne, doświadczenia do odnotowania w tym okresie to trudności w zaopatrywaniu w wodę wojsk włoskich w czasie wojny

abisyńskiej. Wpływały one ze specyfiki warunków klimatycznych i terenowych i nawiązywanie do naszych warunków nie byłoby celowe.

Druga wojna światowa nie wprowadziła specjalnych rewolucji, w dalszym ciągu opierano się na doświadczeniach minionego okresu. Przy zaopatrywaniu wojsk w wodę bazowano na istniejących w terenie źródłach, których przygotowaniem zajmowały się oddziały i ZT we własnym zakresie i tylko w wyjątkowych wypadkach sięgano do pomocy specjalnych pododdziałów zaopatrywania w wodę.<sup>2/</sup>

Niezmienione poglądy w tej dziedzinie przetrwały obie wojny światowe i gdyby nie nowe środki walki, umożliwiające szybkie skażenie dużych obszarów terenu i źródeł wody, nie wymagałyby one rewizji. Posiadany na wyposażeniu wojska sprzęt i środki do zaopatrywania w wodę, jakkolwiek można je określić jako prymitywne, byłyby w stanie nadal zapewniać odpowiednie ilości wody.

Jednakże zmiany w sposobach prowadzenia walki, wzrost tempa działań i ruchliwości wojsk, zanieczyszczenie istniejących źródeł wód, a przede wszystkim fakt istnienia bmar, zmusza do przeanalizowania możliwości aktualnie istniejących sił i środków do zaopatrywania w wodę w warunkach polowych oraz ustalenia pewnych ram organizacyjnych, które odpowiadałyby współczesnym wymogom.

#### B. CHARAKTERYSTYKA SIŁ I ŚRODKÓW DO ZAOPATRYWANIA W WODĘ PRZEWIDZIANYCH AKTUALNIE W ETATACH I TABELACH NALEŻNOŚCI

Dokonana analiza potrzeb wody dla wojsk potwierdza, iż chodzi tu o ilości duże, stanowiące poważną pozycję w planie zaopatrywania walczących wojsk. Przykładowo, potrzeby jednej dywizji /DZ/ wynoszą ponad 100 m<sup>3</sup> wody konsumpcyjnej na dobę. Aby ustalić możliwości otrzymania niezbędnych ilości wody należy rozpatrzyć i przeanalizować stan i ilość aktualnie posiadanych na wyposażeniu wojsk sił i sprzętu oraz ich możliwości w zakresie wydobywania, oczyszczania i transportu wody.

## 1. PODODDZIAŁY ZAOPATRYWANIA W WODĘ

W chwili obecnej etatowe pododdziały zaopatrywania w wodę przewidywane są od szczebla związku taktycznego /DZ/ wzwyż. Na szczeblu ZT, konkretnie w batalionie saperów, spotykamy drużynę filtrów, najczęściej w składzie 5 ludzi, której przeznaczeniem jest obsługa stacji filtrowej typu MAFS. Stan jest dalece nie wystarczający i nie gwarantuje oddziałom dywizji zaopatrzenia w wodę. Podobne drużyny występują w składzie oddziałów wojsk inżynieryjnych, jak: CBSap, BPont, ppont.

Faktycznie, pierwsze pododdziały zaopatrywania w wodę przewiduje się na szczeblach operacyjnych. W armijnych pułkach saperów i w kompaniach zabezpieczenia stanowiska dowodzenia armii przewidziany jest pluton, a w składzie ABSap kompania wydobywania i oczyszczania wody. Ponadto na szczeblu Frontu przewiduje się samodzielny batalion wydobywania i oczyszczania wody. Skład, wyposażenie i umiejscowienie przewidywanych pododdziałów zaopatrywania w wodę, zgodnie z obowiązującym etatem przedstawia załącznik nr 22.<sup>3/</sup>

Z wymienionych pododdziałów, w chwili obecnej rzeczywistości występują w ZT i oddziałach wojsk inżynieryjnych jedynie drużyny filtrów wyposażone w stacje filtrowe typu MAFS. Pozostałe pododdziały są w stadium rozważań i przyjmowane umownie jedynie w etatach ówczesnych.<sup>4/</sup> Podjęmowane są próby wypracowania organizacji pododdziałów zaopatrywania w wodę, jak też ustalenia form i metod ich szkolenia. Przedsięwzięcia te, jak na razie, są jeszcze dość dalekie od realizacji. A wydaje się, że jest to rzecz pilna, gdyż najlepszy sprzęt bez wyszkolonej i zgranej obsługi nie będzie w stanie sprostać wymogom i sprawnie wykonać postawionego zadania - w tym wypadku osiągnąć pełną wydajność przy zaopatrywaniu w wodę.

Z treści załącznika nr 22 wynika, że jakkolwiek pododdziały do zaopatrywania w wodę są przewidywane, to ich umiejscowienie /przynależność organizacyjna/ nie gwarantuje pełnych możliwości wykorzystania przewidywanego sprzętu. Ponadto uwidacznia się całkowity brak pododdziałów do zaopatrywania w wodę w oddziałach. Zasadnicze oddziały /pz, pcz/

i ważniejsze elementy, jak: DPM, DPZ pozostają bez zabezpieczenia w wodę pomimo, że wymagają one systematycznej dostawy dużych ilości wody, a przede wszystkim wody pitnej. Przydział sprzętu pododdziałom i oddziałom nie rozwiąże zagadnienia, gdyż jego użycie wymaga obsługi, a to z kolei wydzielenia i przeszkolenia odpowiedniej ilości ludzi.

Praktyka życia wojska wykazuje, iż dorywcze wydzielenie ludzi do obsługi sprzętu niewiele daje, gdyż ludzie ci nie znają sprzętu, który mają obsługiwać, a co najważniejsze nie posiadają praktycznych nawyków tego rodzaju pracy. Od obsługi sprzętu wymagane jest przygotowanie w zakresie poczynań związanych z zaopatrywaniem w wodę, a mianowicie odnajdywanie wody w terenie, jej pobieranie /wydobywanie/, oczyszczanie, przechowywanie, transportowanie itp.

Nie ma w tej chwili na ten temat skryształizowanego poglądu. W poszczególnych armiach pojmowane to jest w różny sposób. Jedni widzą konieczność posiadania takiej ilości pododdziałów, by uzyskiwana przez nie woda pokrywała w pełni zapotrzebowanie w każdych warunkach /USA/, zaś inni dążą do rozwiązywania tych zagadnień w sposób połowiczny, czasami szczególnie jeżeli wchodzi w grę tereny zasobne w wodę, wręcz je ignorują. W naszym piśmiennictwie wojskowym, jak i opiniach poszczególnych ludzi, wyrażane poglądy skrajnie różnią się między sobą.<sup>5/</sup> Część autorów uważa, iż nie ma potrzeby tworzenia specjalnych pododdziałów zaopatrywania w wodę, gdyż wody jest pod dostatkiem i wzorem ubiegłych wojen oddziały zaopatrzą się w nią we własnym zakresie. Inni twierdzą, prawdopodobnie pod wpływem przewidywanych następstw użycia broni, że zabezpieczenie w wodę winno być traktowane w sposób podobny, jak zaopatrywanie w żywność, amunicję itp. Rozpatrując obydwie poglądy z osobna nie można nie przyznać im racji. Jednak uogólniając je, dochodzi się do wniosku, że w naszych warunkach są nie do przyjęcia.

Pierwsza musi zostać odrzucona ponieważ nie wiadomo kiedy może być użyta broni, a przecież zagrożenie jest stałe. Dotyczy to nie tylko wojsk, ale i źródeł wody. Sugestia druga

zalecająca posiadanie etatowych pododdziałów zaopatrywania w wodę w takiej ilości, by były one w stanie zapewnić dostawę wody, spowodowałyby nadmierny wzrost tych pododdziałów. Można tego dokonać przede wszystkim kosztem pododdziałów liniowych - biorących bezpośredni udział w walce.

Rozwiązanie tego problemu widzę przez wyśrodkowanie najistotniejszych momentów. Wydaje się, iż celowe byłoby posiadać w oddziałach i ZT etatowe pododdziały zaopatrywania w wodę, ale w takiej ilości, by nie obciążały one własnych oddziałów, a jednocześnie, w razie potrzeb, były zdolne zapewnić wojskom niezbędne minimum wody, wystarczające do prowadzenia walki przez pewien okres tj. czas przebywania w terenie skażonym. Można go oceniać na 1-2 do kilku dni. W bardziej trudnych warunkach, gdy środki organiczne nie będą w stanie sprostać zadaniu, winna być okazywana pomoc przez angażowanie sił i środków szczebla nadrzędnego.

W świetle tych rozważań potwierdza się zasygnalizowana we wstępie konieczność posiadania etatowych pododdziałów, które byłyby zdolne zapewnić niezbędne ilości wody. Potrzeby te, z uwzględnieniem odpowiednich szczebli można ująć następująco:

- a/ batalion i równorzędny: - drużyna wyposażona w środki do pobierania lub wydobywania płytkich wód gruntowych /5-10 m/ oraz oczyszczania i transportu wody. Drużyna ta powinna być w stanie rozwinąć punkt zaopatrywania i zapewnić wodę dla potrzeb pododdziałów batalionu;
- b/ pułk i równorzędny: - oprócz środków batalionowych istnieje konieczność zorganizowania punktów pułkowych do zaopatrywania w wodę SD pułku, PPG a często i PPM. Uwzględniając ogólne potrzeby wody, wydaje się, iż celowe byłoby posiadanie w pułku etatowego pododdziału zaopatrywania w wodę w składzie 2-3 drużyn;
- c/ dywizja /DZ/: - w dywizji punkty zaopatrywania w wodę powinny znajdować się przy SD oraz w pododdziałach tyłowych /DPZ, DPM/. Ponadto środki dywizji powinny być w gotowości przyjscia w razie potrzeby z pomocą pułkom.

Wykonanie tych zadań wymaga posiadania oddzielnego pododdziału zaopatrywania w wodę. Skład jego może być podobny, jak w pułku /2-3 drużyny/, z tym, że winien on być przystosowany do wydobywania wody z głębszych poziomów /20-40 m/, do wozu wody oraz do napraw istniejących w terenie urządzeń wodociągowych;

d/ armia - front: na szczeblu operacyjnym punkty zaopatrywania w wodę urządza się przy SD, szpitalach, rejonach rozmieszczenia pododdziałów tyłowych, zakładach produkcyjnych, drogach przemarszu oraz na lotniskach polowych i stałych.<sup>6/</sup> Realizacja wymienionych zadań wymaga posiadania:

- na szczeblu armii - pododdziału zaopatrywania w wodę w składzie kompanii obejmującej 3-4 samodzielne plutony, w tym jeden remontu urządzeń wodociągowych. Zapewni to rozwinięcie wymaganej ilości punktów zaopatrywania w wodę, a w wypadku użycia bmar - wzmocnienie pierwszorzutowych ZT /oddziałów/;
- na szczeblu frontu - oddziału zaopatrywania w wodę w składzie 3-4 kompanii, w tym jedna kompania do remontu urządzeń stałych. Ilość ta zapewni zaopatrzenie w wodę elementów frontowych oraz utrzymanie rezerwy awaryjnej do wzmocnienia ZT, rejonów lub obiektów /miast/ na wypadek użycia bmar.

Byłoby wskazane zastanowić się nad bardziej wszechstronnym wykorzystaniem tych pododdziałów. Pomimo tak wąskiej specjalności, pododdziałom tym w czasie nieangażowania ich do zaopatrywania w wodę należy przydzielać inne zadania, aby nie były one stale w odwodzie, bez wykorzystania. Trudno jest sprecyzować te zadania bez wczucia się w konkretną sytuację, ale wydaje się, iż mogą to być zadania, jak: obrona przeciwpożarowa, maskowanie, przygotowanie rejonów dla poszczególnych elementów tyłowych, organizacja punktów zabezpieczenia w wodę dla ludności cywilnej itp. Ten sposób ustawienia spraw pozwoli na utrzymanie ciągłej gotowości na odcinku zabezpieczenia w wodę, a jednocześnie zapewni racjonalne wykorzystanie wszystkich pododdziałów.

Stąd też wyłaniają się sugestie o celowości zmian w podporządkowaniu pododdziałów zaopatrywania w wodę. Obecnie w organizowaniu zaopatrzenia w wodę bierze udział kilku szefów rodzajów wojsk i służb. Są to specjalności tak odrębne, że czasami trudno wyobrazić sobie ich harmonijną współpracę.

Wydaje się, iż tylko z korzyścią dla wojsk byłoby wyłączenie tych pododdziałów spod kompetencji szefa saperów /szefa wojsk inżynieryjnych/ i podporządkowanie ich kwatermistrzowi. Za przeprowadzeniem proponowanych zmian przemawia kilka czynników, a mianowicie:

- a/ dotychczasowe obarczanie odpowiedzialnością za zaopatrywanie wojsk w wodę dowódcy ogólnowojskowego jest zwykłą formalnością. W praktyce dowódca nie jest w stanie zajmować się tym osobiście i przenosi przypisywaną mu odpowiedzialność na osoby trzecie;
- b/ szef saperów, który praktycznie jest odpowiedzialny za przygotowanie punktów zaopatrywania w wodę - nie jest w stanie orientować się w potrzebach wody, organizacji i możliwościach zaopatrywania. Przy tym nie dysponuje on środkami ani ludźmi do dowozu wody;
- c/ kolektywna, w dotychczasowym ujęciu, odpowiedzialność za zabezpieczenie w wodę /zaangażowanie kilku rodzajów służb/ nie ułatwia sprawy, a wręcz odwrotnie, utrudnia pracę, absorbując wielu ludzi, wymaga ciągłego uzgadniania, co w konsekwencji przedłuża czas realizacji;
- d/ celowe byłoby utworzenie oddzielnej służby zaopatrywania w wodę, która byłaby w stanie wykonywać wszystkie prace związane z zabezpieczeniem wojsk w wodę, od rozpoznania źródeł do dowozu wody oddziałom;
- e/ kwatermistrz jest osobą najbardziej kompetentną, by przejąć całość spraw związanych z zaopatrywaniem w wodę. Jest zorientowany w sytuacji zaopatrzeniowej oddziałów, dysponuje tarą i transportem i po podporządkowaniu mu pododdziałów zaopatrywania w wodę będzie w stanie ująć całość spraw, odpowiednio je planować i realizować.

## 2. SPRZĘT I ŚRODKI DO ZAOPATRYWANIA WOJSK W WODĘ

Kolejnym czynnikiem, ściśle związanym ze sprawą pododdziałów zaopatrywania w wodę, jest wyposażenie ich w niezbędny sprzęt i środki. Mając na względzie warunki terenowe i potrzeby wojsk warto ten sprzęt przeanalizować kolejno według następującego podziału:

- a/ sprzęt do pobierania i wydobywania wody;
- b/ sprzęt i środki do oczyszczania wody;
- c/ sprzęt i urządzenia do magazynowania i transportu wody.

### a. Sprzęt do wydobywania wody

Do wydobywania wody w warunkach polowych zalicza się wszystkie możliwe sposoby uzyskiwania potrzebnej ilości wody. W konkretnych warunkach terenowych, przy uwzględnieniu sytuacji bojowej, uzyskiwanie wody może być realizowane przez:

- pobieranie wody z istniejących w terenie zbiorników otwartych;
- pobieranie wody z istniejących studni płytkich i głębokich;
- korzystanie z podskórnych wód gruntowych poprzez urządzenie studni płytkorurowych;
- wydobywanie wód z głębokich poziomów poprzez wiercenie studni głębinyowych.

Ze zbiorników otwartych - wodę pobiera się za pomocą normalnych pomp. Najczęściej będą to pompy typu B-2 lub B-4, motopompy /M-800/, pompy wchodzące do zestawu filtrów AFS-5000 lub MAFS-7500 oraz różne inne typy.

Ze studni kopanych - o głębokości do 7 m - wodę pobiera się za pomocą <sup>pomp</sup> ssąco-tłoczących typu SR-7 /MTK/, podóśników czerpakowych i innych środków podręcznych. Dla studni głębszych niż 7 m możliwości wykorzystania pomp typu MTK stają się ograniczone.

Wody podskórne - zalegające na głębokości do 7 m - wydobywa się za pomocą studni płytkorurowych. Natomiast wody głębinowe zalegające na głębokości 20 m i niżej - wydobywa się za pomocą głębinowych pomp tłoczących oraz pomp powietrznych. Aktualny stan posiadania w tej dziedzinie oraz dane i charakterystykę sprzętu przedstawiają załączniki nr 22 i 23.

Z treści załączników wynika, że podstawowym sprzętem, którym można wydobywać wodę gruntową i który jest dostępny w wojskach są zestawy studni płytkorurowych. Z nich stosunkowo bardziej udana jest studnia typu SR-7. Jej zastosowanie jest uniwersalne, może być użyta do wiercenia otworów, podnoszenia wody ze studni istniejących oraz przepompowywania wody w trakcie jej obróbki. Stroną ujemną jej działania jest ograniczona zdolność podnoszenia wody z głębi. Zmusza to do uwzględnienia warunków terenowych, szczególnie poziomu wód gruntowych. Z dokonanej w rozdziale III oceny północno-nadmorskiego kierunku operacyjnego wynika, że studnie tego typu mogą w dużym stopniu rozwiązywać problem wody.

Przy pobieraniu wody z otwartych zbiorników, a także ze studni kopanych znajdują zastosowanie podnośniki czerpawkowe. Ich prosta budowa, a przy tym duża żywotność pozwala na dłuższą eksploatację. Natomiast wykorzystanie motopompy /M-800/ możliwe jest tylko przy przepompowywaniu wody czystej /bez mechanicznych zawiesin - piasku/, gdyż poszczególne części w pompie szybko się wycierają i sprzęt się psuje. Stąd jego żywotność jest niewielka i może on być wykorzystywany jedynie w określonych warunkach.

Sprzęt do wierceń głębokich typu ZSW-40 wymaga przystosowania do pracy w warunkach polowych. Może on zapewnić wodę nawet w trudnych warunkach terenowych, ale przy ustabilizowanych działaniach. Czas wywiercenia otworu wynosi bowiem od 8 do 20 godzin. Przez to sprzęt jest mało ruchliwy na polu walki i może pozostawać daleko w tyle za wojskami. Warto dodać, że wchodząca w skład tego zestawu pompa typu G-40-VI

może okazać się bardzo przydatna, szczególnie przy uruchamianiu istniejących w terenie studni głębinowych. Stąd wydaje się, iż celowe byłoby posiadanie na wyposażeniu, oprócz całych zestawów, dodatkowych egzemplarzy pomp z agregatem prądotwórczym.

Urządzenie typu AWB-3-100 oraz "Csepel" są nadmiernie ciężkie i mogą być stosowane jedynie w naprawdę trudnej sytuacji, a przede wszystkim w warunkach stacjonarnych, np. na drogach przemarszu wojsk, w rejonach ześrodkowania itp. Zresztą są to egzemplarze pojedyncze i nie bierze się ich w rachubę.

#### b. F i l t r y   d o   o c z y s z c z a n i a   w o d y

Oprócz sprzętu wiertniczego, pomp i podnośników, pozwalających wydobywać wody gruntowe i pobierać wodę z otwartych zbiorników, na wyposażeniu wojsk znajduje się sprzęt do filtrowania i oczyszczania wody. Urządzenia te są zdolne oczyścić wodę nie tylko z zanieczyszczeń mechanicznych, ale także i z innych rodzajów skażeń. Aktualnie rozróżniamy trzy podstawowe wielkości filtrów, które znajdują zastosowanie na odpowiednich szczeblach dowodzenia, a mianowicie: przenośne, przewoźne i samojezdne.

Ogólną charakterystykę oraz dane taktyczno-techniczne posiadanych filtrów przedstawia załącznik nr 24.

Filtry przenośne typu UNF-30 mogą być z powodzeniem stosowane na szczeblu mniejszych pododdziałów i są w stanie zapewnić im niezbędne ilości czystej wody. Trzeba dodać, że zaawansowane są badania nad tą kategorią filtrów i planuje się w niedalekiej przyszłości produkcję własnego filtra /FP-30/, który dzięki dokonany zmianom będzie w stanie dostarczyć 100 l czystej wody na godzinę. Są to ilości wystarczające, by pokryć bieżące potrzeby pododdziałów do kompanii włącznie. Projektuje się wykonanie tych filtrów z elastycznego tworzywa i zastosowanie do ich wypełniania środków krajowych /carboferożelu i kationitu SD/.

Filtry przewoźne typu TUF-200 posiadają większą wydajność i mogą mieć zastosowanie na szczeblu batalionu oraz przy niektórych urządzeniach pułkowych /PPM, PPG/. Wydajność filtra jest w stanie zabezpieczyć potrzeby tych urządzeń, a także może częściowo udostępniać wodę innym pododdziałom.

W najbliższej przyszłości przewiduje się wprowadzenie na wyposażenie wojsk litru o wydajności 300 l/godz. F-300/ do kompleksowego oczyszczenia wody. Filtr ten, podobnie jak i studnie SR-7 będzie odznaczał się prostą budową i przy 10 godzinach pracy jest w stanie pokryć najpilniejsze potrzeby batalionu lub elementów pułkowych. Nie wymaga przy tym kwalifikowanej obsługi.

Stacje filtrowe typu MAFS zaliczane są do sprzętu ciężkiego. Urządzenia posiada dużą wydajność i możliwości kompleksowego oczyszczania wody. Jest to jednak sprzęt ciężki, zmontowany na dwóch samochodach i przy przemarszach wymaga dróg ulepszonych. Może on być wykorzystywany przy organizacji punktów zaopatrywania w wodę w oparciu o istniejące zbiorniki otwarte na szczeblu oddziałów i związku taktycznego, a przede wszystkim jako sprzęt awaryjny do okazywania pomocy oddziałom w wypadkach, gdy nie będą w stanie zapewnić sobie wody we własnym zakresie.

Wyłania się konieczność skonstruowania podręcznego filtra jonitowego, w które można byłoby wyposażać mniejsze pododdziały, a nawet pojedynczych ludzi na czas działań w odosobnieniu.

Z powyższego wynika, że posiadany sprzęt, pomimo braków i niedociągnięć, przy właściwym jego wykorzystaniu, jest w stanie oczyścić wodę i może mieć praktyczne zastosowanie na polu walki. A zatem pozostaje jedynie sprawa posiadania go w odpowiedniej ilości oraz właściwego umiejscowienia w etatach i tabelach należności oddziałów, ZT itp. Dane porównawcze filtrów produkcji poszczególnych państw oraz stosowaną technologię obróbki wody przedstawiają załączniki nr 24, 25 i 26.

Wydaje się jednak, iż pomimo posiadania filtrów etatowych nie należy zapominać o możliwościach skorzystania z podręcznych środków filtracyjnych. Środki podręczne przy ich umiejętnym wykorzystaniu mogą przedłużyć żywotność posiadanego sprzętu. Ponadto w sprzyjających warunkach mogą one znaleźć zastosowanie w polu, szczególnie na niższych szczeblach, a także we wszystkich urządzeniach stacjonarnych /na drogach przemarszu, w bazach zaopatrzenia, rejonach ześrodkowania itp./.

### c. Sprzęt do transportu i magazynowania wody

Środki do magazynowania i transportowania wody można podzielić na etatowe i podręczne.

Do etatowych zalicza się cysterny, zbiorniki miękkie i wszelkiego typu pojemniki do przewozu wody, kuchnie polowe oraz wyposażenie osobiste żołnierza /manierka, termos/ itp. Aktualnie na wyposażeniu wojska rozróżnia się zbiorniki miękkie o pojemności 10-12,5 l, 100 l, 1000 l, 2000 l, 6000 l oraz samochody-cysterny i przyczepy-cysterny o pojemności 3000 l. Spotyka się wprawdzie jeszcze inne typy zbiorników metalowych, które jednak nie są objęte tabelą należności, ilości ich również są niewielkie i bliższych danych o nich brak. Część z wymienionych zbiorników miękkich, szczególnie o pojemności 2000, 3000 i 6000 l wchodzi w skład wyposażenia stacji filtrowych i przewidziana jest do uzdatniania wody - pozostałe mogą mieć zastosowanie przy transporcie wody.

Ze środków podręcznych znajdujących się na miejscu w terenie i często dostępnych wojskom trzeba też wymienić beczki, konwie itp. oraz doraźnie wykonywane obiekty /urządzenia/ do przechowywania wody, np. zbiorniki gruntowe.

Ogólnie dąży się, by do przewozu wody stosować zbiorniki miękkie, wykonane z tkanin powleczonej gumą lub innym tworzywem. Pozwala to na zwijanie ich i dogodne przechowywanie w okresie kiedy nie są wykorzystywane. Dzięki odpowiednim kształtom powłok zbiorników, większość po napełnieniu wodą jest samostojąca i jedynie niektóre typy muszą być rozpinane na metalowych szkieletach.

Zbiorniki do uzdatniania wody są otwarte od góry, natomiast do magazynowania lub przewozu wody najczęściej całkowicie zakryte. Kształty składanych zbiorników bywają różne: prostokątne, walcowe, gruszkowe, poduszkowe itp. Dla przechowywania wody kształt zbiornika jest obojętny, natomiast dla obróbki przy uzdatnianiu wody, szczególnie przy koagulacji, lepsze są zbiorniki o mniejszej powierzchni dna. Pozwala to pozbyć się osadów przy mniejszych stratach wody. Zresztą każdy z wymienionych zbiorników ma swoje wady i zalety. Np. zaletą zbiornika o kształcie gruszkowym jest szybkość za- instalowania, możliwość ustawienia na otwartym samochodzie oraz wykorzystania do transportu wody. Natomiast stroną ujemną jest utrudnione pozbywanie się osadów po koagulacji, oraz wymaga większej płaszczyzny do ustawienia - co ma duże znaczenie podczas pracy w pomieszczeniach/w zimie/.

Przytoczony przykład wskazuje, że konstrukcja i kształt zbiornika może odgrywać pewną rolę przy jego wykorzystaniu i dyktować jego przeznaczenie. Stąd też w literaturze wojskowej daje się zaobserwować dążność do postulowania:

- większej trwałości powłoki zbiorników w związku ze stężeniami żrących reagentów - stąd też stosowane do niedawna płótno lniane ustępuje na rzecz tkanin z tworzyw sztucznych;
- większej odporności na starzenie /rozwarstwianie/ tkaniny, by przedłużyć okres używalności;
- dążenia do ułatwień w myciu, dezynfekcji /dezaktywacji/;
- możliwości szybkiego rozkładania i składania włącznie do opróżniania z wody.

Pomimo dużego zainteresowania rozwojem zbiorników miękkich, jak dotychczas w naszej armii transport wody opiera się głównie na zbiornikach metalowych /stalowych/, zabudowanych na stałe na samochodach lub przyczepach. Niektóre z nich wyposażone są w sprzęt do napełniania i opróżniania /pompy, węże/. Wprawdzie ilość tego sprzętu jest niewielka, ale gdyby nawet wprowadzono tego i więcej - celowe byłoby posiadanie rezerwy składanych zbiorników /miękkich/ do transportu wody, które mogłyby być przewożone na zwykłym samochodzie ciężarowym. Zbiorniki tego rodzaju, w formie poduszek

są produkowane za granicą /USA/ i używane do przewozu wody /zał. nr 27/.

Wprowadzie i tego typu zbiorniki mają swoje minusy, jak trudny dostęp do wnętrza w czasie mycia, dezynfekcji i suszenia. Ich walory jednak, a mianowicie: udogodnienie przy transporcie próżnych zbiorników, łatwość w magazynowaniu, możliwość przewożenia na zwykłym samochodzie - wysuwają je na jedno z czołowych miejsc jako sprzęt przyszłości.

Aktualnie związek taktyczny /DZ/ posiada z etatowych środków do magazynowania i przewozu wody zbiorniki miękkie 10 l, 100 l, zbiorniki 1000 l, 1000 l metalowe na płozach, 1000 l metalowe na przyczepie oraz samochody-cysterny i przyczepy samochodowe o pojemności po 3000 l.

Ilość aktualnie posiadanych przez związek taktyczny /DZ/ zbiorników do przewozu wody jest niewielka. Biorąc pod uwagę wszystkie możliwości dywizji, jest ona zdolna przechowywać jednorazowo około 70 m<sup>3</sup> wody, natomiast przewozić tylko 13 m<sup>3</sup> wody, co stanowi znikomą część ogólnych potrzeb dobowych.<sup>7/</sup> W związku z tym, nawet przy uwzględnieniu jedynie niezbędnego minimum potrzeb, trzeba stwierdzić, że ilość ta nie zabezpiecza przygotowania jednego posiłku. Istnieje więc konieczność zwiększenia ogólnej ilości zbiorników do przewozu wody w oddziałach. Propozycje co do wyposażenia typowych oddziałów i pododdziałów ZT w zbiorniki do przewozu wody przedstawia zał. nr 28.

Z proponowanych zmian wynika, iż związek taktyczny /DZ/ będzie w stanie po ich wprowadzeniu przechowywać i przewozić około 65 m<sup>3</sup> wody, co stanowi około 60% ogólnych potrzeb wody konsumpcyjnej. Pozwoli to, przy zachowaniu zmniejszonych norm zużycia, na prowadzenie walki w ciągu 1-2 dób, bez konieczności uzupełnienia zapasów wody pitnej.

#### C. MOŻLIWOŚCI ZABEZPIECZENIA DZ W WODĘ PRZY UŻYCIU AKTUALNIE POSIADANYCH SIŁ I ŚRODKÓW

Możliwości zabezpieczenia związku taktycznego w wodę, przy wykorzystaniu posiadanych aktualnie sił i środków są bardzo znikome. Nawet bez groźby stosowania bmar i skażenia źródeł wody odczuwa się brak sił i niedostatek niezbędnych

środków do wydobywania, oczyszczania i dowozu wody. Możliwości dywizji w zakresie uzyskiwania wody, przy manewrowym charakterze działań i stopień zaspokojenia wyłaniających się potrzeb przedstawia załącznik nr 29.

Z treści załącznika nr 27 wynika, iż przy użyciu na polu walki, broni konwencjonalnych, posiadany sprzęt zapewnia możliwości pobierania wody ze zbiorników otwartych oraz płytkich wód gruntowych. Jednocześnie trzeba pamiętać, że przy rozśrodkowaniu wojsk w polu, możliwości wykorzystania pobranej /wydobytej/ wody ze względu na brak transportu będą o wiele mniejsze i nie zabezpieczą istniejących potrzeb. Przy skażeniach terenu i źródeł wody, a także w rejonach o silnym zanieczyszczeniu wód, trudności znacznie wzrosną. Bez kompleksowego oczyszczania nie uzyskamy wody konsumpcyjnej.

Posiadana aktualnie ilość sprzętu do oczyszczania jest w stanie oczyścić /bez skażeń bmar/ 42 m<sup>3</sup> wody na dobę. Jest to ilość nie wystarczająca, a przy skażeniu wody środkami promieniotwórczymi, ilość ta spada do połowy. Stąd celowe byłoby wprowadzić na wyposażenie organicznych oddziałów i pododdziałów DZ etatowe środki do wydobywania /pobierania/ i oczyszczania wody.

Jeszcze gorzej przedstawiają się możliwości dowozu i transportu wody. Ze względu na nieujęcie tego rodzaju sprzętu w etatach i tabelach należności - istnieją trudności w przedstawieniu dokładnych danych i wyciągnięciu wniosków. Na podstawie osobistego rozeznania, można stwierdzić, że dywizja jest w stanie przewozić około 13 m<sup>3</sup> wody, co stanowi 11 % ogółu potrzeb wody konsumpcyjnej, a zaledwie 6% ogółu potrzeb dywizji. Nawet doraźny przydział zbiorników miękkich nie rozwiąże tu problemu ze względu na brak środków transportowych.

#### D. W N I O S K I

Przeprowadzona analiza aktualnie posiadanych sił i środków do zaopatrywania w wodę pozwala sformułować następujące wnioski:

1. Historia wojen wykazuje, że problem wody na polu walki był zawsze niezmiernie ważny. Trudności na tym odcinku narastały stopniowo i w wojnach okresu maszynowego wysunęły się na jedno z czołowych miejsc. Zaostrzające się trudności już w okresie I wojny światowej, na skutek wyczerpania wielu miejscowych źródeł, zmusiły sztaby walczących armii do bliższego zajęcia się tym problemem i powołania do życia odrębnej służby zaopatrywania w wodę.
2. W chwili obecnej, w wypadku użycia na polu walki bmar, trudności na odcinku zaopatrywania wojsk w wodę mogą się znacznie zwiększyć. Obowiązujący obecnie system zaopatrywania w wodę nie odpowiada wymogom współczesnego pola walki, rozprasza ogólny wysiłek, nie zapewnia racjonalnego wykorzystania posiadanych sił i środków i nie jest w stanie zapewnić systematycznych dostaw potrzebnych ilości wody. Powstaje więc uzasadniona konieczność utworzenia w skali wojska oddzielnego pionu - służby zaopatrywania w wodę.
3. Wykłania się konieczność połączenia posiadanych pododdziałów w jedną całość i podporządkowania ich jako samodzielnej służby kwatermistrzowi, obarczając go odpowiedzialnością za zabezpieczenie w wodę. Przy takim ustawieniu spraw, celowe jest posiadanie pododdziałów zaopatrywania w wodę od szczebla batalionu /względnie równorzędnego/, pułkach, dywizjach i równorzędnych, z tym, że w pododdziałach prace te mogą wykonywać zespoły, tworzone w ramach pododdziałów gospodarczych. Ponadto w składzie oddziałów, a szczególnie na szczeblu ZT, w pododdziałach zaopatrywania w wodę, oprócz zespołów do wydobywania, oczyszczania i dowozu wody, należałoby posiadać zespoły remontowe do naprawy stałych urządzeń wodociągowych.
4. Posiadany sprzęt i środki do wydobywania i oczyszczania wody odpowiadają stawianym wymogom. W przypuszczalnych warunkach pola walki są one w stanie wydobywać i oczyszczać wodę z możliwych rodzajów skażeń. Jednakże posiadana ogólna ilość, tego rodzaju środków jest dalece nie

wystarczająca i nie zabezpiecza nawet minimalnych potrzeb. Dotyczy to przede wszystkim sprzętu do oczyszczania, a zwłaszcza do magazynowania i dowozu wody.

5. Przy uzupełnianiu brakujących ilości sił i sprzętu do zaopatrywania w wodę należy widzieć dwie zasadnicze potrzeby, a mianowicie:
  - siły i sprzęt do bieżącego zaopatrywania w wodę, którymi należy obciążyć pododdziały i oddziały;
  - sprzęt o większej wydajności, zdolny do uzyskiwania wody w każdych warunkach, utrzymywany na szczeblach wyższych, który winien być traktowany jako awaryjny, do okazywania pomocy oddziałom znajdującym się w wyjątkowo trudnej sytuacji.
6. Oprócz posiadanych samochodów-cystern i przyczep, winno się wprowadzić na wyposażenie wojsk miękkie zbiorniki do magazynowania i przewozu wody w ilościach zapewniających utrzymanie jednodobowych zapasów wody pitnej.
7. Niezależnie od ciągłych udoskonaleń etatowego sprzętu do zaopatrywania w wodę, nie można całkowicie negować znaczenia środków podręcznych, zarówno do uzyskiwania wody pitnej, jak i jej transportu. Środki podręczne występują w terenie masowo i przy umiejętnym ich wykorzystaniu w dużym stopniu można będzie nie tylko odciążyć sprzęt etatowy /przedłużając jego żywotność/, ale przy niedużym nakładzie pracy wydatnie poprawić sytuację na odcinku zaopatrywania w wodę.

-----

- 
- 1/ Zbiór danych o wykorzystaniu geologii przez wojska w przeszłości przedstawia publikacja "Geologia Wojskowa" w czasopiśmie "Saper i inżynier wojskowy", 1926, zeszyt 10-11, tom VII.
  - 2/ Mowa o terenach zasobnych w wodę.
  - 3/ Etat ćwiczebny nr D/0111.
  - 4/ Jedyna doświadczalna kompania wydobywania i oczyszczania wody istnieje przy 4 pułku saperów.

- 5/ Oparto na podstawie artykułów opublikowanych w Myśli Wojskowej i Przeglądzie Kwatermistrzowskim za lata 1956-1966 oraz opinii ludzi zainteresowanych tą dziedziną.
- 6/ Nastawlenije po polewomu wodosnobjeniju wojsk, MO ZSRR, Moskwa 1960.
- 7/ Ze względu na brak danych przyjęto orientacyjnie na podstawie obserwacji poczynionych w toku ćwiczeń z wojskami.

## ROZDZIAŁ VI

### ORGANIZACJA I URZĄDZENIE PUNKTÓW ZAOPATRYWANIA W WODĘ

#### 1. WYMogi STAWIANE PUNKTOM ZAOPATRYWANIA W WODĘ

Narastające trudności w zdobywaniu i zaopatrywaniu wojsk w wodę wyłoniły konieczność organizowania punktów zaopatrywania w wodę. Historia tych punktów sięga daleko w przeszłość i na przestrzeni lat wykazuje ich rozwój w powiązaniu z konkretnymi warunkami i sytuacją bojową. W miarę jak potęgowały się trudności coraz staranniejsze i wszechstronniejsze urządzało i doskonalało istniejące źródła wody - tworząc punkty zaopatrywania, które z czasem stały się podstawowym źródłem zabezpieczenia wojsk w wodę.

Pod pojęciem - punkt zaopatrywania w wodę - we współczesnych warunkach należy rozróżniać nie tylko źródła /ujęcia/ wody, ale całość związanych z tym przedsięwzięć, mających na celu zorganizowane zabezpieczenie w wodę. Czynności dokonywane na punktach obejmują cały, nieraz skomplikowany, proces uzyskiwania i uzdatniania wody aż do doprowadzenia jej do wymaganych norm. Zatem punkty zaopatrywania w wodę, winny zapewnić korzystającym z nich oddziałom określone ilości odpowiadające ustalonym wymogom wody. Ponadto we wszystkich wypadkach winny one, w miarę możliwości, spełniać pewne warunki ogólne, a mianowicie:

- mieścić się w rejonach zasobnych w dobrą wodę, gwarantujących uzyskanie jej w dostatecznej ilości oraz posiadać dogodny dojazd /dojścia/;
- zapewniać korzystanie ze źródeł najbardziej pewnych<sup>1/</sup> i urządzonych;
- zapewniać dogodne warunki wydobywania /pobierania/ wody, jej oczyszczanie /odkazywanie/ za pomocą posiadanych sił i środków oraz magazynowanie i rozdzielanie;
- zapewniać warunki pracy bez względu na porę roku, dnia i warunki klimatyczne;
- zapewniać skuteczne maskowanie oraz ochronę przed zanieczyszczeniem /skażeniem/ itp.

2. Punkty zaopatrywania w wodę mogą służyć zaopatrywaniu stanu osobowego w wodę do bezpośredniej konsumpcji, jak również do celów technicznych, gospodarczych, specjalnych i innych. Punkty zaopatrujące w wodę do konsumpcji z zasady z zasady powinny bazować na istniejących w terenie studniach głębinowych, wierconych, kopanych, wypływających na powierzchnię źródłach, a w braku takowych winno się wykorzystywać zbiorniki otwarte wód powierzchniowych lub urządzać inne ujęcia. Zaopatrujące zaś w wodę techniczną /gospodarczą/ będą bazowały na otwartych zbiornikach wód powierzchniowych lub innych ujęciach o odpowiedniej wydajności. W obydwu wypadkach będą stosowane odpowiednie metody uzdatniania i obróbki wody.

2. Z dokonanej analizy sił i środków do zaopatrywania w wodę<sup>2/</sup> wynika, że punkty zaopatrywania w wodę winny być organizowane w batalionach /lub równorzędnych/; w pułkach i dywizjach przy SD, punktach gospodarczych /PPG i DPZ/, punktach medycznych a na szczeblu operacyjnym przy szpitalach polowych, w pododdziałach tyłowych, zakładach produkcyjnych, remontowych, punktach zabiegów specjalnych, na lotniskach, przy drogach tranzytowych itp. W zależności od szczebla na którym są one organizowane, wydajności ogólnej i możliwości zaopatrywania, poszczególne punkty mogą przybierać nazwy batalionowych, pułkowych, dywizyjnych itp.

Z uwagi na to, że poszczególne szczeble organizacyjne z zasady będą urządzały wymienione punkty we własnym zakresie, wydaje się, iż celowe jest określenie ich liczby dla danych szczebli oraz omówienie chociaż w ogólnym zarysie, przygotowania, wyposażenia i możliwości poszczególnych typowych, najczęściej organizowanych punktów zaopatrywania w wodę.

## 2. TYPOWE PUNKTY ZAOPATRYWANIA W WODĘ POSZCZEGÓLNYCH SZCZEBLI

### a. B a t a l i o n o w e

Punkty batalionowe rozmieszcza się z zasady w pobliżu batalionowego punktu gospodarczego. W tym samym rejonie powinien też znajdować się batalionowy punkt medyczny. Takie usytuowanie punktu batalionowego pozwoli na bezpośrednie

zaopatrywanie wszystkich pododdziałów bez konieczności organizowania odrębnych ujęć lub dowozu wody. Te same względy nakazują przy wyborze rejonów rozmieszczenia urządzeń tyłowych zwracać szczególną uwagę na możliwości pełnego wykorzystania istniejących źródeł wody. W zależności od rodzaju źródła - dobiera się odpowiednie wyposażenie, które winno zapewniać nie tylko wystarczającą ilość wody, ale także gwarantować odpowiednio jej właściwości. W tym celu, dla zapewnienia punktom batalionowym odpowiedniej wydajności przewiduje się dla nich następujące wyposażenie i sprzęt do wydobywania /pobierania/ i oczyszczania wody:

- studni płytkorurowych do pobierania wody ze zbiorników otwartych lub płytkich wód gruntowych z głębokości do 7 m ..... 1-2 kompl.<sup>3/</sup>
- podnośniki czerpakowe /ręczne/ do wydobywania wody ze studni kopanych z głębokości do 25 m ..... 2 kompl.
- filtry do kompleksowego oczyszczania wody o wydajności do 300 l/godz..... 1 kompl.
- zbiorniki do uzdatniania, magazynowania i dowozu wody /100 l-4<sup>4/</sup>; 500 l-2; 1000 l - 1/ ..... 7 szt.
- samochód ciężarowy ..... 1 szt.

Dysponując wymienionym sprzętem batalion będzie w stanie uzyskać wymagane ilości wody w czasie 2-3 do 15 godzin. Czas uzyskiwania będzie uzależniony od jakości wody w posiadanym źródle, sposobów ujęcia i uzdatniania. Uzasadnienie przedstawiają zał. nr 30 i 31. Z treści załącznika wynika, iż w sprzyjających warunkach, proponowana ilość sprzętu nie tylko zapewnia wymagane ilości wody, ale zapewnia dużą rezerwę. Rezerwa ta szybko kurczy się przy korzystaniu z wody zanieczyszczonej i stosowaniu bardziej skomplikowanych metod obróbki. Dowóz wody do pododdziałów /kompanii/ będzie leżał w kompetencji batalionu. ⊗

W sprzyjających warunkach, w oparciu o istniejące źródła, poszczególne kompanie mogą organizować własne punkty zaopatrywania w wodę. W tym celu, niezależnie od punktów urządzanych w batalionie, pożądane jest posiadanie w pluto-

nach i kompaniach przenośnych, miękkich zbiorników do przechowywania zapasu wody oraz filtrów o małej wydajności do oczyszczania wody. Odciążą to w znacznym stopniu punkty batalionowe i w wielu wypadkach odpadnie problem dowozu wody. W wypadkach niezbędnych winna być okazywana pomoc ze szczebla pułku.

\* Do obsługi proponowanego sprzętu przewiduje się zespół kilku ludzi w składzie plutonu gospodarczego. Odpowiedzialnym za jego właściwe wykorzystanie i użycie czyni się pomocnika dowódcy do spraw gospodarczych.

#### b. P u ł k o w e

W pułku istnieje konieczność organizowania, oprócz batalionowych, odrębnych pułkowych punktów zaopatrywania w wodę. Jeden z tych punktów należy przy tym traktować jako awaryjny. Winien on być zdolny do okazania szybkiej pomocy podległym pododdziałom na wypadek użycia przez nieprzyjaciela bmar. Punkt awaryjny należy wyposażyć w sprzęt o odpowiedniej wydajności, stosunkowo większą obsługę i rezerwę środków transportowych. Ponadto na punkcie tym należy utrzymywać odpowiedni zapas wody /5-6 m<sup>3</sup>/.

Mając na uwadze ogólne potrzeby wody pitnej dla pułku /6-12 m<sup>3</sup>/ na szczeblu pułku wskazane jest organizowanie 2-3 pułkowych punktów zaopatrywania w wodę.<sup>5/</sup> Pozwoli to na zaopatrzenie w wodę elementów pułkowych oraz dysponowanie pewną rezerwą wody na wypadek konieczności przyjścia z pomocą pododdziałom. Punkty te mogą być rozmieszczane przy stanowisku dowodzenia, pułkowym punkcie gospodarczym a często i przy punkcie medycznym. W celu wyposażenia wymienionych punktów przewiduje się następujący sprzęt:

- studnie płytkorurowe typu SR-7 ..... 2-3 kompl.
- podnośniki czerpakowe do pobierania wody ze studni kopanych z głębokości do 25 m ..... 2-3 kompl.
- filtry do kompleksowego oczyszczania wody/F-300/ 4-5 "
- mo to pompy ..... 2 szt.

- zbiorniki do: uzdatniania o pojemności 1000 l .... 3 szt.
- magazynowania - 1000 l ..... 3 szt.
- magazynowania na punkcie awaryjnym
- o pojemności 6000 l ..... 1 szt.
- dowozu wody samochodu-cysterny 3000l 2 szt.
- samochody ciężarowe ..... 3 szt.

Do obsługi wyżej wymienionego sprzętu i urządzenia trzech punktów wyłania się konieczność posiadania etatowego pododdziału zaopatrywania w wodę w składzie plutonu. Pluton ten winien obejmować takie specjalności, jak: rozpoznanie źródeł wody, wydobywanie, oczyszczanie oraz dowóz. Ponadto w plutonie winno znajdować się 2-3 -ch instruktorów, których zadaniem będzie przeszkalanie w zakresie umiejętności zaopatrywania w wodę zespołów ludzi w batalionach /lub równorzędnych/ i okazywanie fachowej pomocy w trakcie realizacji wynikłych zadań.

#### c. D y w i z y j n e

Poza pułkami /lub równorzędnymi/ wyłania się w dywizji konieczność zaopatrywania w wodę trzech zasadniczych elementów tj. SD, DPM i DPZ.<sup>6/</sup> Z ilości używanej przez nie wody wynika, iż wymagają one oddzielnych punktów zaopatrywania. Z przyjmowanych zasad rozmieszczenia w/w elementów w terenie wynika, iż będą musiały nie tylko zaspokajać własne potrzeby, ale często też zaopatrywać w wodę sąsiednie /podległe/ elementy np. warsztaty naprawcze, piekarnie itp. Część tych pododdziałów, o ile nie będzie mogła korzystać bezpośrednio z urządzonych punktów, swoje potrzeby realizować będzie przez dowóz. Wymaga to posiadania odpowiedniej ilości zbiorników do uzdatniania, przechowywania i dowozu wody.

W terenie ubogim w wodę, przy występujących trudnościach, może być organizowana mniejsza ilość punktów, o większej wydajności. Zaopatrywanie poszczególnych odbiorców może być realizowane przez dowóz lub w sprzyjających warunkach za pomocą rurociągów polowych.

Jeden z wymienionych punktów zaopatrywania w wodę, a najbardziej odpowiadałby temu celowi punkt rozmieszczony w rejonie DPZ, należy przewidywać jako rezerwę /punkt awaryjny/ do okazywania pomocy oddziałom, przeciwko którym została

użyta bmar i wymagają szybkiej pomocy. Podobnie jak w pułkach, punkt ten winien dysponować odpowiednio wydajnym sprzętem do uzyskiwania wody w trudnych warunkach oraz niezbędnym transportem. Ponadto należy na nim utrzymywać stały zapas wody w ilości około 10-12 m<sup>3</sup>, która w miarę potrzeb będzie dowożona do oddziałów lub kierowana do wskazanych rejonów.

Ze sprzętu służącego do dowozu wody wchodzi w rachubę jako najodpowiedniejsze, cysterny samochodowe lub miękkie zbiorniki przewożone na zwykłych samochodach burtowych. Zbiorniki te mogą spełniać podwójną rolę, tj. służyć do przechowywania wody na miejscu i do jej dowozu. Oprócz tego należy przewidywać rezerwę sprzętu na wypadek rozwijania punktu zabiegów specjalnych.

Wyposażenie wymienionych trzech dywizyjnych punktów zaopatrywania w wodę wymaga odpowiedniego wyposażenia, które może przedstawiać się następująco:

Tabela 8

Wyposażenie /środki/	J.m.	Razem	Podział na punkty		
			SD	DPM	DPZ
1	2	3	4	5	6
Zestaw do wyd.wód głębinowych ZSW-40	kpl.	1	-	-	1
Pompa głębinowa G-40-VI	"	2	-	-	2
Studnie płytkorurowe SR-7	"	6	2	2	2
Podnośniki czerpak.	"	4	1	1	2
Mo to pompa	"	3	-	1	2
Filtry /F-300/	"	6	2	2	2
Stacje filtrowe MAFS	"	2	-	1	1
Samochody-cysterny /3000 l/	szt.	4	1	1	2
Zbiorniki miękkie /3000 l/	"	4	1	1	2
Zbiorniki miękkie /1000 l/	"	5	1	2	2

1	2	3	4	5	6
Zbiorniki miękkie /500 l/	szt.	5	3	1	1
Zbiorniki miękkie /6000 l/	"	2	-	-	2
Samochody ciężarowe	"	5	1	1	3

Do obsługi wymienionego sprzętu wymagany jest etatowy pododdział. W pododdziale tym winni znajdować się specjaliści od rozpoznawania źródeł wody, wiercenia głębokich studni, obsługi wysokowydajnych stacji filtrowych oraz remontu uszkodzonych urządzeń do pobierania wody. Dowóz wody do oddziałów, zarówno liniowych, jak i urządzeń tyłowych realizuje się siłami i środkami dywizji zgodnie z planem zaopatrywania w wodę i wynikłymi potrzebami. W wypadkach koniecznych na poszczególnych kierunkach może być okazana pomoc ze szczebla nadrzędnego. Przeznaczenie i wyposażenie typowych punktów zaopatrywania w wodę, stosowanych w oddziałach i jednostkach /obiektach/ wojskowych przedstawia załącznik nr 32.

d. P u n k t y z a o p a t r y w a n i a w w o d ę s z c z e b l a o p e r a c y j n e g o

Ilość organizowanych na szczeblu operacyjnym punktów zaopatrywania w wodę zależy będzie od ogólnych potrzeb, rozmieszczenia wojsk i urządzeń, ilości źródeł wody w terenie oraz od ich wydajności /możliwości uzyskiwania wody jednego źródła/. Pododdziały zabezpieczenia budowy SD, oddziały tyłowe, szpitale polowe, oddziały budowy i obsługi lotnisk winny posiadać etatowe pododdziały wydobywania i oczyszczania wody. Ponadto na szczeblu operacyjnym urządza się punkty przy drogach przemarszu. Te ostatnie rozmieszczane z zasady co 30-40 km, winny posiadać wydajność nie mniejszą niż 50 m<sup>3</sup> wody na dobę, a ponadto utrzymywać stały zapas wody dla jednorazowego zaspokojenia potrzeb oddziału /kolumny transportowej/. Wyposażenie poszczególnych punktów w konieczny sprzęt i środki transportowe będzie zależało od ilości niezbędnej danemu pododdziałowi.

Ponadto na szczeblu operacyjnym należy utrzymywać w ciągłej gotowości awaryjne siły i środki do okazywania pomocy związkom taktycznym, poszczególnym obiektom /miastom itp./,

Wykonanie zadań na odcinku zabezpieczenia wojsk w wodę wymaga rozporządzania niezbędną rezerwą sił oraz środków i jako zasadę można przyjąć:

- a/ na szczeblu armii - związki i oddziały armijne zaopatrywać się będą na ogólnych zasadach przy użyciu organicznych pododdziałów zaopatrywania w wodę. Niezależnie od posiadanych sił i środków w związkach i oddziałach celowe jest posiadanie w armii samodzielnego pododdziału do wydobywania i oczyszczania wody. Z przewidywanego zakresu jego zadań wynika, że w jego skład winny wchodzić 3-4 plutony. Plutony te mogą brać udział w bieżącym zaopatrywaniu w wodę elementów armijnych, z tym, że część z nich należy utrzymywać jako awaryjne do interwencyjnego zaopatrywania w wodę w toku działań oddziałów i związków armijnych. Ogólnie należy przyjąć, że armijny pododdział zaopatrywania w wodę powinien móc rozwinąć trzy punkty o dużej wydajności zaopatrywania oraz zabezpieczyć naprawę i eksploatację podstawowych urządzeń do pobierania wody w pasie działania armii;
- b/ na szczeblu frontu oddziały i związki frontowe oraz elementy tyłowe będą zaopatrywane w wodę, jak w armii, siłami organicznych pododdziałów wydobywania i oczyszczania wody. Ponadto celowe jest posiadanie we froncie samodzielnego oddziału zaopatrywania w wodę do okazywania pomocy armiom pierwszego rzutu oraz naprawy i eksploatacji urządzeń wodociągowych na użytek wojsk. Proponowany skład i wyposażenie pododdziałów zaopatrywania w wodę szczebla operacyjnego przedstawia załącznik nr 33.

### 3. RODZAJE PUNKTÓW ZAOPATRYWANIA W WODĘ

Na polu walki przy zabezpieczaniu wojsk w wodę mogą mieć zastosowanie dwa rodzaje punktów. Pierwszy to punkt stały, który obejmuje naturalne źródło wody, urządzenia do

jej wydobycia /pobierania/, pojemniki /zbiorniki/ do uzdatniania i magazynowania wody oraz urządzenia do jej rozprowadzania. Drugi rodzaj - to punkt ruchomy, którego działanie opiera się na środkach transportu. Podstawowym zadaniem punktu ruchomego będzie zaopatrywanie w wodę dowożoną. W tym celu w określony rejon dowozi się wodę w zbiornikach, gdzie zaopatrują się poszczególne oddziały /pododdziały/.

W wypadkach, kiedy warunki terenowe /brak źródeł/ a jednocześnie czas nie pozwala na dokonywanie większych przedsięwzięć, zaopatrywanie realizowane jest przez dowóz. W tej sytuacji czołowe oddziały zaopatruje się w wodę przez punkty nadrzędnego szczebla. Organizuje się wtedy na kierunkach działań wysunięte punkty ruchome. Jako zbiorniki na wodę mogą być użyte pojemniki metalowe lub miękkie - napełniane wodą z samochodów - cystern. W niektórych wypadkach, szczególnie na szczeblu oddziałów, rolę takich zbiorników mogą spełniać samochody-cysterny. Może to mieć miejsce przy działaniach o charakterze manewrowym, kiedy nie będzie możliwości organizowania punktów stałych. W wielu wypadkach, przy realizacji tej zasady, dowóz wody przez szczebel nadrzędny może się odbywać z pominięciem kolejnych szczebli i podległości.

Organizacja ruchomego punktu będzie bardzo prosta i nie wymaga większych przedsięwzięć. W grę wchodzi tu tylko dwa czynniki, a mianowicie:

- wybór rejonów, które umożliwiłyby dogodny dojazd środkom transportu oraz dogodne rozmieszczenie punktu, aby zapewnić jednocześnie pobieranie wody dla kilku odbiorców;
- ochrona, maskowanie i utrzymanie porządku w rejonie punktu.

Powyższe pozwala ustalić, że podstawowym zadaniem szczebla odpowiedzialnego za dowóz wody będzie wybór /uzgodnienie/ rejonu oraz systematyczny dowóz wymaganych ilości wody. Ze względu na częste zmiany miejsc pracy, odpada problem prac ziemnych, okopywanie sprzętu itp.

Jedynie, czego nie da się pominąć, to rozpoznanie rejonu, wytyczenie dróg dojazdów, sprawdzenie na zaminowanie, maskowanie oraz organizacja ochrony i obrony przed oddziaływaniem drobnych grup nieprzyjaciela /po pozostałości/.

Schemat i urządzenie punktu ruchomego przedstawia załącznik nr 34.

Stałe punkty zaopatrywania w wodę organizują pododdziały wydobywania i oczyszczania wody lub wydzielone zespoły ludzi z innych rodzajów wojsk. Zakres prac przy ich urządzeniu będzie różny i w zależności od miejscowych warunków oraz potrzeb może wymagać od kilku do kilkudziesięciu godzin pracy i więcej. Stwarza to dla dowódców pododdziałów wszystkich rodzajów wojsk i służb konieczność posiadania niewielkich, odpowiednio przeszkolonych zespołów ludzi, którzy przy pomocy przydzielonego sprzętu, przy ewentualnym wykorzystaniu środków podręcznych, byłiby w stanie w krótkim czasie zapewnić uzyskanie niezbędnych ilości wody ze źródeł miejscowych.

#### 4. URZĄDZENIE TYPOWYCH PUNKTÓW ZAOPATRYWANIA W WODĘ

Wytypowanie w terenie określonego źródła wody do wykorzystania jako punktu zaopatrywania bynajmniej nie rozwiązuje problemu. Każde bowiem źródło wody, bez względu na jego rodzaj, wymaga dokładnego rozpoznania, oceny jego przydatności i możliwości w zakresie uzyskiwania ustalonych ilości wody o odpowiednich właściwościach.

Z praktyki minionych wojen wiadomo, że zaledwie znikoma część istniejących w terenie źródeł /zbiorników/ wody daje możliwości natychmiastowej eksploatacji. Pozostała część /olbrzymia większość/ wymaga wielu poczynąń w celu doprowadzenia do ich stanu używalności. Trudności wyłaniają się bądź to ze względu na jakość otrzymywanej wody, bądź też z uwagi na możliwości jej wydobywania, oczyszczania i rozprowadzania. Stąd też potrzeby wykonania niezbędnych prac, związanych z przygotowaniem źródła do pobierania wody, jej obróbki, rozdziału itp. Zakres tych prac jest na ogół niejednorodny i notuje się tu duże rozpiętości. Zależy to od wielu czynników, a przede wszystkim od położenia źródła

w terenie, jego wydajności, jakości wody, sytuacji bojowej, szczebla organizującego i innych. Te właśnie elementy będą dyktowały wymogi wobec wykonywanych prac inżynierskich /ziemnych/ związanych z przystosowaniem źródła, oraz wpływem na wybór metody uzdatniania wody.

Zakres prac przy urządzeniu punktu zaopatrywania w wodę w warunkach polowych obejmuje:

- szczegółowe rozpoznanie źródła wody;
- techniczne urządzenie źródła i przystosowanie do eksploatacji;
- przygotowanie rejonu mycia tary;
- wykonanie ukryć dla środków technicznych i ludzi;
- wyznaczenie rejonu wyczekiwania środków transportowych.

Schemat typowego punktu zaopatrywania w wodę i rozmieszczenie poszczególnych elementów przedstawia zał.nr 35. Wykonanie wszelkich prac poprzedza rozpoznanie źródła, od którego dokładności zależy podjęcie decyzji co do zakresu i rodzaju przedsięwzięć. Rozpoznanie prowadzą patrole rozpoznawcze, a na szczeblu pododdziałów - zespoły ludzi wydzielone do zaopatrywania w wodę.

Prowadząc rozpoznanie na rzecz oddziałów, uwidacznia się uzyskane wyniki na szkicu i uzupełnia odpowiednią legendą. Na szczeblu ZT rozpoznaje się większą ilość źródeł, by następnie wybrać najdogodniej położone i nie wymagające większych nakładów pracy i środków.

Trudniejszą sprawą jest ustalenie jakości wody i określenie jej przydatności. Dokonanie szczegółowej analizy wymaga czasu i może być dokonane dopiero na szczeblach operacyjnych - w laboratoriach polowych. Wykonanie tych czynności w pododdziałach jest niemożliwe ze względu na brak sprzętu i czasu. Dlatego też w warunkach, gdy nie zachodzą wyraźne podejrzenia i nie stwierdza się masowych zatruc, lub skażeń, przydatność wody określa się na podstawie bezpośrednich oględzin źródła i pobliskiego terenu.<sup>7/</sup> Potwierdza to jeszcze raz konieczność wprowadzenia na wyposażenie pododdziałów rozpoznawczych sprzętu, który dawałby szybkie wyniki i pozwalał bez obawy błędu określać źródła jako przydatne lub skażone.

Urządzenie punktu pod względem technicznym jest naj-  
poważniejszym i najbardziej pracochłonnym zadaniem. Obej-  
muje ono takie czynności, jak przygotowanie sprzętu do wy-  
dobywania wody, rozwinięcie procesu uzdatniania, magazyno-  
wania zapasów wody czystej i sprawnego rozprowadzania.  
Wymaga to nie tylko odpowiedniego rozmieszczenia w terenie  
poszczególnych elementów /sprzętu/, lecz także zapewnienia  
przebiegu procesu uzdatniania wody zgodnie z ustalonym sche-  
matem technologicznym. Zakres prac będzie zależał od rodza-  
ju punktu, zwłaszcza zaś od poszukiwanej wydajności ogólnej  
i zastosowanego sprzętu. Inny zakres będzie obowiązywał przy  
korzystaniu ze zbiorników otwartych wód powierzchniowych,  
a inny w razie dokonywania wierceń. Ponadto inaczej może się  
to przedstawiać na szczeblu batalionu, gdzie środki będą  
prostsze i czas bardziej ograniczony, a nieco inaczej na  
szczeblu ZT /DPZ/. Wybór właściwej metody uzyskiwania wody  
i jej obróbki będzie rzutował na ilość i rodzaj niezbędnych  
do wykonania prac.

Rejon mycia tary wyznacza się na uboczu od zbiorników  
wody czystej. Wyposaża się go w sprzęt do rozpoznawania ska-  
żeń oraz doprowadza czystą wodę. Wskazane jest doprowadzenie  
tam wody rurociągiem i zapewnienie mycia zbiorników stru-  
mieniem wody pod ciśnieniem.

Rejon wyczekiwania środków transportowych, dla uniknię-  
cia zbyteńnego zagęszczenia, rozmieszcza się w pewnej odle-  
głości od ujęcia w terenie zakrytym lub zamaskowanym. W mia-  
rę możliwości wykorzystuje się do maskowania przedmioty i objek-  
ty terenowe, jak: wąwozy, doły itp.

Ukrycia dla sprzętu i ludzi wykonuje się według ogól-  
nie przyjętych zasad rozbudowy inżynierskiej obiektów, usta-  
lając każdorazowo zakres prac w miarę potrzeb oraz posiada-  
nych sił, środków i czasu. Należy dążyć do wypracowania no-  
wych, bardziej wydajnych, a zarazem uproszczonych metod pra-  
cy, które odpowiadałyby potrzebom i wymaganiom współczesnego  
pola walki. Przy urządzaniu punktów, trzeba wykorzystać  
wszystkie środki i w miarę możliwości stosować do bardziej

praco chłonnych prac, szczególnie ziemnych, maszyny inżynierijne, materiał wybuchowy itp.

Wydaje się, że istotną sprawą przy urządzeniu punktów jest ustalenie właściwej organizacji i kolejności prac. Kolejność ta nie będzie stała i jest zależna od warunków miejscowych i wielu innych czynników. Widziałbym tu dwie grupy czynności /etapy/, a mianowicie:

- a/ - oczyszczenie i przygotowanie do eksploatacji studni kopanych;
  - budowa studni z etatowego sprzętu;
  - rozwinięcie i uruchomienie filtrów do czyszczenia wody.
- b/ - przygotowanie i urządzenie pozostałych elementów;
  - przygotowanie ukryć dla obsługi;
  - organizacja obrony i ochrony punktu.

W wypadku dostatecznej ilości sił, prace mogą być prowadzone jednocześnie.

W wypadkach, gdy z góry zakłada się dłuższy czas korzystania z danego punktu, kilka dni lub dłużej, a przy tym wymagana jest dostawa większej ilości wody, celowe będzie wybudowanie polowych filtrów stałych. Może to mieć miejsce w rejonach ześrodkowania, przy drogach przemarszu, obiektach produkcyjnych itp. Przykładowo można podać, iż trójwarstwowy filtr o grubości 1 m, wykonany w wykopie obudowanym ścianką i zabezpieczony z góry nieprzepuszczalną warstwą gruntu, jest w stanie oczyścić wodę z wszelkich zawiesin mechanicznych i większości innych zanieczyszczeń i skażeń. W koniecznym wypadku dalsza obróbka uzyskanej wody /chlorowanie/ będzie już ułatwiona, procesy będą zachodzić szybciej i z lepszym skutkiem. Najczęściej praktykowane sposoby ujęcia wody przez pododdziały przedstawiają zał. nr 36 i 37.

Dla dostarczenia wojskom /obiektom/ większych ilości wody, organizuje się punkty przy otwartych zbiornikach, ciekach wodnych lub głębokich studniach wierconych. Potrzeby takie istnieją na szczeblu ZT /w DPZ/, a na szczeblu operacyjnym w zgrupowaniach jednostek usługowych. W tego typu jednostkach /obiektach/, z powodzeniem może być stosowany transport wody do poszczególnych elementów za pomocą sieci wodociągów polowych.

Wszystkie punkty zaopatrywania w wodę, organizowane w warunkach stosowania bądź zagrożenia bmar, muszą być odpowiednio zabezpieczone nie tylko przed skażeniem, ale i przed innym oddziaływaniem nieprzyjaciela. Zabezpieczenie urządzonych punktów będzie polegało na wykonaniu prac zmniejszających skutki oddziaływania fali uderzeniowej, promieniowania itp. Osiąga się to przez obniżenie obudowy urządzeń, /wgłębienie w ziemię/, wykonanie odpowiednich zasłon, budowę schronów i ukryć, okopanie sprzętu, przykrycie zbiorników itp. Skuteczność tych przedsięwzięć będzie oczywiście uzależniona odległością od punktu zerowego, wysokości i rodzaju wybuchu, ukształtowania terenu, kierunku wiatru itp. Przykład zabezpieczenia punktu zaopatrywania w wodę przed bmar przedstawia załącznik nr 38.

Przy urządzaniu punktów należy pamiętać, iż w okresie zimowym dojdą nowe zadania, związane z ogrzewaniem stanowisk pracy, podgrzewaniem tary w czasie transportu, budową specjalnych pomieszczeń itp.

## 5. OBSŁUGA I FUNKCJONOWANIE PUNKTÓW ZAOPATRYWANIA W WODĘ

Sprawne funkcjonowanie punktu zaopatrywania w wodę zapewnia obsługa. Wydziela się ją ze składu organicznych pododdziałów zaopatrywania lub przydzielonych z wyższego szczebla. W wielu wypadkach, szczególnie na szczeblu pododdziałów, obsługa będzie wydzielana z pododdziałów nieetatowych. Np. w batalionie z plutonu gospodarczego, w kompanii z drużyny gospodarczej lub z pododdziałów liniowych. Stan liczebny obsługi poszczególnych punktów będzie zależał od szczebla organizacyjnego, źródła wody, rodzaju punktu, ogólnej i wymaganej wydajności, stosowanych metod obróbki, wyposażenia itp.

Punkty zaopatrywania w wodę niższych szczebli przy niewielkiej wydajności mogą być obsługiwane przez 2-3 ludzi. Punkty organizowane przez szczeble wyższe, na których przewiduje się duży rozchód wody, lub stosowanie w razie konieczności bardziej skomplikowanych metod wydobywania i uzdatniania - obsługa będzie liczniejsza. Wigną ona być wszechstronnie przygotowana i posiadać odpowiednich specjalistów do

obsługi używanego sprzętu. Stan jej może obejmować od drużyny do plutonu wydobywania i oczyszczania wody a czasami i więcej. Należy przy tym brać pod uwagę, że oprócz zaopatrywania w wodę obsługa będzie musiała organizować ochronę i ubezpieczenie punktu. Ponadto szczególnie przy dłuższych okresach korzystania z urządzonych punktów, prace będą prowadzone na zmiany. Wynika to z konieczności zapewnienia odpoczynku ludziom, naprawy sprzętu, konserwacji itp.

Uwzględniając całokształt pracy przy urządzeniu i obsłudze punktu zaopatrywania w wodę, obsługa winna zapewnić ciągłość pracy i systematyczne zaopatrywanie w wodę. Szczegółowe obowiązki obsługi można sformułować następująco:

- a/ dokładne rozpoznanie techniczne wytypowanego źródła wody;
- b/ powzięcie decyzji co do metody uzyskiwania wody i zakresu prac przy urządzeniu punktu;
- c/ urządzenie punktu /przystosowanie istniejących urządzeń do pobierania wody/;
- d/ wydobywanie, oczyszczanie, magazynowanie oraz dowóz wody, do oddziałów;
- e/ organizacja ubezpieczenia i obrony.

W pracy obsługi notuje się powtarzanie się czynności /cykliczność/. Wynika ono z częstych przemieszczeń w ślad za odpowiednimi oddziałami. Stąd też metody pracy ustala się zawczasu dostosowując je do danego szczebla, warunków terenowych i sytuacji bojowej.

Ze względu na duży zakres prac przy urządzeniu nowych ujęć wody, należy w miarę możliwości dążyć do korzystania z punktów urządzonych przez inne oddziały /np. drugie rzuty mogą korzystać z urządzeń pierwszych rzutów itp/. W związku z tym należy dążyć do przekazywania własnych punktów i odwrotnie do przejmowania punktów urządzonych. Przekazanie punktu nie wymaga dodatkowych prac oraz pozwala przyjąć punkty czynne, sprawdzone itp., co zapewni bieżące dostawy wody bez jakiegokolwiek straty czasu. Przekazywanie może być dokonane po zdemonstrowaniu posiadanych urządzeń własnych lub

po zastąpieniu ich sprzętem otrzymanym z innych pododdziałów. Ta ostatnia forma jest godna uwagi i w miarę możliwości winna być stosowana jak najczęściej. Przekazanie punktu lub urządzeń winno znaleźć wyraz w sporządzeniu odpowiedniego dokumentu. Wzór notatki o przekazaniu źródła wody przedstawia zał. nr 39.

#### W N I O S K I

Reasumując nasuwają się następujące wnioski:

1. We współczesnych warunkach działań, podstawowym źródłem zaopatrywania wojsk w wodę będą organizowane w terenie punkty wodne. Ilość zorganizowanych punktów winna zapewnić dogodne warunki zaopatrywania w wodę. W przeciętnych warunkach można przyjąć jako zasadę:

- w batalionach /równorzędnych/ - po jednym punkcie;
- w pułkach /pz/ - po 2-3 punkty;
- w dywizji /DZ/ - 3 punkty;
- na szczeblu operacyjnym - po jednym punkcie przy każdym szpitalu, SD, urządzeniach tyłowych, produkcyjnych, naprawczych, lotniskach itp.

Ponadto na szczeblu związków taktycznych i operacyjnych należy część sił i środków wraz z zapasem wody utrzymywać jako awaryjne, w gotowości do okazania pomocy oddziałom /ZT/ na wypadek użycia przez nieprzyjaciela bmar itp.

2. Urządzenie nowych ujęć wody wymaga wiele czasu i pracy. Należy więc dążyć, by organizowane punkty bazowały się na istniejących w terenie źródłach /ujęciach/ wody. W pierwszej kolejności wykorzystywać źródła z dobrą i pewną wodą, jak: studnie wiercone, studnie kopane, wypływające na powierzchnię źródła, a następnie inne występujące w terenie zbiorniki wód powierzchniowych. Wiercenie /kopanie/ nowych studni ograniczać do wypadków niezbędnych.

3. Wszystkie urządzone /przystosowane/ punkty winny być odpowiednio zabezpieczone przed oddziaływaniem bmar. W tym celu stosowane urządzenia i budowle winny być obniżone, wgłębiane w ziemię lub okopane. Wszystkie zbiorniki na wodę

należy przykrywać, by uchronić je przed skażeniem.

4. Obok zorganizowanych punktów stacjonarnych należy być w gotowości do dowozu wody i zaopatrywania przez urządzenie wysuniętych punktów ruchomych. Punkty te winny przemieszczać się w ślad za walczącymi oddziałami i zapewniać im niezbędne minimum wody. Przy rozdziale wody stosować sieć węży gumowych oraz wykorzystywać przy napełnianiu tary ciśnienie własne wody wynikające z różnicy poziomów.

5. W celu zapewnienia właściwych warunków organizacji punktów zaopatrywania w wodę na szczeblu pododdziałów /batalionu/, posiadać w składzie jednostek gospodarczych odpowiednio przeszkolone zespoły ludzi. Zespoły te powinny umieć przystosowywać istniejące w terenie źródła do aktualnych potrzeb, obsługiwać posiadany sprzęt, organizować dowóz wody itp. Pożądane jest, ażeby mniej skomplikowany sprzęt do oczyszczania wody, o niewielkiej wydajności, znajdował się na etacie w każdym pododdziale. Zapewni to samowystarczalność i uzyskiwanie niezbędnego minimum wody bez uciekania się do pomocy szczebla nadrzędnego.

6. Niezależnie od wyposażenia w sprzęt etatowy, przy organizacji punktów zaopatrywania w wodę należy, w miarę posiadanych możliwości, wykorzystać znajdujący się w terenie sprzęt i środki podręczne. Wprawdzie środki te /podręczne/ znajdują na ogół zastosowanie jedynie na szczeblu mniejszych pododdziałów - jednak umiejętne ich wykorzystanie może w konkretnych wypadkach, zapewnić potrzebne ilości wody bez angażowania sprzętu etatowego. Pozwoli to na przedłużenie żywotności środków etatowych i zachowanie ich na okres wzmożonych trudności.

-----  
1/ Za pewne uważa się źródła /ujęcia/ z czystą wodą, gdzie nie zachodzą podejrzenia zanieczyszczeń środkami szkodliwymi dla zdrowia lub obawy skażenia. Zalicza się do nich głębokie i zabezpieczone studnie, źródła i inne.

2/ Omawia się je w rozdziale V.

3/ Przewiduje się jeden komplet rezerwowo.

- 4/ Zbiorniki 100 l przewiduje się do zaopatrywania w wodę pododdziałów drogą wymiany pełnych na opróżnione.
- 5/ Przyjmuje się skład i wyposażenie punktu pułkowego zbliżone do punktu batalionowego.
- 6/ Organizacja i wyposażenie punktu urządzonego przy SD będą zbliżone do batalionowych, zaś ze względu na większe zużycie wody /25-30 m<sup>3</sup>/ punkty przy DPM i DPZ /ok. 45 m<sup>3</sup>/ winny posiadać sprzęt i środki odpowiadające potrzebom.
- 7/ Problem ten omówiono w rozdziale II.

## ROZDZIAŁ VII

### ORGANIZACJA ZABEZPIECZENIA ZWIĄZKU TAKTYCZNEGO W WODĘ

Problematyka zaopatrywania wojsk w wodę, omówiona w poprzednich rozdziałach dotyczyła z zasady ogólnych potrzeb zarówno ilościowych, jak też metod oraz możliwości wydobycia i uzdatniania wody. Zagadnienia związane z organizacją zaopatrywania występowały jedynie z konieczności w związku z poszczególnymi czynnościami. Obecnie w nawiązaniu do omówionych uprzednio zagadnień główną uwagę poświęca się sprawom organizacji zaopatrywania.

#### A. USTALENIE CZYNNIKÓW ODPOWIEDZIALNYCH ZA ZAOPATRYWANIE W WODĘ

##### 1. AKTUALNIE OBOWIĄZUJĄCY PODZIAŁ KOMPETENCJI I OBOWIĄZKÓW

Ustalenie kompetencji poszczególnych rodzajów wojsk i osób funkcyjnych na odcinku zaopatrywania w wodę, pozostaje dotychczas w stadium niedomówień i niedopracowań. Wynika to zdaniem autora z niewłaściwego traktowania jego zagadnienia w przeszłości, kiedy sprawy zaopatrywania wojsk w wodę, jeśli nie pomijano w całokształcie problematyki wojskowej, to w każdym razie były traktowane bardzo pobieżnie, a w wielu przypadkach zajmowano się nimi przypadkowo, ponieważ z konieczności i dorywczo. Trzeba w tym miejscu wyraźnie powiedzieć, że od początku nie było jasno sprecyzowanych na ten temat poglądów, nie istniał podział obowiązków, w związku z czym wiele spraw ze sferą tą związanych przyjmowano w sposób dowolny, ustalając coraz to nowe zasady. Dopiero w miarę narastania trudności na odcinku zaopatrywania w wodę, sprawa podziału kompetencji i obowiązków między poszczególne rodzaje wojsk oraz służb zaczęła wysuwać się na czoło spośród wielu innych zagadnień. W ostatnim okresie w periodykach wojskowych dużo mówi się na ten temat, co doprowadziło między innymi do zaangażowania w sprawę zaopatrywania wojsk w wodę kilku, często odległych w specjalnościach, rodzajów wojsk i służb, a mianowicie: saperów, służby zdrowia, wojsk chemicznych, kwatermistrzostwa oraz służby samochodowej.

Wszystkich traktuje się jako równych partnerów i dla każdego określa się osobny zakres zadań i obowiązków. Tymczasem zakresy te dopiero razem wzięte mogą stanowić pewne rozwiązanie problemu. Zadania poszczególnych rodzajów wojsk, według obowiązujących instrukcji i publikacji w czasopismach wojskowych, przedstawiają się następująco:

a/ wojska inżynieryjne: - uzyskiwanie wody, to jest:

- rozpoznanie źródeł wody;
- wydobywanie /pobieranie/, oczyszczanie /uzdatnianie/ wody oraz urządzenie punktów zaopatrywania w wodę;
- zaopatrywanie oddziałów innych rodzajów wojsk w sprzęt i środki do zaopatrywania w wodę;
- szkolenie personelu przeznaczonego do zaopatrywania w wodę;
- utrzymanie i ochrona punktów zaopatrywania w wodę;

b/ służba zdrowia:

- udział w rozpoznaniu źródeł wody prowadzonym przez saperów;
- ocena terenu w rejonie źródeł wody z punktu widzenia higieny wojskowej;
- kontrola jakości wody w rozpoznawanym źródle i jej jakości po wydobyciu i oczyszczeniu;
- udzielanie instruktażu pododdziałom w zakresie indywidualnego odkażania wody za pomocą specjalnych preparatów;

c/ wojska chemiczne:

- udział w rozpoznaniu źródeł wody i przyległego terenu w celu wykrycia skażeń środkami bmar;
- pomoc w odkażaniu i dezaktywacji wody, sprzętu i terenu w rejonie prac;

d/ kwatermistrzostwo:

- zaopatrywanie oddziałów w środki transportu wody /zbiorniki do przewozu i magazynowania wody/;
- organizacja dowozu /pobieranie wody przez odbiorców/ oraz dowóz do wojsk;

- przewóz sprzętu i środków do zaopatrywania w wodę;  
e/ służba samochodowa:

- zaopatrywanie w samochodowe środki transportu do przewozu sprzętu i wody. Aktualnie obowiązujący podział kompetencji i podległości przedstawia załącznik nr 40.

Z treści zadań widać wyraźnie, że podstawowy ciężar prac przy uzyskiwaniu wody spoczywa na wojskach inżynierskich i kwatermistrzostwie. One to bowiem odnajdują źródła wody, wydobywają i oczyszczają wodę, organizują jej pobieranie, transport /dowóz/ itp. Natomiast czynności pozostałych służb sprowadzają się do funkcji pomocniczych i praktycznie nie są one w stanie wykonać samodzielnie przewidywanych dla nich z tego tytułu zadań.

Obarczanie regulaminową odpowiedzialnością za całość zaopatrywania w wodę dowódcy ogólnowojskowego także nie rozwiązuje sprawy. Nie jest on w stanie zajmować się w wystarczającym stopniu szczegółami wykonawczymi. Wynika to z odległości w terenie, ograniczeń czasu ogólnego i nawału czynności związanych z kierowaniem wojskami i walką. Dlatego też wydaje się, że takie ustawienie sprawy nie odpowiada wymogom współczesnego pola walki i istnieje uzasadniona potrzeba dokonania na tym odcinku odpowiednich zmian.<sup>1/</sup>

Z praktyki wiadomo, że nawet najbardziej istotne, ale nie uporządkowane wiadomości, znane jedynie sztabom poszczególnych rodzajów wojsk i służb, nie przedstawiają większych wartości i nie mogą być właściwie wykorzystane. Takie właśnie zjawisko daje się zaobserwować na odcinku zaopatrywania w wodę. Przy obecnym ustawieniu kompetencji nie istnieje na żadnym szczeblu organizacyjnym organ, który byłby w stanie ocenić całokształt sytuacji i opracować odpowiednie, wynikające z konkretnych potrzeb i sytuacji bojowej, koncepcje dotyczące metod zaopatrywania wojsk w wodę. Wydaje się, iż można to uznać za właściwy probierz sytuacji i powinno to znaleźć swoje odbicie w nowym ustawieniu systemu zaopatrywania wojsk w wodę.

Dla lepszego wyjaśnienia, a jednocześnie umożliwienie dokonania pewnych porównań, wydaje się celowe przedstawienie

podziału kompetencji obowiązującego w innych armiach.

W armii radzieckiej zadania zaopatrywania wojsk w wodę, podobnie jak i u nas, leżą w gestii wojsk inżynieryjnych. Ze sformułowań regulaminowych wynika, iż zadania te są realizowane przy współpracy innych rodzajów wojsk i służb, z tym, że odpowiedzialnym za planowanie i organizację zaopatrywania w wodę czyni się szefa saperów.

W armii amerykańskiej zaopatrywanie wojsk w wodę leży w całości w kompetencji wojsk inżynieryjnych. Włącza się do tego wszystkie czynności począwszy od rozpoznania i wyboru źródeł aż do dowozu wody pododdziałom. Również czynności specjalistyczne jak badanie jakości wody, określenie jej przydatności itp. wchodzi w zakres obowiązków odpowiednich specjalistów ze składu pododdziałów wojsk inżynieryjnych. Planowanie i nadzór nad realizacją zaopatrywania należy do szefa saperów odpowiedniego szczebla. Natomiast dowódcy oddziałów /pododdziałów/ ogólnowojskowych zajmują się na bieżąco tymi zagadnieniami na tyle, na ile potrzebne one im są przy podejmowaniu decyzji dotyczących wykorzystania indywidualnych środków /sprzętu/ do oczyszczania wody i to tylko w tym przypadku jeśli oddział /pododdział/ nie ma warunków do korzystania z punktów zaopatrywania.<sup>2/</sup>

Na pierwszy rzut oka nie widzi się zasadniczych różnic w planowaniu i systemie organizacji zaopatrzenia w wodę. Dopiero bliższa analiza tych zagadnień oraz znajomość zasad użycia na polu walki wojsk inżynieryjnych wszystkich szczebli wykazuje podstawowe różnice. Wynikają one z samowystarczalności poszczególnych oddziałów i jednostek w zakresie zabezpieczenia inżynieryjnego, gdzie wzmacnianie /przydział saperów do oddziału, pododdziału/ traktuje się jako wyjątek i jest ono stosowane jedynie w sporadycznych wypadkach. Stąd też pododdziały saperów poszczególnych szczebli, zwłaszcza w związkach taktycznych, przy posiadanym wyposażeniu w kompleksowy sprzęt do zaopatrywania w wodę, są w stanie wykonać w całości konieczne zadania.

Można nawet przyjąć, że służba zaopatrywania w wodę, która w armii amerykańskiej znajduje się w składzie wojsk inżynieryjnych realizuje swoje zadania w myśl wytycznych

szefa saperów. W pozostałych armiach, wchodzących w skład bloku NATO, zagadnienia dotyczące zaopatrzenia wojsk w wodę traktowane są w sposób podobny.

Wydaje się, że dokonana powyżej wstępna analiza aktualnego w niektórych armiach układu kompetencji na odcinku zaopatrywania wojsk w wodę, - upoważnia do postulowania konieczności dokonania pewnych zmian zasad u nas obowiązujących.

## 2. PROPONOWANE ZMIANY I SUGESTIE

Z przeprowadzonych powyżej rozważań wyłaniają się potrzeby dokonania zmiany poglądów, zwłaszcza w zakresie podległości i odpowiedzialności za zaopatrywanie w wodę oraz w określaniu zadań poszczególnych wykonawców.

Obarczenie wojsk inżynieryjnych odpowiedzialnością za całokształt zaopatrzenia w wodę nie jest w naszych warunkach rozwiązaniem najlepszym. Biorąc pod uwagę stosunek ilościowy wojsk inżynieryjnych do innych rodzajów wojsk, stan ich wyposażenia w sprzęt i środki do zaopatrywania w wodę oraz obowiązujące zasady wykorzystywania saperów na polu walki nie daje ono perspektyw harmonijnej pracy w dziedzinie zaopatrywania ogółu wojsk w wodę.

Szef saperów w toku walki dowodzi i koryguje działanie pododdziałów inżynieryjnych i praktycznie nie jest w stanie zająć się zabezpieczeniem w wodę. Nie posiada on także koniecznych sił i środków /brak pojemników i transportu/, a zbieranie danych w celu przeprowadzenia oceny sytuacji z zakresu zaopatrywania w wodę w praktyce wydaje się dla niego niemożliwe. Posiadane aktualnie przez szefa saperów pułku lub dywizji środki, nawet przy uwzględnieniu przewidzianych w przyszłości uzupełnień, mogą zapewnić jedynie wydobycie i oczyszczanie /uzdatnianie/ wody. Natomiast dalsze czynności jak ustalenie jakości wody, jej magazynowanie oraz dowóz zależne są od innych. Wydaje się też, że szef saperów nie będąc zorientowany w ogólnych potrzebach, nie znając sytuacji w tej dziedzinie z terenu oddziałów, nie będzie mógł zająć właściwego stanowiska w tych sprawach.

Ciągłe uzgadnianie planów z wieloma szefami służb, tworzenie /kompletowanie/ zespołów itp. - może mu sprawiać trudności, a poza tym odwraca uwagę od zasadniczych jego zadań. W tym stanie rzeczy uzyskiwanie wody niejako z urzędu, bez obrazu aktualnych potrzeb i odbiorców, może tym bardziej odbić się niekorzystnie na całokształcie sytuacji, a przy tym obniżyć zdolności bojowe saperów. Rozbudowa aparatu wykonawczego szefa saperów sprowadzi się w praktyce do utworzenia odrębnej komórki do spraw wody, która jedynie formalnie będzie z nim związana.

Zwiększenie ilości pododdziałów zaopatrywania w wodę w składzie wojsk inżynieryjnych nie wydaje się więc rozwiązaniem najlepszym.<sup>3/</sup> Wymaga to znacznego powiększenia składu osobowego /obsługi/, /wprowadzenia nowego sprzętu, środków i transportu. Wszystko to obciążałoby poważnie pododdziały saperów, a poza tym wpłynęło na obniżenie ich ruchliwości i manewrowości.

Organem, który na obecnym etapie jest najbardziej predystynowany do przejęcia spraw związanych z zaopatrywaniem w wodę - jest kwatermistrzostwo wraz ze swoimi organami wykonawczymi. Posiada ono odpowiedni aparat wykonawczy, który przy niewielkim uzupełnieniu powinien być w stanie zająć się obok innych rodzajów zaopatrzenia również planowaniem potrzeb wody.

Zbierając informacje o bieżącym stanie zapasów w oddziałach /pododdziałach/ można jednocześnie włączyć do tego dane z zakresu stanu i potrzeb wody. Nie zachodzi przy tym potrzeba tworzenia oddzielnej komórki /działu/ planowania, nie musi się też organizować oddzielnego systemu łączności itp. Posiadając dane o aktualnym stanie zapasów materiałowych w podległych jednostkach, organowi kwatermistrzowskiemu o wiele łatwiej będzie planować i dążyć do uzyskania w swojej pracy najwyższych z możliwych wyników.

Kwatermistrz, a nie kto inny, dysponuje i jednocześnie zaopatruje oddziały w zbiorniki do magazynowania, przewozu i dowozu wody oraz w środki transportu. Pozwoli to bardziej ekonomicznie wykorzystać transport, gdyż jego część, a zwłaszcza samochody ciężarowe, mogą być równocześnie użyte do

innych celów. Ponadto oddziały i urządzenia tyłowe /zakłady lecznicze, jednostki medyczno-sanitarne, urządzenia przetwórcze/ zużywają duże ilości wody i jest wskazane, by użytkowały ją na miejscu, bez konieczności uciekania się do dowozu. Podporządkowanie kwatermistrzowi pododdziałów zaopatrywania w wodę pomoże rozwiązać problem wody w sposób odpowiadający współczesnym wymogom, a poprzez racjonalne wykorzystanie sił i środków pozwoli osiągnąć wskaźniki najbardziej optymalne.

Proponowane rozwiązanie w dziedzinie zabezpieczenia wojsk w wodę pozwoli na skoncentrowanie całości spraw dotyczących wody w gestii jednego organu. W takiej sytuacji kwatermistrz, posiadając dane o potrzebach wody w oddziałach, dysponując niezbędnymi w tym celu siłami i środkami, będzie w stanie w krótkim czasie, zgodnie z uprzednio opracowanym planem, podjąć realizację przedsięwzięć związanych z zabezpieczeniem w wodę. Sugestia ta dotyczy wszystkich szczebli organizacyjnych i organów zaopatrujących. Dla ułatwienia pracy w tym zakresie oraz nadania jej form organizacyjnych, należałoby utworzyć w ramach kwatermistrzostwa odrębny pion służby zaopatrywania w wodę, który przyjąłby wszystkie obowiązki w zakresie ustalania potrzeb, planowania, uzyskiwania, uzdatniania i dowozu wody do odbiorcy.

### 3. POSTULATY UZASADNIAJĄCE POTRZEBY UTWORZENIA SŁUŻBY ZAOPATRYWANIA W WODĘ

Utworzenie w ramach służby tyłów odrębnego pionu - służby zaopatrywania w wodę - staje się w chwili obecnej nie tylko koniecznością, ale rzec można nakazem, wynikającym z ogólnej sytuacji i sposobu prowadzenia współczesnych wojen, w warunkach zagrożenia użyciem bmar. Znane są przykłady w historii wojen - kiedy tworzono oddzielną służbę zaopatrywania w wodę wraz z aparatem planowania, pomimo, że sytuacja na tym odcinku nie była tak skomplikowana jaka może powstać w wyniku użycia przez walczące strony bmar.

Rzecz oczywista, wymaga to połączenia wysiłków i utworzenia zorganizowanego systemu, który objąłby nie tylko zasadnicze oddziały /pododdziały/, ale i inne elementy i urządzenia istniejące w wojsku. Oprócz działalności pododdziałów na odcinku wydobywania i oczyszczania wody przy użyciu środków etatowych, widziałbym tu także potrzebę przeprowadzania remontu urządzeń wodociagowych,<sup>4/</sup> zadania służby przeciwpożarowej, transport wody, system urządzeń dla dostarczania wody do pralni, kąpielisk i zakładów leczniczych, sprawę sprzętu do dezaktywacji i inne.

Na czoło zagadnienia wysuwa się kwestia zapewnienia właściwego systemu oceny sytuacji na odcinku wody. Z przeprowadzonych uprzednio rozważań wynika niezbicie, że sprawy te winny leżeć w kompetencji kwatermistrza i podległych mu organów. Proponowany system oceny sytuacji powinien objąć swym zakresem takie czynności, jak: zbieranie danych o aktualnych potrzebach wody w oddziałach i możliwości pokrycia tych potrzeb z zasobów miejscowych, prowadzenie na bieżąco mapy źródeł wody w rejonie działkań, opracowywanie planu zaopatrywania w wodę oraz utrzymywanie w pogotowiu niezbędnych sił i środków, z zapasem wody do okazania szybkiej pomocy potrzebującym użytkownikom włącznie.

Powstaje zatem pytanie, kogo obarczyć tymi zadaniami, aby mógł w pełni wywiązać się z nałożonych mań obowiązków?

Wydaje się, iż nie można tym obciążać bezpośrednio jednej ze służb, np. żywnościowej lub technicznej, jakkolwiek one to właśnie zużywają najwięcej wody. M.in. w całość zapotrzebowania będą wchodzić również potrzeby służby żywnościowej, technicznej, służby zdrowia, mundurowej, wojsk chemicznych i innych. Winien tym się zająć wyznaczony oficer - szef służby zaopatrzenia w wodę. Opierając się na zapotrzebowaniach z poszczególnych służb i oddziałów /pododdziałów/, uwzględniając przy tym całokształt sytuacji bojowej, będzie on na bieżąco zorientowany w zagadnieniach dotyczących wody. Dysponując pododdziałami zaopatrywania w wodę na równi z innymi rodzajami zaopatrzenia materiałowego, opracuje aktualny plan zabezpieczenia w wodę i zapewni możliwości

jego realizacji. Postulowane miejsce i podległości służby zaopatrywania w wodę przedstawia zał. nr 41.

Szef służby zaopatrzenia w wodę byłby więc przełożonym wszystkich pododdziałów wydobywania i oczyszczania wody, środków do transportu, magazynowania wody itp.

Pododdziały zaopatrywania w wodę powinny być nie tylko samodzielne ale i samowystarczalne. W ich składzie obok odpowiedniego sprzętu i wyposażenia, powinni znaleźć się specjaliści z zakresu badania jakości wody. Zasada ta zapewni oprócz możliwości wydobywania i oczyszczania wody na miejscu, ustalenie jej jakości, określenie stopnia przydatności itp. Ponadto w składzie pododdziałów zaopatrzenia w wodę od szczebla pułku wzwyż, powinni znajdować się instruktorzy do szkolenia zespołów w pododdziałach ogólnowojskowych i rodzajów wojsk i dla okazywania tym pododdziałom fachowej pomocy w koniecznych przypadkach.

Proponowane rozwiązanie zapewnia bardziej racjonalne wykorzystanie pododdziałów zaopatrywania w wodę nie tylko przy pracach związanych z dostawą wody wojskom, ale także i w czasie kiedy oddziały będą zaopatrywane w wodę we własnym zakresie ze źródeł wskazanych. W tym czasie wolne od zadań pododdziały zaopatrywania w wodę mogą być użyte do innych prac na tyłach np. do prac przeładunkowych, rozpoznania terenu, przygotowania rejonów, przebazowania środków materiałowych, ochrony, do walki z pożarami itp. Odciąży to inne oddziały i w dużym stopniu zapobiegnie potrzebie ciągłego przydzielania ludzi do wymienionych prac. Przy tym pozwoli to na bardziej ekonomiczne wykorzystanie posiadanego sprzętu, uniknie się jego dublowania, przestoju itp.

#### B. CZYNNOŚCI ORGANIZACYJNE ZWIĄZANE Z ZAOPATRZENIEM WOJSK W WODĘ

Biorąc pod uwagę ogólne potrzeby wody dla pododdziałów, oddziałów i związku taktycznego w ramach przyjętych norm oraz możliwości wydobywcze sprzętu technicznego, zasoby wód na przewidzianym kierunku działań wojsk, a także sposób prowadzenia działań bojowych przy zastosowaniu /zagrożeniu/ bmar, zabezpieczenie wojsk w wodę wymaga wypracowania

odpowiedniej struktury organizacyjnej, która obejmowałaby wszystkie czynności związane z zaopatrywaniem w wodę w warunkach polowych. Dokonana analiza panujących w tej dziedzinie poglądów pozwala stwierdzić, że do podstawowych czynności organizacyjnych należy zaliczyć: planowanie zaopatrywania, rozpoznanie źródeł wody, urządzenie punktów zaopatrywania w wodę i jej dostawę. Zakres wymienionych czynności organizacyjnych i kierunki ich realizacji przedstawia załącznik nr 42

### 1. PLANOWANIE ZAOPATRYWANIA

Planowaniem powinny być objęte wszystkie oddziały, a ponadto powinno być ono prowadzone na wszystkich szczeblach organizacyjnych, gdzie występują pododdziały /elementy/ zaopatrywania w wodę. Wydaje się jednak, że podstawowe planowanie należy prowadzić na szczeblu związku taktycznego przy jednoczesnym uwzględnieniu zapotrzebowania na wodę wszystkich oddziałów organicznych oraz jednostek wzmocnienia /wsparcia/. Przemawia za tym kilka względów, a mianowicie:

- a/ na szczeblu związku taktycznego istnieje aparat planowania, który ma możliwość bardziej wszechstronnego rozpatrywania wszystkich spraw związanych z zaopatrzeniem w wodę w powiązaniu z miejscowymi zasobami oraz potrzebami oddziałów;
- b/ związek taktyczny, w myśl projektowanych założeń, dysponuje odpowiednią ilością sił i środków, które pozwalają mu oddziaływać bezpośrednio na system zaopatrywania w wodę podległych oddziałów.

W związku z tym w planie zaopatrywania wojsk w wodę należałoby ujmować następujące zagadnienia:

- ogólne potrzeby wody dla każdego oddziału;
- źródła pokrycia potrzeb /źródła, które zamierza się rozpoznać, lub już rozpoznane/;
- możliwości dowozu /przewozu/ wody;
- sposób zaopatrywania /rozdział źródeł dla oddziałów lub dowóz środkami związku taktycznego/;

- możliwości pokrycia potrzeb wody z ruchomych zapasów wody<sup>5/</sup> na wypadek użycia przez nieprzyjaciela bmar i skażenia dużych obszarów terenu i źródeł wody.

Niezależnie od planu opracowywanego w dywizji, poszczególne oddziały, a nawet pododdziały /bataliony/ mogą opracowywać własne plany, w których ustalają swoje potrzeby wody i sposoby ich pokrycia. Podstawą do opracowania planu zaopatrywania w wodę w oddziale będzie plan i wytyczne jednostki nadrzędnej oraz konkretne warunki terenowe, a przede wszystkim możliwości wykorzystania wody ze znajdujących się na miejscu źródeł. Opracowany plan powinien stanowić integralną część planu organizacji i pracy tyłów. Wzorzec planu zaopatrywania w wodę przedstawia załącznik nr 43. Jego uzupełnieniem będzie mapa z wrysowaną sytuacją ogólną i rozmieszczenie źródeł wody.

Zaplanowanie /ustalenie koncepcji/ zaopatrywania wojsk w wodę stanowi podstawę organizacji rozpoznania i urządzenia źródeł wody.

## 2. ORGANIZACJA ROZPOZNANIA ŹRÓDEŁ WODY

Rozpoznanie źródeł wody ma na celu dostarczenie możliwie wyczerpujących danych o ich przydatności dla potrzeb wojsk /jakość wody, stopień skażenia, wydajność w l/min lub m<sup>3</sup>/ na godzinę i zakres prac niezbędnych w celu przystosowania źródeł do eksploatacji, potrzebne siły i środki do wydobycia, oczyszczania itp./.

27 W przeszłości rozpoznawanie źródeł wody było organizowane doraźnie /w miarę potrzeb/ i należało do obowiązków wojsk inżynierskich. Wydaje się, że obecnie zasada ta nie może być stosowana, ponieważ potrzeby rozpoznawania źródeł wody występują zawsze i wszędzie. Musi być ono prowadzone w szybkim tempie i na dużych obszarach. Przy tym trzeba przewidywać, że źródła wody mogą ulec skażeniu, a to pociągnęłoby za sobą konieczność udziału odpowiednich specjalistów w rozpoznaniu. Dlatego też patrole do rozpoznania źródeł wody winny być częścią składową etatowych pododdziałów zaopatrywania w wodę i w ich składzie powinni znajdować się

na stałe również i specjaliści z dziedziny badania jakości wody oraz skażeń.

Ustalenie zasad działania patroli w toku rozpoznania źródeł wody wymaga omówienia zadań rozpoznania, ilości organizowanych patroli i ich wyposażenia oraz sposobu działania na polu walki.

#### a. Z a d a n i a   r o z p o z n a n i a

Podczas stawiania zadań patrolom rozpoznania źródeł wody należy uwzględnić: działanie wojsk nieprzyjaciela oraz stosowane przez niego środki walki, czas na prowadzenie rozpoznania, kolejność rozpoznawania i inne czynniki mogące mieć wpływ na wykonanie. Przykładowo treść zadań dla patroli rozpoznawczych może wyglądać następująco:

- sprawdzić wskazane w terenie otwarte źródła i przyległy teren oraz ustalić ich stan sanitarny;
- sprawdzić czy źródła wody i przyległy teren nie są skażone środkami promieniotwórczymi, chemicznymi itp.;
- ustalić ilość i stan techniczny studni i urządzeń sieci wodociągowej;
- określić jakość i przydatność wody;
- pobrać próbki wody do badań laboratoryjnych;
- określić wydajność lub objętość wytypowanych źródeł wody;
- ustalić i oznakować podejścia /do jazdy/ do źródeł wody;
- ustalić ilość i rodzaj materiałów podręcznych w rozpoznawanym rejonie oraz możliwości ich wykorzystania do prac związanych z zaopatrywaniem w wodę /budowy punktów itp/;
- ustalić głębokość zalegania wód podskórnych i głębokich oraz możliwości ich eksploatacji.

W zależności od sytuacji treść zadań może ulegać zmianom. We wszystkich wypadkach należy brać za podstawę konkretne warunki i potrzeby. Z treści powyższych zadań wynika, że patrole rozpoznania źródeł wody winny być organizowane na szczeblu oddziału i związku taktycznego. Na tym też szczeblu, w ramach pododdziału zaopatrzenia w wodę, winny znajdować się patrole rozpoznawcze.

b. I l o ś ć, s k ł a d i w y p o s a ż e n i e p a -  
t r o l i

Kolejne zagadnienie do ustalenia to ilość i skład patroli rozpoznania źródeł wody. Uwzględniając okoliczność, że oddziały w toku działań mogą prowadzić rozpoznanie na jednym, zaś związek taktyczny na dwóch kierunkach działań, przyjęć można ilość organizowanych patroli: po jednym w oddziale i 1-2 na szczepku związku taktycznego. Skład i wyposażenie patrolu będą zależały od zadania, znaczenia kierunku, na którym są prowadzone działania bojowe, warunków terenowych, zapotrzebowania wojsk na wodę itp. Wydaje się, że w skład patrolu może wchodzić 3-5 zwiadowców - w tym jeden specjalista do spraw badania jakości i skażenia wody.

Patrol rozpoznania źródeł wody powinien dysponować odpowiednim wyposażeniem, które pozwoliłoby na określenie wydajności danego źródła i przydatności wody. W skład zestawu wyposażenia patrolu, oprócz normalnego wyposażenia zwiadowcy, powinny wchodzić:

- przepływomierze mechaniczne do określania wydajności źródeł wody;
- aparatura kontrolno-pomiarowa oraz środki do wykrywania skażeń promieniotwórczych, chemicznych i bakteriologicznych;
- indykatory służące do ustalania zawartości soli mineralnych i kwasowości wody;
- mały zestaw minerski, odpowiednia ilość materiału wybuchowego, środków detonujących, lotu prochowego itp.;
- radiostacja o odpowiednim zasięgu do przekazywania danych z rozpoznania.

Ponadto do wyposażenia patroli powinien wchodzić sprzęt i podstawowe urządzenia ułatwiające wydobywanie wody /pompy ręczne lub motorowe, małe zbiorniki na wodę, filtry itp./. Ze względu na dużą ilość niezbędnego sprzętu wskazany jest przydział na stałe samochodu terenowego lub amfibii /MAW/.

c. Z a s a d y d z i a ł a n i a p a t r o l i r o z -  
p o z n a w c z y c h

Podobnie jak inne przedsięwzięcia, tak też i rozpoznanie źródeł wody podlega planowaniu. Stąd też patrole rozpoznawcze powinny działać zgodnie z otrzymanym zadaniem. Przewidywana do rozpoznania ilość źródeł wody musi odpowiadać konkretnym potrzebom działających na danym kierunku oddziałów, przy tym winna ona być odpowiednio większa od potrzeb rzeczywistych, gdyż nie wszystkie źródła planowane do rozpoznania w oparciu o mapę /opis/, mogą nadawać się do wykorzystania. Przy tym planowanie do rozpoznania większej ilości źródeł wody pozwoli na wybranie spośród rozpoznanych źródeł do eksploatacji najbardziej wydajnych i najdogodniej położonych w stosunku do oddziałów walczących.

Celowe jest prowadzenie rozpoznania źródeł wody wzdłuż dróg dowozu i ewakuacji. Rozpoznane źródło wody należy opisać i opis taki powinna mieć przy sobie grupa żołnierzy wyznaczona do ochrony. Jednocześnie z zadaniem do rozpoznania patrol powinien otrzymać gotowe blankiety opisu źródła. Wzorzec /zał. nr 39/ sporządzony przez patrol rozpoznania opis stanowi podstawowy dokument źródła wody i potwierdza jego przydatność oraz określa sposób eksploatacji. Opis taki powinien służyć jako dokument do przekazywania źródeł wody oddziałom wchodzącym do danego rejonu, tak, by nie musiały przeprowadzać powtórnego rozpoznania.

Podejście oddziałów do określonego rejonu należy poprzedzić rozpoznaniem źródeł wody. Stąd też, w wielu przypadkach, patrole rozpoznania winny działać w składzie oddziałów rozpoznania ogólnowojskowego.

Obiektem rozpoznania mogą być otwarte zbiorniki wód powierzchniowych, wszelkiego rodzaju studnie, przede wszystkim głębinowe, oraz źródła zamknięte /sieć wodociągowa miejska lub lokalna/.

Jednocześnie z objęciem urządzeń trzeba zapewnić ich obsługę i ochronę, aby nie dopuścić do prób skażenia /zatrucia/ wody lub zniszczenia urządzeń przez grupy dywersyjne itp.

### 3. URZĄDZENIE PUNKTÓW ZAOPATRYWANIA W WODĘ

Z uwagi na to, że urządzenie punktów zaopatrywania w wodę zostało szczegółowo omówione w rozdziale V - czynności pododdziałów przy organizowaniu punktów zostają pominięte.

### 4. SYSTEM ZAOPATRYWANIA WOJSK W WODĘ W DZIAŁANIACH BOJOWYCH

Z analizy struktury organizacyjnej wojsk i zadań przewidywanych dla poszczególnych oddziałów i związków taktycznych oraz połączenie tego z wymogami współczesnego pola walki wynika, że obowiązujący obecnie system w zakresie zabezpieczenia wojsk w wodę nie jest w stanie zapewnić im potrzebnych ilości wody. Brak odpowiednich pododdziałów zaopatrywania w wodę, jak i odpowiadającego wymogom pola walki systemu - należy zaliczyć do podstawowych czynników, które mogą stać się przyczyną utrudniająca wykonanie zadań bojowych przez oddziały, związki taktyczne, a nawet operacyjne.

Wprowadzenie na wyposażenie oddziałów nowego, nawet najbardziej doskonałego sprzętu do zaopatrywania w wodę, jak i zorganizowanie większej ilości etatowych pododdziałów do wydobywania i oczyszczania wody nie rozwiązuje tego problemu do końca. Wylania się więc konieczność wypracowania nowej struktury organizacyjnej i ustalenia systemu odpowiadającego współczesnym wymogom. Rozwiązanie tego problemu możliwe jest przez opracowanie ramowych zasad i sposobów, które będą mogły zapewnić wodę pojedynczym żołnierzom, mniejszym i większym pododdziałom, oddziałom i całym związkom taktycznym.

A oto niektóre sugestie w tym zakresie:

- a/ Pojedynczy żołnierz posiada manierkę, którą powinien napełnić przed walką. Ponadto powinien on posiadać przy sobie środki /pastylki Pantocidu/ do dezynfekcji /5-10 l wody. Po użyciu posiadanej przy sobie wody żołnierz uzupełnia zapas w drużynie /plutonie/.
- b/ Mniejsze pododdziały rzędu drużyna - pluton powinny posiadać zapas wody w zbiornikach dziesięciolitrowych, które po opróżnieniu napełniają w kompanii. Natomiast

kompania lub pododdział równorzędny winna posiadać zapas wody w ilości 500 l, co w zasadzie zaspokoi podstawowe jej potrzeby. Ponadto w kompanii powinien znajdować się mniejszy zbiornik /miękki/ najlepiej 100 litrowy do wymiany, opróżnionego na pełny w czasie dowozu wody z batalionu,<sup>6/</sup> Jednocześnie kompania winna posiadać 1-2 filtry do kompleksowego oczyszczania wody /FP-30/ z zapasowym wypełnieniem, co zabezpieczy na pewien czas uzyskiwanie wody, w przypadku działań na samodzielny kierunek.

- c/ Batalion /względnie równorzędny/ zaspokaja swoje potrzeby i zaopatruje podległe pododdziały i pododdziały wsparcia z punktów organizowanych przy pomocy posiadanego sprzętu /środków/, który powinien znajdować się w plutonie gospodarczym. W pierwszej kolejności winien wykorzystywać studnie i inne źródła z czystą wodą. W przypadkach niezbędnych będzie oczyszczał za pomocą filtrów wodę pobieraną ze zbiorników otwartych - a w ostateczności wykorzystywał płytkie wody gruntowe drogą wierceń /SR-7/. Możliwości nowo urządzonej studni, przy jej umiejętnej obsłudze zapewniają potrzebną batalionowi ilość wody. W wyjątkowych przypadkach batalion powinien się zwrócić o pomoc do oddziału.
- d/ Na szczeblu oddziału /pułku/ zaopatrywanie w wodę opiera się na punktach pododdziałów oraz na własnych punktach pułkowych. Organizacja takich punktów wymaga posiadania etatowego pododdziału zaopatrywania w wodę. Ponadto pułk utrzymuje na jednym ze swoich punktów zapas wody oraz siły i środki awaryjne do okazania pomocy pododdziałom lub organizacji punktu zabiegów specjalnych. Dowóz wody do pododdziałów zapewnia pułk przy użyciu posiadanych sił i środków. Siły i środki pułku winny zapewnić korzystanie z istniejących otwartych źródeł wody oraz wykonywanie nowych ujęć w oparciu o płytkie wody gruntowe.
- e/ Na szczeblu związku taktycznego /dywizji/ oprócz sił i środków zaangażowanych w pododdziałach i oddziałach organizuje się odrębne punkty zaopatrywania w wodę.

Punkty te zaopatrują w wodę elementy związku taktycznego, a także sąsiadujące z nim pododdziały. Na jednym z punktów /DPZ/ utrzymuje się stały zapas wody oraz siły i środki awaryjne do pomocy oddziałom, przeciw którym zostanie użyta bmar, lub w razie innych istotnych okoliczności. W związku taktycznym winny znajdować się odpowiednie siły i środki, zdolne do zabezpieczenia w wodę w każdych warunkach łącznie z wierceniem studni i wydobywaniem wody z głębokości 20-40 m.

Realizacja wyżej proponowanych zasad oprócz wypracowanego systemu wymaga posiadania na poszczególnych szczeblach organizacyjnych niezbędnych sił i środków.

#### C. PROPONOWANE SIŁY I ŚRODKI DO ZABEZPIECZENIA WOJSK W WODĘ

Utworzenie proponowanej służby zaopatrywania w wodę wymaga zorganizowania odrębnych pododdziałów o odpowiedniej specjalności i przeznaczeniu. Wymagają one połączenia w jeden podległy kwatermistrzowi sprawnie funkcjonujący system. Pododdziały te wymagają odpowiedniego wyposażenia w sprzęt do rozpoznawania źródeł, wydobywania i oczyszczania wody, magazynowania, dowozu, środków transportowych oraz niektórych urządzeń do remontu uszkodzonych stałych ujęć i urządzeń wodociągowych znajdujących się w terenie.

Skład i wyposażenie poszczególnych pododdziałów będzie zależał od szczebla organizującego, potrzebnych ilości wody, warunków działań wojsk, warunków terenowych i hydrogeologicznych. Pierwsze dwa czynniki będą oddziaływać stale we wszystkich wypadkach i z zasady są one zawczasu brane pod uwagę przy ustalaniu liczebnego składu pododdziałów. Pozostałe, jakkolwiek są także ważne, a w wielu przypadkach mogą się okazać decydujące - w praktyce będą uwzględnione dopiero na polu walki. Przemawiają za tym względy ekonomiczne oraz to, że czynniki zmienne nie zawsze mogą występować jednakowo, a poza tym można będzie na nie oddziaływać za pomocą sił i środków awaryjnych.

Wychodząc z powyżej przytoczonych rozważań oraz konkretnych potrzeb, proponuje się następujący skład osobowy, sprzęt i wyposażenie pododdziałów zaopatrywania w wodę dla typowych jednostek na poszczególnych szczeblach organizacyjnych:

a/ kompania /równorzędna/:<sup>7/</sup>

W kompanii nie przewiduje się i nie ma podstaw do wydzielania oddzielnych zespołów do zaopatrywania w wodę. Jeżeli chodzi o sprzęt kompania powinna posiadać jeden zbiornik 500 l, jeden zbiornik 100 l, oraz 1-2 filtry do kompleksowego oczyszczania wody /FP-30/. Pozostałe mniejsze pododdziały oraz pojedynczy żołnierz, powinni być wyposażeni:

- pojedynczy żołnierz - w 1 manierkę;
- drużyna - w 1 zbiornik 10 l /miękki/;
- pluton - w 1 zbiornik 10 l /miękki/;

b/ batalion piechoty /równorzędny/:

W batalionie urządza się /rozwija/ jeden punkt zaopatrywania w wodę, który w ciągu doby powinien dostarczyć około 5-6 m<sup>3</sup> wody konsumpcyjnej. Większa część tej wody będzie zużywana do sporządzania gorących posiłków oraz do picia. Uwzględniając, że pododdziały / kompanie / będą dążyły do korzystania z wody na miejscu, podane wyżej potrzeby mogą ulec zmniejszeniu. Z tych to względów, na szczeblu pododdziału nie zachodzi konieczność posiadania specjalistycznych pododdziałów zaopatrywania w wodę. Wydaje się, że czynności te jest w stanie z powodzeniem wykonać zespół ludzi z plutonu gospodarczego, który w tym celu powinien być powiększony o kilka ludzi. W czasie, kiedy nie będą występować trudności na odcinku zaopatrywania w wodę mogą oni być wykorzystywani do innych prac i zadań.

Ludzie przeznaczeni do zaopatrywania pododdziału w wodę winni być odpowiednio przeszkoleni i umieć:

- wynajdywać i rozpoznawać istniejące źródła wody;
- wydobywać wodę za pomocą studni SR-7 i podnośników czerpakowych;

- oczyszczać /odkazać/ pobraną wodę przy pomocy posiadanych środków i sprzętu;
- magazynować czystą wodę;
- organizować dowóz wody do kompanii;
- wykorzystywać do uzdatniania wody środki podręczne będące na miejscu w terenie. Proponowany skład i wyposażenie zespołu do zaopatrywania w wodę w batalionie /równorzędnym/ przedstawia załącznik nr 44.

c/ Pułk zmechanizowany /równorzędny/:

Siłami i środkami oddziału powinno organizować się 2-3 punkty zaopatrzenia w wodę, których zadaniem będzie zapewnienie odpowiedniej ilości wody elementom pułkowym i okazywanie w miarę potrzeb pomocy pododdziałom. Do wykonania tych zadań należy posiadać etatowy, wyspecjalizowany pododdział i odpowiednie wyposażenie, które zapewniłoby utworzenie stałych zespołów. Zadanie to będzie w stanie wykonać pluton składający się z drużyn: rozpoznania źródeł wody, wydobywania, oczyszczania i transportu. Proponowany skład i wyposażenie plutonu zaopatrywania w wodę pułku przedstawia załącznik nr 45.

d/ Dywizja zmechanizowana /względnie jednostka równorzędna/:

Ilość organizowanych punktów zaopatrywania w wodę, ich rozmieszczenie w terenie oraz ilość zużywanej wody, wymagają posiadania odpowiedniej ilości sił i środków. Ze względu na specyfikę zadań i odległości w terenie, celowe jest na szczeblu dywizji posiadanie pododdziału w sile plutonu. Pluton ten zabezpieczałby w wodę SD, urządzenia medyczne dywizji, urządzenia tyłowe oraz zapewniałby transport wody.

Organizacja dywizyjnego plutonu do zaopatrywania w wodę może być zbliżona do organizacji plutonu pułkowego, z tą różnicą, iż powinien on dodatkowo posiadać specjalistów i sprzęt do wiercenia głębokich studni, filtry o dużej wydajności do oczyszczania wody, zespół remontowy do naprawy uszkodzonych urządzeń wodociagowych w terenie oraz dostateczną ilość środków do magazynowania i transportu wody.

Proponowany skład i wyposażenie pododdziału do zaopatrywania w wodę elementów dywizyjnych przedstawia załącznik nr 46.

Ponadto w oddziałach i samodzielnych pododdziałach dywizji celowe jest posiadanie sprzętu i środków do wydobywania /pobierania/ i oczyszczania wody oraz niezbędnych sił. Proponowane wyposażenie w sprzęt przedstawia załącznik nr 47. Obsługa wymienionego sprzętu nie wymaga wysokokwalifikowanych sił i może być przeprowadzana przez wydzielanie do jego obsługi nieetatowych zespołów.

#### D. WNIOSKI

Reasumując nasuwają się następujące wnioski, które winny być uwzględnione w toku wypracowania nowych form i sposobów zaopatrywania wojsk w wodę w warunkach polowych:

1. Obowiązujący obecnie podział kompetencji i zadań na odcinku zaopatrywania wojsk w wodę nie odpowiada w pełni wymogom współczesnej walki i nie zapewnia zorganizowanego zaopatrzenia w wodę. Wskazane jest wprowadzenie zmian w istniejącym układzie zadań i dokonanie zmiany podporządkowania. Wyłączenia się uzasadniona konieczność powołania w ramach służb kwatermistrzowskich odrębnej służby zaopatrywania w wodę i podporządkowania jej kwatermistrzowi. Służba ta winna przejąć wszystkie zadania przewidziane dotychczas dla kilku rodzajów wojsk i służb.
2. W celu zapewnienia sprawnego planowania i operatywności w pracy celowe jest utworzenie w kwatermistrzostwie dywizji komórki /organu/ do oceny sytuacji i planowania zaopatrzenia w wodę. Proponowany organ winien objąć swym zasięgiem całość zagadnień związanych z zaopatrywaniem w wodę.
3. Zmiana kompetencji i obowiązków nie rozwiązuje problemu. Konieczne staje się opracowanie nowej struktury organizacyjnej i ustalenie systemu zaopatrywania odpowiadającego wymogom współczesnego pola walki. Rozwiązanie trudności na odcinku zaopatrywania wojsk w wodę na polu walki możliwe jest jedynie w oparciu o ustalone ramy organizacyjne, które zapewnią dostawę wody zarówno dla pojedynczych ludzi, jak i całych oddziałów. Przy tym wskazane jest ustalenie wysokości zapasów

wody przewożonej przez poszczególne szczeble organizacyjne.

4. Realizacja wymienionych zadań wymaga utworzenia specjalnych pododdziałów do zaopatrywania w wodę i wyposażenia ich w odpowiedni sprzęt, środki i transport. Wszystkie jednostki /oddziały i związki taktyczne/ wojsk lądowych powinny posiadać etatowe pododdziały zaopatrywania w wodę, których skład i wyposażenie powinno być uzależnione od szczebla organizacyjnego i przewidywanych potrzeb.

-----

- 
- 1/ Sprawa ta była już sygnalizowana w rozdziale V.
  - 2/ P.E.Nottoge. "Rozważania na temat wyposażenia bojowego piechoty amerykańskiej" WPZ 1964, nr 6/40.
  - 3/ Kierunek taki był swego czasu postulowany.
  - 4/ Pod pojęciem remont urządzeń wodociągowych rozumie się naprawę istniejących w terenie ujęć z czystą wodą /uszkodzonych/ i przystosowanie ich do korzystania przez wojska.
  - 5/ Ze względu na konieczność systematycznego zaspokojenia potrzeb wojsk, zwłaszcza w wodę do konsumpcji, wysokość zapasów przewożonej wody winna się mieścić w granicach około 0,5 normy dziennych potrzeb.
  - 6/ Woda będzie dostarczona razem z gorącym posiłkiem do punktów kompanijnych.
  - 7/ Odpowiedzialnym za zaopatrzenie kompanii w wodę czyni się szefa kompanii.

## Z A K O Ń C Z E N I E

Dokonany przegląd rozwoju form i metod uzyskiwania wody oraz analiza istniejących poglądów w zakresie potrzeb i możliwości zabezpieczenia wojsk w wodę w warunkach współczesnego pola walki, jakkolwiek nie obejmuje wszystkich dziedzin życia i działalności wojsk, to jednak pozwala na wyciągnięcie pewnych wniosków i dokonania uogólnień, które mogą stanowić podstawę do dalszej pracy i dociekań, zmierzających do kompleksowego rozwiązania podjętego tematu. Przeprowadzona analiza pozwala na sformułowanie szeregu wniosków, których uwzględnienie może wpłynąć na bardziej wyczerpujące opracowanie teoretyczne problemu, ustalenie czynności natury organizacyjnej, jak i odpowiedniego zaopatrzenia materiałowego.

W toku analiz i rozważań, główny nacisk położono na ustalenie form organizacyjnych, które zapewniłyby realizację zadań na polu walki. Przy tym czynniki natury technicznej uwzględniano jedynie w miarę konieczności i zachodzących potrzeb, przyjmując za podstawę aktualnie obowiązujące dane, zaczerpnięte z dostępnych źródeł. Autor nie wgłębiał się w szczegóły, jak też w detale konstrukcyjne sprzętu, gdyż może to stanowić odrębny temat do badań naukowo-technicznych.

Wynikające z przeprowadzonej w toku pracy analizy wnioski i uogólnienia w zakresie potrzeb i możliwości zabezpieczenia wojsk w wodę w warunkach współczesnej wojny, można sformułować następująco:

1. Początki zorganizowanego zaopatrywania wojsk w wodę na polu walki sięgają odległych czasów i w miarę rozwoju form organizacyjnych wojska, sposobów prowadzenia i środków walki, notowano na tym odcinku coraz to większe trudności. Na obecnym etapie, na skutek pojawienia się nowych środków walki, których zasięg i możliwości teoretycznie są nieograniczone, kiedy istnieje realna groźba masowych skażeń terenu i źródeł wody - czynnik wody dla wojsk wydaje się być niemniej ważny niż inne wynikające stąd zadania. W dodatku wynikające trudności będą dotyczyły nie tylko wojsk /oddziałów/ będących w styczności z nieprzyjacielem, ale tylko całego terytorium walczących stron i ludności cywilnej, ale w dużej mierze mogą udzielać się i sąsiadującym, a nawet i daleko położonym krajom.

Dokonanie masowych skażeń terenu i źródeł wody na znacznych obszarach spotęguje trudności i uniemożliwi korzystanie z miejscowych źródeł i urządzeń do pobierania wody. Obok zwiększających się trudności w uzyskiwaniu odpowiedniej jakości wody obserwuje się w wojskach wzrost zapotrzebowania, ponieważ oprócz normalnych potrzeb, wyłaniają się nowe, poprzednio nieznane, potrzeby wody do celów specjalnych. Czynniki ten zmusza do poczynienia zawczasu odpowiednich przygotowań.

Uwzględniając manewrowy charakter przyszłej walki i wysokie tempo działań wojsk, poważnemu ograniczeniu ulegną możliwości zaopatrywania wojsk w wodę, a przede wszystkim skomplikuje się sprawa pełnego wykorzystania sprzętu i urządzeń do zaopatrywania w wodę. Wydajność posiadanego sprzętu znacznie spadnie nie tyle w związku z jego cechami konstrukcyjnymi, co ze względu na możliwość jego użycia i ograniczony czas eksploatacji na manewrowym polu walki. Stąd ogólna wydajność i możliwości posiadanego w oddziałach sprzętu obniży się kilkakrotnie i w sprzyjających warunkach czas eksploatacji może się wahać od kilku do kilkunastu godzin na dobę.

Tempo działań oraz ruchliwość i rozśrodkowanie wojsk na polu walki, przy masowych skażeniach terenu i źródeł wody, będą wymagały zorganizowanego dowozu wody a zatem zbiorników o odpowiedniej pojemności i środków transportu.

Duży wpływ na możliwości zaspokojenia potrzeb walczących wojsk w wodę będzie wywierał teren, warunki klimatyczne i pora roku. Teren, a konkretnie istniejące na miejscu zasoby wody i możliwości jej wykorzystania przez oddziały, będą dyktowały warunki i wymogi w zakresie niezbędnych przygotowań, w celu zapewnienia niezbędnych ilości wody. Rozmieszczenie zbiorników wód w terenie, ich wydajność i jakość zawartej w nich wody, może wpływać dodatnio lub ujemnie na realizację zadań przy zaopatrywaniu w wodę. Warunki klimatyczne i pora roku będą wywierały swój wpływ i wymagają uwzględnienia ich w toku realizacji zadań. Różnice temperatury, duża ilość opadów lub długotrwała susza dyktują nowe warunki i wymagają uwzględnienia zaistniałej specyfiki

i odpowiednich pociągnięć natury organizacyjnej. Przy tym czynniki te, jakkolwiek mogą być zróżnicowane, należy uważać za stale działające i winny być brane pod uwagę w trakcie planowania i przebiegu działań.

2. Biorąc pod uwagę aktualny stan naturalnego zanieczyszczenia wód, można stwierdzić, że jakkolwiek jest on bardzo poważny, to w okresie wojny trzeba się liczyć z dalszym jego wzrostem. Będą to skutki uszkodzenia oczyszczalni ścieków, zrzuty ścieków z pominięciem oczyszczalni, zniszczenia zakładów produkcyjnych itp. Do tego dojdą jeszcze skutki użycia bombar. Ze wszystkich możliwych do zastosowania środków bombar największą groźbę będą stanowiły promieniotwórcze skażenia terenu i wód.

Wojska potrzebują codziennej dostawy wody nie tylko w dużych ilościach, ale ponadto odpowiadającej ustalonym normom. Ogólne wymogi dotyczące jakości wody na okres pokoju zostały opracowane i w codziennej praktyce są przestrzegane. Wymogi te są dość rygorystyczne i przestrzeganie ich w okresie wojny może stwarzać wiele dodatkowych trudności. Stąd też normy jakości wody w warunkach polowych winny ulec złagodzeniu, gdyż zbyt ostra, a przy tym skomplikowana, ocena jakości może spowodować trudności w dostawach i zmusi żołnierza do picia wody nieoczyszczonej.

Omówione w pracy metody uzdatniania, a jest ich wiele, są skuteczne, jednak tylko część z nich może znaleźć zastosowanie w warunkach polowych. Wpływa na to sytuacja bojowa i charakter pola walki, gdzie wszystkie związane z tym czynności będą podyktowane czasem, ruchliwością wojsk i odległościami w terenie.

Duże trudności przedstawia aktualnie obowiązująca metoda ustalania jakości wody i określenie jej przydatności. Stosowane obecnie metody badań zajmują zbyt wiele czasu i nie odpowiadają warunkom wojska. Wydaje się, że oprócz badań prowadzonych metodą analiz fizyko-chemicznych w laboratoriach nie należy odrzucać prostych metod, jak: bezpośrednie oględziny źródła i przyległego terenu, sprawdzanie smaku,

zapachu itp. W warunkach stosowania bmar, duże znaczenie będzie miało określenie dopuszczalnej dawki zanieczyszczeń /skażeń/, której przekroczenie nakazuje uznać wodę za skażoną. Zasada ta winna znaleźć zastosowanie w projektowaniu sprzętu do rozpoznania źródeł wody.

Obok ciągłych ulepszeń i stosowania najnowszych metod uzdatniania wody, nie należy zapominać o sposobach uzyskiwania wody pitnej za pomocą środków podręcznych. Czynione próby wykazują, że jakkolwiek sposób ten wymaga więcej czasu i wydajność bywa ograniczona, to jednak istnieją tu możliwości oczyszczenia wody skażonej.

3. Rozpatrywany teren działań bojowych wojsk jest zasobny w wodę, a rozmieszczenie tych zasobów można uznać za zadowalające. Posiadane z tej dziedziny materiały, jakkolwiek bardzo skąpe, pozwalają ustalić źródła wody, ale nie informują o ich przydatności. Wyłania się potrzeba opracowania specjalnej mapy, która uwzględniałaby aktualny stan istniejących źródeł wody. Winna ona informować o zasobach wody /wydajności/ źródeł, jakości wody oraz o możliwościach organizowania nowych ujęć.

Zasadą jest, że w pierwszej kolejności wykorzystuje się dobrą wodę ze źródeł istniejących, trzeba się jednak liczyć z możliwościami jej skażenia. Wymaga to uprzednich przygotowań i ciągłej gotowości do działań w trudnej i skomplikowanej sytuacji. Wyjście z sytuacji - to posiadanie odpowiednich sił i środków do uzyskiwania wody wolnej od zanieczyszczeń, jak i oczyszczania wody skażonej.

4. Zapotrzebowanie wojsk na wodę jest duże i w dalszym ciągu obserwuje się tendencje do jego wzrostu. Zaspokojenie wszystkich potrzeb wymaga nie tylko dużych ilości wody, ale i dostawy jej w określonych terminach. Rozwiązanie tego problemu wymaga wprowadzenia limitowania dostaw wody konsumpcyjnej, ustalenia norm dziennych odpowiadających konkretnym potrzebom i traktowania ich na równi z innymi rodzajami zaopatrzenia materiałowego.

Dokonana analiza potrzeb wody do konsumpcji wykazuje, że nie ma podstaw do ograniczania ilości wody do picia, gdyż utrzymanie odpowiedniej ilości wody w organizmie jest jednym z czynników gwarantujących zapewnienie sprawności fizycznej ludzi. W trudnych warunkach, przy przejściu z konieczności na normę minimalną, celowe jest ustalenie najbardziej racjonalnego sposobu gaszenia pragnienia przy użyciu zmniejszonych ilości wody.

Technika bojowa, która także wymaga dużych ilości wody, winna być przygotowana do korzystania ze zbiorników wód powierzchniowych i uzdatniania pobieranej wody we własnym zakresie. To samo dotyczy potrzeb wody do celów specjalnych /dezaktywacji/, gdzie ilość zużywanej wody wskazuje na konieczność korzystania ze źródeł powierzchniowych. Do dezaktywacji skażonego sprzętu w wielu wypadkach będzie się korzystało z wody skażonej, wyeliminowanej z konsumpcji. Pozwoli to na znaczne obniżenie stopnia skażenia sprzętu, a często na uzyskanie dopuszczalnych norm.

5. Z analizy obowiązującej struktury organizacyjnej oddziałów i związków taktycznych oraz wykonywanych przez nie zadań wynika, że obecny system organizacyjny w zakresie zaopatrywania w wodę nie odpowiada wymogom współczesnej walki i nie zapewnia zabezpieczenia wojsk w potrzebne ilości wody. Brak odpowiednich pododdziałów wydobywania i oczyszczania wody, brak odpowiedniej ilości sprzętu i środków może stać się poważną przyczyną utrudnienia wykonania powierzonych zadań.

Istniejące aktualnie pododdziały zaopatrywania w wodę, w ramach wojsk inżynierskich, są w stanie tylko w minimalnym stopniu, w stosunku do potrzeb, zabezpieczyć oddziały i związki taktyczne w wodę. Ilość, a także i jakość tych pododdziałów jest dalece niewystarczająca, ich struktura organizacyjna jest przestarzała i nie uwzględnia obecnych warunków i wymogów. Ogólny wysiłek tych pododdziałów jest rozproszony i nie zapewnia optymalnego wykorzystania sił i środków.

W związku z powyższym wszystkie jednostki organizacyjne wojsk winny posiadać w swoim składzie organiczne pododdziały zaopatrywania w wodę. Ilość i struktura organizacyjna tych pododdziałów, uzależniona od szczebla, na którym występuje, winna zapewnić wykonanie wszelkich zadań na współczesnym polu walki. Powstaje więc uzasadniona konieczność utworzenia w skali wojska oddzielnego pionu - służby zaopatrywania w wodę. Służba ta winna powstać z połączenia posiadanych pododdziałów i sprzętu w jedną całość i podporządkowania jej kwatermistrzowi. Takie ustawienie sprawy ułatwi wykonanie zadania i zapewni bardziej ekonomiczne i racjonalne wykorzystanie pododdziałów zaopatrywania w wodę nawet wtedy, gdy nie będą one zaangażowane do zadań bezpośrednio związanych z zaopatrywaniem w wodę.

Zwiększenie ilości posiadanego sprzętu i środków, w tym zbiorników do przewozu i magazynowania wody winno zapewnić uzyskiwanie niezbędnych ilości wody w każdych warunkach, a także pozwoli na utrzymanie jednodobowego zapasu na szczeblu związku taktycznego. Proponowana ilość zbiorników zapewni właściwy podział zapasów wody konsumpcyjnej, a mianowicie: na szczeblu mniejszych pododdziałów /kompania/ - 0,4 r/dz; na szczeblu batalionu 0,2; w pułku - 0,2 i w dywizji 0,2 r/dz; W tym zdolności transportu mogą wynosić około 0,55 r/dz w skali dywizji.

6. Obowiązujący system zaopatrywania wojsk w wodę nie odpowiada współczesnym warunkom i wymaga reorganizacji. W celu usprawnienia planowania i ułatwień w pracy należy utworzyć, w ramach kwatermistrzostwa, organ do oceny sytuacji na odcinku wody, którą winien objąć całość zagadnień dotyczących wody. Zmiana podległości i obowiązków nie rozwiąże problemu. Konieczne jest ustalenie nowego systemu - odpowiadającego wymogom współczesnego pola walki.

Poruszone powyżej zagadnienie wymaga ustalenia nowych zasad organizacyjnych i wytyczenia kierunku rozwoju sprzętu. Wymaga ustalenia rodzaju i wymogów dla sprzętu wydobywania i oczyszczania wody, zbiorników do magazynowania i przewozu

wody, sposobów magazynowania na poszczególnych szczeblach, rozłożenia i utrzymania zapasów. Konieczne staje się opracowanie etatów nowo zorganizowanych pododdziałów, powołanie niezbędnych pododdziałów zaopatrywania w wodę, wyposażenia ich w środki materiałowo-techniczne, uruchomienie produkcji sprzętu i postawienie innych wynikających stąd problemów, które w miarę możliwości będą kolejno sukcesywnie realizowane.

x        x        x

Wydrukowano w 5 egz

Egz. nr 1-5 B.T.

Wyk.ppłk dypl.Siemaszkiewicz

Druk. S.Cz. dn. 11.X.1967 r.

Nr ks. 02313/WW

W Y K A Z

WYKORZYSTANEJ LITERATURY I MATERIAŁÓW POMOCNICZYCH

I. Literatura o tematyce wojskowej:

a/ Wydawnictwa i publikacje:

1. Abramczyk W. Zbiorniki do przechowywania i przewożenia wody, "Przegląd Inż-Sap", z. XI-XII, 1949.
2. Aniszczenkow G. i Piercew W. Dostawka prodowolstwa wozdusznym transportom. "Tyż i Snabżenije SA", 1958, nr 7.
3. Bilecki S. Możliwości wykorzystania zasobów miejscowych w warunkach radioaktywnych skażeń pól, pastwisk oraz paszy. "Przepl.Kwat." nr 1/1964.
4. C.F. Amerykański sprzęt zaopatrywania w wodę. "Przegląd Inż." nr 3/1955.
5. Dobrowolskij H. Sredstwa oczistki wody w wojskach Bundeswehra. "Technika i worużenije" nr 11/1961.
6. Dobrowolski N. i S. Wieckow. "Radioaktywne zaraze-nije i dezaktywacja wody". Techn. i Worużenije nr 4/1964.
7. Dudek L. i Filar W. Warunki pracy tyłów w działaniach zaczepnych prowadzonych bez użycia broni jądrowej. "Myśl Wojskowa" nr 9/1964.
8. Glasstone S. Skutki działania broni jądrowej. Ośrod. Inf. o Energii Jądrowej nr 28 i 29/1964.
9. Gębka J. "Zaopatrywanie wojsk w wodę w warunkach polowych". Przegląd Wojsk Lądowych nr 1, 2, 3/1961.
10. Grechowski A. Dezaktywacja wody. "Przegląd Inż". nr V-VI/1959.
11. Jemilianow P. i Bodrow J. Wodosnabżenije w polowych usłowiach. "Tyż i Snabżenije SA" nr 7/1967.
12. Kołobugin i Czaplín. Ustrojstwo szachtnych kołodcew wojskami. Wojenizdat 1943.
13. Kaługin J. Wodosnabżenije medysinskih punktow i polowych gospiholej. "Tyż i snabżenije SA" nr 5/1958.
14. Kałmykow P.E. Metody badania wody, żywności i warunków zakwaterowania. MON Warszawa 1955.

15. Kaczyński M. Woda i drogi - problemy ciągle aktualne. "Przegl.Kwat" nr 5/1959.
16. Kaczyński M. Uwagi o zaopatrywaniu w wodę w warunkach polowych". "Przegląd Kwat." nr 5/1958 r.
17. Kuleszow B.Ł. Osnovy techniczeskogo obezpečenija inżyniernych wojsk w bojowych usłowijach. W.I.K.A. im. Kujbyszewa, Moskwa 1960.
18. Klonowicz S. Materiały do uzasadnienia polowych norm zaopatrywania w wodę z punktu widzenia wojskowej służby zdrowia. "Przegląd Kwat." nr 3/1962 i nr 2/1963.
19. Litwinienko P. i Aleksandrow P. Iz opyta chranienija wody w usłowjach żarkogo klimata. "Woj. Inż. Żurnał" nr 5/1958.
20. Lindsten D.C. i Schmidt R.P. Removal of chemical, biological and radiological contaminants from water with corps of engineers field water supply aequipment. Fort Belvoir, Virginia 1961.
21. Łazarenko D. Dezynfekcja i dezaktywacja istochnikow wodosnabżenija. "Tyż i snabżenije SA", nr 9/1958.
22. Martin C.N. Blaski i cienie energii jądrowej" - Wyd. MON 1962.
23. Mehls: Die Dekontaminierung mit artsbeweglichen Trinkwasserbereitern in Rahmen eines Notstandes - Wehrtechnische Monatshefte nr 3/4 1962.
24. Machuda Ch. Jadernoje orużije i czełowiek. Izd.Innost. Lit. Moskwa 1959.
25. Mehls: Besondere Erfordernisse der Trinkwasserbeieitung bei uberregionalen Notstander. Von Wasser XXIX 1962-1963.
26. Okęcki S. Niektóre cechy charakterystyczne organizacji i pracy tyłów w drugiej wojnie światowej. "Przegląd Kwat" nr 5/1960.
27. Płyszewskij: Trofejnojja technika polewogo wodosnabżenija, sredstwa oczistki wody. Wojenizdat 1944.
28. Russell B. i inni. Fall Out, Radiation hazards from Nuclear Explosions, London - 1957 r.
29. Pellegrin F.L.L.: Armia w okresie wielkiej wojny - Wojsk. Inst. Naukowo-Wydawniczy, Warszawa 1927.

30. Popow W.W. Geologia w wojenno-inżynieryjnym dziele. Wyd. W.I.A. Moskwa 1958.
31. Szepke. R. Problemy promieniotwórczych skażeń otoczenia i skażeń wewnętrznych. Ośrodek Inf. o Energii Jądrowej nr 33/1965.
32. Siemaszkiewicz W. i W. Dawidowicz. Zaopatrywanie w wodę na polu walki. "Myśl Wojskowa" nr 2/1961 i 12/1964.
33. Siemaszkiewicz W. i Dawidowicz W. Jeszcze o zaopatrywaniu w wodę. "Przegląd Kwat." nr 1/1961.
34. Westorer J.G. Combat Support in Korea. Washington 1955.
35. Weis E. Dezaktywacja wody. "Myśl Wojskowa" nr 10/1956.
36. Wierzbiański J. O skażeniu promieniotwórczym i sposobach dezaktywacji wody. "Przegląd Kwat." nr 3/1960.
37. Vrestal J. i inni. Perspevek k dezaktivaci vody pro pitne ucely v polnich podminkach. "Sbornik Vojenske Akademia" nr 2/1962.
38. Najcew D. O procesie dezaktywacji wody. "Przegląd Inż.Sap!" nr I-II 1956.

b. Instrukcje, regulaminy i podręczniki:

39. Higiena Wojskowa, Wyd. MON 1964 r.
40. Instrukcja saperska - Roboty obozowe - M.S.W. Warszawa 1930 r.
41. Rukowodstwo po materialnoj czaści sredstw inżynieryjnogo woorużenija Sowieckoj Armii, sredstwa polewogo wodospabżenija. Wojenizdat Moskwa 1953.
42. Sprawocznik oficera inżynieryjnych wojsk, polewoje wodospabżenie. - Sztab Inż.Wojsk S.A. izd. 7.
43. Enginer Field Date. Departament of the Army Field Manuel FM5-34.
44. Normy należności sprzętu inż.-sap. dla typowych komórek organizacyjnych wojska. MON Inż. /112/1959.
45. Inżynieryjnoje obezpiečenije bojowych diejstwij wojsk i polewoje primienienije inżynieryjnych wojsk. W.I.K.A. im. W.W. Kujbyszewa, Moskwa 1953.
46. Inżynieryjno-techničeskie mieroprijacija. W.I.K.A. im.Kujbyszewa, Moskwa 1958.

47. Instrukcja saperska dla wszystkich rodzajów wojsk i wojsk specjalnych. MON 1963.
48. Protokół nr 10/63. Sowieszczenija wremiennoj raboczej grupy po obmienu opytom w obłaści technologii obezaraźliwanija wody w polewych usłowijach - Praga 17-30.10. 1963.
49. Instrukcja MAFS. MON/Inż. 1960.
50. Nastawlenije po polewomu wodosnabženiju wojsk. Wojenizdat Moskwa 1960.
51. Wojskowy opis medyczo-geograficzny PRL. MON 1964.
52. Opis wojskowo-topograficzny "Olsztyn" MON 1958.

## II. Literatura techniczna:

53. Adamczyk T. Produkcja zbiorników do przewozu paliwa w USA. "Przegląd Kwat." nr 5/1960.
54. Adamski i Molenta. Zastosowanie soli glinu i żelaza do koagulacji wody. Gaz, woda i technika sanitarna nr 4 i 5/1963.
55. Braul i Reinhardt. Experimentalle Untersuchungen zur Dekontaminierung, von Wasser. Atom Preixs nr 11/1958 i nr 1/1959.
56. Brynkmán R. Geologie evolution of Europe. Stuttgart - New York 1960.
57. Chojnacki i inni. Woda w przemyśle. PWT Warszawa 1961.
58. Dubrowski W.W. i Karpow W.F. Wiercenia płytkich studzien. Bibl. Zawod. Geologia z. 22.
59. Falkowski prof. Polewoje wodosnabženija. Strojizdat, 1953.
60. Gołąb J. Jak zdobywamy wodę dla gospodarki narodowej. Warszawa 1954.
61. Gawriłko W.M. i Abramow S.L. Filtry studzien wierconych. Bibl. Zawod. Geologa z. 30.
62. Horski i inni. Filtr do kompleksowego oczyszczania wody pitnej. Instr. Badań Jądrowych, Warszawa 1962.
63. Kostalskij A.A. i Minc D.M. Podgotowka wody dla pitiewogo i promyszlennogo wodosnabženija. Gosud. Izdat. Wyższaja Szkoła, Moskwa 1962.
64. Kosiński. Ś-rodki chemiczne do uzdatniania wody. Agpol, Warszawa 1957.

65. Kulskij. Chimija i tiechnologija obrabotki wody, Moskwa 1954.
66. Krawczyński. Wasser und Radioaktiwver Abwasser. "Waser, Luft und Betrieb" 1962 nr 6.
67. Krugłowa i Siedielnikowa. Kataliticheskij mietod okislenia organiczeskiego wieszczestwa wody chłorom. "Wodosnabżenije i Sanitarnaja Technika", nr 7/1963.
68. Krisztuł. Udalenie priwkusow i zapachow iz wody tiumensko-go wodoprowoda. "Wodosnabżenija i Sanitarnaja Technika", nr 10/1962.
69. Litwinow I.M. Badania gruntów w warunkach polowych. Wyd. Geologiczne, Warszawa 1956.
70. Martinda. Verfahren zur Entfernung radioaktiwer Jonen aus Wasser. "Wasser, Luft und Betrieb", nr 1/1963.
71. Mehls. Einsatz mobiler Trinkwasserbereiter. "Wasser, Luft und Betrieb", nr 7/1962.
72. Prikłoński W.A. i Łapczew F.F. Własności fizyczne i skład chemiczny wód podziemnych. Bibl. Zawod.Geologia, z. 26.
73. Pietrow A. i Szakirzanow P. O burenii skważyn na wodu i ich oborudowanije. "Woj.Inż.Żurnał" nr 5/1958.
74. Romanow. Napornyje oświeliteli i filtr dla sistemy wodosnabżenija małej proizwoditeličnosti. "Wodosnabżenije i Sanitarnaja Technika", nr 10/1962.
75. Riabow P.J. Polowe urzządzenia sanitarno-techniczne. Wyd. MON Warszawa 1953.
76. Sittkus. Bereetung von Trinkwasser aus radioaktiv Werenre- ingten Oberflachenwaser mit einer beweglichen Wassereni- gugganlage. "Wasser und Abwasser" nr 18/1959.
77. Tietieskin i Lebiediewa. Fizyczeskije i technologiczeski- je swojstwa wzniesiej obrazo juszczichsja pri obrabotkie wody. Wodgied 1962.
78. Tatur H. i Nowakowski W. Jonity, teoria i zastosowania w przemyśle. PWT, Warszawa 1955.
79. W.O. Dezaktywacja rejonów uprzemysłowionych. "Przegład Wojsk". II/1955.
80. Weiler. Erfahrungen mit Transportablen Trinkwasser. Aufbereirungs - Anlagen im Sturm - flugebiet - Wehr und Wirtschaft, nr 4 i 5/1962 r.

81. Zaye. Trinkwasserversorgung und Radioaktivität. "Wasser, Luft und Boden" nr 7/1962.
82. Die bakteriologische Wasseruntersuchung mit Membranfilter und Nährkartonscheiben. "Wasser, Luft und Boden", nr 2/1963.
83. Instrukcja po opresmieniu gorke - solenych wod wymorazhivaniem. Izd. Komiteta Inzhniernych Vojsk, Moskva 1944.
84. Mała Encyklopedia Techniki. Wyd. II, Warszawa 1962.
85. Bauer Th. Gedanken über Grundlagen und Durchführung der Dekontaminierung. Zivilschulz X/1963.
86. Postępy Techniki Jądrowej nr 2/64, 3/65, 4/65.

### III. Literatura o treści ogólnej - hydrogeograficznej

87. Dębski K. Hydrologia kontynentalna cz. II. Państw. Inst. Hydr. Meteor. Wyd. Komunikacyjne 1959.
88. Gołąb J. Hydrogeologia, Warszawa wyd. 1966.
89. Gołąb J. Wstęp do Hydrogeologii. Warszawa 1959.
90. Gołąb J. Racjonalny Bilans Hydrogeologiczny. Warszawa 1965.
91. Kamiński G.N. Badania hydrogeologiczne i poszukiwanie źródeł zaopatrywania w wodę. Bibl. Zawod. Geologia z.6.
92. Lembor Julian. Podstawy i zasady gospodarki wodnej. Wyd. Kom. i Łącz. Warszawa 1965.
93. Majdanowski. Jeziora Polski. Przegląd Geogr. XXVI/1954.
94. Mikulski Z. Zarys Hydrografii Polski. PWN, Warszawa 1965.
95. Pomianowski K. Hydrologia cz. II - wody gruntowe. Warszawa 1934.
96. Pazdro Z. Hydrografia Ogólna. Warszawa 1964.
97. Popow K.W. i Milew M.K. Kratkij geologičeskij spravocznik. Wyd. W.I.A. Moskva 1961.
98. Szakowski, Pomorze Zachodnie. Inst. Bałt. 1947.
99. Szakowski. Prusy Wschodnie. Inst. Bałt. 1945.
100. Wody gruntowe w Polsce w okresie 1945-1954 r. Praca zbiorowa Państw. Inst. Hydr. Meteorolog. Wyd. komunikacyjne Warszawa 1957.
101. Werner i Więckowski H. Zadania i metody geograficznego badania wód gruntowych. Przegl. Geogr. z 2/1954.
102. Refieratywnyj Żurnał, nr 10/1962.

1. ...  
2. ...  
3. ...  
4. ...  
5. ...  
6. ...  
7. ...  
8. ...  
9. ...  
10. ...  
11. ...  
12. ...  
13. ...  
14. ...  
15. ...  
16. ...  
17. ...  
18. ...  
19. ...  
20. ...  
21. ...  
22. ...  
23. ...  
24. ...  
25. ...  
26. ...  
27. ...  
28. ...  
29. ...  
30. ...  
31. ...  
32. ...  
33. ...  
34. ...  
35. ...  
36. ...  
37. ...  
38. ...  
39. ...  
40. ...  
41. ...  
42. ...  
43. ...  
44. ...  
45. ...  
46. ...  
47. ...  
48. ...  
49. ...  
50. ...

BIBLIOTEKA NAUKOWA ASG WF  
Archiwum Biuletynu Zbiorów Specjalnych

Nr ~~id.~~ 40778