

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



# AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ

WYDZIAŁ ZARZĄDZANIA I DOWODZENIA

INSTYTUT WOJSK LĄDOWYCH

ZAKŁAD WSPARCIA DZIAŁAŃ

Plk dr hab. Paweł CIEŚLAR  
Pplk dr inż. Waldemar KAWKA

## OGÓLNE WSPARCIE INŻYNIERYJNE WOJSK WE WSPÓŁCZESNYCH OPERACJACH

Część 2.

### KIERUNKI MODYFIKACJI OGÓLNEGO WSPARCIA INŻYNIERYJNEGO W SIŁACH ZBROJNYCH RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

„STAŁAINŻ-2”

Praca naukowo-badawcza

Biblioteka Główna  
Akademii Obrony Narodowej

017406



05-007406-00

74735

WARSZAWA



**AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ**

---

**WYDZIAŁ ZARZĄDZANIA I DOWODZENIA  
INSTYTUT WOJSK LĄDOWYCH  
ZAKŁAD WSPARCIA DZIAŁAŃ**



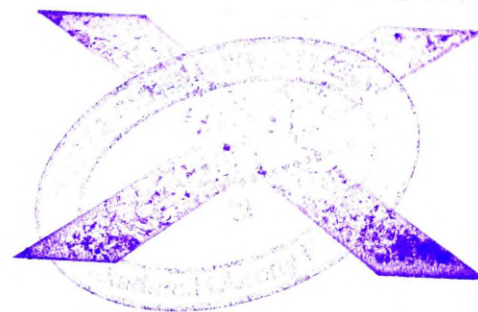
**plk dr hab. inż. Paweł CIEŚLAR  
ppłk dr inż. Waldemar KAWKA**

**OGÓLNE WSPARCIE INŻYNIERYJNE WOJSK  
WE WSPÓŁCZESNYCH OPERACJACH**

**Część 2.**

**KIERUNKI MODYFIKACJI  
OGÓLNEGO WSPARCIA INŻYNIERYJNEGO  
W SIŁACH ZBROJNYCH RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ**

**„STAŁAINŻ-2”**



**Praca naukowo-badawcza**

---

**WARSZAWA**

**2008**

	1	2	3	A
--	---	---	---	---

4

Tytuł: Ogólne wsparcie inżynieryjne wojsk we współczesnych operacjach. Część 2.  
 Kierunki modyfikacji ogólnego wsparcia inżynieryjnego w Siłach Zbrojnych  
 Rzeczypospolitej Polskiej pk. „STALAINŻ-2”.

5 Rozpoczęto: 04.02.2008 Zakończono: 15.12.2008	6 stron: 185	7
---	--------------	---

8	9
---	---

Recenzent:

prof. dr hab. Stanisław ŚLADKOWSKI

Opracował zespół autorski w składzie:

- † 1. płk dr hab. inż. Paweł CIEŚLAR – rozdziały: 1; 2.1; 3.1-3.3 i 3.7; 4.1 i 4.4  
oraz wstęp i zakończenie;
- † 2. ppłk dr inż. Waldemar KAWKA – rozdziały: 2.2; 3.4-3.6 oraz 4.2-4.3.

Kierowanie zespołem badawczym – płk dr hab. inż. Paweł CIEŚLAR



# SPIS TREŚCI

WSTĘP .....	7
<b>1. METODOLOGICZNE PODSTAWY BADAŃ.....</b>	<b>9</b>
1.1. Uzasadnienie sytuacji problemowej .....	9
1.2. Przedmiot badań .....	10
1.3. Cel pracy badawczej .....	10
1.4. Problemy badawcze .....	10
1.5. Hipotezy robocze .....	11
1.6. Przyjęte założenia i ograniczenia w procesie badawczym.....	12
1.7. Metody i narzędzia badawcze.....	14
<b>2. KIERUNKI EWOLUCJI ZADAŃ OGÓLNEGO WSPARCIA INŻYNIERYJNEGO.....</b>	<b>16</b>
2.1. Tendencje ewolucyjne w ogólnym wsparciu inżynierskim .....	16
2.1.1. Zwiększenie się zakresu ogólnego wsparcia inżynierskiego .....	16
2.1.2. Rozmach realizacji zadań ogólnego wsparcia inżynierskiego .....	19
2.1.3. Wzrost liczby zadań inżynierskich .....	25
2.2. Dotychczasowe zadania inżynierskie .....	26
2.2.1. Przygotowanie i utrzymanie dróg dowozu i ewakuacji (osłona techniczna dróg).....	28
2.2.2. Urządzanie punktów wydobywania i uzdatniania wody.....	42
2.2.3. Budowa i naprawa urządzeń lądowiskowych .....	52
2.2.4. Prace inżynierskie w ramach maskowania taktycznego i operacyjnego.....	61
<b>3. NOWE ZADANIA OGÓLNEGO WSPARCIA INŻYNIERYJNEGO .....</b>	<b>66</b>
3.1. Budowa obozowisk dla żołnierzy .....	66
3.2. Budowa i utrzymanie obozów polowych dla jeńców i uchodźców.....	69
3.3. Budowa polowych obiektów fortyfikacyjnych do ochrony zbiorowej dowództw i wojsk w rejonach rozmieszczenia .....	73
3.4. Budowa i eksploatacja rurociągów .....	77
3.5. Rozminowanie terenu oraz niszczenie amunicji i min .....	81
3.6. Udział w likwidacji skutków uderzeń broni masowego rażenia .....	89
3.7. Udział wojsk w gaszeniu pożarów.....	93
<b>4. WYKONAWCY ZADAŃ OGÓLNEGO WSPARCIA INŻYNIERYJNEGO.....</b>	<b>105</b>
4.1. Wymagania w zakresie przygotowania oddziałów i pododdziałów inżynierskich .....	107
4.2. Oddziały i pododdziały inżynierskie ogólnego przeznaczenia .....	111
4.3. Pododdziały inżynierskie wyspecjalizowane .....	113
4.4. Przedsiębiorstwa cywilne .....	114
ZAKOŃCZENIE.....	117
WYKAZ LITERATURY .....	121
WYKAZ ZAŁĄCZNIKÓW, TABEL I RYSUNKÓW .....	125

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

## WSTĘP

Zakres poszczególnych zadań ogólnego wsparcia inżynieryjnego i ich rozmach w określonych fazach i etapach potencjalnej operacji ulegał częstym zmianom, które polegały głównie na zwiększaniu liczby określonych zadań inżynieryjnych. Dlatego też zmierzając do niwelowania różnic w postrzeganiu reguł użycia narodowych wojsk inżynieryjnych (WInż), niezbędne było dokonanie modyfikacji rodzajów i zakresu zadań zawierających się w zbiorze ogólnego wsparcia inżynieryjnego wojsk w operacji połączonej (*Art. 5 Traktatu Waszyngtońskiego*), operacji reagowania kryzysowego i operacji pokojowych, zarówno na terytorium kraju, jak i poza jego granicami.

Nowe spojrzenie na ogólne wsparcia inżynieryjne wynikało z podejścia ukierunkowanego na poszerzone rozumienie inżynierii wojskowej w kontekście operacji składającej się pięciu faz. Dlatego też w badaniach uwzględniono nowe zadania jakie należy rozpatrywać w szerszym kontekście oraz przyjęto jako konieczność realizowanie zadań inżynieryjnych nie tylko w głównej fazie operacji, ale także w okresie przygotowania wojsk do operacji, ich przerzutu do obszaru działań oraz po zlikwidowaniu sytuacji kryzysowej.

Rozwiązania problemów objętych badaniami zaprezentowano w formie zwarte- go sprawozdania składającego się ze wstępu, czterech rozdziałów, zakończenia i załączników. Układ problemów w rozdziałach obejmuje pewien ciąg logiczny przyjęty na początku badań i korygowany w trakcie ich realizacji.

W rozdziale pierwszym przedstawiono zastosowaną w pracy metodologię badań, precyzując m.in. przedmiot badań, cel pracy badawczej, problemy badawcze, hipotezy robocze, metody i narzędzia badawcze, a ponadto określono przyjęte założenia i ograniczenia.

W rozdziale drugim skupiono się na analizie kierunków ewolucji ogólnego wsparcia inżynieryjnego wojsk w operacjach, wskazując tym samym na przyczyny powstawania zmian oraz przedstawiając obszary i zakres wsparcia inżynieryjnego dotychczas nieuwzględniany. W przypadku zbioru zadań ogólnego wsparcia inżynieryjnego już realizowanych przedstawiono możliwe sposoby dostosowania rozwiązań

do nowych wymagań wynikających z poszerzenia obszaru operacji oraz wzrostu dynamiki działań.

Rozdział trzeci zawiera wyniki badań określające zadania ogólnego wsparcia inżynierskiego, które dotychczas nie były rozpatrywane (nieuwzględniane) w Siłach Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej (SZ RP). Wskazano na znaczne rozszerzenie się tego zbioru zadań oraz konieczność przyswojenia nowych sposobów wykonywania prac inżynierskich, a ponadto pojawiła się potrzeba nabycia przez pododdziały i żołnierzy nowych umiejętności organizacyjnych i wykonawczych z wykorzystaniem dodatkowe (nowego) sprzętu i materiałów inżynierskich. Uwzględnienie zmian wymusza określenie nowych specjalności, niekiedy także tworzenia pododdziałów przygotowanych do realizacji zadań inżynierskich znacznie odmiennych od tych, które WInż wykonują zazwyczaj podczas walki zbrojnej. Do nich należy zaliczyć zadania i specjalności wynikające z działalności na przykład o charakterze budowlanym.

W rozdziale czwartym rozpatrzono zagadnienia dotyczące wykonawców zadań z uwzględnieniem poszerzonego zbioru zadań oraz nowych sposobów ich realizacji. Wskazano na potrzebę doskonalenia metod realizacji zadań wykonywanych od dawna oraz utworzenie nowych pododdziałów przygotowanych do realizacji zadań dotychczas niewykonywanych. Wyniki badań wskazują na potrzebę wprowadzenia na wyposażenie wojsk nowego sprzętu inżynierskiego pomagającego realizować zadania odmiennie od realizowanych dotychczas. Do zbioru wykonawców zaliczono także przedsiębiorstwa cywilne mogące wesprzeć realizację zadań ogólnego wsparcia inżynierskiego w różnych fazach operacji. Uwzględniono formę ich funkcjonowania w postaci firmy cywilnej jak oddziałów zmilitaryzowanych – te ostatnie mogą być tworzone na obszarze kraju w postaci oddziałów odbudowy dróg i mostów.

Szeroka gama badanych zagadnień wymagała zastosowania uogólnień oraz w pewnym sensie uproszczeń w postępowaniu badawczym. Niemniej jednak końcowe wyniki badań prezentują charakter zadań inżynierskich mieszczących się w ramach ogólnego wsparcia inżynierskiego wojsk we współczesnych operacjach, uzasadniają potrzebę ich wykonawstwa, a naświetlony bilans ich rzeczywistych potrzeb i możliwości realizacyjnych generuje zapotrzebowanie na przyszłe kierunki modernizacji WInż – głównego realizatora zadań wsparcia inżynierskiego.

# 1. METODOLOGICZNE PODSTAWY BADAŃ

Zmieniające się zadania Wład, w tym skupienie się w dużej mierze na udziale w operacjach reagowania kryzysowego poza granicami kraju oraz przewidywanych działaniach sił wojskowych z mandatu Unii Europejskiej (UE) powodują konieczność weryfikacji dotychczasowych poglądów na organizację i sposoby realizacji zadań ogólnego wsparcia inżyneryjnego.

## 1.1. Uzasadnienie sytuacji problemowej

Dostępna literatura przedmiotu badań z okresu przed wstąpieniem Polski do NATO nie ujmuje tej problematyki, nawet w sposób częściowy. W dokumentach normatywnych oraz dostępnych publikacjach zalecanych przez Dowództwo NATO ujmuje się tylko zasadnicze zagadnienia poprzez wskazanie możliwych celów i zadań ogólnego wsparcia inżyneryjnego. Rozpatrywane problemy w SZ RP po 1995 r. są ujęte w sposób lakoniczny w *Regulaminie działań wojsk inżyneryjnych*<sup>1</sup>.

W wydawnictwach dydaktycznych, opracowanych głównie w AON zagadnienia ogólnego wsparcia inżyneryjnego są ujęte w sposób sygnalizacyjny, jedynie interpretujący stale zmieniające się postanowienia decydentów w tym zakresie.

Wstępne badania wykazują także rozbieżności w armiach różnych państw NATO w podejściu do problemów wynikających z tematu badań. Pomimo sojuszniczych zaleceń w dużym stopniu występują znaczne różnice, co do rozpiętości obszaru działania obejmującego ogólne wsparcie inżyneryjne. Analiza zakresu ogólnego wsparcia inżyneryjnego w państwach NATO wskazuje na ujęcie zadań w sposób wynikający z szerokiego zastosowania wcześniejszych narodowych rozwiązań.

Zbiór zadań inżyneryjnych ogólnego wsparcia inżyneryjnego wojsk w operacjach postrzegać również należy w kategoriach permanentnego zwiększania się liczby sposobów ich wykonywania – należy tu uwzględnić pozyskiwanie różnego, dotychczas nie występującego w pododdziałach, specjalistycznego sprzętu inżyneryjnego – sprzętu nowej generacji<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> Zob.: *Regulamin działań wojsk inżyneryjnych*. MON / SG WP. Warszawa 2003, s. 126.

<sup>2</sup> Por.: W. Kawka: *Sprzęt inżyneryjny Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej*. AON. Warszawa 2008, s. 7.

Zmieniające się struktury WLąd, w tym przekształcenia organizacyjne dowództw i jednostek oraz zmiany w wyposażeniu WInż powodują konieczność weryfikacji dotychczasowych poglądów na użycie sił inżynieryjnych do realizacji zadań ogólnego wsparcia inżynieryjnego. Nie można wykluczyć konieczności przygotowania oddzielnego zestawu sił inżynieryjnych, przeznaczonych wyłącznie do realizacji zadań w rozpatrywanym obszarze.

## **1.2. Przedmiot badań**

Przedmiotem badań jest ogólne wsparcie inżynieryjne w operacji prowadzonej zarówno na terytorium RP, jak i poza nim, siłami komponentów wojsk wydzielonych z poszczególnych rodzajów sił zbrojnych, w tym komponentu wojsk lądowych (KW-Ląd) z częścią sił powietrznych (SP). Strukturę organizacyjną komponentu wojsk lądowych przygotowującego się do operacji lądowej wraz z częścią lotnictwa przedstawia załącznik 1, natomiast charakterystykę ugrupowania operacyjnego komponentu wojsk lądowych do przygotowania i przeprowadzenia operacji o charakterze obronnym w obszarze odpowiedzialności – załącznik 2.

## **1.3. Cel pracy badawczej**

Celem badań jest wzbogacenie i poszerzenie teorii o naukowo uzasadnione wnioski płynące z rozwiązań dotyczących kierunków ewolucji ogólnego wsparcia inżynieryjnego i określenie niezbędnego potencjału wykonawczego oraz przedstawienie charakterystyki sił inżynieryjnych pozwalających na skuteczną realizację zadań.

Przyjęty cel rozprawy wskazuje, że sposobem jego osiągnięcia jest analiza dotychczasowego dorobku naukowego, uwzględnienie wniosków z przeprowadzonych ćwiczeń oraz rozwiązanie problemów wynikających z nowych uwarunkowań.

## **1.4. Problemy badawcze**

Analiza literatury i wnioski z udziału w różnych ćwiczeniach wojskowych oraz wyniki przeprowadzonych badań wstępnych stanowiły podstawę do sformułowania głównego problemu badawczego, który można ująć w postaci następującego pytania: *Jak może się zmieniać zakres ogólnego wsparcia inżynieryjnego oraz jakie nowe zadania należy zidentyfikować w wyniku tych zmian?*

Specyfika głównego problemu badawczego wyraźniej jest uwidoczniła w pytaniach szczegółowych o następującej treści:

- 1) *W jakim kierunku oraz jak należy zmieniać zakres i rodzaje zadań tak, aby niwelować różnice w poglądach występujące w armiach państwach NATO?*
- 2) *Jakie nowe zadania ogólnego wsparcia inżynieryjnego należy realizować w WP na korzyść rodzajów wojsk, władz samorządowych i ludności cywilnej w operacjach?*
- 3) *Jaki powinien być potencjał wykonawczy pozwalający zaspokoić potrzeby realizacji nowych zadań?*
- 4) *Jakie należy przygotować wojskowe siły inżynieryjne i przedsiębiorstwa do realizacji zadań ogólnego wsparcia inżynieryjnego?*

### **1.5. Hipotezy robocze**

W okresie przygotowania badań sformułowano hipotezy, które stanowią przypuszczenia naukowe określające w sposób ogólny odpowiedzi na pytania zawarte w szczegółowych problemach badawczych.

Przyjęto następujące hipotezy robocze:

1. Potrzeby realizacyjne zadań ogólnego wsparcia inżynieryjnego, szczególnie w odniesieniu do zwiększonych parametrów przestrzennych obszaru operacji oraz stale powiększającej się liczby rodzajów zadań wymagają wyspecjalizowanych sił wykonawczych dotychczas niewystępujących w poszczególnych rodzajach SZ RP.
2. Uwzględniając sojuszniczy układ sił w realizacji operacji wymagane jest dostosowanie spraw inżynieryjnych do rozwiązań stosowanych w NATO. W ramach ogólnego wsparcia inżynieryjnego znacznemu rozszerzeniu podlegać będzie rodzaj i zakres zadań inżynieryjnych związanych z tworzeniem warunków przetrwania i mobilności wojsk. Do nowych zadań należy zaliczyć: budowę obozowisk (tzw. campów), budowę polowych obiektów fortyfikacyjnych do ochrony zbiorowej dowództw i wojsk w rejonach rozmieszczenia, budowę i eksploatację rurociągów, budowę i utrzymanie obozów polowych dla jeńców i uchodźców, gaszenie pożarów, usuwanie warstwy skażonego terenu i inne.

3. Wielkość potencjału wykonawczego powinna być przygotowana do realizacji zadań w średnim zakresie w założonych warunkach (czas, teren, przeciwnik itp.). Zakłada się, że uzyskanie całkowitego pokrycia potrzeb wykonawczych jest trudne do osiągnięcia. Należy dążyć do tworzenia struktur organizacyjnych wyposażonych i wyspecjalizowanych w realizacji określonych prac, osiągając w ten sposób maksymalne wydajności.
4. Do realizacji zadań wsparcia inżynieryjnego należy przygotować i wykorzystywać siły inżynieryjne według następujących zestawów:
  - oddziały i pododdziały inżynieryjne przygotowane głównie do realizacji zadań bezpośredniego wsparcia inżynieryjnego (w walce), które czasowo pozostające w odwodzie mogą być angażowane do wykonywania zadań ogólnego wsparcia inżynieryjnych zgodnie ze swoimi możliwościami;
  - pododdziały inżynieryjne przygotowane do realizacji nowych zadań ogólnego wsparcia inżynieryjnego wymagających specjalistycznego sprzętu do mechanizacji prac budowlanych, drogowych, pożarowych itp.;
  - przedsiębiorstwa i firmy cywilne kontraktowane do wykonania zadań przy zastosowaniu specjalistycznych sposobów i sprzętu technicznego (budowa dróg o nawierzchni utwardzonej, remont budynków i innych obiektów infrastruktury terenowej niezbędnych do prowadzenia działań militarnych).

#### **1.6. Przyjęte założenia i ograniczenia w procesie badawczym**

Przeprowadzenie badań na wszystkich etapach wymagało przyjęcia założeń i zastosowania następujących ograniczeń:

- do badań w zakresie przygotowania i prowadzenia operacji przyjęto KWŁad o strukturze wewnętrznej składającej się z jednostek walczących, wsparcia – w tym WInż, dowodzenia i łączności, rozpoznania, logistyki i zabezpieczenia (por. zał. 1);

- w procesie badawczym dla tak określonego KWŁąd (i jego składowych) przyjęto odpowiednią skalę zagrożeń militarnych, geometrię obszaru działań operacyjnych oraz określone ugrupowanie operacyjne do przygotowania i prowadzenia operacji o charakterze obronnym (por. zał. 2);
- spośród kilku etapów trwania operacji KWŁąd do przeprowadzenia właściwych badań przyjęto etap przygotowania komponentu do prowadzenia działań operacyjnych i etap prowadzenia działań operacyjnych;
- z całego spektrum zadań ogólnego wsparcia inżynierskiego wojsk w operacji wybrane zostały do badań te, które w przyjętych wyżej etapach działań operacyjnych mogą najbardziej uwydatnić rolę ogólnego wsparcia inżynierskiego wojsk w operacjach – zaliczono do nich: przygotowanie i utrzymanie dróg dowozu i ewakuacji, urządzenie punktów wydobywania i uzdatniania wody, budowa obiektów i urządzeń lądowiskowych oraz prace inżynierskie w ramach maskowania taktycznego i operacyjnego;
- oprócz tradycyjnych zadań ogólnego wsparcia inżynierskiego (wymienionych w poprzednim akapicie) przyjęto również możliwość realizacji innych zadań inżynierskich, lecz zaangażowanie sił wojskowych do ich realizacji ujęto w sposób pomocniczy – niekiedy zasadniczym realizatorem może być firma cywilna lub inny wyspecjalizowany podmiot wykonawczy;
- przyjęto charakterystykę terenu, jako przedmiotu oddziaływania inżynierskiego adekwatną do warunków, jakie głównie istnieją na terytorium RP wraz z uwzględnieniem tych czynników środowiskowych, które warunkują wykonawstwo zaprezentowanych wyżej zadań ogólnego wsparcia inżynierskiego (por. zał. 2);
- w badaniach nie ujęto niematerialnych elementów składowych działań w postaci morale żołnierzy oraz wpływu czynników zmieniających pod względem psychologicznym zachowanie żołnierzy.

Przyjęcie założeń okazało się niezbędne z dwóch powodów. Po pierwsze – umożliwiło wyeliminowanie badań tych działań wojsk i zjawisk, które są uzależnione w niewielkim stopniu od terenu i jego infrastruktury, a przez to skrócenie procesu ba-

dawczego. Po drugie – przyczyniło się do bardziej przejrzystego sformułowania wyników końcowych.

### **1.7. Metody i narzędzia badawcze**

Rozpatrywanie powyższych zagadnień wymagało uwzględnienia wiedzy z zakresu sztuki wojennej, inżynierii wojskowej i lądowej oraz szeroko rozumianej organizacji i zarządzania. Badania prowadzono w kilku etapach, odzwierciedlonych w układzie pracy naukowo-badawczej.

W początkowym etapie badań główna uwaga została skupiona na określeniu problemu badawczego, jego ważności i aktualności dla rozwoju teorii i potrzeb praktyki wojskowej.

Podczas precyzowania problemu kierowano się potrzebą określenia obszaru niewiedzy, który należy poznać oraz wskazaniem tych zagadnień, które powinny ulec modyfikacji.

W badaniach stosowano następujące metody badawcze:

- analizę – jako podstawową metodę badawczą, pozwalającą na określenie przedmiotu badań oraz na ustalenie kierunków i sposobów realizacji dalszego procesu badawczego – narodowych i sojuszniczych teoretycznych postanowień dotyczących: użycia WLąd, w tym WInż we współczesnej operacji, zadań inżynierskich ogólnego wsparcia inżynierskiego wojsk oraz wpływu określonych czynników na zakres ich wykonawstwa;
- syntezę – rozumianą, jako kolejne przetworzenie wcześniej otrzymanych zbiorów danych w celu sformułowania narodowej i sojuszniczej specyfiki ogólnego wsparcia wojsk w operacjach oraz wielkości potrzeb realizacji poszczególnych zadań inżynierskich;
- obserwację naukową dotyczącą zebrania nowych faktów, a głównie danych o organizacyjno-technicznych rozwiązaniach sprzętu inżynierskiego nowej generacji, mającego zastosowanie w realizacji wybranych zadań inżynierskich mieszczących się w ramach ogólnego wsparcia inżynierskiego wojsk w operacji KWŁąd;

- pomiar naukowy umożliwiający posługiwanie się wartościami liczbowymi i pozwalający na określenie wielkości wpływu poszczególnych determinantów;
- porównanie w procesie badawczym okazało się wielce pomocną metodą pozwalającą na właściwe ustosunkowanie się do wynikłych rozbieżności pomiędzy sposobem użycia WInż SZ RP i sojuszu do realizacji zadań inżynierskich ogólnego wsparcia inżynierskiego wojsk w operacjach oraz do sprecyzowanych w pracy bilansów pomiędzy potrzebami a wskazanymi możliwościami wykonawczymi poszczególnych zadań ogólnego wsparcia inżynierskiego.

Należy podkreślić, że w badaniach posłużono się głównie metodami teoretycznymi. Można ocenić, że praca badawcza ma charakter analityczny, na co składa się wykorzystanie wskazanych powyżej metod. Jednak badany materiał w pewnym stopniu obejmował wnioski z działalności praktycznej WŁąd, w tym WInż.

## **2. KIERUNKI EWOLUCJI ZADAŃ OGÓLNEGO WSPARCIA INŻYNIERYJNEGO**

Inżynieria wojskowa podlega stałym zmianom wynikającym z rozwoju sposobów prowadzenia działań militarnych oraz przekształceń systemowych po wstąpieniu Polski do NATO.

### **2.1. Tendencje ewolucyjne w ogólnym wsparciu inżynieryjnym**

Zmiany w postrzeganiu ogólnego wsparcia inżynieryjnego w znacznym stopniu odnoszą się do liczby zadań, zakresu realizacyjnego oraz do rozmachu przestrzennego.

#### **2.1.1. Zwiększenie się zakresu ogólnego wsparcia inżynieryjnego**

We współczesnym rozumieniu inżynierii wojskowej istnieją dwa poglądy, pierwszy – węższy, przyjęty po drugiej wojnie światowej w państwach Europy Środkowo-wschodniej, w ramach dawnego Układu Warszawskiego oraz drugi, znacznie szerszy, obowiązujący w państwach zachodnich. Złożoność pojęcia inżynieria odnosi się także do inżynierii ogólnej<sup>1</sup>.

Inżynieria wojskowa, w rozumieniu węższym, to dziedzina wiedzy wojskowej stanowiąca część sztuki wojennej i dział ogólnych nauk inżynieryjnych. Obejmuje: fortyfikację, minerstwo, mostownictwo wojskowe, drogownictwo wojskowe, maskowanie hydrotechniki wojskowej, geologię wojskową i organizację prac inżynieryjnych (zob. rys. 2.1).

Takie działy jak minerstwo, fortyfikacja i maskowanie techniczne mają wyraźne cechy wojskowych nauk stosowanych, pozostałe stanowią działy ogólnych nauk inżynieryjnych.

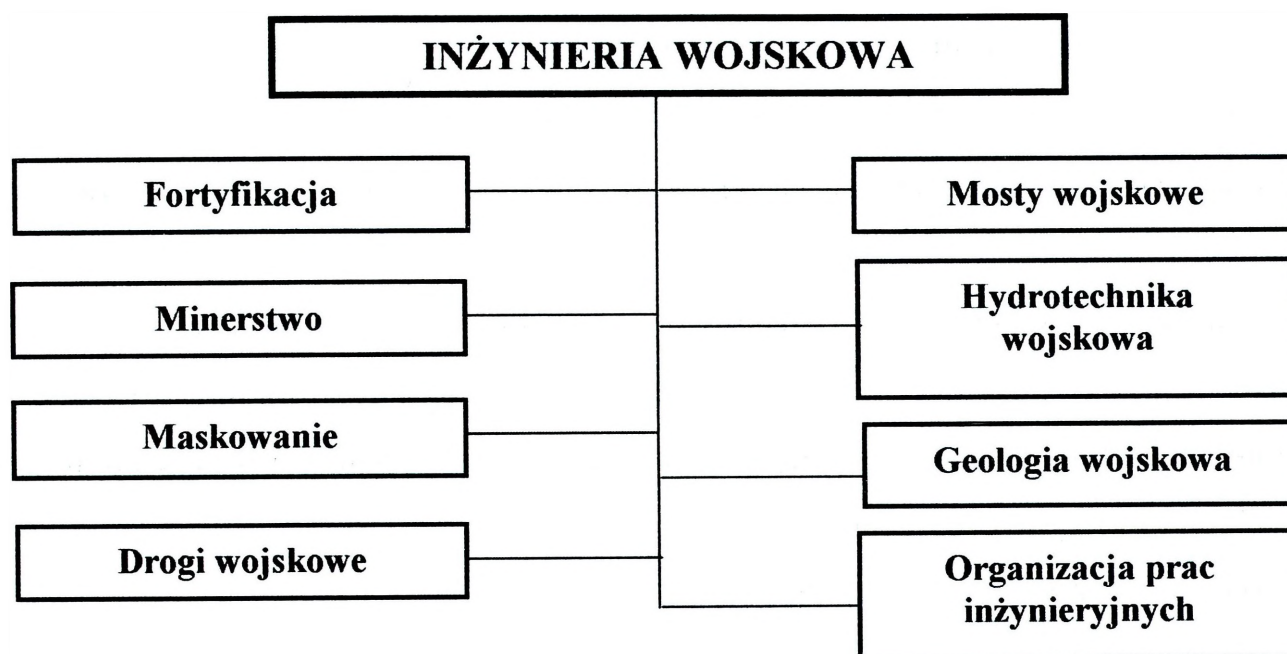
Kolejnym elementem określającym działania inżynieryjne jest zestaw zadań. Rodzaj i liczba zadań jest wynikiem ustaleń organów decyzyjnych i w ciągu ostatnich lat obserwuje się zmienność ich liczby. Wśród zadań inżynieryjnych stale ujmowano:

- rozpoznanie inżynieryjne terenu i przeciwnika,
- rozbudowę fortyfikacyjną terenu,
- budowę zapór inżynieryjnych i wykonywanie niszczeń zaporowych,

---

<sup>1</sup> Wykaz specjalności inżynierii w ujęciu chronologicznym przedstawia załącznik 3 (przyj. autora).

- przygotowanie i utrzymanie dróg,
- wykonywanie przejść w zaporach inżynieryjnych,
- rozminowanie terenu i obiektów,
- urządzenie i utrzymanie przepraw,
- wydobywanie i oczyszczanie wody.



Rys. 2.1. Działy inżynierii wojskowej według poglądów obowiązujących w Siłach Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej do 1990 roku

Źródło: H.R. Bochenek: *1000 słów o inżynierii wojskowej i fortyfikacji*. MON. Warszawa 1989.

W praktyce rozważano zagadnienia dotyczące zabezpieczenia inżynieryjnego konkretnej obrony, natarcia lub innego rodzaju działań taktyczno-operacyjnych. Ich koncepcje realizacyjne mocno były oparte na ustaleniach doktrynalnych ujętych w biuletynach, regulaminach i instrukcjach, do niedawna opisujących udział sił zbrojnych w wojnie globalnej.

W praktyce inżynieria wojskowa w SZ RP do 1990 r. zajmowała się projektowaniem racjonalnych rozwiązań konstrukcyjnych, technologią i organizacją prac związanych z budową obiektów fortyfikacyjnych, mostów i dróg wojskowych, przepraw oraz prac minerskich i maskowniczych<sup>2</sup>.

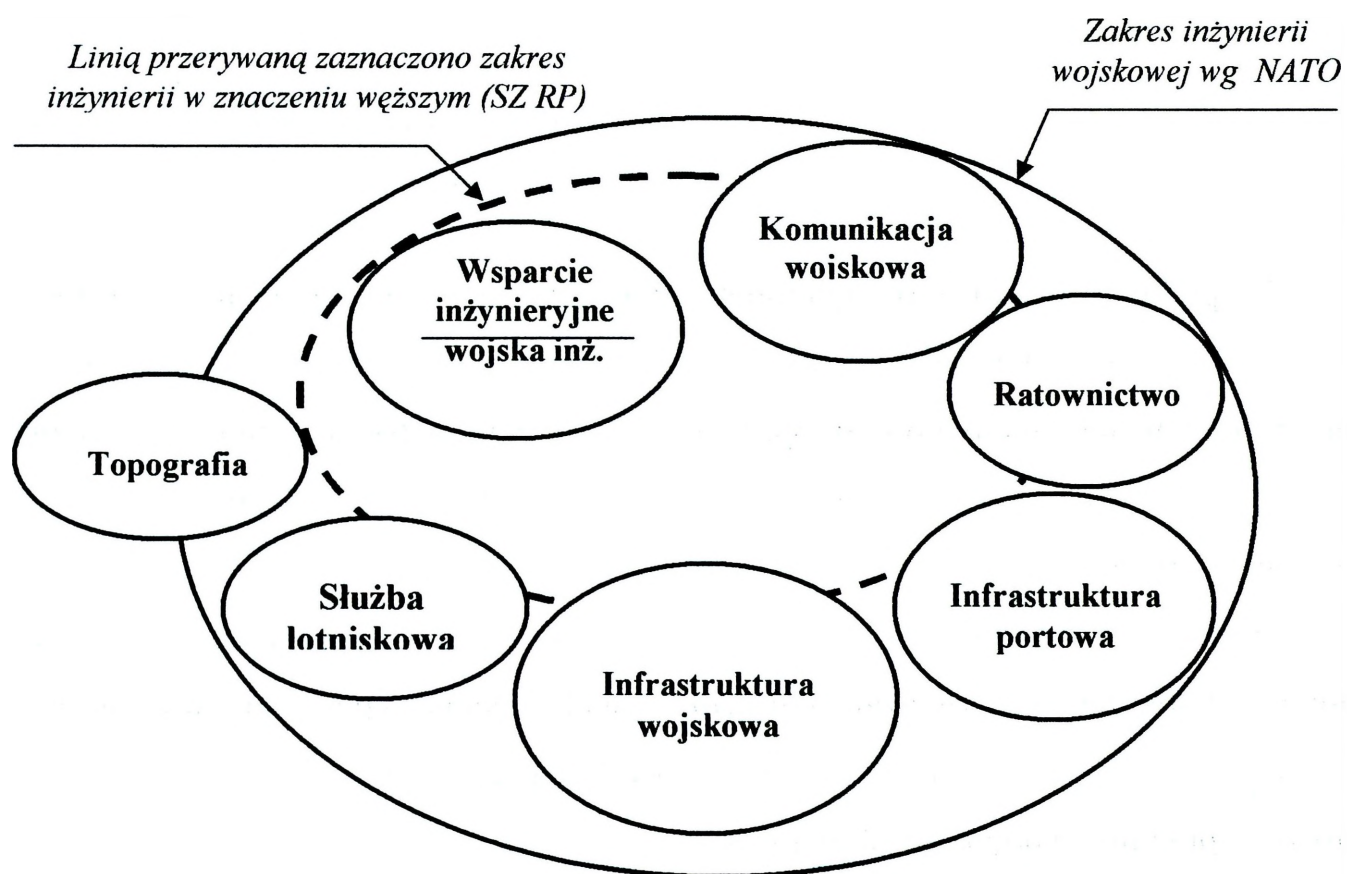
<sup>2</sup> Por.: H.R. Bochenek: *1000 słów o inżynierii wojskowej i fortyfikacji*. MON. Warszawa 1989, s. 93.



Takie podejście do działalności inżynieryjnej wpłynęło m.in. na:

- zawężenie zagadnień inżynieryjnych sprowadzonych do wykonywania niezbędnych zadań na potrzeby głównie wojsk zmechanizowanych (pancernych), a wynikające z preferowanego rodzaju działań operacyjno-taktycznych;
- strukturę organizacyjną i techniczne wyposażenie WInż dopasowaną głównie do ich użycia w warunkach walki;
- specyficzne sposoby kierowania zabezpieczeniem inżynieryjnym;
- stałe ograniczanie możliwości użycia WInż w innych sytuacjach (poza polem walki).

Inżynieria wojskowa, w rozumieniu szerszym (według poglądów przyjętych w państwach NATO) stanowi także część sztuki wojennej i dział ogólnych nauk inżynieryjnych. Obejmuje ona: wsparcie inżynieryjne (wykorzystanie WInż), komunikację wojskową, ogólną infrastrukturę wojskową, infrastrukturę portową, infrastrukturę lotnisk, ratownictwo i topografię (zob. rys. 2.2).



Rys. 2.2. Obszar i dziedziny inżynierii wojskowej według założeń sojuszu NATO

Źródło: NATO. Doktryna wojsk inżynieryjnych sił lądowych ATP-52 (STANAG 2394). BWSŁ / MON. Warszawa 1998.

Występujące różnice w rozumieniu pojęcia inżynieria wojskowa odnoszą się zarówno do zakresu jak i do podejścia w praktycznym jego zastosowaniu. Różnica zakresowa jest widoczna w postaci znacznie większej gamy zagadnień inżynierskich, które znajdują się w polu zainteresowania specjalistów w armiach państw zachodnich.

W działalności praktycznej, w zależności od rodzaju i formy działań bojowych (rodzaju operacji) określone obszary są rozpatrywane przez specjalistów o wąskim zakresie zainteresowania. W ten sposób poszczególne dziedziny inżynierii wojskowej są traktowane z osobna, ale za to w sposób pogłębiony.

Inżynieria wojskowa, niezależnie od przyjmowanego zakresu tego pojęcia, w praktyce służy rozwiązywaniu złożonych zagadnień związanych z przystosowaniem terenu do prowadzenia działań operacyjno-taktycznych oraz udzielania pomocy ludności cywilnej w sytuacjach szczególnie trudnych, takich jak katastrofy: awarie techniczne i klęski żywiołowe<sup>3</sup>. Rozwiązywanie zagadnień inżynierskich polega na wypracowaniu i przyjęciu określonych technicznych i organizacyjnych sposobów wykonania prac i obiektów inżynierskich.

### **2.1.2. Rozmach realizacji zadań ogólnego wsparcia inżynierskiego**

Obszar działań zbrojnych obejmuje środowisko, w jakim te działania są prowadzone. Wyróżnia się w nim elementy naturalne i wytworzone przez człowieka (wybudowane)<sup>4</sup>. Szczególnie ważne są te elementy, które są przydatne do prowadzenia działań zbrojnych.

W rozważaniach obejmujących charakter i specyfikę przyszłych operacji wojennych wskazuje się na pojawiające się zmiany. Jeszcze nie tak dawno podkreślano, że sukces operacji osiąga się poprzez skupienie wysiłku w czasie i przestrzeni dla wykonania decydującego uderzenia na przeciwnika lub przeciwstawieniu się jego natarciu. W takiej sytuacji przewaga powinna zapewnić zwycięstwo w starciu zbrojnym i osiągnięcie celów walki. Podejście to skutkowało koniecznością wcześniejszego gromadzenia wielkich zgrupowań wojsk lądowych (WLąd), głównie pancernych, zme-

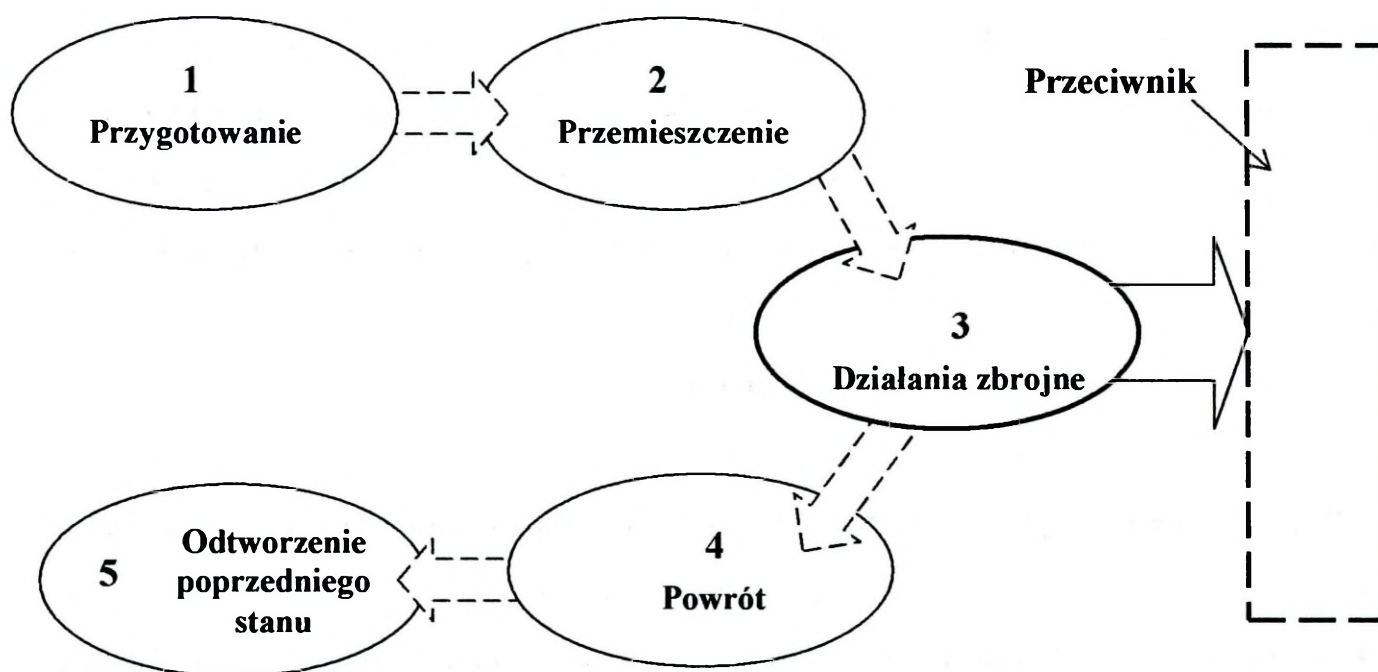
---

<sup>3</sup> Por.: *Użycie wojsk inżynierskich w okresie pokoju, zagrożenia i wojny. Część 1. Podstawy działania wojsk inżynierskich w okresie pokoju i zagrożenia wojennego*. Red. P. Cieślak. AON. Warszawa, s. 100.

<sup>4</sup> Por.: W. Kawka, S. Kowalkowski: *Opracowanie dokumentów graficznych wojsk inżynierskich*. AON. Warszawa, s. 28.

chanizowanych i artylerii oraz innych rodzajów wojsk, oczekujących na sygnał do rozpoczęcia działań operacyjnych w przyjętym ugrupowaniu.

Nowe wyzwania odnoszące się do sposobu prowadzenia działań zbrojnych powstały w wyniku zastosowania nowych rozwiązań technicznych w obszarze uzbrojenia i dowodzenia. Nowości techniczne i organizacyjne pozwoliły na rozpatrywanie powietrzno-lądowej operacji, jako nowej formy działań i odejście od zasady tworzenia potężnych zgrupowań uderzeniowych. Istota nowych rozwiązań powinna skupiać się głównie na możliwości wykorzystania różnych rodzajów sił zbrojnych i wojsk w różnych częściach obszaru operacji ważnych dla osiągnięcia celów militarnych, a także politycznych. Obserwuje się przejście od formuły skupiania sił (masowania) na formułę skupiania efektów oddziaływania na stronę przeciwną różnymi podmiotami znajdującymi się na polu walki. Wyodrębnienie przedsięwzięć organizacyjnych i wykonawczych ze względu na ich charakter oraz czas wykonywania pozwala na określenie pięciu faz realizacji operacji (zob. rys. 2.3).



Rys. 2.3. Główne fazy operacji

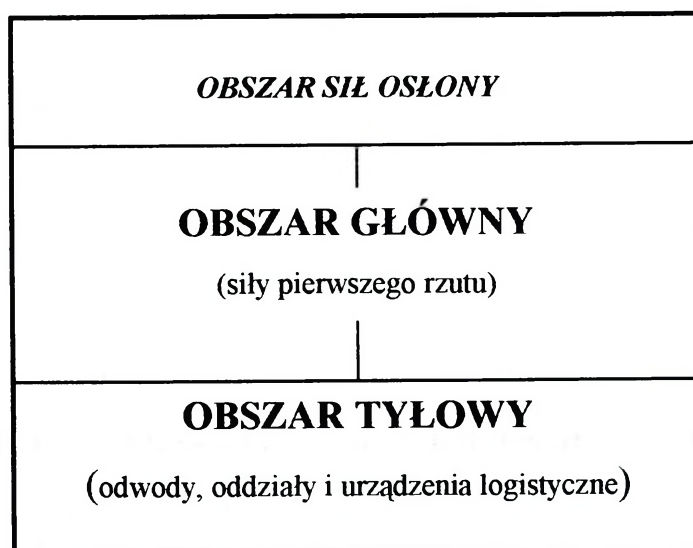
Źródło: M. Wiatr: *Operacje połączone*. Wyd. Adam Marszałek. Toruń 2006.

Zastosowana fazowość pozwala na poprawne planowanie działań oraz ułatwia koordynację działań pomiędzy komponentami wydzielonymi z różnych rodzajów sił zbrojnych, a w ramach tego sił wydzielonych także z rodzajów wojsk.

Z przedstawionego układu operacji wynika, że WInż mogą uczestniczyć bardzo wcześnie w operacji, zajmując się przygotowaniem dróg i przepraw potrzebnych podczas działań w fazie drugiej oraz przygotowaniem rejonów wyjściowych (obozowisk) dla wojsk własnych przed ich przybyciem do obszaru operacji.

W dotychczasowym podejściu (do roku 1990) do rozwiązywania problemów ogólnego wsparcia inżynieryjnego skupiano się jedynie na trzeciej fazie operacji, tj. organizacji i realizacji zadań inżynieryjnych podczas działań zbrojnych (walki). Wykorzystanie potencjału inżynieryjnego przed rozpoczęciem fazy trzeciej określano jako błąd. Oceniano, że zbyt wczesne zużycie środków inżynieryjnych może spowodować ich brak w fazie zasadniczej. Po zakończeniu fazy trzeciej pododdziały i oddziały inżynieryjne były zazwyczaj przewidywane do realizacji zadań związanych z usuwaniem przedmiotów niebezpiecznych i likwidacji niekorzystnych skutków oddziaływania stron na teren podczas walki. Przewidywano, że fazę czwartą i piątą jednostki inżynieryjne będą wykonywały w ostatniej kolejności i ze znacznym opóźnieniem w stosunku do innych rodzajów wojsk.

Ze względu na rozmieszczenia sił zbrojnych obszar działań zbrojnych można podzielić na obszary działań operacyjnych i taktycznych. W początkowym okresie działań zbrojnych może być wydzielony obszar sił osłony. Na każdym szczeblu dowodzenia wymienione obszary można podzielić na główny i tyłowy<sup>5</sup> (zob. rys. 2.4).



Rys. 2.4. Podział terenu na obszar główny i tyłowy

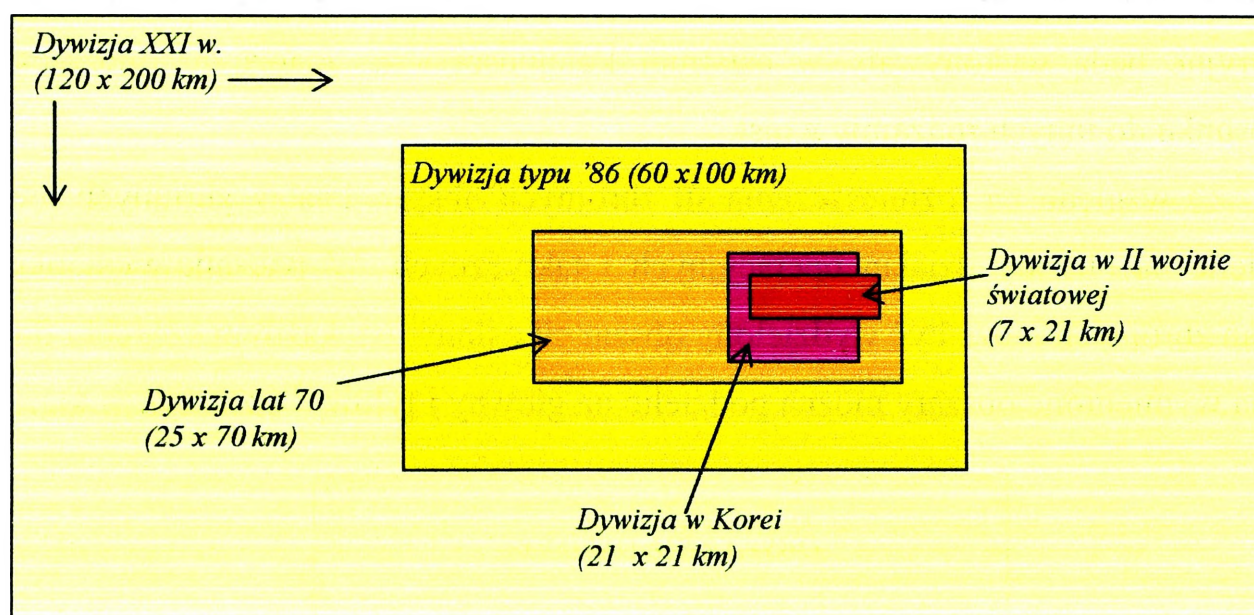
Źródło: Regulamin działań wojsk lądowych (DD/3.2). DWLąd. Warszawa 2006.

<sup>5</sup> Zob.: Regulamin działań wojsk lądowych (DD/3.2). DWLąd. Warszawa 2006, s. 139.

Na szczeblu operacyjnym teren zajmowany lub przydzielony do działań nosi nazwę obszaru operacji. Natomiast nazwę wydzielonego terenu, w którym działa związek taktyczny (ZT) i oddział określa się odpowiednio jako pas lub rejon<sup>6</sup>.

Głębokość obszaru działań taktycznych najczęściej jest równoznaczna z głębokością obszaru odpowiedzialności ZT. Natomiast szerokość strefy zależy od liczby ZT znajdujących się w pierwszym rzucie.

Obserwuje się stałe zwiększanie obszaru odpowiedzialności ZT (zob. rys. 2.5). Specjaliści armii USA podkreślają, że ZT (dywizja) o zmodyfikowanej strukturze organizacyjnej w XXI w. działać będzie w obszarze odpowiedzialności o szerokości 100 km i głębokości 200 km. Takie rozmiary obszaru odpowiedzialności będą wynikać ze zwiększonego zasięgu i skuteczności środków rażenia, wzrastającej mobilności WLąd oraz powszechnego wykorzystania lotnictwa wojsk lądowych (LWLąd).



Rys. 2.5. Zwiększenie obszaru odpowiedzialności dywizji według poglądów specjalistów amerykańskich  
Źródło: *Military Review* 1998/3.

Zakładając zwiększający się obszar odpowiedzialności należy także brać pod uwagę mniejsze nasycenie wojsk w terenie. Sytuacja taka będzie wymuszać większą ich ruchliwość, wydłużenie tras przemieszczeń oraz dyspozycyjność sił do odbudowy zniszczonych dróg i przepraw wyrażoną krótkim okresem reagowania.

<sup>6</sup> Por.: *ibidem*, s. 140.

W obszarze działań taktycznych będą rozmieszczone ZT i samodzielne oddziały Wład oraz instytucje i urzędy cywilne, których nie obejmie ewakuacja.

W działaniach obronnych elementy ugrupowania sił powietrznych – SP (głównie lotnictwa) powinny być przesunięte do obszarów tyłowych szczebla operacyjnego. Natomiast te, które nie mogą być ewakuowane, powinny być pozbawione cech umożliwiających ich szybkie wykorzystania przez przeciwnika. Ponadto należy przenieść ludność cywilną do innych stref.

W działaniach zaczepnych na terenie zajmowanym przez wojska własne mogą pozostać elementy infrastruktury sił powietrznych, ludność cywilna oraz zakłady przemysłowe pracujące na potrzeby sił zbrojnych.

Należy przyjąć, że w obszarze działań taktycznych pierwszeństwo w wykorzystaniu infrastruktury terenowej będą mieć walczące ZT i oddziały. Działanie wszelkich innych podmiotów będzie ściśle uzależnione od warunków realizacji przedsięwzięć militarnych. Sprzyjać to będzie zapewnieniu swobody działania tym elementom, które wykonują priorytetowe zadania bojowe.

W planowaniu działań taktycznych, szczególnie podczas przygotowania obrony, należy uwzględnić potrzeby potęgowania oporu poprzez niszczenie mostów i odcinków dróg.

W likwidacji skutków uderzeń ogniowych przeciwnika w pierwszej kolejności powinno wykonywać się te przedsięwzięcia, która wspomagają działania wojsk. Natomiast później można realizować te prace, które mogą służyć ludności i przedsiębiorstwom.

Obszar działań operacyjnych obejmuje teren pomiędzy linią styczności wojsk, a obszarem rozmieszczenia odwodów strategicznych. Obszar działań operacyjnych można podzielić na główny, równoznaczny z obszarem działań taktycznych oraz obszar tyłów operacyjnych.

W obszarze głównym najczęściej będą rozmieszczone ZT stanowiące pierwszy rzut operacyjny. Natomiast w obszarze tyłów operacyjnych znajdować się będą: odwody; operacyjne stanowiska dowodzenia (SD); stałe i polowe bazy materiałowe, bazy techniczne i szpitale; część SP; a na kierunku nadmorskim dodatkowo będą roz-

mieszczące jednostki i urządzenia logistyczne wspierające siły marynarki wojennej (MW)<sup>7</sup>.

W obszarze tym przebywać może ludność miejscowa, a także przybyła z obszaru działań taktycznych. W tylowej części obszaru operacyjnego mogą pracować zakłady przemysłowe oraz funkcjonować szpitale i przedsiębiorstwa remontu sprzętu wojskowego.

W wyniku niekorzystnego przebiegu działań obronnych część infrastruktury terenowej o znaczeniu strategicznym może być przygotowywana, a następnie ewakuowana do obszaru tyłów strategicznych.

Podczas rozpatrywania zagadnień operacyjnych należy przewidywać ograniczenia w ruchu elementów ugrupowania operacyjnego w całym obszarze działań. W obszarze głównym uwarunkowania mogą wynikać z potrzeb prowadzenia działań na poziomie taktycznym. Natomiast w obszarze tyłowym utrudnienia w organizacji ruchu wojsk prowadzących działania operacyjne należy upatrywać w zaspokojeniu potrzeb innych podmiotów, głównie w celu:

- przemieszczenia elementów ugrupowania strategicznego sił zbrojnych;
- przemieszczania elementów ugrupowania SP, a na kierunkach nadmorskich sił MW;
- prowadzenia ewakuacji ludności cywilnej, przemysłu i dóbr kultury;
- zabezpieczenia funkcjonowania przedsiębiorstw cywilnych.

Niezależnie od możliwości wystąpienia wymienionych zjawisk należy się liczyć także z utrudnieniami powstałymi w wyniku niszczącego oddziaływania przeciwnika na sieć komunikacyjną.

Należy zakładać, że w planowaniu operacyjnym nie można zawczasu i w całości wyeliminować wymienionych potrzeb podmiotów cywilnych i udostępnić obiekty infrastruktury terenowej, w tym sieć komunikacyjną tylko dla ruchu elementów ugrupowania wojsk własnych. Dlatego też ruch wojsk i innych podmiotów w obszarze działań operacyjnych musi być ściśle zaplanowany z zastosowaniem koordynacji

---

<sup>7</sup> Skrót MW ma wiele znaczeń: magnetowid, marynarka wojenna, materiał wybuchowy, megawat, Młodzież Wszechpolska itd. W dalszej części pracy skrót ten odnosi się wyłącznie do materiału wybuchowego lub do marynarki wojennej i postrzegać go należy w kategoriach znaczeniowych korespondujących z kontekstem zdania, w którym występuje. Zob.: *Słownik skrótów*. Red. J. Paluch. Wiedza Powszechna. Warszawa 1970, s. 344.

i synchronizacji. W niektórych przypadkach niezbędne będzie ustalenie priorytetów w korzystaniu z sieci drogowej przez różnych użytkowników.

### **2.1.3. Wzrost liczby zadań inżynierskich**

W ramach ogólnego wsparcia inżynierskiego wojsk wykonuje się szereg zadań siłami WInż w całym pasie działań taktycznych na korzyść elementów ugrupowania bojowego i innych sił bez konkretnego ich określania. Najczęściej podczas organizacji wsparcia ogólnego nie uwzględnia się zamiaru działania wspieranych konkretnych elementów ugrupowania bojowego. Natomiast zadaniem wspieranych wojsk jest dostosowanie swojego działania do przygotowanych obiektów, dróg i innych miejsc przez wspierające oddziały (pododdziały) inżynierskie.

W stosunku do zwiększonego zakresu ogólnego wsparcia inżynierskiego i rozmachu działań operacyjno-taktycznych należy rozważyć rozszerzony katalog zadań inżynierskich z podziałem na zaliczone wcześniej do listy oraz na zadania nowe.

Do zadań ogólnego wsparcia inżynierskiego dotychczas organizowanych i realizowanych należy zaliczyć:

- przygotowanie i utrzymanie dróg dowozu i ewakuacji (osłona techniczna dróg),
- urządzenie i utrzymanie przepraw w obszarach tyłowych,
- rozminowanie terenu oraz niszczenie amunicji i min,
- urządzenie punktów wydobywania i uzdatniania wody,
- budowa i naprawa urządzeń lądowiskowych,
- prace inżynierskie w ramach maskowania taktycznego i operacyjnego.

Do nowych zadań wsparcia ogólnego, dotychczas nie realizowanych w SZ RP, stosownie do przedstawionych zmian należy zaliczyć:

- budowę obozowisk dla żołnierzy,
- budowę i utrzymanie obozów polowych dla jeńców i uchodźców,
- budowę polowych obiektów fortyfikacyjnych do ochrony zbiorowej dowództw i wojsk w rejonach rozmieszczenia,
- budowę i eksploatację rurociągów,
- udział w likwidacji skutków uderzeń broni masowego rażenia (BMR),
- gaszenie pożarów.

Lista nowych zadań wynika z potrzeby likwidacji różnicy pomiędzy postrzeganiem inżynierii wojskowej w węższym znaczeniu oraz wymagań wynikających z zakresu inżynierii traktowanej szeroko (por. rys. 2.2).

Na podstawie analizy rodzajów i charakteru nowych zadań można przyjąć, że zadania te są mocno zróżnicowane i wymagają przyswojenia specyficznych sposobów ich realizacji oraz zastosowania w znacznej części innego sprzętu do mechanizacji prac inżynierskich.

Podczas rozpatrywania organizacji i sposób wykonywania zadań ogólnego wsparcia inżynierskiego należy wziąć pod uwagę, że są to wszelkie prace inżynierskie prowadzone przez pododdziały lub oddziały WInż (podmiot wspierający) na korzyść podmiotu wspieranego, np. oddziału lub ZT zmechanizowanego (pancernego) lub instytucji (organizacji) cywilnej, polegające na realizacji tych przedsięwzięć inżynierskich, które umożliwiają podmiotowi wspieranemu osiągnięcie nakazanego (przyjętego) głównego celu działania.

Ujmując prawidłowo zagadnienia dotyczące wykonawstwa zadań ogólnego wsparcia inżynierskiego należy uwzględnić określone relacje (informacyjne, realizacyjne, zaopatrzeniowe) pomiędzy dwoma uczestnikami tego działania, pierwszy to podmiot wspierający, a drugi to wspierany.

Podział wsparcia inżynierskiego na bezpośrednie i ogólne nie jest tylko zabiegiem na potrzeby rozważań teoretycznych. Organizacja wsparcia inżynierskiego na wyższym szczeblu dowodzenia pozwala zawsze na wcześniejsze rozpoczęcie realizacji zadań wsparcia ogólnego bez oczekiwania na ostateczne wypracowanie zamiaru (decyzji) przez niższe (wspierane) szczeble dowodzenia.

## **2.2. Dotychczasowe zadania inżynierskie**

W rozdziale 2.1. dokonano analizy tendencji ewolucyjnych w ramach ogólnego wsparcia inżynierskiego. Przyrost zakresu zadaniowego dotyczącego tego obszaru działań inżynierskich (zob. rozdział 2.1.1), odmienny układ wysiłku inżynierskiego w funkcji trwania operacji (zob. rozdział 2.1.2) oraz wzrost liczby zadań inżynierskich mieszczących się w ramach ogólnego wsparcia inżynierskiego (zob. rozdział 2.1.3) stały się niezaprzeczalnymi faktami.

Rozdział 2.2 przedstawia wybrane zadania inżynierskie ogólnego wsparcia inżynierskiego, dla których – wg struktury organizacyjnej KWŁąd i określonego ugrupowania operacyjnego<sup>8</sup> oraz na podstawie opracowanych zawczasu bilansów potrzeb i aktualnych możliwości wykonawczych<sup>9</sup> – zaproponowane zostaną kierunki zmian o charakterze organizacyjno-technicznym. Zadaniem tymi są: przygotowanie i utrzymanie dróg dowozu i ewakuacji (osłona techniczna dróg), urządzenie i utrzymanie punktów wydobywania i uzdatniania wody, budowa i naprawa urządzeń lądowiskowych oraz prace inżynierskie w ramach maskowania taktycznego i operacyjnego<sup>10</sup>. A zatem w niniejszej części pracy badawczej przedstawione zostaną propozycje modyfikacji (metoda prognostyczna) mające na celu zrównoważenie – niekorzystnego dotychczas – bilansu potrzeb i aktualnych możliwości w zakresie realizacji wybranych zadań inżynierskich. Dotyczą one przyszłościowego (proponowanego) układu dowodzenia, układu wykonawczego i układu zasilania. Koncepcje te koncentrują się wokół: rodzajów i sposobów wykonywania poszczególnych zadań inżynierskich, struktur układu wykonawczego, wyposażenia w specjalistyczny sprzęt inżynierski, organizacji zadań oraz ugrupowania WInż.

Istotnym w tym względzie jest również fakt, iż zaprezentowane propozycje nie wychodzą w zasadzie naprzeciw maksymalnym potrzebom (koncepcja perspektywicznego systemu idealnego<sup>11</sup>) realizacji w zakresie poszczególnych zadań ogólnego wsparcia inżynierskiego. Tego rodzaju rozwiązania organizacyjne, dla każdej niemal zorganizowanej dziedziny działalności człowieka, są wprawdzie możliwe do osiągnięcia – niemniej jednak utrzymywanie tego rodzaju struktur w stałej gotowości do działań (struktury mocno rozbudowane pod względem etatowo-technicznym) pociągają za sobą wysoce niekorzystny bilans ekonomiczny (bilans typu nakład-efekt). Stąd też

---

<sup>8</sup> Strukturę organizacyjną komponentu wojsk lądowych przygotowującego się do operacji lądowej wraz z częścią lotnictwa przedstawia załącznik 1, natomiast charakterystykę ugrupowania operacyjnego komponentu wojsk lądowych do przygotowania i przeprowadzenia operacji o charakterze obronnym w obszarze odpowiedzialności – załącznik 2 (przyp. autora).

<sup>9</sup> Bilans potrzeb i aktualnych możliwości realizacji wybranych zadań mieszczących się w ramach ogólnego wsparcia inżynierskiego przedstawia załącznik 4 (przyp. autora).

<sup>10</sup> Por.: P. Cieślak, W. Kawka, S. Kowalkowski: *Ogólne wsparcie inżynierskie wojsk we współczesnych operacjach. Część 1. Rola ogólnego wsparcia inżynierskiego w działaniach wojsk pk. „STAŁAINŻ”*. AON. Warszawa 2007, s. 11.

<sup>11</sup> Perspektywiczny system idealny przyjmuje postać projektu organizacyjnego, który nie ma (w danym momencie) szans realizacji, ale może stanowić podstawę planowania perspektywicznego i wprowadzania przyszłych zmian. Por.: W. Zawadzki: *Zasady projektowania działań zorganizowanych*. AON. Warszawa 1997, s. 34.

przede wszystkim propozycje strukturalne potencjału wykonawczego ustalone zostały na podstawie uśrednionego, dobowego bilansu potrzeb i możliwości dotyczących realizacji wybranych zadań inżynierskich (elementy realne i zdeterminowane istniejącymi warunkami i ograniczeniami) – jako technicznie możliwy system idealny<sup>12</sup>.

### **2.2.1. Przygotowanie i utrzymanie dróg dowozu i ewakuacji (osłona techniczna dróg)**

Kalkulacje dotyczące porównania potrzeb i aktualnych możliwości w zakresie przygotowania i utrzymania dróg w KWŁąd (zob. tab. 2.1) wskazują wprost, że:

- po pierwsze – dla przyjętej struktury organizacyjnej KWŁąd i określonego ugrupowania operacyjnego bilans przygotowania i utrzymania dróg dowozu i ewakuacji (z uwzględnieniem aktualnych możliwości realizacyjnych pododdziałów drogowo-mostowych dla pułku drogowo-mostowego – pdm) jest ujemny, przy rozważeniu zarówno czynników środowiskowych, jak i okresu przygotowania i prowadzenia operacji;
- po drugie – w rzeczywistości, dla tak przyjętych założeń strukturalno-organizacyjnych w KWŁąd, powyższa sytuacja oznaczać może zaniechanie przygotowania i utrzymania dróg dowozu i ewakuacji, a zakres realizowanych prac drogowo-mostowych w ramach wyłącznie dróg manewru w KWŁąd nie wychodzi naprzeciw ich rzeczywistym potrzebom, głównie w okresie prowadzenia operacji.

---

<sup>12</sup> Technicznie możliwy system idealny jest projektem nadającym się do realizacji pod warunkiem rozpoznania i wyeliminowania niektórych ograniczeń, np. ograniczone środki inwestycyjne. Tryb postępowania w projektowaniu organizacji metodą prognostyczną jest następujący: a) określenie zadań i funkcji projektowanego systemu, sprecyzowanie kryteriów oceny realizacji tych zadań oraz dezagregacja zadań na elementy składowe; b) opracowanie koncepcji systemu idealnego w stopniu umożliwiającym realizację celu; c) zbieranie informacji o warunkach i ograniczeniach umożliwiających wdrożenie systemu idealnego oraz d) projektowanie różnych wariantów poprzez eliminację, modyfikację i wymianę elementów nierealnych, tkwiących w systemie idealnym, na elementy realne, zdeterminowane istniejącymi warunkami i ograniczeniami. Por.: *ibidem*, s. 35.

**Porównanie potrzeb i aktualnych możliwości w zakresie przygotowania i utrzymania dróg  
w komponencie wojsk lądowych**

Wyszczególnienie	Okres przygotowania do prowadzenia działań operacyjnych		Okres prowadzenia działań operacyjnych	
	warunki normalne środowiska walki	warunki sprawa- dzone środowiska walki	warunki normalne środowiska walki	warunki sprawa- dzone środowiska walki
	[km]			
Łączna długość dróg (P)	650-750	1 027-1 155	1 290-1 930	2 038-3 050
Aktualne możliwości pułku drogowo-mostowego (M)	300-360		300-360	
Rezultat porównania (M-P)	ujemny		ujemny	

Źródło: P. Cieślak, W. Kawka, S. Kowalkowski: *Ogólne wsparcie inżynieryjne wojsk we współczesnych operacjach. Część 1. Rola ogólnego wsparcia inżynieryjnego w działaniach wojsk pk. „STAŁAINŻ”*. AON. Warszawa 2007.

W obszarze poszukiwań realnych i organizacyjno-technicznych zmian stał się w niedalekiej przeszłości fakt przeorganizowania pdm w batalion drogowo-mostowy (bdm)<sup>13</sup>, którego docelowa struktura organizacyjna wraz z wyposażeniem technicznym wskazuje na jeszcze niższe, aniżeli dotychczas w pdm możliwości wykonawcze w ramach przygotowania i utrzymania dróg dowozu i ewakuacji (osłony technicznej dróg).

Przygotowanie i utrzymanie dróg dowozu i ewakuacji jest jednym z zasadniczych zadań inżynieryjnych realizowanych podczas przygotowania i prowadzenia operacji o charakterze obronnym<sup>14</sup>. Zaangażowanie się podmiotów wykonawczych w wykonawstwo tego zadania skutkuje stopniem aktywności sił i środków przygotowujących się do operacji i prowadzących operację obronną<sup>15</sup>. Układ dróg w obszarze odpowiedzialności obronnej KWŁąd pozwala skonstatować, iż składa się on niemal wyłącznie z dróg istniejących (o nawierzchni utwardzonej)<sup>16</sup>. Charakterystyki taktyczno-techniczne zasadniczego sprzętu technicznego potencjalnych użytkowników dróg dowozu i ewakuacji<sup>17</sup> wskazuje, że poruszanie się poza istniejącymi drogami, w podanych analizie uwarunkowaniach środowiskowych i w połączeniu z destrukcyjnym

<sup>13</sup> Problematykę związaną z zasadniczymi zmianami organizacyjno-etatowymi wojsk inżynieryjnych SZ RP w latach 2007-2012 przedstawił – w ramach corocznej odprawy kierowniczej kadry Wojsk Inżynieryjnych – Zastępca Szefa Inżynierii Wojskowej płk T. Dzikowski w dn. 19 listopada 2007 r. (przyp. autora).

<sup>14</sup> Por.: R. Chrobak: *Kierowanie przemieszczaniem wojsk na terytorium kraju. Pojęcie, organizacja, system*. AON. Warszawa 2008, s. 84.

<sup>15</sup> Por.: Z. Ścibiorek: *Aktywność w obronie*. AON. Warszawa 1996, s. 7.

<sup>16</sup> Zob.: *Drogi wojskowe*. MON / SWInż. Warszawa 1991, s. 204.

<sup>17</sup> Por.: *Poradnik logistyczny do ćwiczeń i treningów sztabowych (związek taktyczny, oddział i pododdział)*. Red. W. Nyszk. AON. Warszawa 2008, s. 3.

oddziaływaniem strony przeciwnej (podczas trwania operacji)<sup>18</sup>, może okazać się w konsekwencji utrudnione, a niekiedy wręcz niemożliwe<sup>19</sup>. Drogi dowozu i ewakuacji zazwyczaj przygotowuje się do ruchu dwukierunkowego (zob. tab. 2.2).

Tabela 2.2

**Podstawowe wymagania dla dróg wojskowych**

Wyszczególnienie	J.m.	Drogi		
		pododdziału	ZT	komponentu
Szerokość jedni dla ruchu jednokierunkowego	m	4,0-3,5	7,0-7,5	4,5
Szerokość jezdni dla ruchu dwukierunkowego	m	6,0-7,0	2 x 4,0	6,0-7,0
Szerokość poboczy	m	1,5-2,0	2,25-2,5	2,25-2,5
Szerokość korony drogi dla ruchu jednokierunkowego	m	7,0-7,5	11,5-12,0	9,0-9,5
Szerokość korony drogi dla ruchu dwukierunkowego	m	9,0-10,0	12,5-13,0	11,0-11,5
Maksymalne pochylenie podłużne	%	9,0	5,0	7,0
Zalecany promień łuku poziomego	m	200,0	600,0	400,0
Normalny promień łuku poziomego	m	50,0	260,0	100,0
Dopuszczalny promień łuków pionowych wypukłych	m	500,0	1 000,0	750,0
Dopuszczalny promień łuków pionowych wklęsłych	m	150,0	500,0	250,0
Najmniejsze odległości widoczności	m	60,0	100,0	80,0

Źródło: *Ośłona techniczna infrastruktury drogowej*. Red. R. Marcinkowski. WAT. Warszawa 2006.

O ile zakres prac i czynności inżynierskich związanych z przygotowaniem dróg nie stanowi zbyt znacznego wyzwania organizacyjnego, to zakres tychże prac związanych z utrzymaniem dróg dowozu i ewakuacji należy zaliczyć do zasadniczych wyzwań realizacyjnych. Sposób pokonywania trudności związanych z utrzymaniem określonej sprawności eksploatacyjnej dróg – zgodnie z wymaganiami stawianymi współczesnym komunikacjom wojskowym (zdolność do przewozów masowych, powszechność występowania, autonomiczność, żywotność, odporność, trwałość oraz przywracalność<sup>20</sup>) – może przybierać formę: wyznaczania i utrzymania objazdów oraz odbudowy zniszczonych odcinków dróg<sup>21</sup>.

Koncepcja wyznaczania i utrzymania objazdów zniszczonych dróg pozwala mniejszym potencjałem drogowo-mostowym przywrócić warunki dla ruchu wojsk, lecz po innych – niż dotychczas planowanych – drogach. Metoda ta w praktycznym działaniu determinowana jest przede wszystkim: gęstością sieci drogowej

<sup>18</sup> Por.: *Ośłona techniczna infrastruktury drogowej*. Red. R. Marcinkowski. WAT. Warszawa 2006, s. 65.

<sup>19</sup> Por.: P. Cieślak: *Potrzeby i możliwości przygotowania dróg w działaniach taktycznych pk. „DROGA”*. AON. Warszawa 1998, s. 26.

<sup>20</sup> Por.: E. Nowak: *Komunikacje i wojna*. Bellona. Warszawa 1994, s. 248.

<sup>21</sup> Por.: P. Cieślak: *Proces tworzenia i wykorzystania oddziału zabezpieczenia ruchu pk. „DROGA-2”*. AON. Warszawa 1999, s. 35.

w obszarze odpowiedzialności obronnej, prognozą zniszczeń drogowych (podmiot sprawczy: destrukcyjne oddziaływanie strony przeciwnej oraz eksploatacja drogi przez wojska własne – pojazdy na podwoziu kołowym i gąsienicowym<sup>22</sup>), szybkością manewru sił i środków na objazdy dróg dowozu i ewakuacji oraz możliwością wyznaczenia objazdów zawczasu, np. w okresie przygotowania operacji KWLąd. Tego rodzaju podejście organizacyjne traktować należy jako podstawę podczas organizowania przedsięwzięć związanych z przygotowaniem dróg manewru oraz dróg dowozu i ewakuacji<sup>23</sup>.

W związku z powyższym zasadniczy potencjał wykonawczy powinien być gotowy do: prowadzenia rozpoznania inżynierskiego dróg i przyległego terenu, przygotowania objazdów (na newralgicznych odcinkach drogowych i w miejscach faktycznie zniszczonych odcinków dróg), pokonywania zapór inżynierskich przeciwnika (głównie w narzutowych polach minowych), usuwania z dróg zniszczonych pojazdów i innych przeszkód (powalonych drzew, słupów energetycznych, kamieni, błota itp.), urządzania przepraw przez bardzo wąskie i wąskie przeszkody wodne<sup>24</sup>, odśnieżania nawierzchni drogowych, likwidacji skutków gołoledzi oraz do oznakowania objazdów i miejsc niebezpiecznych na drogach (oznakowanie zarówno dla warunków dziennych, jak i nocnych).

**Odbudowa zniszczonych odcinków dróg** stosowana jest w celu uzyskania wymaganej przepustowości drogi dowozu i ewakuacji w czasie jej faktycznej eksploatacji. W ramach tego rodzaju odbudowy zwraca się uwagę przede wszystkim na: szybkość prac i czynności drogowo-mostowych, stosowanie najbardziej prostych rozwiązań technicznych, sprawne przygotowanie objazdów odcinków dróg o dużym zakresie zniszczeń oraz wykorzystanie w pierwszej kolejności materiałów miejscowych. Odbudowa doraźna zniszczonych dróg o nawierzchni utwardzonej, polegająca na zasypaniu lejów i rowów, wymaga wykorzystania gruntu znajdującego się w pobliżu (np. pozostałego po wybuchu) zniszczeń, stanowiącego zazwyczaj 15-40 % po-

---

<sup>22</sup> Zob.: *Drogi wojskowe ...*, op. cit., s. 285.

<sup>23</sup> Zob.: J. Szczepaniak: *Organizacja zabezpieczenia inżynierskiego walki i operacji*. WAT. Warszawa 1998, s. 27.

<sup>24</sup> Por.: *STANAG 2395 – Procedury forsowania przeszkód wodnych NATO*. Wojskowa Agencja Standaryzacji (MAS). Bruksela 1990, s. 7; *Warunki terenowe i klimatyczne. Część 3. Przeszkody wodne*. MON. Warszawa. 1980, s. 13.

trzebnych materiałów do uzupełnienia ubytków w drodze. Brakujący grunt uzyskuje się z ukopu znajdującego się w pobliżu zniszczonego odcinka drogi. Niezbędne jest intensywne ubijanie warstwowe gruntu luźno nasypanego.

Niestety, w przypadku powstania lejów i rowów o znacznych rozmiarach (dotyczy przede wszystkim dróg dowozu i ewakuacji) i braku możliwości dostarczenia dodatkowego gruntu, niewystarczającym działaniem wydaje się być zasypywanie ich do niepełnych wymiarów (głębokości i szerokości) lub stosowanie rusztów z belek drewnianych i innych elementów prefabrykowanych. Ograniczenie tego rodzaju wynika wprost z charakterystyk taktyczno-technicznych zasadniczego sprzętu technicznego użytkowników dróg dowozu i ewakuacji w operacji KWLąd. Do pokonywania lejów głębokich i wycinków terenu zalanych wodą wykorzystuje się mosty towarzyszące, mosty towarzysząco-składane i komunikacyjne<sup>25</sup> lub przygotowuje się objazdy. Idea ta przewiduje również użycie specjalnie przygotowanego pododdziału do doraźnej naprawy dróg o nawierzchniach utwardzonych (głównie bitumicznych) wraz z wykonaniem urządzeń odprowadzających wodę, z możliwością zapewnienia warunków drogowych do dwukierunkowego ruchu kolumn pojazdów szosowych<sup>26</sup> ze średnią prędkością 50 km/h.

Prace inżynierskie o większym zakresie wymagają kierowania kolumn pojazdów na drogi objazdów. Z dużym uproszczeniem można przyjąć, że w razie powstania zniszczeń na drogach, 20-30 % dróg wymagać będzie wcześniejszego przygotowania objazdów.

---

<sup>25</sup> Problematykę związaną z potrzebami wojsk lądowych w zakresie mostów towarzyszących, mostów towarzysząco-składanych oraz mostów komunikacyjnych przedstawił – w ramach seminarium naukowego dotyczącego wykorzystania mostu towarzyszącego na podwoziu samochodowym DAGLEZJA podczas XVI Międzynarodowych Targów Przemysłu Obronnego w Kielcach – przedstawiciel SWInż DWLąd mjr T. Jałowicz w dn. 8 września 2008 r. (przyp. autora).

<sup>26</sup> Por.: P. Cieślak: *Wykorzystanie dróg i przepraw przez przeszkody wodne w obszarze operacji obronnej i zabezpieczenia korpusu zmechanizowanego*. AON. Warszawa 2003, s. 133.

Skład zespołów sił inżynierskich

Elementy zespołu	J.m.	Typ zespołu i liczba elementów		
		A	B	C
Drużyna saperów	7 żoł.	1	1	1
Drużyna operatorów maszyn	7 żoł.	1	1	1
Spycharka samobieżna BAT-M	szt.	1**	1**	-
Spycharko-ładowarka SŁ-34 (SŁ-34B, SŁ-34C)	szt.	-	4**	4
Maszyna inżyniersko-drogowa MID	szt.	4**	-	-
Pokrycia drogowe (EPD/LPD)	m	100	100	-
Maszyna do zagęszczania gruntu***	szt.	1	1	1
Skrapiarka bitumiczna	szt.	-	-	1
Układarka mas bitumicznych	szt.	-	-	1
Walec drogowy	szt.	-	-	1
Transporter (pojazd) inżynierski	szt.	1	-	-
Samochód ciężarowo-terenowy średniej ładowności	szt.	1	2	1
Samochód samowładowczy	szt.	-	-	2
Dźwig samochodowy hydrauliczny	szt.	1	1	1
Most towarzyszący (komunikacyjny) na podwoziu kołowym	szt.	1	4	-
Zestaw minerski (ZMM, KR-III-4 itp.)	szt.	1	1	1
Materiał wybuchowy (TNT)	kg	120	60	60
Konstrukcja nośna przepustu	kpl.	4	2	1
Plug do odśnieżania dróg	kpl.	-	1	1

Źródło: Wykorzystanie dróg i przepraw przez przeszkody wodne w obszarze operacji obronnej i zaczepnej korpusu zmechanizowanego. AON. Warszawa 2003.

Objaśnienia:

- \* – wydajność każdego zespołu w zasypywaniu lejów na poziomie 400,0 m<sup>3</sup>/h;
- \*\* – zamiast czterech SŁ-34 (lub jej odpowiednika) lub czterech MID może być w wariantach A i B jedna spycharka szybkobieżna klasy BAT-M;
- \*\*\* – maszyna udarowa lub wibracyjna.

Równoważenie bilansu potrzeb w zakresie przygotowania i utrzymania dróg dowozu i ewakuacji w obszarze odpowiedzialności obronnej KWŁad siłami i środkami pdm powinno skutkować określonymi zmianami strukturalnymi. Specyfiką przygotowania i utrzymania dróg dowozu i ewakuacji na potrzeby KWŁad jest odbudowa zniszczeń i odtworzenia stanu eksploatacyjnego dróg w różnym stopniu. Dla wprowadzenia odvodu komponentu do walki (drogi manewru)<sup>27</sup> przygotowanie dróg obejmuje odbudowę doraźną nawierzchni w takim zakresie, który pozwala na ruch pojazdów terenowych w kierunku dofrontowym. Do tego celu może służyć batalion drogowy (bd) utworzony z dwunastu zespołów sił inżynierskich typu B. Natomiast dla dwukierunkowego ruchu pojazdów szosowych po drogach dowozu i ewakuacji w tyłowym obszarze KWŁad niezbędna jest tymczasowa odbudowa dróg, włącznie z naprawą

<sup>27</sup> Por.: S. Kowalkowski: *Uwarunkowania operacyjne i taktyczne kierowania ruchem wojsk*. AON. Warszawa 2008, s. 46.

nawierzchni bitumicznej, którą mógłby realizować batalion budowy nawierzchni (bbn) złożony z sześciu zespołów sił inżynieryjnych typu<sup>28</sup> C (zob. tab. 2.3).

Podczas konstruowania struktury organizacyjnej pdm kierowano się wielkością wynikającą z liczby zespołów sił inżynieryjnych oraz ich przydatnością w procesie szkolenia pododdziałów w okresie pokoju („P”). Natomiast w czasie działań operacyjnych z pododdziałów powinny być tworzone grupy robocze do wykonania prac inżynieryjnych wynikających z rodzaju przeszkód i różnej wielkości zniszczeń drogowych. Pododdziały pdm powinny cechować się znaczną mobilnością, pozwalającą im relatywnie szybko (w ciągu 30 minut) reagować na pojawiające się zniszczenia dróg na odcinkach o długości 40-60 km.

W dotychczasowych rozwiązaniach organizacyjnych pododdziały drogowo-mostowe na poziomie operacyjnym dysponowały następującymi rodzajami (typami) sprzętu inżynieryjnego<sup>29</sup>:

- maszyny do prac ziemnych (spycharka samobieżna BAT-M, zgarniarka samojezdna D-357M, równiarka samojezdna D-557-1, koparka samochodowa hydrauliczna K-407B lub jej odpowiednik, spycharko-ładowarka SŁ-34 lub jej odpowiednik);
- sprzęt do budowy mostów (transporter pływający gąsienicowy PTS-M, urządzenie do baterijnego wbijania pali z młotami bezkafarowymi DB-45, kafar składany na przyczepie, most towarzyszący na samochodzie SMT-1 wraz z podporami do mostu PSMT-2);
- sprzęt pomocniczy (lekkie pokrycie drogowe LPD, elastyczne pokrycie drogowe EPD, trak ciężki GKT-60, piła spalinowa, silnik zaburtowy, łódź desantowa, łódź saperska, samochód wywrotka, żuraw samochodowy hydrauliczny ŻSH-6 lub jego odpowiednik itp.)<sup>30</sup>.

Poszukiwanie nowych – wychodzących naprzeciw rzeczywistym potrzebom realizacyjnym – struktur organizacyjnych musi korespondować z wyposażaniem propo-

---

<sup>28</sup> Wariant C przeznaczony jest do naprawy dróg o nawierzchniach utwardzonych, głównie bitumicznych, z możliwością zapewnienia warunków drogowych do dwukierunkowego ruchu kolumn pojazdów szosowych ze średnią prędkością 50 km/h. Por.: P. Cieślak: *Wykorzystanie dróg ...*, op. cit., s. 193.

<sup>29</sup> Por.: W. Kawka, S. Kowalkowski: *Struktury organizacyjne wojsk inżynieryjnych*. AON. Warszawa 2002, s. 31.

<sup>30</sup> Por.: W. Kawka: *Sprzęt inżynieryjny ...*, op. cit., s. 51.

nowanych sił drogowo-mostowych w najnowsze generacje sprzętu inżynierskiego. Stąd też w proponowanej strukturze bbn – nowe, niespotykane dotychczas rodzaje (typy) sprzętu inżynierskiego i pozainżynierskiego: maszyna do zagęszczania gruntu, skrapiarka bitumiczna, układarka mas bitumicznych, walec drogowy, konstrukcja nośna przepustu oraz pług do odśnieżania dróg (sprzęt pozainżynierski)<sup>31</sup>. Wykorzystanie niektórych maszyn z tego zbioru zostało już niejednokrotnie potwierdzone (ze skutkiem pozytywnym) podczas działania pododdziałów inżynierskich w innych armiach NATO (np. nowoczesne pokrycia drogowe, urządzenie do obróbki wstępnej i sortowania kamieni i tłuczni)<sup>32</sup>.

Ponadto, kwestią niezwykle istotną dotyczącą problematyki sprzętu inżynierskiego są aktualnie prowadzone prace wdrożeniowe i naukowo-rozwojowe<sup>33</sup>. W grupie sprzętu inżynierskiego, jakim mogą być w niedalekiej przyszłości wyposażone pododdziały drogowo-mostowe, należy postrzegać przede wszystkim: uniwersalną maszynę inżynierską klasy UMI-9.5; zagęszczarkę wibracyjną typu WACKER VP 1550 RW, most towarzyszący na podwoziu samochodowym klasy DAGLEZJA (MS-20), most składany klasy MLC 70/110 do pokonywania średnich przeszkód wodnych i terenowych klasy DAGLEZJA-S (MMS-40); uniwersalny zestaw do budowy podpór mostowych tymczasowych klasy MODRZEW; zestaw do odbudowy, naprawy i wzmocnienia dróg klasy WIKLINA; zestaw narzędzi do mechanizacji prac przy budowie wiaduktów i mostów klasy KOSODRZEWINA; uniwersalny zespół roboczy UZR do MID i kołowy transporter rozpoznania inżynierskiego KTRI klasy TUJA-K<sup>34</sup>.

Oprócz propozycji zmian mieszczących się w obszarze technicznym, dostrzeżać należy określonych modyfikacji w obszarze organizacyjnym – zmian związanych z realizacją zadań przez układ dowodzenia i wykonawczy (pododdziały drogowo-mostowe podczas osłony technicznej dróg dowozu i ewakuacji), których celem jest

---

<sup>31</sup> Por.: *Ośłona techniczna ...*, op. cit., s. 187.

<sup>32</sup> Por.: D. Klos: *Die Pioniere des Heeres – Teil 1; Die Pioniere des Heeres – Teil 2* – w: *Europäische Sicherheit* 2008/2, s. 85 i 2008/4, s. 71; *Fähigkeiten der Pioniertruppe* – w: *Strategie & Technik* 2007/3, s. 26.

<sup>33</sup> Za sprzęt techniczny wdrożony do jednostek wojskowych uznaje się ten, który znajduje się w etacie określonej jednostki wojskowej na podstawie odpowiedniego zarządzenia wydanego przez uprawniony organ wojskowy dotyczący jego wprowadzenia na wyposażenie wojsk w połączeniu z opracowaniem podstawowych zasad jego eksploatacji (przyp. autora).

<sup>34</sup> Ogólną charakterystykę sprzętu inżynierskiego niezbędnego do prowadzenia prac drogowo-mostowych najnowszej generacji przedstawia załącznik 5 (przyp. autora).

podniesienie stopnia efektywności ich zorganizowanego zawczasu działania. Do cech sprawności procesu przygotowania i utrzymania dróg należy zaliczyć<sup>35</sup>:

- skuteczność przejawiającą się celowością i terminowością odbudowy dróg (rozdzielić można trzy stany skuteczności, tj.: działanie skuteczne – gdy przygotowane drogi spełnią cel; działanie nieskuteczne – gdy z różnych przyczyn wykonane zadania nie zapewniły osiągnięcia celu oraz działanie obojętne – gdy drogi zostały przygotowane w stopniu zadowalającym i w określonym czasie, ale w miejscu, gdzie ich wykorzystanie ze względów operacyjnych jest niecelowe lub niemożliwe);
- prostotę działania wymagającą wykonywanie obiektów przy jak najmniejszej liczbie czynności;
- wprawę jako przejaw użycia wszystkich sił układu wykonawczego przygotowanego do posługiwania się technologią stosowaną w pracach drogowo-mostowych;
- niezawodność gwarantującą wykonanie zadań przez wszystkie działające elementy, a tym samym z dużym prawdopodobieństwem umożliwiając osiągnięcie celu działania;
- racjonalność jako wyraz trafnego doboru i użycia sił oraz materiałów drogowych – adekwatnie do sytuacji operacyjnej.

Układ dowodzenia swoim funkcjonowaniem powinien przyczyniać się do sprawnego ruchu wojsk w obszarze przygotowania i prowadzenia operacji. Polegać to powinno na jednoczesnym zespoleniu wysiłku wojsk wykonujących ruch oraz sił zapewniających organizacyjne, inżynieryjne i techniczne warunki do wykonania przesunięcia. Zasadniczą funkcję w tym względzie przypisuje się dowódcy operacyjnemu. Dokonując wyboru wariantu wykonania zadania, stosownie do przygotowanych przez sztab propozycji, określa on rodzaj, kierunki manewru i przemieszczeń poszczególnych elementów ugrupowania oraz układ dróg dowozu i ewakuacji.

Zespół planowania powinien dokonać szczegółowych ustaleń dotyczących przyszłych ruchów wojsk w okresie prowadzenia działań operacyjno-taktycznych.

---

<sup>35</sup> Por.: P. Cieślak: *Wykorzystanie dróg ...*, op. cit., s. 181.

Natomiast zespół organizacji ruchu wojsk<sup>36</sup> musi być ukierunkowany na koordynację ruchu wojsk w trakcie ich przemieszczania się i reagowanie na różnego rodzaju zakłócenia ruchu na drogach. Zespoły planowania i organizacji ruchu wojsk powinny współpracować z innymi zespołami danego dowództwa w zakresie: kierowania ruchem wojsk, przygotowania i utrzymania dróg, osłony ogniowej dróg przed atakiem sił przeciwnika, maskowaniem wyselekcjonowanych obiektów drogowych oraz urządzeń logistycznych (stacjonarnych i mobilnych). Na poziomie operacyjnym zespół organizacji ruchu wojsk powinien także współdziałać z innymi (głównie cywilnymi) użytkownikami dróg<sup>37</sup>.

Z przeznaczenia układu dowodzenia wynika, że zasadniczą jego rolą w sferze organizacji ruchu wojsk jest: zbieranie informacji o sytuacji drogowej, przygotowanie projektów decyzji, wybór wariantu działania, opracowanie planów szczegółowych oraz koordynacja działań wszystkich elementów biorących udział we wsparciu i zabezpieczeniu ruchu wojsk.

Zespół organizacji ruchu wojsk główny wysiłek powinien zatem skupiać na koordynacji ruchu wojsk w ramach manewru i ruchu wojsk po drogach dowozu i ewakuacji. Podczas planowania ruchu wojsk zespół ten powinien być zobowiązany do dostarczania informacji o sytuacji drogowej oraz o potrzebach ruchu elementów ugrupowania innych niż utworzonych w KWŁąd, w tym elementów ugrupowania SP oraz środowisk cywilnych – przyszłych współużytkowników sieci drogowej w obszarze prowadzenia działań operacyjnych.

Do szczegółowych zadań zespołu organizacji ruchu należy zaliczyć: aktualizowanie bazy danych o sieci drogowej, organizację rozpoznania sieci drogowej, ustalenie możliwości wykorzystania cywilnych przedsiębiorstw do wykonywania napraw dróg, przyjmowanie zapotrzebowań na ruch elementów ugrupowania SP w obszarze operacji, określanie propozycji wykorzystania dróg przez cywilnych użytkowników, ustalanie dróg głównych i zapasowych dla poszczególnych użytkowników oraz objazdów zniszczonych odcinków dróg, ustalanie dróg dla pojazdów przewożących ładunki

---

<sup>36</sup> Zespół organizacji ruchu wojsk w zależności od szczebla dowodzenia i zakresu rozpatrywanych zagadnień może mieć w praktyce inną nazwę, np. zarządu lub oddziału komunikacji (przyp. autora).

<sup>37</sup> Zagadnienia współpracy cywilno-wojskowej w kontekście osłony technicznej dróg przedstawia rozdział 4.4 (przyp. autora).

niebezpieczne, przygotowanie propozycji decyzji o wielkości sił wsparcia i zabezpieczenia ruchu wojsk, organizację służby regulacji ruchu pojazdów na drogach, likwidację zakłóceń w ruchu wojsk, np. w formie „kolejek pojazdów” na drogach, współpracę z terenowymi urzędami administracji państwowej, samorządowej i wojskowej oraz policją w zakresie poprawy warunków ruchu pojazdów na drogach.

Zakres realizacji wymienionych zadań zależy będzie od przewidywanego natężenia ruchu w danym obszarze działań zbrojnych, gęstości i jakości sieci drogowej, liczby przeszkód wodnych i występujących na nich przepraw stałych oraz charakteru i stopnia intensywności oddziaływania przeciwnika – w okresie prowadzenia operacji.

Organizacyjne kwestie dotyczące układu wykonawczego odpowiedzialnego za osłonę techniczną dróg dowozu i ewakuacji (promienisty układ dróg utrzymywany sposobem odcinkowym<sup>38</sup>) koncentrują się wokół zagadnień związanych z:

- otrzymaniem dokumentów o charakterze rozkazodawczym<sup>39</sup>;
- tworzeniem dokumentów sprawozdawczo-informacyjnych;
- organizowaniem rozpoznania inżynierskich warunków realizacji wszystkich tych prac i czynności inżynierskich, które integralnie mieszczą się w zbiorze przygotowania i utrzymania dróg;
- współpracą z układem zasilania.

Zadania dla pdm, jak i dla pozostałych jednostek wojskowych, zawarte są w *Rozkazie Operacyjnym Dowódcy KWLąd*, w tym w *ZAŁĄCZNIKU F (WSPARCIE INŻYNIERYJNE)* (rozwiązanie standardowe)<sup>40</sup>. Niemniej jednak determinant czasu i wymóg przywracalności powodują – szczególnie w okresie trwania operacji – że dowódca pdm otrzymać może tzw. zadanie dla jednego wykonawcy. Treścią tego rodzaju dokumentu może być albo całkowita zmiana dotychczasowych postanowień, albo uściślenie dotychczasowych zapisów. Innym rozwiązaniem organizacyjnym – wynikającym z istnienia określonych ograniczeń czasowych – jest stawianie zadań dowódcy pdm z wykorzystaniem technicznych środków łączności. Treści tych ustaleń

---

<sup>38</sup> Por.: *Wykorzystanie wojsk inżynierskich w działaniach taktycznych*. Red. P. Cieślak. AON. Warszawa 1999, s. 43.

<sup>39</sup> Por.: W. Kawka, S. Kowalkowski: *Opracowanie dokumentów ...*, op. cit., s. 7.

<sup>40</sup> Por.: *Planowanie działań na szczeblu taktycznym w wojskach lądowych DD/3.2.5*. DWLąd. Warszawa 2007, s. 65.

zapisywane są w dokumentach dyżurnej służby operacyjnej (DSO) na SD pułku, a następnie powielane są – w znacznie szerszym, niż dotychczas zakresie – w kolejnych dokumentach o charakterze rozkazodawczym.

Układ, treści i czas sporządzania inżynierskich dokumentów o charakterze sprawozdawczo-informacyjnym, wytwarzanych w pododdziałach pdm, stanowią zbiór sformalizowanych zagadnień<sup>41</sup>. Z drugiej strony, uwzględniając wymóg aktualności i przywracalności dla dróg dowozu i ewakuacji, należy masowo wykorzystywać w działaniu techniczne środki łączności. Podobnie jak treści o charakterze zadaniowym, zapisuje się w pierwszej kolejności w pomocniczych dokumentach DSO (meldunki doraźne), a następnie powiela się je w meldunkach terminowych.

Zestaw inżynierskich prac i czynności realizowanych w ramach przygotowania i utrzymania dróg dowozu i ewakuacji, bez względu na okres operacji przez KWŁad, jest imponujący. Ponadto, wykonawstwo tego zadania koresponduje częściowo z zupełnie innymi zadaniami inżynierskimi koncentrującymi się wokół wsparcia mobilności wojsk własnych. Dotyczy to przede wszystkim tych miejsc na drogach dowozu i ewakuacji, które mają część wspólną z przeszkodami wodnymi i innymi przeszkodami terenowymi oraz z ewentualnymi zaporami inżynierskimi. Stąd pojawienie się dodatkowych zadań takich jak: urządzenie i utrzymanie przepraw przez przeszkody wodne i inne przeszkody terenowe oraz wykonywanie przejść w zaporach inżynierskich. Wykonawstwo każdego z tych zadań warunkowane jest określonym wysiłkiem w ramach rozpoznania inżynierskiego. Dlatego też praktyczna działalność układu wykonawczego musi zawierać w sobie określone, wyprzedzające działania rozpoznawcze.

Kolejną kwestią dotyczącą usprawnień organizacyjnych układu wykonawczego stanowią zagadnienia współpracy pododdziałów drogowo-mostowych z układem zasilania, który w przypadku pdm może występować na trzech poziomach. Pierwszy stanowi potencjał logistyczny własnego pododdziału (zazwyczaj ograniczone siły i środki logistyczne), drugi – to poziom pdm, czyli oddziału oraz trzeci poziom stanowi potencjał logistyczny KWŁad. Czas dokonywania określonych napraw nawierzchni drogo-

---

<sup>41</sup> Np. *Bojowy Meldunek Inżynierski (ENGREP)*, *Terminowy Meldunek Inżynierski (ENGDATA REP)*, *Meldunek Zaporowy (BARREP)* itd. Por.: W. Kawka, S. Kowalkowski: *Opracowanie dokumentów ...*, op. cit., s. 12.

wych w ograniczonym normach czasowych musi skutkować określonym czasem dowozu poszczególnych środków zaopatrzenia, niezbędnych do dokonania naprawy. I o ile w praktycznym działaniu nie daje się zauważyć określonych utrudnień z wykorzystaniem potencjału na poziomie pierwszym i drugim, to bezwzględnie powinien ulec poprawie zakres współpracy z poziomem KWŁąd. Okazuje się bowiem, że rzeczywiste potrzeby na środki materiałowe i czas ich dowozu znacznie przekraczają – możliwą do pokonania bezwładność – układu zasilania, np. z wykorzystaniem zleceń na środki materiałowe z pominięciem szczebla KWŁąd.

Komponent WŁąd w operacji, o przyjętych dla osiągnięcia celów pracy – strukturze i ugrupowaniu, dysponuje pdm – jako głównym i jedynym wykonawcą prac drogowo-mostowych na drogach dowozu i ewakuacji komponentu. Jednakże charakter operacji o cechach obronnych sugeruje, że dla każdej innej operacji (o odmiennych celach częściowych operacji, o odmiennej geometrii obszaru odpowiedzialności obronnej, w warunkach odmiennych środowiska walki itp.) potencjał wykonawczy i zasilania może być zupełnie inny. Ich ostateczna struktura powinna odzwierciedlać rzeczywiste potrzeby i możliwości realizacyjne, a ponadto powinna – w sytuacjach trudnych pod względem inżynierskim – uwzględniać ewentualne użycie sił i środków inżynierskich zgromadzonych w odwodzie inżynierskim (OInż) KWŁąd oraz dodatkowe użycie nieetatowych elementów ugrupowania WInż.

Siły zaliczone do OInż stanowią ten element ugrupowania, który pozwala dowódcy operacyjnemu reagować w przypadku:

- zmiany sytuacji na inną niż ta, która była przewidywana w *Planie Działania KWŁąd*;
- potrzeby wykonania zadań planowanych, lecz w późniejszej fazie (etapie).

Zmiany w sytuacji wymagające interwencji poprzez realizację dodatkowych zadań i prac inżynierskich mogą pojawić się w wyniku:

- innego sposobu reagowania przeciwnika;
- pojawienia się nagłych niekorzystnych zmian w terenie;
- utraty zdolności bojowej przez pododdziały inżynierskie.

W wymienionych przypadkach siły OInż mogą być skierowane do wykonywania zadań najistotniejszych w danej fazie działań operacyjnych, przyczyniających się

do utrzymania inicjatywy, tj. powrócenia do realizacji działań zgodnie z wcześniej przyjętym *Planem Działania KWLąd*.

Wielkość tych sił będzie zależeć od ogólnego składu i wielkości wszystkich oddziałów i pododdziałów inżynierskich istniejących w komponencie, wielkości potrzeb, jakie zostały określone podczas rozpatrywania zadań i ustalania ich priorytetów oraz niekiedy także subiektywnej oceny rozwoju sytuacji dokonanej przez poszczególnych dowódców i oficerów SD.

Na kształt sił OInż wpływa także uniwersalność pododdziałów inżynierskich, głównie pododdziałów saperów, wynikająca z ich przygotowania i wyposażenia do realizacji szerokiej gamy prac inżynierskich. Uniwersalność przygotowania pozwala w krótkim czasie przechodzić od realizacji prac minerskich związanych np. z ustawianiem zapór minowych do naprawy zniszczonych odcinków dróg. W przypadku braku tej właściwości, pododdziały saperów potrzebują od dwóch do trzech godzin czasu na zmianę wyposażenia oraz pobranie dodatkowych materiałów. W przypadku jednostronnego wyszkolenia pododdziałów saperów, np. tylko w budowaniu pól minowych i wykonywaniu niszczeń ich użycie w ramach prac drogowo-mostowych może przebiegać wyłącznie w ograniczonym zakresie (prace pomocnicze).

Specyfika realizacji złożonych zadań i prac inżynierskich wymaga tworzenia elementów ugrupowania w postaci nieetatowych struktur. Odejście od zasadniczych struktur organizacyjnych pododdziałów inżynierskich i przekształcenie ich w elementy doraźne wynikają z konieczności dostosowania realizatorów do rodzajów oraz zakresu czynności i prac wykonywanych w ramach konkretnego przedsięwzięcia inżynierskiego. Niezbędne jest także przygotowanie dowódców pododdziałów inżynierskich do dowodzenia nieetatowymi zespołami w ramach wykonywania złożonych prac i obiektów inżynierskich. Konieczność tworzenia tego rodzaju nieetatowych elementów wynika także z wąskiego przygotowania specjalistycznego niektórych pododdziałów inżynierskich (ograniczona uniwersalność).

### 2.2.2. Urządzenie punktów wydobywania i uzdatniania wody

Kalkulacje dotyczące porównania potrzeb i możliwości w zakresie urządzania punktów wydobywania i uzdatniania wody w KWŁąd (zob. tab. 2.4) wskazują wprost, że:

- po pierwsze – bilans dobowego zapotrzebowania na wodę fizjologiczną, bytową i usługowo-techniczną oraz aktualnych możliwości realizacyjnych kompanii wydobywania i oczyszczania wody w BSap (kwiow/BSap) jest ujemny, z uwzględnieniem zarówno czynników środowiskowych, jak i okresu przygotowania i prowadzenia operacji;
- po drugie – dla tak przyjętych założeń strukturalno-organizacyjnych w KWŁąd, powyższa sytuacja oznaczać może brak zaspokajania dobowych potrzeb na wodę, a zakres realizowanych w ramach wydobywania i uzdatniania wody w KWŁąd nie wychodzi naprzeciw ich rzeczywistym potrzebom, nawet potrzebom na wodę fizjologiczną (konsumpcyjną i higieniczną).

Punkty (duże<sup>42</sup>) wydobywania i oczyszczania wody (punkty poboru wody<sup>43</sup>) stanowią zbiór niezwykle istotnych elementów polowego (awaryjnego) systemu zaopatrywania w wodę wojsk. Określone zmiany semantyczne w analizowanym obszarze tematycznym wynikają przede wszystkim stąd, że w rejonie punktu poboru wody nie zawsze ma miejsce proces wydobywania<sup>44</sup> wody. Znacznie łatwiejszym i efektywniejszym działaniem jest po prostu jej pozyskiwanie<sup>45</sup>. Dlatego też pierwszoplanowe źródło uzyskiwania<sup>46</sup> wody w punkcie poboru wody powinny stanowić zasoby wody pozyskiwane z poszczególnych elementów publicznego systemu zaopatrywania w wodę. Należą do nich: ujęcia wody, stacje uzdatniania wody oraz lokalne sieci wodociągowe (lub inne środki dystrybucji wody), które wykorzystuje się w okresie „P” zgodnie z oczekiwanymi potrzebami użytkowników, a także w okresie zagrożenia wojen-

---

<sup>42</sup> Por.: *Wykorzystanie wojsk ...*, op. cit., s. 126.

<sup>43</sup> Por.: W. Kawka: *Zaopatrywanie w wodę wojsk lądowych na szczeblu taktycznym*. AON. Warszawa 2003, s. 202.

<sup>44</sup> Wydobywanie – rzeczownik od wydobywać; wydobywać coś spod ziemi, uzyskiwać jako kopalinę itp. Por.: *Słownik języka polskiego PWN. Tom 1*. Red. M. Szymczak. PWN 1992, s. 794.

<sup>45</sup> Pozyskiwanie – rzeczownik od pozyskiwać; zdobywać, osiągnąć, zdobyć. Por.: *Słownik języka ... . Tom 2*, op. cit., s. 389.

<sup>46</sup> Uzyskiwanie – rzeczownik od uzyskiwać; otrzymać, zwykle coś pożądanego, coś co było przedmiotem starań, osiągnąć, zdobyć. Por.: *Słownik języka ... . Tom 3*, op. cit., s. 643.

nego („ZW”), a nawet wojny („W”). Za funkcjonowanie systemu odpowiadają w państwie określone urzędy<sup>47</sup>.

Tabela 2.4

**Bilans potrzeb i aktualnych możliwości w zakresie wydobywania i uzdatniania wody w komponencie wojsk lądowych**

Wyszczególnienie	Okres przygotowania do prowadzenia działań operacyjnych w niesprzyjających warunkach atmosferycznych		Okres prowadzenia działań operacyjnych w niesprzyjających warunkach atmosferycznych	
	lato	zima	lato	zima
	[m <sup>3</sup> ]			
Dobowe zapotrzebowanie na wodę w KWŁąd (wraz z zapasami) (P)	2 975	3 130	2 995	3 150
Dobowe zapotrzebowanie na wodę fizjologiczną (wraz z zapasami) (P)	1 610			
Aktualne możliwości kwiow/BSap w ramach wydobywania wody (M)	225	158	225	158
Bilans wydobywania wody (M-P)	ujemny		ujemny	
Aktualne możliwości kwiow/BSap w uzdatnianiu wody (M)	654,6 <sup>a</sup> - 582,6 <sup>b</sup>	327,3 <sup>a</sup> - 291,3 <sup>b</sup>	654,6 <sup>a</sup> - 582,6 <sup>b</sup>	327,3 <sup>a</sup> - 291,3 <sup>b</sup>
Bilans uzdatniania wody (M-P)	ujemny		ujemny	

Źródło: P. Cieślak, W. Kawka, S. Kowalkowski: *Ogólne wsparcie inżynieryjne wojsk we współczesnych operacjach. Część 1. Rola ogólnego wsparcia inżynieryjnego w działaniach wojsk pk. „STAŁAINŻ”*. AON. Warszawa 2007.

Objaśnienia: a) wartość zwykłego uzdatniania wody, b) wartość specjalnego uzdatniania wody.

Bez względu na prezentowane powyżej treści istnieje jednakże wiele przesłanek i przykładów<sup>48</sup> świadczących o tym, że publiczny system zaopatrywania w wodę może być w sposób niezamierzony lub celowy uszkodzony, a nawet zniszczony<sup>49</sup>. Kwestia

<sup>47</sup> W RP instytucjami odpowiedzialnymi za racjonalne gospodarowanie zasobami wodnymi są: MOŚ (Ministerstwo Ochrony Środowiska), PIOŚ (Państwowa Inspekcja Ochrony Środowiska) oraz GKP (Główny Komitet Przeciwpowodziowy) wraz z podległymi im organami terenowymi: RZGW (Regionalne Zarządy Gospodarki Wodnej), ODGW (Okręgowe Dyrekcje Gospodarki Wodnej), WIOŚ (Wojewódzkie Inspektoraty Ochrony Środowiska) oraz WKP (Wojewódzkie Komitety Przeciwpowodziowe) – przyp. autora.

<sup>48</sup> Środki masowego przekazu informują opinię publiczną o awariach (uszkodzeniach) publicznego systemu zaopatrywania w wodę ze znaczną częstotliwością. Brak dostaw wody do konsumentów, w tym do jednostek wojskowych w czasie „P” na terytorium RP, przybiera różne wartości czasowe – od kilku godzin do kilku dni i tygodni. Jedną z większych tego rodzaju awarii można było zaobserwować w kwietniu 2007 r., kiedy to mieszkańcy Pleszewa (Wielkopolska) i kilkunastu pobliskich miejscowości dopiero po czterech tygodniach, mogli korzystać z miejskiego wodociągu, skażonego wcześniej bakteriami *Coli*. W okresie tym ludność zmuszona była do korzystania z zastępczego (awaryjnego) publicznego systemu zaopatrywania w wodę. Por.:

<http://fakty.interia.pl/newsroom/news/cal-y-pleszew-ma-juz-wode-pitna,896764> (dostęp: 22 stycznia 2008 r.).

<sup>49</sup> Por.: P.H. Gleick: *Water, war and peace in the Middle East, Environment* – w: Holder Publishers 1994/3, s. 36.

ta dotyczyć może zarówno czasu „P”, jak i „ZW” i „W”. W tego rodzaju sytuacjach określone jednostki wojskowe KWŁąd, bez względu na okres operacji, powinny jak najszybciej uruchomić zawczasu zorganizowany awaryjny (polowy) system zaopatrywania w wodę wojsk. Stąd też drugim w kolejności źródłem uzyskiwania wody w drodze jej pozyskiwania lub wydobywania – są zasoby wodne środowiska<sup>50</sup>. W kontekście urządzania punktów poboru wody należy postrzegać następujące części składowe – wraz z ich wskaźnikami ilościowymi i jakościowymi – hydrosfery<sup>51</sup>:

- wody powierzchniowe naturalnych zbiorników wodnych (rzeki, jeziora, bagna, mokradła, torfowiska, morza wraz z zatokami morskimi itp.);
- wody zgromadzone w wybudowanych zbiornikach wodnych (zbiorniki retencyjne, kanały przerzutowe, oczyszczalnie ścieków);
- wody gruntowe (tzw. pierwszego, drugiego i trzeciego poziomu<sup>52</sup>).

Do pozyskiwania wody z powierzchniowych zasobów wodnych środowiska wykorzystuje się podnośniki wody i motopompy (montowane na stałe w cysternach samochodowych na wodę lub motopompy – jako odrębne urządzenia). W obydwu wariantach ich technicznego przystosowania należy uznać, że przyrost pozyskiwanej wody, w porównaniu z wydajnością wydobywania wody, jest niewspółmiernie wyższy (zob. tab. 2.5). Stąd też w praktycznym działaniu, w warunkach zniszczenia (obezwładnienia) publicznego systemu zaopatrywania w wodę, każdorazowo należy dążyć do czerpania wody z otwartych jej zbiorników. Analiza poszczególnych utrudnień związanych z brakiem możliwości pozyskiwania wody (w warunkach braku zdatności technicznej systemu publicznego) wskazuje wprost, że wodę wydobywa się w punktach poboru wody, wtedy i tylko wtedy, gdy istniejące wody powierzchniowe są:

---

<sup>50</sup> W okresie tzw. rozruchu systemu awaryjnego powinno się wykorzystywać wodę zgromadzoną w ramach właściwie urzutowanych zapasów wody uzyskanej z działającego wcześniej publicznego systemu zaopatrywania w wodę. Por.: *Koncepcja zaopatrywania w wodę wojsk lądowych SZ RP*. DWŁąd. Warszawa 1999, s. 2.

<sup>51</sup> Hydrosfera – (*hydros* <gr.> – woda, *sphaira* <gr.> – kula) – powłoka wodna Ziemi (o sumarycznej objętości 1 454,2 mln km<sup>3</sup>) w postaci ciekłej lub stałej, gromadząca się w: wodach powierzchniowych – oceany i morza oraz stojące i płynące, jak również lód i śnieg w obszarach okołobiegunowych i wysokich gór; wodach strefy aeracji (napowietrzania) – wody glebowe, wilgoć glebowa i wody podglebowe występujące powyżej warstwy glebowej; wodach gruntowych – wody o zwierciadle swobodnym i naporowym; wodzie atmosferycznej – para wodna, krople wody lub kryształki lodu; wodzie występującej również w biosferze. Por.: S. Pietkiewicz, S. Żmuda: *Słownik pojęć geograficznych*. WP. Warszawa 1973, s. 169; A. Choiński, A. Kaniecki: *Wielka encyklopedia geografii świata. Wody Ziemi. Tom 4*. Kupisz s.c. Poznań 1996, s. 9.

<sup>52</sup> Por.: S. Śladkowski: *Wybrane problemy zanieczyszczeń środowiskowych wód Polski – w: Polowy system zaopatrywania w wodę wojsk. Materiały z sympozjum naukowego*. Red. P. Cieślak. AON. Warszawa 2001, s. 51.

po pierwsze – skażone lub zakażone lub po drugie – w określonym rejonie (pasie, obszarze) brak jest jakichkolwiek zasobów wód powierzchniowych.

Tabela 2.5

Porównanie dobowych możliwości pozyskiwania i wydobywania wody

Wyszczególnienie		Jednostkowa wydajność pozyskiwania wody	Dobowa wydajność pozyskiwania wody	Jednostkowa wydajność wydobywania wody	Dobowa wydajność wydobywania wody
J.m.		[dm <sup>3</sup> /min.]	[m <sup>3</sup> /d]	[dm <sup>3</sup> /min.]	[m <sup>3</sup> /d]
Pompa w cysternie klasy CW-660*	ręczna	140	17,0	-	-
	mechaniczna	800		-	-
Pompa w cysternie klasy CW-266*	ręczna	140	17,5	-	-
	mechaniczna	800		-	-
Pompa w cysternie klasy CW-41*	ręczna	140	15,0	-	-
	mechaniczna	-		-	-
Pompa w cysternie klasy CW-10*	ręczna	-	50,0	-	-
	mechaniczna	1 000		-	-
Podnośniki wody**	PWR	60	57,6	-	-
	PWM-1	120	115,2	-	-
Motopompy**	M-800	800	768,0	-	-
	MPA 3	930	892,8	-	-
	WT30	1 240	1 190,4	-	-
Studnie rurowe i zestawy studziennowo-wiertnicze**	SR-7	-	-	40,0	38,4
	ZSW-15	-	-	11,7-41,7	11,2-40,0
	ZSW-50	-	-	41,7-100,0	40,0-96,0

Źródło: W. Kawka: *Sprzęt inżynierski Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej*. AON. Warszawa 2008.

Objaśnienia:

d – doba (16 h pracy sprzętu technicznego);

\* – dobową wydajność pozyskiwania wody pompami montowanymi na cysternach samochodowych ograniczona jest maksymalnym dobowym wykorzystaniem sprzętu do transportu wody rzędu 16 h (5 rejsów);

\*\* – dobową wydajność wydobywania wody ograniczona jest maksymalnym dobowym wykorzystaniem tego rodzaju sprzętu rzędu 16 h;

a ponadto, pogrubioną czcionką zaznaczono wyniki będące przedmiotem badań w dalszej części pracy.

Przeskok techniczny pomiędzy wydobywaniem wody a jej pozyskiwaniem (w warunkach skażeń lub zakażeń) koresponduje z kolejnym przedsięwzięciem w ramach zaopatrywania w wodę wojsk – jakim jest jej uzdatnianie<sup>53</sup> (oczyszczanie<sup>54</sup>). Przewoźne i przenośne filtry do oczyszczania wody najnowszej generacji posiadają możliwość dwustopniowego uzdatniania wody: zwykłe (głównie dla zanieczyszczeń mechanicznych i niektórych chemiczno-biologicznych) oraz specjalne – kompleksowe

<sup>53</sup> Uzdatnianie – rzeczownik od uzdatniać; czynić zdatnym, odpowiednim do czegoś, nadawać czemuś wymaganą jakość; uzdatniać wodę – nadawać wodzie, pobieranej z naturalnego źródła, odpowiednią (do pewnego poziomu, stopnia) jej jakość (np. czynić ją zdatną do picia, do użytku w przemyśle) przez usuwanie z niej zanieczyszczeń. Por.: *Słownik języka ... Tom 3, op. cit., s. 641.*

<sup>54</sup> Oczyszczanie – rzeczownik od oczyszczać; doprowadzić coś do stanu czystości, usunąć z czegoś brud, zanieczyszczenia, śmieci itp. Por.: *ibidem, s. 440.*

(dla zanieczyszczeń środkami bojowymi – głównie chemicznymi i biologicznymi). Z oczywistych względów specjalne uzdatnianie uzyskanej wody związane jest ze znacznym obniżeniem dobowych wskaźników wydajności tego procesu (zob. tab. 2.6). Zjawisko to związane jest z obowiązkiem obsługi filtrów do przepuszczania uzdatnianej wody przez dodatkowe urządzenia (kolumny filtracyjne) wraz z permanentnym uzupełnianiem określonych odczynników chemicznych<sup>55</sup>.

Tabela 2.6

Porównanie dobowych możliwości zwykłego i specjalnego oczyszczania wody

Wyszczególnienie		Jednostkowa wydajność zwykłego oczyszczania wody	Dobowa wydajność zwykłego oczyszczania wody	Jednostkowa wydajność specjalnego oczyszczania wody	Dobowa wydajność specjalnego oczyszczania wody
J.m.		[dm <sup>3</sup> /h]	[m <sup>3</sup> /d]	[dm <sup>3</sup> /h]	[m <sup>3</sup> /d]
Przenośne filtry	FPW-300 (FPW-300C)	300	4,8	150	2,4
	FPW-350	350	5,6	175	2,8
Przewoźne filtry	FSW-8000M	7 000-8 000	112,0-128,0	3 500-4 000	56,0-64,0
	FPW-2000	2 000	32,0	1 000	16,0
Kontenerowa stacja uzdatniania wody	KSW-12	12 000	192,0	10 000	160,0

Źródło: W. Kawka: *Sprzęt inżynierski Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej*. AON. Warszawa 2008.

Objaśnienia:

d – doba (16 h pracy sprzętu technicznego);

\* – dobowo wydajność oczyszczania wody ograniczona jest maksymalnym dobowym wykorzystaniem tego rodzaju sprzętu rzędu 16 h;

a ponadto, pogrubioną czcionką zaznaczono wyniki będące przedmiotem badań w dalszej części pracy.

Kwestia urządzania punktów wydobywania i uzdatniania wody dotyczy również sposobu wykonywania tychże prac i czynności inżynierskich w warunkach występowania wyłącznie wód słonych (np. w ramach przygotowania lub prowadzenia przez KWŁad operacji pokojowej). Uwzględniając dotychczasowe wnioski w tym zakresie, należy z pełną stanowczością uznać, że zagadnienie te stanowi poważne wyzwanie technologiczne, ponieważ uzdatnianie wody pozyskiwanej z akwenów morskich przysparzało, i nadal przysparza wiele problemów<sup>56</sup>. Dotyczy to zarówno naszych, krajowych doświadczeń, jak i niektórych armii NATO<sup>57</sup>.

<sup>55</sup> Por.: A.L. Kowal, M. Świdorska-Bróz: *Oczyszczanie wody*. PWN. Warszawa 2000, s. 89.

<sup>56</sup> Por.: J. Urbanowicz: *Wojna o wodę* – w: *Wprost* 2000/35, s. 84; K. Fedorowicz: *Czysta woda zdrowia doda* – w: *Nauka i Technika*, 1999/136, s. 24.

<sup>57</sup> Zob.: *HDv 330/100 – Führung der ABC-Abwehrtruppe*, Ministerstwo Obrony Narodowej Niemiec (BuMin der Vtg), Bonn 2000, załącznik 1.

Mając na uwadze zamieszczone powyżej treści, należy skonstatować, że przyszłościowa struktura organizacyjna kwiow/BSap powinna składać się z pięciu etatowych zespołów wykonawczych (zespół wydobywania i oczyszczania wody – zwiow), tak aby każdy z nich posiadał możliwość: po pierwsze – rozpoznać pod względem inżynierskim rejon punktu poboru wody (patrol rozpoznania wody – PRW<sup>58</sup>) i po drugie – uzyskiwać i uzdatniać wodę z wydajnością od 100 do 200 m<sup>3</sup>/d wraz z uwzględnieniem czasowego jej przechowywania.

Geometria obszaru odpowiedzialności obronnej KWŁąd, stopień aktualnego funkcjonowania publicznego systemu zaopatrzenia w wodę oraz układ zasobów wodnych środowiska<sup>59</sup> wskazują możliwość urządzania tego rodzaju elementów w różnych – niejednokrotnie oddalonych od siebie – rejonach. Wydzielenie określonych sił i środków wsparcia znajdujących się na wyposażeniu etatowego pododdziału technicznego i gospodarczego powinno być określane na podstawie meldunków sporządzonych przez poszczególnych dowódców PRW. Stąd też w proponowanej strukturze zwiow powinien znajdować się następujący zestaw sprzętu technicznego:

- motopompa klasy MPA;
- motopompa klasy WT30;
- dwa zestawy studziennie-wiertnicze klasy ZSW-15;
- zestaw studziennie-wiertniczy klasy ZSW-50;
- kontenerowa stacja uzdatniania wody klasy KSW-12;
- połowy magazyn wody PMW CZUBAJKA.

Ponadto, w ramach utrzymywania określonych środków technicznych do wydobywania i oczyszczania wody w odwodzie, proponuje się, aby na wyposażeniu pododdziału technicznego kwiow znajdował się etatowy zwiow dysponujący takim samym sprzętem jak pozostałe zespoły wykonawcze.

Tego rodzaju rozwiązanie organizacyjno-strukturalne wychodzi naprzeciw dobowym potrzebom KWŁąd (wraz z uwzględnieniem utrzymywania określonych zapa-

---

<sup>58</sup> Por.: W. Kawka: *Zaopatrzenie w wodę ...*, op. cit., s. 202.

<sup>59</sup> Por.: *Mapa głównych zbiorników wód podziemnych według stanu na dzień 30 czerwca 2000 r.* PIG – Zakład Hydrogeologii i Geologii Inżynierskiej. Warszawa 2000.

sów wody) w zakresie potrzeb na wodę fizjologiczną – znacznie ją przekraczając<sup>60</sup>. Ewentualne użycie zwiow z pododdziału technicznego oraz usiłowanie pozyskiwania wody z poszczególnych elementów publicznego systemu zaopatrywania w wodę lub z otwartych zasobów wód powierzchniowych dodatkowo poprawia bilans – w sposób ewidentny – dobowych potrzeb i możliwości realizacyjnych.

W ramach wydobywania i uzdatniania wody na potrzeby KWŁąd niezwykle interesującą kwestią dotyczącą bezpośrednio modernizacji sprzętu technicznego stanowi fakt zbieżności opracowania najnowszych rozwiązań technologicznych z celami, jakie zostały wyznaczone dla SZ RP przez NATO. Od kilkunastu lat bowiem największy postęp w ramach prac badawczo-rozwojowych oraz doposażenia jednostek wojskowych w sprzęt najnowszej generacji dotyczy w zasadzie dwóch grup sprzętu inżynierskiego, tj. sprzętu do minowania (przede wszystkim sprzęt do rozminowania) oraz sprzętu do wydobywania i oczyszczania wody (również i sprzęt do badania jakości wody). Z prezentowaną problematyką koresponduje bezpośrednio idea wyznaczania określonego, narodowego potencjału wykonawczego do sprawowania funkcji tzw. państwa wiodącego (*LN = Lead Nation*)<sup>61</sup>. Analiza taktyczno-technicznych charakterystyk sprzętu niezbędnego do urządzania punktów poboru wody wskazuje na znaczne niedociągnięcia przede wszystkim w grupie sprzętu do wydobywania wody. Okazuje się bowiem, że zestawy studziennie-wiertnicze jakimi dysponują pododdziały wiove ze struktury KWŁąd (o właściwej wydajności wydobywania wody) mogą dokonywać odwiertów eksploatacyjnych na maksymalną głębokość rzędu 50,0 m (zestaw ZSW-50). A oczekiwania są znacznie większe – minimalny wymóg wojskowy wobec deklarowanych sił dla pododdziału wydobywania wody brzmi<sup>62</sup>: *[pododdział ten] ... posiada zdolność prowadzenia prac przy wykorzystaniu urządzeń (platformy) wiertniczych zamontowanych na samochodzie ciężarowym z możliwością wiercenia na głębokość*

---

<sup>60</sup> Por.: *Zestawienie minimalnych wymagań wojskowych wobec deklarowanych sił (MMR-8)*. DWŁąd. Warszawa 2008, s. 154.

<sup>61</sup> Przewodzące państwo w kontekście zbioru państw-członków NATO nie należy utożsamiać z terminem wiodące państwo NATO (*Lead Nation of the NATO = leitender Staat in der NATO*). Państwo wiodące w strukturze NATO to te, które czasowo (np. wyłącznie podczas trwania misji pokojowej pod patronatem NATO – w misji pk. KFOR państwem wiodącym była Norwegia) lub na stałe (armia Niemiec jest państwem wiodącym NATO w ramach zaopatrywania wojsk w wodę) spełnia najbardziej istotną rolę w trakcie realizacji jakiś prac, zadań, przedsięwzięć lub misji (przyp. autora).

<sup>62</sup> Por.: *Zestawienie minimalnych ...*, op. cit., s. 154.

180,0 m i za pomocą zamontowanych na przyczepie wiertel zdolnej wiercić studnie na głębokość 500,0 m. W kwestii tej należy jednoznacznie przyznać, że niektóre armie sojuszu, w tym i ich WInż, już kilka lat wstecz uporały się z tym problemem<sup>63</sup>. Skuteczna w tym względzie – w przypadku Bundeswehry – okazała się współpraca z przedstawicielami narodowych firm geologicznych.

Bardziej efektywne okazały się prace badawczo-wdrożeniowe w aspekcie sprzętu do uzdatniania wody, począwszy od filtra indywidualnego do oczyszczania wody FIW, a skończywszy na kontenerowej stacji uzdatniania wody<sup>64</sup> klasy KSW-12. Część sprzętu zostało zmodernizowana, opracowano część zupełnie nowego sprzętu niezbędnego do uzdatniania wody na niższych szczeblach dowodzenia (np. przewoźny filtr do oczyszczania wody FPW-50 – na potrzeby ekwiwalentnego plutonu lub drużyny) i wciąż trwają prace badawcze nad nowymi rodzajami sprzętu do uzdatniania wody (również wody słonej), w tym i sprzętu do badania jakości wody<sup>65</sup>.

Stawianie zadań układowi wykonawczemu w ramach urządzania punktów wydobywania i uzdatniania wody przybiera cechy standardowych rozwiązań związanych opracowaniem określonych treści w *Rozkazie Operacyjnym Dowódcy KWŁąd*, w tym w *ZAŁĄCZNIKU F (WSPARCIE INŻYNIERYJNE)*<sup>66</sup>. Ich opracowanie stanowi podstawę nie tylko do określenia stopnia efektywności w ramach urządzania punktu poboru wody, ale warunkuje znacznie szerszy proces, jakim jest zaopatrywanie jednostek wojskowych KWŁąd w wodę<sup>67</sup>.

Obserwacja uczestnicząca praktycznego działania podpodziałów wiow w aktualnych rozwiązaniach organizacyjno-strukturalnych wskazuje na niedostatek informacji i zasobach wód gruntowych. Ich niedobór dotyczy zarówno układu dowodzenia, jak i układu wykonawczego. Otóż, szczególnie wydawnictwa kartograficzne zawierają zbyt mało informacji, głównie na temat zasobów wód gruntowych<sup>68</sup>. Stąd też

---

<sup>63</sup> Por.: W. Królikowski: *Aktualne i perspektywiczne kierunki zmian w projektowaniu sprzętu inżynierskiego do wydobywania i oczyszczania (uzdatniania) wody* – w: *Polowy system ...*, op. cit., s. 117; W. Kawka: *Wojska inżynierskie w strukturze wojsk lądowych Bundeswehry* – w: *Zeszyty Naukowe AON 2008/2*, s. 23.

<sup>64</sup> Por.: W. Kawka: *Sprzęt inżynierski ...*, op. cit., 124.

<sup>65</sup> Ogólną charakterystykę sprzętu inżynierskiego niezbędnego do uzdatniania wody (badania jej jakości i przechowywania) najnowszej generacji przedstawia załącznik 6 (przyp. autora).

<sup>66</sup> Por.: *Planowanie działań ...*, op. cit., s. 65.

<sup>67</sup> Por.: W. Kawka: *Zaopatrywanie w wodę ...*, op. cit., s. 18.

<sup>68</sup> Por.: A. Łaszczuk: *Wsparcie geograficzne procesu pozyskiwania wody dla potrzeb wojsk* – w: *Polowy system ...*, op. cit., s. 65.

w przyszłościowych rozwiązaniach organizacyjnych należy korzystać z tych opracowań, którymi m.in. dysponuje układ pozamilitarny<sup>69</sup>. Każde inne rozwiązanie powodować może powstanie takiej sytuacji, w której zwiow i jego PRW nie będzie de facto realizował rozpoznania inżynierskiego, skupiając się na rzeczywistych warunkach zorganizowania poszczególnych elementów składowych punktu poboru wody w terenie, ale jego wysiłek koncentrował się będzie na jedynie losowych poszukiwaniach zasobów wód gruntowych. Takie rozwiązanie jest i pracochłonne, i czasochłonne. Jego powtarzalność, zatem skutkować może niskim lub bardzo niskim, jeżeli nie zerowym, stopniem efektywności całego procesu wydobywania i oczyszczania wody.

Kolejnym istotnym zagadnieniem organizacyjnym skutkującym efektywnością wydobywania i uzdatniania wody stanowi właściwie skoordynowana współpraca układu wykonawczego z układem zasilania, która dotyczy trzech kwestii.

Pierwsza z nich koncentruje się wokół terminowego zaopatrywania pododdziałów wiow w odczynniki chemiczne – niezbędne do długotrwałego funkcjonowania zestawów uzdatniania wody (szczególnie podczas uzdatniania specjalnego). Część z nich znajduje się wprawdzie bezpośrednio przy sprzęcie, inna zaś część w kwiow (pluton gospodarczy – plgosp) – niemniej jednak zaniedbania (dostawy z zewnątrz) w tym zakresie mogą powodować zakłócenia w ciągłości pracy zestawów oczyszczających wodę. Obserwacja praktycznych działań wojsk podczas szkolenia i ćwiczeń z wojskami potwierdza tego rodzaju zagrożenia. U ich podstaw leży fakt marginalnego traktowania tego rodzaju klasy dostaw<sup>70</sup>, w porównaniu z innymi środkami logistycznymi np. żywnością, amunicją itd. Ważność zagadnienia jednakże potwierdza sam fakt obowiązku wprowadzania określonych odczynników chemicznych podczas samego tylko uzdatniania zwykłego (np. chlorowanie wody).

Druga kwestia dotyczy właściwego rozmieszczenia sił i środków, w powiązaniu z układem punktów poboru wody w obszarze odpowiedzialności obronnej KWŁąd, odpowiedzialnych za badanie jakości wody. Ich trzystopniowy algorytm (orzeczenie

---

<sup>69</sup> Przykładami tego rodzaju wydawnictw są m.in. *Atlas geochemiczny Polski 1:250 000*. PIG. Warszawa 1995; *Centralna Baza Danych Hydrologicznych*. IMiGW. Warszawa 1992; *Centralny Bank Danych Hydrologicznych „HYDROBANK”*. PIG. Warszawa 2001.

<sup>70</sup> Por.: *Poradnik logistyczny ...*, op. cit., s. 57; M. Zielony: *System logistyczny związku taktycznego w walce*. AON. Warszawa 2000, s. 23; W. Nyszk: *Zabezpieczenie materiałowe brygady zmechanizowanej w obronie*. AON. Warszawa 1999, s. 7.

wstępne, kontrolne i autorytatywne) wskazuje na istotny udział w tym procederze przedstawicieli służb medycznych i wojsk chemicznych (WChem) – podczas orzecznictwa kontrolnego i autorytatywnego. Ich zawczasu zorganizowane działanie, co niezwykle ważne, dotyczy funkcjonowania punktów poboru wody zarówno w sytuacji wydolności publicznego systemu zaopatrywania w wodę, jaki i podczas działania systemu polowego (awaryjnego).

Trzecią kwestią jest udział potencjału logistycznego w ramach czasowego przechowywania (magazynowania) i transportu wody do ich użytkowników. Pododdziały wiow mają na wyposażeniu ograniczony pod względem ilościowym zestaw środków do przechowywania wody. Niemniej jednak, mając na uwadze przyszłościowy skład organizacyjny zwiow i ich docelowe możliwości wykonawcze, należy zorganizować z określonym wyprzedzeniem czasowym wydajny, logistyczny układ wykonawczy zajmujący się odbiorem i transportem wody. Tezę tę potwierdza tym bardziej obowiązek regularnego rotowania wody<sup>71</sup>, jest ona bowiem organizmem żywym<sup>72</sup> i przechowywana zbyt długo nie może stanowić zasobów wody do celów fizjologicznych, głównie jako woda konsumpcyjna.

Idea tworzenia w strukturze odwodowego zwiow pozwala na jego użycie w zależności od sytuacji operacyjno-inżynierskiej w KWŁąd, od stopnia funkcjonowania publicznego systemu zaopatrywania w wodę oraz od zasobów wodnych środowiska w obszarze odpowiedzialności obronnej. Jego działanie utożsamiać należy z dodatkową działalnością punktu poboru wody o możliwościach realizacyjnych identycznych jak pozostałych zespołów. Udział zaś pozostałej części inżynierskich sił utrzymywanych w OInż KWŁąd – w kontekście wydobywania i oczyszczania wody – staje się niezwykle problematyczny. Uzyskiwanie i uzdatnianie wody warunkowane jest bowiem wykorzystaniem określonych, specjalistycznych środków technicznych.

---

<sup>71</sup> Wodę przeznaczoną na potrzeby spożywcze (bytowe), a przechowywaną ponad 6 h należy dodatkowo chlorować w taki sposób, aby stężenie chloru czynnego wynosiło około 2,0 mg/dm<sup>3</sup> i czynność tę należy powtarzać po upływie kolejnej doby. Z przedsięwzięciem tym związana jest bezpośrednio problematyka wskaźników jakościowych wody (wskaźniki organoleptyczne: np. smak, zapach, barwa itp.). Dlatego też należy w miarę możliwości dokonywać systematycznej rotacji wody (magazynowanie wody) pomiędzy zasobami wody I-go i II-go gatunku. Rotacja (*rotatio* <łac.> – obracanie) – czasownik od rotować, a zatem krążenie czegoś, cyrkulacja. Por.: *Słownik języka ...* . Tom 3, op. cit., s. 76.

<sup>72</sup> Por.: E. Żytyński: *Woda – nośnik życia i podstępnej śmierci*. MON. Warszawa 1959, s. 7; Z. Hałat: *Woda – Przeczytaj zanim wypijesz!* Polska Agencja Ekologiczna. Warszawa 1998, s. 13.

Ich liczba jest ograniczona proponowaną strukturą kwiow/BSap. Dlatego też udział – innych niż zwiow sił i środków – ograniczać się może wyłącznie do realizacji pomocniczych prac w ramach urządzania i funkcjonowania punktów poboru wody (np. przygotowanie dróg manewru, regulacja ruchu w rejonie punktu, ochrona punktu poboru wody itp.).

### 2.2.3. Budowa i naprawa urządzeń lądowiskowych

Kalkulacje dotyczące porównania potrzeb i możliwości w zakresie budowy i naprawy urządzeń lądowiskowych<sup>73</sup> w KWŁąd (zob. tab. 2.7) wskazują wprost, że istnieje pilna potrzeba stworzenia potencjału inżynierskiego zdolnego do budowy i naprawy urządzeń lądowiskowych dla sił i środków lotnictwa. Zaniechanie tego przedsięwzięcia skutkować może w operacji KWŁąd niedostatecznym rozmachem realizacji zadań w ramach izolacji lotniczej, brakiem bezpośredniego wsparcia lotniczego w połączeniu ze znikomym wsparciem ogniowym śmigłowców bojowych, wraz z wykorzystaniem przez nie specjalistycznych środków śmigłowcowych zgromadzonych w pułku śmigłowców bojowych – pśb (poza 1,2,3 eskadrą śmigłowców bojowych – eśb) – np. śmigłowców rozpoznawczych, śmigłowców z oprzyrządowaniem do minowania narzutowego OZM/Mi-2.

---

<sup>73</sup> Lądowisko – prowizoryczne lotnisko, wydzielony teren, na którym nie ma obiektów budowlanych o stałym charakterze – przeznaczony w części lub w całości do przylotów, odlotów i kołowania statków powietrznych. Natomiast lotnisko – wydzielony teren wraz z należącymi do niego budowlami i urządzeniami, przeznaczony w części lub w całości do przylotów (lądowań), odlotów (startów) statków powietrznych i manewrowania nimi. Lotniska w postrzeganiu militarnym dzielą się na stałe – służące do długotrwałego bazowania (wyposażone w budowlę i urządzenia stałe) i polowe (nie wyposażone w zabudowania i służące do krótkotrwałego bazowania) oraz liniowe (bojowe), szkolne i specjalne (poligony badawcze). W zbiorze lotnisk polowych należy również postrzegać tzw. drogowe odcinki lotniskowe (DOL) – odcinek drogi samochodowej (autostrady, drogi szybkiego ruchu lub innej – najczęściej głównej) specjalnie wyposażony i przygotowany do startu, lądowania i postoju samolotów. Zob.: R.H. Bochenek: *1000 słów ...*, op. cit., s. 123 i 128; *Geografia wojenna Polski*. Red. J. Skrzyp. AON. Warszawa 1995, s. 182.

**Bilans potrzeb i aktualnych potrzeb w zakresie budowy obiektów i urządzeń lądowiskowych na jednym wysuniętym lądowisku podskokowym dla dwóch eskadr śmigłowców bojowych**

Wyszczególnienie	Faza (etap) operacji
Okres przygotowania do prowadzenia działań operacyjnych	
Rozpoznanie inżynieryjne rejonu wyznaczonego na przygotowanie lądowiska dla eśb	dwa lądowiska eśb
Rozbudowa fortyfikacyjna terenu	posadowienie czterech schronów składanych typu lekkiego o konstrukcji łukowej z blachy falistej
Budowa osłonowych zapór inżynieryjnych	dwa lądowiska eśb
Przygotowanie drogi manewru wewnątrz lądowiska, na zewnątrz lądowiska i drogi łączącej lądowisko z połowym magazynem ŚB i MPiS	
Niwelowanie terenu (kąty nachylenia płaszczyzny lądowania)	
Prace maskownicze w ramach maskowania taktycznego	
okres prowadzenia działań operacyjnych	
Wykonywanie przejść w zaporach inżynieryjnych	dwa lądowiska eśb
Rozminowanie terenu	
Utrzymywanie dróg manewru oraz usuwanie śniegu lub innych zanieczyszczeń	
Usuwanie szkód lądowiskowych spowodowanych atakami lotniczymi lub niszczeniami przeciwnika, w szczególności usuwanie min narzutowych i niewybuchów	
Niwelowanie terenu (kąty nachylenia płaszczyzny lądowania)	
Prace remontowe obiektów i urządzeń lądowiskowych	
Bilans budowy obiektów i urządzeń lądowiskowych	ujemny

Źródło: P. Cieślak, W. Kawka, S. Kowalkowski: *Ogólne wsparcie inżynieryjne wojsk we współczesnych operacjach. Część 1. Rola ogólnego wsparcia inżynieryjnego w działaniach wojsk pk. „STAŁAINŻ”*. AON. Warszawa 2007.

Zbiór prac i czynności inżynieryjnych dotyczących budowy prowizorycznych obiektów i urządzeń lądowiskowych można usystematyzować według kryterium złożoności tychże działań. Zakres prac inżynieryjnych, liczba obiektów niezbędnych do funkcjonowania lądowiska oraz rozmach działań układu zasilania w ramach dostarczania określonych środków materiałowych pozwalają skonstatować, że najmniej skomplikowanym obiektem – pod względem jego technicznego urządzenia – jest lądowisko dla śmigłowców, następnie DOL i wreszcie lotnisko.

Istotą wykonawstwa tego rodzaju obiektów jest realizacja zadań mających na celu przygotowanie dogodnych warunków do wykonywania przylotów, odlotów i kołowania statków powietrznych. I tak, inżynieryjny udział w ramach budowy doraźnego

ładowiska dla śmigłowców (bez betonowej i bitumicznej nawierzchni) koncentruje się wokół następujących zadań inżynieryjno-budowlanych<sup>74</sup>:

- **rozpoznanie inżynieryjne terenu**, w tym przede wszystkim: ustalenie stopnia zaminowania terenu, rozpoznanie nośności wierzchniej gruntu i jego nachyleń w kierunku podłużnym i poprzecznym, pomiar poziomu wód gruntowych, ustalenie sieci możliwych do wykorzystania dróg na zewnątrz obiektu;
- **rozminowanie terenu**, w tym dokonanie bilansu pracochłonności i czasochłonności rozminowania terenu i ocena warunków terenowych ustalonych na podstawie zrealizowanego zawczasu rozpoznania inżynieryjnego;
- **rozbudowa inżynieryjna ładowiska**, w tym głównie: budowa zapór osłonowych<sup>75</sup>, rozbudowa fortyfikacyjna terenu (m.in. utwardzanie gruntu, oczyszczanie stref dolotów i odlotów ze zbędnych przedmiotów, budowa studzienek odwadniających), przygotowanie i utrzymanie dróg ładowiskowych (również odśnieżanie), przedsięwzięcia inżynieryjne w ramach maskowania taktycznego i operacyjnego<sup>76</sup>;
- **przygotowanie przewoźnych obiektów o charakterze mobilno-stacjonarnym** (kontenery) do właściwego funkcjonowania, w tym ich posadowienie w terenie, zasilanie ich w energię elektryczną, dostarczanie wody, odprowadzanie nieczystości itp.

Zaprezentowany powyżej zakres zadań mieszczących się w ramach budowy do-  
rażnego ładowiska dla śmigłowców stanowi wykładnię dla następującej struktury or-  
ganizacyjnej kompanii przygotowania ładowiska śmigłowcowego (kplś) – zob. tab.  
2.8:

- 1 drużyna rozpoznania inżynieryjnego – z przeznaczeniem rozpoznania pod względem zaminowania terenu i istniejącej sieci dróg;

---

<sup>74</sup> Zakres prezentowanych zadań inżynieryjnych stanowił w toku prac badawczych zasadniczy determinant w aspekcie propozycji struktur organizacyjnych i wyposażenia pododdziałów do budowy i naprawy urządzeń ładowiskowych (przyp. autora).

<sup>75</sup> Zob.: *Budowa i pokonywanie zapór inżynieryjnych*. MON/SWInż. Warszawa 1995, s. 261.

<sup>76</sup> Szczegóły dotyczące prac inżynieryjnych w ramach maskowania taktycznego i operacyjnego przedstawia rozdział 2.2.4 (przyp. autora).

- 2 drinż – odpowiedzialna za bezpośrednie oględziny płyty lądowiska wraz z przyległym terenem;
- 1 pluton saperów (plsap) – z przeznaczeniem rozminowania terenu i wykonywania prac maskowniczych;
- 2 plsap – odpowiedzialny za budowę zapór osłonowych i osłonę techniczną dróg wokół lądowiska;
- 3 plsap – z przeznaczeniem posadowienia przewoźnych obiektów o charakterze mobilno-stacjonarnym w terenie i właściwego przygotowania ich do pracy;
- 4 pluton przygotowania płyty lądowiska (plppł) – odpowiedzialny za utwardzanie gruntu, oczyszczanie stref dolotów i odlotów oraz za budowę studzienek odwadniających;
- 5 pluton techniczno-gospodarczy (plt-g) – z przeznaczeniem wspierania prac i czynności realizowanych siłami kplś pod względem mechanicznym.

## Propozycja wyposażenia technicznego kompanii przygotowania lądowiska śmigłowcowego

Wyszczególnienie	J.m.	Pododdziały kompanii przygotowania lądowiska śmigłowcowego (kplś)						
		drużyny rozpoznania inżynieryjnego		plutony saperów			4 plppl	5 plt-g
		1	2	1	2	3		
Pododdział	żoł.	7	7	26	26	26	25	23
Kołowy transporter rozpoznania inżynieryjnego KTRI	szt.	1	-	-	-	-	-	-
Pojazd inżynieryjny PI	szt.	-	-	1	-	-	-	-
Samochód ciężarowo-terenowy	szt.	1	1	1	3	2	3	5
Zestaw minersko-rozpoznawczy ZMR-89	kpl.	1	1	1	-	-	-	-
Zestaw rozpoznawczy KR-III-4	kpl.	-	-	3	-	1	-	-
Zestaw minerski nr 63M	kpl.	1	1	-	1	-	1	-
Wykrywacz min ATMID	szt.	1	-	1	-	-	-	-
Wykrywacz bomb MAGNEX	szt.	1	-	1	-	-	-	-
Wykrywacz ciał ferromagnetycznych	szt.	1	1	1	-	-	-	-
Uniwersalna maszyn inżynieryjna UMI-9.5	szt.	-	-	-	2	1	1	-
Zagęszczarka wibracyjna gruntu WACKER	szt.	-	-	-	2	1	3	-
Lekkie pokrycie drogowe	kpl.	-	-	-	3	-	-	-
Elastyczne pokrycie drogowe	kpl.	-	-	-	3	-	-	-
Konstrukcja nośna przepustu	kpl.	-	-	-	4	-	-	-
Plug do odśnieżania dróg	szt.	-	-	-	1	-	-	-
Odbijacze kątowe T8-62/L (T8-80/L)	szt.	-	-	20	-	-	-	-
Makieta pneumatyczna samochodu specjalnego STAR	kpl.	-	-	6	-	-	-	-
Wielozakresowe pokrycie masujące BERBERYS (zestaw C)	kpl.	-	-	12	-	-	-	-
Wielozakresowe pokrycie masujące BERBERYS (zestaw D)	kpl.	-	-	12	-	-	-	-
Dźwig samochodowy hydrauliczny	szt.	-	-	-	-	1	-	1
Samochód samowyladowczy	szt.	-	-	-	-	1	-	1
Pojazd widłowy	szt.	-	-	-	-	1	-	1
Piła spalinowa	kpl.	-	-	-	1	3	-	-
Walec drogowy	szt.	-	-	-	-	-	1	-
Materiał wybuchowy (TNT)	kg	-	-	50	20	-	50	100

Źródło: opracowanie własne.

Mając na uwadze propozycję struktury organizacyjnej kplś oraz przytoczoną powyżej złożoność zadań inżynieryjnych w kontekście budowy obiektów i urządzeń lądowiskowych – w kolejnym etapie badań – podjęto się próby określenia wariantu struktury pododdziału inżynieryjnego, którego standardowym przeznaczeniem ma być docelowo budowa obiektów i urządzeń w ramach DOL – kompania przygotowania

DOL (kpDOL). Prognozowanie jej docelowej organizacji – w porównaniu z kplś – warunkowane było następującymi determinantami:

- znacznie większą geometrią przygotowywanego obiektu;
- wzrostem masy zasadniczych środków materiałowych niezbędnych do przygotowania odcinka pasa startowego (lądowania);
- większą możliwością współpracy układu dowodzenia, wykonawczego oraz zasilania z układem pozamilitarnym.

Zakres zadań mieszczących się w ramach budowy i naprawy DOL stanowi wykładnię dla następującej struktury organizacyjnej kpDOL (zob. tab. 2.9):

- 1 pluton rozpoznania inżynieryjnego (plrinż) – z przeznaczeniem rozpoznania pod względem zaminowania terenu i istniejącej sieci dróg oraz odpowiedzialnym za bezpośrednie oględziny płyty lądowiska wraz z przyległym terenem;
- 1 i 2 plsap – z przeznaczeniem rozminowania terenu i wykonywania prac maskowniczych oraz posadowienia przewoźnych obiektów o charakterze mobilno-stacjonarnym w terenie i właściwego przygotowania ich do pracy (głównie w rejonach kołowania statków powietrznych i ich tankowania paliwem powietrznym, gazami i innymi płynami eksploatacyjnymi);
- 3 plsap – odpowiedzialny za budowę zapór osłonowych i osłonę techniczną dróg wokół lądowiska, w tym dróg dowozu elementów lotniskowych o znacznych gabarytach i dużej masie;
- 4 i 5 pluton przygotowania pasa startowego lotniska (plppsl) – odpowiedzialny za utwardzanie gruntu, układanie płyt betonowych, oczyszczanie stref dolotów i odlotów oraz za budowę studzienek odwadniających;
- 6 pluton techniczno-gospodarczy (plt-g) – z przeznaczeniem wspierania prac i czynności realizowanych siłami kpDOL pod względem mechanicznym.

## Propozycja wyposażenia technicznego kompanii przygotowania drogowego odcinka lotniskowego

Wyszczególnienie	J.m.	Pododdziały kompanii przygotowania drogowego odcinka lotniskowego (kpDOL)						
		1 plrinż	plutony saperów			plutony przygotowania pasa startowego		6 plt-g
			1	2	3	1	2	
Pododdział	żoł.	23	26	26	26	26	26	34
Kołowy transporter rozpoznania inżynierskiego KTRI	szt.	1	-	-	-	-	-	-
Pojazd inżynierski PI	szt.	-	1	1	1	-	-	-
Samochód ciężarowo-terenowy	szt.	3	7	7	7	5	5	5
Zestaw minersko-rozpoznawczy ZMR-89	kpl.	2	1	1	-	-	-	-
Zestaw rozpoznawczy KR-III-4	kpl.	1	1	1	-	1	-	-
Zestaw minerski nr 63M	kpl.	2	-	-	3	-	-	-
Wykrywacz min ATMID	szt.	1	1	1	-	-	-	-
Wykrywacz bomb MAGNEX	szt.	1	-	-	1	-	-	-
Wykrywacz ciał ferromagnetycznych	szt.	1	1	1	1	-	-	-
Spycharka samobieżna BAT-M	szt.	-	-	-	2	1	1	-
Uniwersalna maszyna inżynierska UMI-9.5	szt.	-	-	-	2	1	1	1
Zagęszczarka wibracyjna gruntu WACKER	szt.	-	1	1	3	2	2	2
Lekkie pokrycie drogowe	kpl.	-	-	-	6	-	-	-
Elastyczne pokrycie drogowe	kpl.	-	-	-	6	-	-	-
Konstrukcja nośna przepustu	kpl.	-	-	-	8	-	-	-
Plug do odśnieżania dróg	szt.	-	-	-	2	-	-	-
Odbijacze kątowe T8-62/L (T8-80/L)	szt.	-	20	20	-	-	-	-
Makieta pneumatyczna samochodu specjalnego STAR	kpl.	-	6	6	-	-	-	-
Wielozakresowe pokrycie masujące BERBERYS (zestaw C)	kpl.	-	6	6	-	-	-	-
Wielozakresowe pokrycie masujące BERBERYS (zestaw D)	kpl.	-	6	6	-	-	-	-
Dźwig samochodowy hydrauliczny	szt.	-	1	1	2	-	-	4
Przyczepa niskopodwoziowa do transportu płyt betonowych	szt.	-	-	-	-	-	-	6
Samochód samowyladowczy	szt.	-	1	1	1	1	1	1
Pojazd widłowy	szt.	-	1	1	1	1	1	1
Piła spalinowa	kpl.	-	3	3	1	3	3	1
Walec drogowy	szt.	-	-	-	2	-	-	1
Betoniarka	szt.	-	-	-	1	-	-	6
Materiał wybuchowy (TNT)	kg	-	20	20	50	20	20	100

Źródło: opracowanie własne.

Kolejnym etapem formułowania propozycji pododdziału inżynierskiego przeznaczonego do budowy i naprawy lądowiskowych stało się zamierzenie mające na celu opracowanie wariantu kompanii budowy i naprawy lotnisk (kbinl), którego jedyny wyróżnik – w odniesieniu do kpDOL – stanowi pluton budowy nawierzchni bitumicznych – plbnb (zob. tab. 2.10).

## Propozycja wyposażenia technicznego kompanii budowy i naprawy lotnisk

Wyszczególnienie	J.m.	Pododdziały kompanii budowy i naprawy lotnisk (kbinl)							
		1 plrinż	plutony saperów			plutony przygotowania pasa startowego		6 plbnb	7 plt-g
			1	2	3	1	2		
Pododdział	żoł.	23	26	26	34	34	26	26	34
Kołowy transporter rozpoznania inżynierskiego KTRI	szt.	1	-	-	-	-	-	-	-
Pojazd inżynierski PI	szt.	-	1	1	-	-	-	-	-
Samochód ciężarowo-terenowy	szt.	3	7	7	5	5	5	3	5
Zestaw minersko-rozpoznawczy ZMR-89	kpl.	2	1	1	-	-	-	-	-
Zestaw rozpoznawczy KR-III-4	kpl.	1	1	1	-	-	-	-	-
Zestaw minerski nr 63M	kpl.	2	-	-	-	-	-	-	-
Wykrywacz min ATMID	szt.	1	1	1	-	-	-	-	-
Wykrywacz bomb MAGNEX	szt.	1	-	-	-	-	-	-	-
Wykrywacz ciał ferromagnetycznych	szt.	1	1	1	-	-	-	-	-
Spycharka samobieżna BAT-M	szt.	-	-	-	-	-	1	-	-
Uniwersalna maszyn inżynierska UMI-9.5	szt.	-	-	-	1	1	1	2	1
Zagęszczarka wibracyjna gruntu WACKER	szt.	-	1	1	2	2	2	2	2
Lekkie pokrycie drogowe	kpl.	-	-	-	-	-	-	-	-
Elastyczne pokrycie drogowe	kpl.	-	-	-	-	-	-	-	-
Konstrukcja nośna przepustu	kpl.	-	-	-	-	-	-	-	-
Plug do odśnieżania dróg	szt.	-	-	-	-	-	-	-	-
Skrapiarka bitumiczna	szt.	-	-	-	-	-	-	4	-
Układarka mas bitumicznych	szt.	-	-	-	-	-	-	4	-
Odbijacze kątowe T8-62/L (T8-80/L)	szt.	-	20	20	-	-	-	-	-
Makieta pneumatyczna samochodu specjalnego STAR	kpl.	-	6	6	-	-	-	-	-
Wielozakresowe pokrycie masujące BERBERYS (zestaw C)	kpl.	-	6	6	-	-	-	-	-
Wielozakresowe pokrycie masujące BERBERYS (zestaw D)	kpl.	-	6	6	-	-	-	-	-
Dźwig samochodowy hydrauliczny	szt.	-	1	1	4	4	-	-	4
Przyczepa niskopodwoziowa do transportu płyt betonowych	szt.	-	-	-	6	6	-	-	6
Samochód samowyladowczy	szt.	-	1	1	1	1	1	4	1
Pojazd widłowy	szt.	-	1	1	1	1	1	1	1
Piła spalinowa	kpl.	-	3	3	1	1	3	-	1
Walec drogowy	szt.	-	-	-	1	1	-	-	1
Betoniarka	szt.	-	-	-	6	6	-	-	6
Materiał wybuchowy (TNT)	kg	-	20	20	100	100	20	0	100

Źródło: opracowanie własne.

Opracowanie poszczególnych wariantów pododdziałów ze składu WInż przeznaczonych do budowy i naprawy urządzeń lądowiskowych skutkuje genezą trzech zupełnie odmiennych – pod względem struktury organizacyjnej – układów wykonaw-

czych. Maksymalizacja zadań inżynierskich w operacji obronnej KWŁąd z udziałem określonego potencjału ze struktur SP wskazuje na potrzebę zorganizowania i przygotowania pododdziału przeznaczonego do budowy i naprawy lądowisk śmigłowców (kplś – por. tab. 2.8), pododdziału przygotowania DOL (kpDOL – por. tab. 2.9), jak i pododdziału budowy i naprawy lotnisk (kbinl – por. tab. 2.10). Jednakże podstawowe założenia metody prognostycznej budowania nowoprojektowanych struktur wraz z uwzględnieniem stosowania określonych założeń mających związek z ograniczeniem ekstremalnych wartości dotyczących bilansu: koszt-efekt, a przede wszystkim charakter współczesnych operacji i czas trwania ich poszczególnych okresów stanowi przesłankę ku temu, aby na poziomie operacyjnym zorganizować, przygotować oraz osiągnąć zdolność gotowość pododdziału na poziomie kpDOL. Nazewnictwo tego pododdziału nie powinno być jednakże utożsamiane wyłącznie z obiektem, jaki stanowi DOL. Stąd też proponuje się, aby pododdział ten – w ramach budowy i naprawy urządzeń lądowiskowych – przybrał nazwę kompanii budowy i naprawy urządzeń lądowiskowych – kbinul (por. tab. 2.9).

Aktualna struktura organizacyjna WŁąd SZ RP wskazuje, że dogodnym – pod względem organizacji budowy i naprawy urządzeń lądowiskowych – usytuowaniem kbinul jest struktura organizacyjna pdm. Wyraźnie zauważalny niedobór wykonawczy w ramach pokrywania elementów betonowych masami bitumicznymi może być uzupełniany właściwie zorganizowanym wsparciem pododdziału (zespołu) ze składu bd/pdm<sup>77</sup>. W ślad za propozycją nowej struktury organizacyjnej powinny postępować również zmiany w ramach wyposażenia technicznego tego pododdziału<sup>78</sup>.

Ponadto, specyfika wykonywanych prac i czynności inżynierskich w ramach budowy i naprawy urządzeń lądowiskowych charakteryzuje się określoną bezwładnością czasową. Nie ulega wątpliwości, że przygotowanie doraźnego lądowiska dla śmigłowców, DOL, a przede wszystkim lotniska jest wyzwaniem organizacyjno-technologicznym, którego wskaźniki pracochłonności i czasochłonności wykonawstwa

---

<sup>77</sup> Szczegóły dotyczące przygotowania i utrzymania dróg dowozu i ewakuacji przedstawia rozdział 2.2.1 (przyp. autora).

<sup>78</sup> Ogólną charakterystykę sprzętu inżynierskiego niezbędnego do budowy i naprawy urządzeń lądowiskowych najnowszej generacji (poza tymi, które zostały zaprezentowane w załączniku 5) przedstawia załącznik 7 (przyp. autora).

przekraczają w sposób niewspółmiernie większy wszystkie inne, realizowane dotychczas zadania inżynieryjne. Z drugiej zaś strony, rozpoczęcie określonych prac wstępnych w okresie przygotowania operacji KWLąd ze znacznym wyprzedzeniem czasowym, może skutkować powstaniem określonych zaburzeń dotyczących maskowania operacyjnego<sup>79</sup>.

#### 2.2.4. Prace inżynieryjne w ramach maskowania taktycznego i operacyjnego

Suma przedsięwzięć w ramach maskowania taktycznego (bezpośredniego) w KWLąd stanowi wypadkową prac i czynności maskowniczych realizowanych na poszczególnych szczeblach dowodzenia, zarówno na poziomie taktycznym, jak i operacyjnym. Powszechność ich realizacji warunkowana jest przede wszystkim:

- wewnętrznym przeświadczeniem poszczególnych dowódców o skuteczności tego rodzaju działań;
- dostępnością do podstawowych środków maskowania, takich jak: maski, pokrycia maskujące, farby do malowania maskującego sił i środków, powłoki radiolokacyjne oraz zestawy do kompleksowego maskowania sprzętu technicznego itp.;
- właściwościami środowiska walki, czasowo-przestrzenną stabilnością warunków atmosferycznych i porą roku.

Znacznie inaczej przedstawia się sytuacja w przypadku maskowania operacyjnego. Dokonując analizy typowych prac i czynności inżynieryjnych wykonywanych w ramach maskowania operacyjnego (wprowadzanie w błąd i mylenie) należy stwierdzić, że gdyby prace te realizowane były w rzeczywistych warunkach – przyjętych w pracy badawczej to kompania maskowania (kmask/BSap) w ciągu 10 h może przygotować:

- SD szczebla taktycznego (operacyjnego) w zakresie:
  - 68 % (w zimie 52 %) – w warunkach głównego obszaru obrony KWLąd
  - lub*
  - 92 % (w zimie 70 %) – w warunkach tyłowego obszaru obrony KWLąd;

---

<sup>79</sup> Zob.: *Instrukcja o maskowaniu wojsk. Część 2. Zasady maskowania operacyjnego*. MON / SG WP. Warszawa 1972, s. 5; K. Nożko: *Maskowanie, zaskoczenie i manewr w działaniach operacyjno-taktycznych systemu obronowego RP*. AON. Warszawa 1994, s. 40.

**lub**

- pozorny rejon rozmieszczenia np. BZ/BPanc w zakresie:
  - 34 % (w zimie 26 %) – w warunkach głównego obszaru obrony KWŁąd
  - lub*
  - 46 % (w zimie 35 %) – w warunkach tyłowego obszaru obrony KWŁąd.

Dokonywanie bilansu potrzeb i aktualnych możliwości wykonawczych w ramach maskowania taktycznego i operacyjnego jest o tyle utrudnione, że zasadniczym determinantem mającym wpływ na zakres potrzeb ich realizacji jest wskaźnik wynikający z *Planu Maskowania Operacyjnego KWŁąd*, natomiast zasadniczym czynnikiem warunkującym aktualne możliwości wykonawcze jest liczba dób, w których kmask realizować będzie swoje standardowe zadania, uwzględniając przy tym czas i sposób jej przemieszczania pomiędzy rejonami wykonywania poszczególnych prac oraz niezbędny czas na odtwarzanie gotowości bojowej po wykonaniu kolejnego zakresu prac maskowniczych. Dlatego też istnieją określone utrudnienia dotyczące przedstawienia propozycji nowej struktury organizacyjnej pododdziału maskowania, którą można zawsze, w zależności od potrzeb, zmieniać – np. zwiększając ją. Niemniej jednak, co bardzo ważne, należy uwzględniać proces permanentnego wyposażania tego pododdziału w sprzęt maskowniczy najnowszej generacji<sup>80</sup>.

W tym miejscu zaakcentować należy fakt, że pododdziały maskowania ze składu WInż, mają w ramach kompleksowych prac maskowniczych jedynie swój udział. Stąd nie należy postrzegać ich działalności, jako ostateczny i jedyny podmiot wykonawczy. Jakikolwiek bowiem pozorny obiekt, przygotowany zarówno podczas przygotowania, jak i prowadzenia operacji, nie może spełniać w operacji swojej funkcji, jeśli nie będzie obiektem wiarygodnym, tzn. takim, aby na tyle – w ramach maskowania taktycznego – przypominał obiekt rzeczywisty, przez co tym samym wprowadzał przeciwnika w błąd co do położenia wojsk własnych i ich wykorzystania w operacji (maskowanie operacyjne). Stąd niebagatelną rolę w ramach maskowania operacyjnego spełniają inne rodzaje wojsk, których udział, np. poprzez częściowe rozmieszczenie i realizację w nich swoich standardowych zadań (niekiedy nawet w ramach odtwarza-

---

<sup>80</sup> Ogólną charakterystykę sprzętu maskowniczego najnowszej generacji przedstawia załącznik 7 i 8 (przyp. autora).

nia zdolności bojowej) może przyczynić się do osiągnięcia celów wynikających z opracowanego zawczasu na SD KWŁąd *Planu Maskowania Operacyjnego*. Wśród wojsk tych należy postrzegać m.in. część sił i środków jednostek walczących, pododdziałów żandarmerii wojskowej – ŻW, pułku zapasowego – pzapas, pułku walki radioelektronicznej – pWE, pułku chemicznego – pchem, a nawet pułku śmigłowców bojowych – pśb. Decyzje dotyczące tej kwestii powinny być podjęte już w trackie planowania operacji. Sposób użycia części sił i środków z tego rodzaju jednostek wojskowych powinien być precyzowany w części głównej *Rozkazu Operacyjnego Dowódcy KWŁąd* oraz uszczegóławiany w *ZAŁĄCZNIKU F (WSPARCIE INŻYNIERYJNE)*. Ponadto, zarówno w okresie przygotowania, jak i prowadzenia operacji w celu uzupełnienia prac maskowniczych realizowanych siłami kmask nie należy uwzględniać użycia dodatkowych sił inżynieryjnych pozostających w OInż KWŁąd. Charakter operacji, jego geometria oraz skład KWŁąd sugerują użycie odwodowego potencjału inżynieryjnego do innych – niż przedsięwzięcia maskownicze w ramach ogólnego wsparcia inżynieryjnego – działań inżynieryjnych.

#### **Wnioski:**

1. W narodowej i sojuszniczej teorii wsparcia inżynieryjnego uwidacznia się wyraźny podział na bezpośrednie i ogólne wsparcie inżynieryjne.
2. Bezpośrednie wsparcie inżynieryjne, głównie w postrzeganiu sojuszniczym, koncentruje się przede wszystkim wokół użycia potencjału inżynieryjnego na poziomie taktycznym.
3. Zbiór zadań inżynieryjnych mieszczących się w ramach ogólnego wsparcia inżynieryjnego wojsk w operacji w postrzeganiu narodowym i sojuszniczym jest znacznie szerszy, aniżeli ich odpowiedniki w obszarze: wsparcia mobilności, wsparcia kontrmobilności i przedsięwzięć związanych ze wspieraniem zdolności przetrwania.
4. Ogólne wsparcie inżynieryjne wojsk w operacjach – w ujęciu sojuszniczym – najczęściej umiejscawiane jest w strefach tyłowych poszczególnych poziomów organizacji wojsk.
5. Nowowprowadzany termin inżynieryjny – wsparcie inżynieryjne działań bojowych, w odniesieniu do dotychczasowych, narodowych ustaleń semantycznych

należy postrzegać jako działanie WInż w ramach bezpośredniego i ogólnego wsparcia inżynieryjnego wojsk w operacjach, natomiast wsparcie inżynieryjne wojsk – jako wyprzedzające działania WInż w ramach inżynieryjnego przygotowania terenu do prowadzenia przyszłych operacji w połączeniu z zamiarem efektywnego wyzyskania skutków tychże działań w ramach rzeczywistego przygotowania i trwania operacji.

6. Eksploatacyjno-technologiczne i operacyjne parametry dróg dowozu i ewakuacji na potrzeby przygotowania i prowadzenia operacji o charakterze obronnym potencjałem KWŁąd (wraz z częścią lotnictwa) wskazują na bezsprzeczny obowiązek zorganizowania specjalistycznego pododdziału (pododdziałów) przeznaczonego do budowy nawierzchni – bez względu na to czy drogi te będą osłaniane zgodnie z postanowieniami zamieszczonymi w koncepcji wyznaczania i utrzymywania objazdów zniszczonych dróg, czy też zgodnie z założeniami koncepcji w ramach odbudowy zniszczonych dróg.
7. Skuteczne funkcjonowanie pododdziału (pododdziałów) budowy nawierzchni determinowany jest przede wszystkim jego docelowym wyposażeniem technicznym – dotychczas nie występującym w standardowych strukturach WInż – typu: maszyna do zagęszczania gruntu, skrapiarka bitumiczna, układarka mas bitumicznych, walec drogowy itp.
8. Innym, możliwym do zastosowania rozwiązaniem organizacyjnym jest wykorzystanie do układania nawierzchni bitumicznych sił i środków układu pozamilitarnego, w tym przedsiębiorstw cywilnych – tzw. kontraktorów.
9. Dla zaspokajania dobowych potrzeb na wodę w KWŁąd (wraz z uwzględnieniem całkowitego zniszczenia poszczególnych elementów publicznego systemu zaopatrywania w wodę oraz w warunkach wzrostu norm ilościowych związanych z możliwością występowania niesprzyjających warunków atmosferycznych) istnieje potrzeba przeorganizowania dotychczasowego pododdziału wydobywania i oczyszczania wody z takim jednakże założeniem, że przyszłościowy i autonomiczny zespół wydobywania i oczyszczania wody – jako zasadniczy element składowy docelowej kompanii wydobywania i oczyszczania wody – będzie zdolny do samodzielnego urządzenia punktu wydobywania i uzdatnia-

nia wody wraz z czasowym jej przechowywaniem – na poziomie od 1/5 do 1/6 dobowych potrzeb na wodę w KWLąd.

10. Współczesne wymagania dla tak zaproponowanych zespołów wydobywania i uzdatniania wody – w kategoriach wyposażenia technicznego – koncentruje się na dwóch niezwykle istotnych zagadnieniach: po pierwsze – wyposażenie w sprzęt do wydobywania wody z głębokości dochodzącej nawet do 500 m i po drugie – zasilenie układu wykonawczego zaktualizowanym warsztatem informatycznym dotyczącym zbioru rzeczywistych danych o zasobach wód powierzchniowych i gruntowych (wskaźniki ilościowe i jakościowe).
11. Uwzględnienie zasady stosowania określonych ograniczeń w metodzie prognozy przyszłościowych struktur dla opracowania układu wykonawczego w aspekcie budowy i naprawy urządzeń lądowiskowych skutkuje wyborem idei organizowania kompanii budowy i naprawy urządzeń lądowiskowych, choć w toku badań rozważane były struktury: kompanii budowy i naprawy lądowisk śmigłowców, kompanii przygotowania drogowego odcinka lotniskowego oraz kompanii budowy i naprawy lotnisk.
12. Antycypacyjne funkcjonowanie zaproponowanych w rozdziale struktur organizacyjnych w ramach dotychczasowych zadań inżynierskich mieszczących się w ramach ogólnego wsparcia inżynierskiego – ze względu wielkości i charakter potrzeb na poszczególne środki zaopatrzenia (na tym poziomie trudno je postrzegać w kategoriach środków podręcznych, zasobów infrastruktury operacyjno-taktycznej, czy też zdobyczy wojennej) jest niewspółmiernie większe niż na poziomie taktycznym – musi skutkować docelowo znacznie efektywniejszym współdziałaniem układu wykonawczego z układem zasilania.

### **3. NOWE ZADANIA OGÓLNEGO WSPARCIA INŻYNIERYJNEGO**

Przyjmując za podstawę wyniki badań zaprezentowane w rozdziale 2 można wskazać nowe zadania, które należy włączyć do zbioru zadań realizowanych w SZ RP.

Do nich należy zaliczyć:

- budowę obozowisk dla żołnierzy,
- budowę i utrzymanie obozów polowych dla jeńców i uchodźców,
- budowa polowych obiektów fortyfikacyjnych do ochrony zbiorowej dowództw i wojsk w rejonach rozmieszczenia,
- budowę i eksploatację rurociągów,
- udział w likwidacji skutków uderzeń BMR,
- udział wojsk w gaszeniu pożarów.

Zbadanie problematyki dotyczącej sposobów i zakresu realizacji powyższych zadań umożliwi określenie struktury podmiotów wykonawczych, możliwych sposobów realizacji zadań oraz ich niezbędne wyposażenie techniczne.

#### **3.1. Budowa obozowisk dla żołnierzy**

Zwiększenie rodzajów i form operacji wojskowych, a głównie skupienie się w większym stopniu na operacjach reagowania kryzysowego i operacjach pokojowych przyczyniło się do szerszego zainteresowania się problematyką urządzania obozowisk dla sił głównych przybywających do obszaru operacji. W rozpatrywaniu przeznaczenia obozowiska należy uwzględnić okres jego użytkowania rozciągający się od kilku miesięcy do niekiedy nawet kilkunastu lat.

W większości sytuacji kryzysowych trudno będzie wykorzystać lub adoptować obiekty budowlane do rozmieszczenia zasadniczych sił reagowania kryzysowego. Należy oczekiwać, że całość budynków będzie zajęta przez ludność cywilną, a ich ewakuacja nie zawsze będzie możliwa. Ponadto należy zakładać, że jakość budynków nie zawsze będzie spełniać wymagania odnoszące się do warunków bezpieczeństwa (jakość konstrukcji) oraz ich funkcjonalności.

Podczas wyboru miejsca i wielkości obozowiska należy brać pod uwagę następujące elementy:

- oddalenie miejsca obozowiska w stosunku do obiektów stanowiących opłacalne cele rażenia,
- gęstość i jakość sieci drogowej oraz dogodność transportu,
- możliwość wykorzystania budynków o trwałej konstrukcji,
- stan sanitarny obiektów i otoczenia,
- możliwość poboru energii elektrycznej,
- istniejące źródła wody oraz odprowadzenie ścieków,
- dobrym naturalnym odwodnieniem terenu z wód powierzchniowych,
- potrzebna wielkość powierzchni na utworzenie zasadniczych części obozowiska,
- przewidywany okres przebywania wojsk w danym obozowisku.

Na terenie obozowiska należy wydzielić sektory przeznaczone na: zakwaterowanie żołnierzy, urządzenie pomieszczeń sztabowych, sanitarnych, żywieniowych, magazynowych oraz zorganizowanie parku sprzętu technicznego (PST) i miejsc obsługi technicznej. Niekiedy potrzebne będzie także przygotowanie lądowiska dla śmigłowców.

W zależności od stanu infrastruktury terenowej do rozmieszczenia poszczególnych elementów obozu można wykorzystać:

- budynki mieszkalne i budowle przejęte od miejscowych władz,
- kontenery o różnym przeznaczeniu (mieszkalne, biurowe, magazynowe, sanitarne, medyczne, techniczne),
- namioty.

Należy oczekiwać, że ze względów ekonomicznych w danym obozie nie zawsze zachowa się jednolitość obiektów i dla przykładu, kiedy wysiłek przygotowawczy wojsk będzie skupiony na zastosowaniu kontenerów, to niewykluczone, że będą także wykorzystywane namioty oraz istniejące zawczasu budynki.

Przygotowanie obozowiska dla żołnierzy powinno być realizowane według następującej kolejności:

- rekonesans terenu;

- przygotowanie projektu technicznego i organizacyjnego budowy obiektu;
- zapotrzebowanie niezbędnych materiałów i środków;
- sprawdzenie terenu na zaminowanie;
- wyrównanie powierzchni terenu, wykonanie rowów odwadniających i ogrodzenie terenu obozowiska;
- wyznaczenie i wykonanie dróg wewnętrznych;
- wyznaczenie miejsc usytuowania kontenerów, namiotów i innych obiektów (np. składów materiałowych);
- montaż kontenerów, namiotów i innych obiektów;
- wykonanie sieci elektrycznych i sanitarnych;
- wykonanie ukryć i okopów w punktach ubezpieczeń i kontroli ruchu ludności.

W przypadku urządzania obozowiska w gorącej strefie klimatycznej koniecznym będzie montaż urządzeń klimatyzacyjnych w obiektach, w których przebywać będą żołnierze. Natomiast w okresie zimowym (występowanie temperatur poniżej 10 °C) niezbędne będzie zapewnienie ogrzewania budynków i kontenerów lub namiotów.

Z analizy charakteru przedstawionych czynności wynika, że do urządzenia obozowiska dla żołnierzy koniecznym jest użycie pododdziałów przygotowanych do wykonywania prac:

- minerskich;
- budowlanych, w tym: murarskich, stolarskich, elektrycznych, instalacji sanitarnych, malarskich itp.;
- ziemnych, w tym: drogowych i fortyfikacyjnych.

W okresie urządzania obozowiska liczba żołnierzy (osób) danej specjalności powinna pozwolić na tworzenie zespołów roboczych przeznaczonych do czynności, których wykonanie jest możliwe jedynie przez dwie i więcej osób.

Podczas funkcjonowania obozowiska liczba specjalistów może być minimalna, wystarczająca do utrzymania obiektów w należytej sprawności technicznej. Niekiedy może być to tylko jeden specjalista, np. malarz, instalator sanitarny, elektryk itp.

Stosownie do przewidywanych zadań niezbędne jest zastosowanie specjalistycznego sprzętu. Przy urządzeniu obozowiska konieczne będzie użycie maszyn inżynierskich do prac ziemnych, budowlanych oraz środków transportu i urządzeń do załadunku i wyładunku materiałów. Oprócz maszyn i pojazdów zespoły robocze będą wykorzystywać przenośne specjalistyczne zestawy sprzętu murarskiego, stolarskiego, elektrycznego, instalacyjnego i malarskiego oraz sprzętu do rozpoznania i rozminowania terenu.

Wszelkie prace związane z przygotowaniem obozu powinny być realizowane z wykorzystaniem rozwiązań zawartych w projekcie technicznym i organizacyjnym. Do określenia wielkości obozowiska, rodzajów i liczby obiektów oraz wielkości zapotrzebowania na energię elektryczną i wodę powinno się przyjąć maksymalną liczbę żołnierzy jaka może jednocześnie w nim przebywać.

Wykonawcy projektów powinni się legitymować uprawnieniami w pełnym zakresie do projektowania tego rodzaju obozowisk, stosując normy projektowe i wykonawcze obowiązujące w państwie, na którego terenie urządzone jest obozowisko. Natomiast osoby wyznaczone do kierowania pracami budowlanymi, elektrycznymi i instalacyjnymi powinni posiadać stosowne uprawnienie, w co najmniej ograniczonym zakresie.

### **3.2. Budowa i utrzymanie obozów polowych dla jeńców i uchodźców**

Sytuacje kryzysowe, w tym wynikające z konfliktów zbrojnych, powodują określone niebezpieczeństwa dla ludności cywilnej. Stają się przez to źródłem dużych migracji uchodźców oraz osób wysiedlonych i ewakuowanych. Elementy te mogą towarzyszyć wszystkim rodzajom operacji, w których uczestniczą siły zbrojne. W procesie analizy czynników mających wpływ na prowadzenie operacji, dowódcy powinni uwzględniać to, że grupa osób ewakuowanych, uchodźców może być w szczególnym niebezpieczeństwie i że mogą one stanowić poważną przeszkodę w sprawnym prowadzeniu operacji<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Por.: *Doktryna Współpracy Cywilno-Wojskowej Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej (DD/9)*. MON / SG WP. Warszawa 2004, s. 23.

We wczesnej fazie kryzysu uchodźczego bardzo istotną okazuje się kwestia właściwego dobrania miejsca oraz poprawnego zaplanowania osiedla (osiedli) uchodźców. Generalnie rozróżnić można trzy zasadnicze kategorie osiedli dla uchodźców:

- zasiedlanie rozproszone – uchodźcy znajdują zakwaterowanie wśród rodzin, które już mieszkają na terenach, na których znaleźli się uchodźcy – w takim przypadku uchodźcy albo dzielą istniejące zakwaterowanie z rodzimymi mieszkańcami lub też kwaterują się w pobliżu, dzieląc wodę, sanitariaty, kuchnie itp.;
- schronienia masowe – uchodźcy znajdują zakwaterowanie w istniejących już wcześniej budynkach i schronieniach, którymi mogą być między innymi: szkoły, koszary, hotele, oraz inne budynki komunalne i usługowe itp.;
- obozy dla uchodźców – uchodźcy zostają zakwaterowani w specjalnie do tego typu zorganizowanych miejscach (z dostępnym asortymentem zabezpieczenia logistycznego, takim jak: woda, żywność, sanitariaty, schronienie i inne).

Ostatnia kategoria – obozy dla uchodźców – jest adekwatna dla przypadków masowego napływu obcej ludności do określonego obszaru.

Wśród zasadniczych czynników decydujących o wyborze miejsca na obóz dla uchodźców należy wymienić:

- wielkość fali uchodźców (wielkość obozu);
- struktura społeczno-demograficzna fali uchodźców (narodowość, rasa, kobiety, dzieci, wiek itp.);
- czynnik prawno-administracyjny;
- infrastruktura terenowa (drogi, ukształtowanie terenu, wielkość i gęstość zabudowy);
- typ schronienia (wiąże się z czynnikiem klimatycznym);
- woda (ujęcie miejscowe lub dostawy);
- zaopatrywanie w żywność;
- ochrona obiektów (bezpieczeństwo);
- przepisy przeciwpożarowe oraz sanitariaty.

Organizacje międzynarodowe oraz pozarządowe zajmujące się problemami przygotowania oraz prowadzenia obozu dla uchodźców oraz przesiedleńców wewnętrznych opracowały przybliżone standardy dotyczące niezbędnej infrastruktury (należy je brać jako dane przybliżone przy przygotowaniu planu obozu). Przykładowe zalecenia odnośnie zabezpieczenia logistycznego opracowane przez UNHCR<sup>2</sup> przedstawione są w tabeli 3.1.

Tabela 3.1

**Standardy logistyczne stosowane przez UNHCR przy prowadzeniu obozu dla uchodźców**

Nazwa	Moduł na jaki przypada
1 punkt dystrybucji wody	wspólnota (80 – 100 osób)
1 latryna	rodzina (6 – 10 osób)
1 punkt medyczny	obóz (20 000 osób)
1 szpital	10 obozów (200 000 osób)
1 budynek szkolny	1 sektor (5 000 osób)
4 punkty dystrybucji	1 obóz (20 000 osób)
1 centrum żywienia	1 obóz (20 000 osób)
2 kontenery na odpadki	1 wspólnota (80 – 100 osób)
1 rynek	1 obóz (20 000 osób)

Źródło: *Statute Of The Office Of The United Nations High Commissioner For Refugees*. UHCR. Genewa. 2001.

Przyjmuje się, że przy planowaniu obozu dla uchodźców ogólna powierzchnia na 1 osobę z uwzględnieniem tzw. powierzchni ogrodowej, powinna wynosić około 45 m<sup>2</sup> (minimum to 30 m<sup>2</sup>). Powierzchnia ta zawiera w sobie obszar niezbędny na zorganizowanie dróg, ścieżek, sanitariatów, przerw przeciwpożarowych, punkty dystrybucji wody, miejsca na schronienia i inne. Nie odnosi się natomiast do obszarów większych upraw i hodowli zwierząt. Należy przy tym wziąć pod uwagę fakt, że chociaż rolnictwo nie jest w takich sytuacjach priorytetowe, to jednak małe ogródki uprawne przy schronieniach powinny być planowane (wymaga to wówczas minimum 45 m<sup>2</sup> powierzchni na osobę).

Przy organizacji obozu dla uchodźców należy również stosować zasadę, iż nie należy planować budowy schronienia dla większej liczby niż 20 000 osób w jednym miejscu. Powierzchnia schronienia dla jednej osoby powinna wynosić ok. 3,5 m<sup>2</sup>.

Schronienie uchodźców powinno zapewnić ochronę przestrzeni życiowej, własności, prywatności i emocjonalnego bezpieczeństwa. Jako zasadniczą regułą w wy-

<sup>2</sup> UNHCR – *United Nations High Commissioner for Refugees* (ang.). Por.: *Acronyms and...*, op. cit., s. 42.

padku wystąpienia kryzysu uchodźczego powinno być podejście, iż uchodźcy sobie samym budują (urządzają) niezbędne schronienia. Odbywać się to może z niezbędnym wsparciem organizacyjnym, sprzętowym i kulturowym ze strony organizacji międzynarodowych, pozarządowych, państwa gospodarza, ale również w określonych przypadkach ze strony wojskowej. Wśród najpowszechniej dotychczas stosowanych schronień można wyróżnić:

- obiekty wykonane z tworzyw sztucznych (plastikowe) – bazują na sztywnych, przeważnie drewnianych szkieletach, pozyskiwanych z miejscowych źródeł, plastik jest stosowany jako pokrycie;
- namioty – stosowane najczęściej w obszarach, gdzie brak jest miejscowych materiałów budowlanych;
- schronienia prefabrykowane (najczęściej kontenery) – duży koszt jednostkowy i problemy transportowe.

W celu dokładnego określenia sił i środków wojskowych, jakie należałoby zastosować w celu przygotowania oraz w dalszym etapie właściwego funkcjonowania obozu dla uchodźców konieczne jest dokonanie wnikliwej analizy wielu czynników. Decydujące znaczenie będą miały w tym wypadku: wielkość obozu, specyfika terenu, personel medyczny, dostępność miejscowych środków materiałowych, strefa klimatyczna, dostępność wody i inne. Siły wojskowe obecne w danym obszarze mogą w znacznym stopniu ułatwić realizację procesu przygotowania i późniejszego prowadzenia obozu dla uchodźców (z uwzględnieniem prymatu celu własnej misji). Zasadnicze znaczenie dla właściwego zabezpieczenia funkcjonowania i egzystencji uchodźców będą miały czynniki logistyczne i ewentualna pomoc w tej materii ze strony sił wojskowych.

Podczas tworzenia obozu dla uchodźców najważniejszą rolę do spełnienia ma personel zaangażowany do prac organizacyjnych. Kierownictwo obozu powinno określić jego wielkość, czas realizacji, niezbędne środki materiałowe oraz sposób zagospodarowania możliwości wykonawczych samych uchodźców.

Pododdziały wojskowe i specjaliści wojskowi powinni angażować się do zadań zmierzających do: zapewnienia bezpieczeństwa uchodźcom przed wrogimi grupami ludzi, kierowania pracami związanymi z rozpoznaniem i rozminowaniem terenu

oraz wykonywaniem prac przy pomocy sprzętu inżynierskiego wymagającego fachowej obsługi.

### **3.3. Budowa polowych obiektów fortyfikacyjnych do ochrony zbiorowej dowództw i wojsk w rejonach rozmieszczenia**

Budowa obiektów fortyfikacyjnych będzie realizowana w celu zapewnienia żołnierzom biorącym udział w operacji (misji) warunków ochrony przed środkami rażenia. Podczas prowadzenia operacji, np. w celu wymuszania pokoju wojska będą postępować zgodnie z regułami, jakie są stosowane w walce zbrojnej. W tym przypadku rozbudowa fortyfikacyjna będzie realizowana w myśl ustaleń obowiązujących stosownie do danego rodzaju działań taktycznych<sup>3</sup>.

W operacjach reagowania kryzysowego (pokojowych) zachowanie się stron konfliktu nie zawsze będzie jednoznacznie zmierzało do utrwalania pokoju. Mogą pojawić się napięcia, włącznie z przejściem do działań zbrojnych. Takie zjawiska mogą mieć znaczną dynamikę, determinującą zachowanie ostrożności w działaniu wojsk realizujących misję lub operację i konieczność tworzenia zawczasu warunków do przetrwania w trudnych sytuacjach.

Nie należy wykluczyć zdarzeń incydentalnych w postaci waśni pomiędzy frakcjami, rodami lub klanami wchodzącymi w skład tej samej strony konfliktu. Ponadto mogą się zdarzać przypadki pozyskania dóbr materialnych zgromadzonych w rejonach rozmieszczenia wojsk operacji przez zainteresowane grupy ludności. Niekiedy mogą to być usiłowania zwykłej grabieży z wykorzystaniem broni palnej.

W celu przeciwdziałania takim zjawiskom może być konieczne skierowanie na kilka lub kilkanaście dni do rejonów zagrożenia wojsk niezbędnych do demonstracji siły lub przywrócenia spokoju.

Tak zarysowane zagrożenie w różnych operacjach wymaga stworzenia warunków ochrony w postaci obiektów fortyfikacyjnych. Do nich należy zaliczyć:

- okopy dla środków ogniowych na posterunkach obserwacyjnych, wartowniczych i regulacji ruchu,

---

<sup>3</sup> Opis sposobów rozbudowy fortyfikacyjnej terenu w podstawowych rodzajach działań taktycznych jest przedstawiony w dostępnych regulaminach oraz instrukcjach i tym wydawnictwie został celowo pominięty (przyp. autora).

- okopy dla środków ogniowych na rubieżach ubezpieczeń bojowych,
- ukrycia dla żołnierzy w rejonach rozmieszczenia stanowisk dowodzenia i pododdziałów,
- ukrycia dla rannych żołnierzy i personelu w punktach medycznych,
- ukrycia na ważny sprzęt, pojazdy i środki materiałowe.

W zależności od przewidywanego zagrożenia oraz rodzaju gruntu rozbudowa fortyfikacyjna terenu w danym rejonie może stanowić zbiór indywidualnych obiektów dla poszczególnych środków ogniowych, żołnierzy, posterunków lub drużyn oraz może być w formie obiektów zespołowych, zapewniających warunki ochronne dla pododdziałów typu pluton lub kompania. Do indywidualnych obiektów fortyfikacyjnych należy zaliczyć:

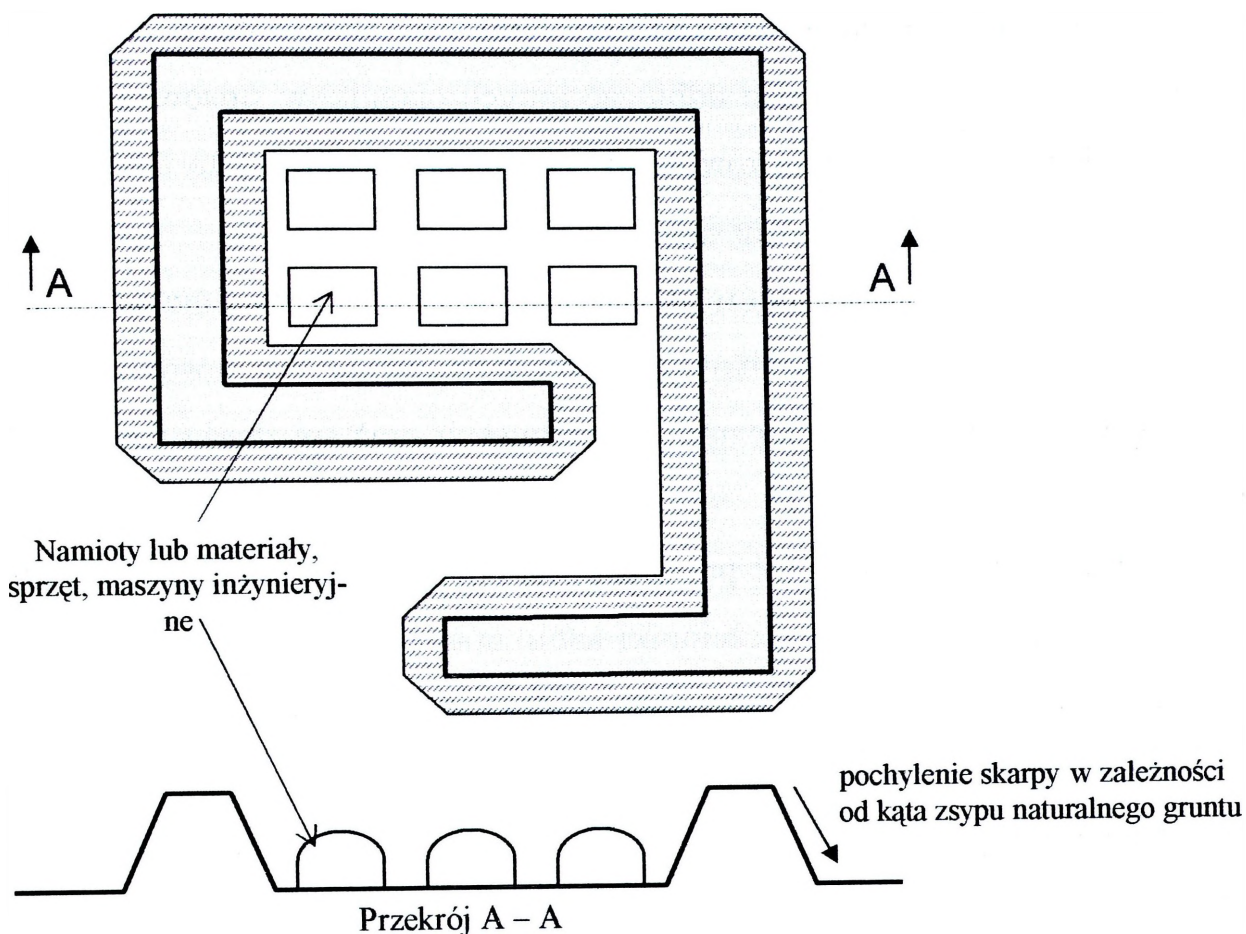
- jeden okop dla każdego środka ogniowego,
- jeden schron lub szczelina przeciwlotnicza dla kilku żołnierzy,
- jedno ukrycie dla wozu dowodzenia, pojazdu mechanicznego lub innego sprzętu,
- jedno ukrycie dla niewielkiej partii materiału (amunicji, MPS, MW itp.).

Osiągnięciu zadawalającego poziom rozbudowy fortyfikacyjnej terenu sprzyja średnia spoistość gruntu oraz warunki hydrometeorologiczne istniejące w klimacie umiarkowanym<sup>4</sup>.

W innych warunkach, kiedy przewiduje się, że zagrożenie środkami ogniowymi będzie minimalne oraz warunki glebowe, atmosferyczne i poziom wód gruntowych utrudniają wykonywanie prac ziemnych metodą wykopową, powinno się budować ukrycia metodą nasypową. Obiekty takie mogą być przeznaczone do ukrycia nawet kilkudziesięciu żołnierzy lub kilku pojazdów i znacznej ilości środków materiałowych (zob. rys. 3.1).

---

<sup>4</sup> Opis sposobów wykonania wyżej wymienionych okopów i ukryć przedstawione są w instrukcji pt.: *Fortyfikacja polowa*. SG WP / SWInż. Warszawa 1994, s. 7.



Rys. 3.1. Zbiorowe ukrycie fortyfikacyjne wykonane metodą nasypową

Źródło: P. Cieślak: *Wsparcie inżynierskie wojsk lądowych w operacjach i misjach pokojowych*. AON. Warszawa 2002.

Sprzęt wykorzystywany do realizacji obiektów fortyfikacyjnych obejmuje kilka różnych grup i typów maszyn. Ogólnie można je klasyfikować jako sprzęt do: prac ziemnych, prefabrykacji obiektów schronowych, prac montażowych prac pomocniczych oraz gotowe konstrukcje schronów. Sprzęt do prac ziemnych powinien obejmować maszyny do wykonywania wykopów liniowych, wykopów przestrzennych oraz wykonywania prac metodą nasypową.

Ze względu na różnorodność warunków glebowych oraz wykonywanie prac ziemnych z przeznaczeniem na znaczną liczbę rodzajów obiektów fortyfikacyjnych, a także innych, powinien cechować się uniwersalnością użycia.

Preferowanymi maszynami do wykonywania odkrytych obiektów fortyfikacyjnych w postaci rowów strzeleckich i łączących są koparki rotorowe oraz pługi do rowów. Głębokość wykonania rowu strzeleckiego wynosi minimum 110 cm, licząc od poziomu powierzchni gruntu rodzimego. Jednak w przypadku stosowania pługa

do rowów strzeleckich niezbędne jest określenie zawczasu rodzaju i mocy ciągnika. Swoją konstrukcją nie powinien odbiegać innych ciągników stosowanych w oddziałach Wład. Do wykonywania rowów mogą być wykorzystywane także uniwersalne koparki czerpakowe na podwoziu samochodowym.

Do wykonywania wykopów przestrzennych dla posadowienia schronów, ukryć otwartych oraz okopów dla środków ogniowych niezbędne jest stosowanie uniwersalnych spycharek czołowych, koparek czerpakowych oraz spycharko-ładowarek i spycharko-koparek.

Maszyny te powinny być przystosowane do prac w warunkach skażeń terenu, głównie poprzez zachowanie szczelności kabin oraz z filtrami powietrza doprowadzanego do silników napędzających pojazd oraz urządzenia robocze.

Typy maszyn powinny być dostosowane do ogólnego przeznaczenia wspieranego macierzystego oddziału. W brygadach zmechanizowanych (BZ) wyposażonych w kołowe transportery opancerzone zadawalającym rozwiązaniem jest stosowanie koparek na podwoziu samochodu terenowego o średniej ładowności oraz spycharko-ładowarek na podwoziu ciągnika kołowego. W ten sposób zapewni się możliwość szybkiego przerzutu tego typu maszyn wraz ze wspieranymi pododdziałami.

W brygadach pancernych (BPanc/BKPanc) i zmechanizowanych na BWP jest możliwość utrzymywania ciężkiego sprzętu do prac ziemnych, zazwyczaj o większej wydajności oraz zapewniający ochronę dla załogi poprzez zastosowanie pancerza.

Mobilność tego typu sprzętu powinna być adekwatna do wskaźników mobilności pozostałej części jednostki wojskowej. Najczęściej dla ruchu po drogach prędkość pojazdu maszyny powinna wynosić 50-60 km/h, a kolumnie umożliwiać ruch ze średnią prędkością 30 km/h.

W warunkach dostępu do surowców drzewnych opłacalnym jest utrzymywanie sprzętu do prefabrykacji drewnianych elementów schronowych. Do tego typu sprzętu należy zaliczyć głównie przewoźne traki, elektrownie siłowe oraz osprzęt do transportu i obróbki drewna. W projektowaniu wyposażenia konkretnych pododdziałów należy uwzględnić w pełnym wymiarze linię technologiczną, jaką należy uruchomić na placu obróbki drewna.

Sprzęt do prac montażowych jest przydatny do budowy schronów z elementów prefabrykowanych oraz podczas dostosowywania budynków i budowli do obrony. Niezbędne jest wykorzystywanie spawarek, wiertnic do wykonywania otworów w murach oraz urządzeń do cięcia elementów metalowych (piły tarczowe, nożyce do metalu itp.).

Do sprzętu pomocniczego podczas wykonywania prac fortyfikacyjnych należy zaliczyć żurawie samojezdne o udźwigu do 10 t, przyczepy do transportu dłuźcy oraz urządzenia ułatwiające napełnianie worków piaskiem.

Maszyny i urządzenia wykorzystujące energię mechaniczną wytwarzana przez silniki spalinowe powinny być przystosowane do pracy w przedziale temperatur od -30 do 50 °C. W skrajnych warunkach temperaturowych kabiny operatorów (kierowców) maszyn powinny być ogrzewane i klimatyzowane.

### **3.4. Budowa i eksploatacja rurociągów**

Kolejnym zadaniem inżynieryjnym, postrzeganym jako nowe wyzwanie<sup>5</sup>, jest budowa i eksploatacja rurociągów<sup>6</sup>. Rurociągi to niekonwencjonalny rodzaj komunikacji wojskowej<sup>7</sup>, których specyfika polega na tym, że służą one wyłącznie do transportu na duże odległości paliw płynnych i wody.

Początki transportu rurociągowego związane są bezpośrednio z wodociągami, którymi zaopatrywano w wodę ludność wielu miast już w czasach starożytnych. Niemniej jednak rozwój rurociągów paliwowych nastąpił z chwilą rozpoczęcia eksploatacji złóż ropy naftowej, kiedy to zaistniała potrzeba jej dalszego przesyłania z rozproszonych pól naftowych do poszczególnych rafinerii, portów morskich lub stacji kolejowych.

---

<sup>5</sup> Por.: K. Dideńko: *Wojska inżynieryjno-saperskie LWP 1943-1945 (organizacja i działania bojowe)*. MON. Warszawa 1978, s. 367; F. Kaczmarski, S. Soroka: *Wojska inżynieryjne LWP 1945-1979*. MON. Warszawa 1982, s. 377.

<sup>6</sup> Rurociąg polowy to rozbieralne urządzenie techniczne, zazwyczaj naziemne – przeznaczone do transportu paliw w warunkach polowych. Transport rurociągowy jako wyspecjalizowany środek transportu materiałów pędnych i smarów (MPS) charakteryzuje się stabilnością pracy, niewielką ilością sił zaangażowanych w procesie użytkowania oraz niewielką liczbą czynności obsługowych. Rurociąg polowy ma zastosowanie w następujących przypadkach: gdy wojska zużywają dużą ilość paliw płynnych w warunkach niesprzyjających warunków dla ich terminowego dowozu, w przypadku oddalenia wojsk od zasadniczych linii kolejowych oraz gdy na terenie działań wojsk jest niedostatecznie rozwinięta sieć dróg samochodowych i linii kolejowych (przyp. autora).

<sup>7</sup> Por.: E. Nowak: *Komunikacje wojskowe ...*, op. cit., s. 121.

Na terenach Polski rurociągi do transportu ropy naftowej zaczęto wyzyskiwać na początku XIX w. Miało to miejsce w Krośnieńsko-Jasielskim Zagłębiu Naftowym. Wybudowane tam rurociągi zbierały ropę naftową z poszczególnych szybów naftowych i doprowadzały ją do rafinerii, zbiorników lub stacji kolejowych, skąd była przesyłana innymi rodzajami transportu do odbiorców<sup>8</sup>. Niespełna kilka lub kilkanaście lat później rurociągi znalazły zastosowanie w działaniach militarnych<sup>9</sup>, jako pomocniczy środek przesyłowy dla paliw oraz wody. Taki stan rzeczy trwa do czasów współczesnych, zarówno w sferze militarnej<sup>10</sup>, jak i pozamilitarnej<sup>11</sup>.

Okazuje się bowiem, że przesyłanie cieczy rurociągami polowymi to bardzo ekonomiczny, a przede wszystkim bardzo wydajny sposób zaopatrywania wojsk – szczególnie w niesprzyjających warunkach terenowych (brak kierunków komunikacyjnych) i atmosferycznych związanych z porą roku umiarkowanej strefy klimatycznej (roztopy wiosenne i jesienne)<sup>12</sup>. Co więcej, wykorzystanie rurociągów w stosunkowo

---

<sup>8</sup> Por.: L. Mucha: *Zasilanie walczących wojsk*. MON. Warszawa 1979, s. 145.

<sup>9</sup> Przykłady militarnych zastosowań rurociągów w aspekcie historiograficznym przedstawia załącznik 9 (przyp. autora).

<sup>10</sup> W Siłach Zbrojnych Niemiec (*Bundeswehr*) budową i eksploatacją rurociągów (*Bauen und Betreiben von Pipelineanlagen*) dla paliw i wody zajmują się wojska inżynieryjne (*Pioniere der Bundeswehr*). Zadanie te znajduje się w grupie inżynieryjnych działań mających na celu wspieranie zdolności przetrwania i zawiera się w zbiorze szczególnych zadań inżynieryjnych. Por.: *Arbeitsunterlage. Die Pioniertruppe*. Akademia Dowodzenia Bundeswehry (*Führungsakademie der Bundeswehr – FüAkBw*). Hamburg. 1999, s. 2; F. Ennen: *Struktury Wojsk Inżynieryjnych Armii Niemieckiej. Planowanie zapór inżynieryjnych w Bundeswehrze* – w: *Zapory inżynieryjne w działaniach obronnych. Materiały z sympozjum naukowego*. Red. P. Ciešlar. AON. Warszawa 2005, s. 35; V.R. Quante: *Zasady działania Wojsk Obrony ABC Bundeswehry*. AON. Warszawa 2000, s. 19; N. Winkler: *Spezialpionierausbildungs- und Übungszentrum PUTLOS. Ausbildungsstätte für Spezialpioniere: Wegbereiten und Spezialisten im neuen Aufgabenbereich* – w: *Der blaue Bund 2007/4*, s. 19; D. Klos: *Die Pioniere des Heeres – Teil 1; Die Pioniere des Heeres – Teil 2* – w: *Europäische Sicherheit 2008/2*, s. 85 i *2008/4*, s. 71; *Fähigkeiten der Pioniertruppe* – w: *Strategie & Technik 2007/3*, s. 26.

<sup>11</sup> Obecnie największą trasą transportu ropy naftowej w Rzeczypospolitej Polskiej jest rurociąg PRZYJAŹŃ, zbudowany w latach sześćdziesiątych XX w. Jego linia przesyłowa rozpoczyna się na terenie Zagłębia Nadwołżańskiego (Almietjewsk) i w układzie równoleżnikowym łączy terytorium Rosji z jej zachodem, a w Mozyrzcu (na Białorusi) rozgałęzia się na dwie odnogi: północną docierającą przez Polskę do Niemiec i południową, przez Ukrainę, do Słowacji, Czech i Węgier. Długość całego rurociągu wraz z odgałęzieniami wynosi ok. 8 900 km, w tym na terytorium Polski – 630 km. Dzięki systemowi rurociągów w ciągu każdego roku transportuje się ok. 66,5 mln t ropy naftowej, w tym samą północną nitką ok. 49,8 mln t. W 1975 r. wraz z Portem Północnym i rafinerią w Gdańsku uruchomiono drugi, co do wielkości rurociąg paliwowy w Polsce na trasie Gdańsk – Płock. Por.: *Geografia wojenna Polski*. Red. J. Skrzyp. AON. Warszawa 1995, s. 5.

<sup>12</sup> Polska leży w strefie klimatu umiarkowanego o cechach przejściowych między kontynentalnym klimatem Europy Wschodniej a oceanicznym Europy Zachodniej. W odróżnieniu od innych rodzajów klimatów strefy umiarkowanej w Polsce wyróżnia się sześć pór roku. Poza wiosną, latem, jesienią i zimą wyodrębnia się jeszcze przedwiośnie oraz przedzimy. Głównym wyróżnikiem tej klasyfikacji jest temperatura powietrza. Zimą charakteryzują temperatury niższe od 0 °C, przedwiośnie od 0 °C do 5 °C, wiosnę od 5 °C do 15 °C, jesień od 15 °C do 5 °C i przedzimy od 5 °C do 0 °C. Na ogół zimy bywają względnie łagodne i jedynie, co kilka lat są one surowsze, a temperatury poniżej 0 °C występują zazwyczaj od grudnia do marca. Natomiast temperatury powyżej 30 °C nie są w naszych warunkach zbyt częste i występują przede wszystkim w lipcu i sierpniu. Por.: *Geografia wojenna ...*, op. cit., s. 34.

niewielkim stopniu oddziałuje na naturalne środowisko i funkcjonuje praktycznie bezawaryjnie (zob. tab. 3.2).

Tabela 3.2

Zestawienie zalet i wad transportu rurociągowego

Zalety	Wady
<ul style="list-style-type: none"> <li>- możliwość przesyłania płynów bez względu na warunki klimatyczne i atmosferyczne;</li> <li>- bezpośredniość dostarczania paliw od nadawcy do odbiorcy;</li> <li>- wyeliminowanie opakowań i korzystania ze specjalistycznego transportu lądowego;</li> <li>- łatwość operacji przesyłania paliwa bez konieczności zwrotu pustych opakowań lub środka transportowego do miejsca wysyłki;</li> <li>- przesyłanie umożliwiające wprowadzanie pełnej automatyzacji;</li> <li>- najniższe, w porównaniu z innymi rodzajami transportu, zaangażowane siły roboczej i zużycie energii na jednostkę przesyłanej cieczy;</li> <li>- możliwość pokonywania podczas transportu naturalnych i sztucznych przeszkód terenowych;</li> <li>- duże natężenie przepływu;</li> <li>- możliwość tłoczenia różnego rodzaju cieczy;</li> <li>- łatwość maskowania taktycznego (bezpośredniego).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- występowanie określonych strat z powodu mieszania się różnego rodzaju paliw przy ich tłoczeniu w przypadku krótkotrwałych dostaw produktów;</li> <li>- zmiana rodzaju przetłaczanego paliwa powinna następować najwyżej raz na 24 h, tj. po przetłoczeniu minimum 2 000 t paliwa jednego rodzaju;</li> <li>- ograniczona możliwość budowy i eksploatacji rurociągu w terenie górzystym;</li> <li>- konieczność posiadania przez odbiorcę pojemności zbiornikowej większej od całkowitej pojemności rurociągu na poziomie 150 %;</li> <li>- znaczna podatność na działania grup dywersyjno-rozpoznawczych przeciwnika (lub innej frakcji społecznego niezadowolenia w przypadku misji pokojowych i stabilizacyjnych), co może skutkować wstrzymaniem lub częściowym ograniczeniem dostaw w wypadku zniszczenia części liniowej rurociągu.</li> </ul>

Źródło: opracowanie własne.

Trasa rurociągu polowego musi spełniać kilka warunków. Po pierwsze, powinna ona omijać większe osiedla i ośrodki miejskie. Po drugie, nie może ona posiadać części wspólnej ze stacjami kolejowymi i obiektami przemysłowymi. Po trzecie, powinna unikać ona zagięć i zakrętów oraz być możliwie najkrótsza. I po czwarte zaś, powinna przebiegać ona w terenie o relatywnie wysokich wskaźnikach maskujących.

W strukturach SZ RP logistyczny potencjał<sup>13</sup> odpowiedzialny za transport paliw płynnych i wody na duże odległości wyrażał się nieprzerwanie w postaci układu sił i środków zgromadzonych w kompaniach rurociągów dalekosiężnych (krd)<sup>14</sup>. Standardowe zadania realizowane przez ten pododdział polegają głównie na<sup>15</sup>:

- przetłaczaniu paliwa zbudowanym przez pododdział rurociągiem polowym (wydajność na poziomie 2 000 m<sup>3</sup> na dobę przy ciśnieniu 2,0 MPa) z jedno-

<sup>13</sup> Por.: E. Nowak: *Zabezpieczenie logistyczne związku operacyjnego w operacji obronnej*. AON. Warszawa 1997, s. 3; *Zabezpieczenie logistyczne związku operacyjnego w operacji zaczepnej*. Red. E. Nowak. AON. Warszawa 1998, s. 3; E. Nowak: *Zabezpieczenie logistyczne sił zbrojnych w osłonie strategicznej Rzeczypospolitej Polskiej*. AON. Warszawa 1996, s. 7.

<sup>14</sup> Ogólną charakterystykę kompanii rurociągów dalekosiężnych przedstawia załącznik 10 (przyj. autora).

<sup>15</sup> Por.: W. Wilczyński: *Ogniwo transportu rurociągowego* – w: PLog 2008/2, s. 37.

czesnym pokonywaniem przeszkód terenowych na odległościach do 60 (jedna nitka przesyłowa) lub 30 km (dwie nitki);

- przekazywaniu paliwa odbiorcy i jego rozliczanie w punktach pośrednich lub końcowym (maksymalnie wydawanie paliw na 32 środki transportowe);
- ochronie i obronie rurociągu.

Będący na wyposażeniu krd rurociąg polowy przeznaczony jest do przetłaczania paliw, ale może przetłaczać również i inne ciecze, np. wodę, z wydajnością do 200 m<sup>3</sup>/h, pod ciśnieniem roboczym od 0,05 do 2,5 MPa i przy temperaturze otoczenia od -30 °C do +50°C<sup>16</sup>.

Idea pozyskania możliwości wykonawczych w ramach budowy i eksploatacji rurociągów potencjałem inżynieryjnym skutkować może dwoma zasadniczymi przedsięwzięciami o charakterze transformacyjnym. Po pierwsze, może to dotyczyć przejęcia odpowiedzialności realizacyjnej od dotychczasowych pododdziałów rurociągów dalekosiężnych. Po drugie, może mieć to związek z formowaniem inżynieryjnego, zupełnie odrębnego aniżeli krd, pododdziału odpowiedzialnego za budowę i eksploatację rurociągów do transportu paliw i wody. Pierwsza możliwość pozostaje w gestii decyzyjnej najwyższych organów wojskowych w SZ RP. Przejęcie odpowiedzialności od krd skutkować może w przyszłości głównie wzrostem, a nie umniejszeniem, potencjału inżynieryjnego. Działalność bieżąca krd potwierdza bowiem, że jest zbiór określonych sił i środków systematycznie wykorzystywany w praktycznym działaniu<sup>17</sup>.

Powołanie zaś do działalności krd w strukturach WInż – w aspekcie braku możliwości częstej wymiany przetłaczanej cieczy z paliwa na wodę (przede wszystkim wodę przeznaczoną do celów konsumpcyjnych i higienicznych) i odwrotnie – musi być przede wszystkim z powodu standardowej dbałości o zachowanie określonych wskaźników jakościowych wody, zaniechany. Jedyna możliwość w tym zakresie skutkować może organizacją krd ze składu WInż z przeznaczeniem transportu wyłącznie wody. Tego typu rozwiązanie organizacyjne, poparte określonymi zmianami technolo-

---

<sup>16</sup> W ocenie ekspertów tłoczenie wody z wykorzystaniem krd w dłuższej perspektywie czasowej związane jest z zastosowaniem agregatów pompowych o odmiennym systemie wewnętrznego smarowania. Pompy klasy PMP-240 JASZCZURKA smarowane są wewnątrz produktami MPS. Rozmowę z dowódcą krd przeprowadzono w dn. 6 listopada 2008 r. (przyp. autora).

<sup>17</sup> Kompanie rurociągów dalekosiężnych brały aktywny udział w następujących ćwiczeniach z wojskami: ANA-KONDA 06 w Drawsku Pomorskim, BAZA 06 w Trzciancu czy TUMAK 05 w Bemowie Piskim (przyp. autora).

gicznymi dla agregatów pompowych, umożliwiłoby dokonywanie relatywnie częstych zmian przepompowywanej wody – z wody do celów fizjologicznych na wodę techniczną i odwrotnie.

Zdolność przepompowywania zatem wody na odległość np. 60 km wynikać powinna z realnych możliwości wykonawczych kompanii rurociągów dalekosiężnych dla wody (krddw) wyposażonej m.in. w następujący sprzęt techniczny:

- rurociąg stalowy klasy RS – 6 kpl. (każdy pozwala na budowę nitki o długości 10,0 km);
- rurociąg gumowy klasy RSG – 1 kpl.;
- rurociąg dystrybucyjny klasy RSD – 4 kpl.;
- agregat pompowy do przepompowywania wody – 12 szt.;
- zbiornik gumowy typu ZGP-25A – 48 szt.;
- żuraw dużego udźwigu – 4 szt.;
- sprężarka powietrza – 3 szt.;
- młot bezkafarowy – 1 kpl.;
- kuter holowniczy KH-200 – 1 szt.;
- łódź desantowa z silnikiem zaburtowym – 2 szt.

### 3.5. Rozminowanie terenu oraz niszczenie amunicji i min

W dotychczasowych dokumentach normatywnych w wydaniu narodowym<sup>18</sup> zadanie związane z rozminowaniem – zawierające się w zbiorze inżynierskich zadań wsparcia mobilności i wsparcia zdolności przetrwania – dotyczyło głównie rozminowania terenu (rejonów), rozminowania obiektów oraz usuwania materiałów niebezpiecznych zawierających MW<sup>19</sup>. Zadanie to w dotychczasowych rozwiązaniach postrzegane było w sposób priorytetowy, a wymiernym efektem sprawności jego realizacji było użycie patroli saperskich (rozminowania) na terenie kraju<sup>20</sup>, a także poszcze-

<sup>18</sup> Zob. *Regulamin działań wojsk lądowych DD/3.2 (tymczasowy)*. MON / SG WP. Warszawa 2006, s. 63; *Regulamin działań wojsk inżynierskich ...*, op. cit., s. 20; *Budowa i pokonywanie ...*, op. cit., s. 238.

<sup>19</sup> Por.: M. Korzun: *1000 słów o materiałach wybuchowych i wybuchu*. MON. Warszawa 1986, s. 5.

<sup>20</sup> II wojna światowa zakończyła się ponad 60 lat temu, lecz do dziś w niektórych regionach kraju, zwłaszcza tam gdzie toczyły się ciężkie walki, ziemia kryje w sobie nadal wiele niewybuchów i niewypałów, tj. różnego rodzaju amunicję karabinową, granaty, pociski artyleryjskie i moździerzowe oraz bomby lotnicze. Por.: A. Marzec: *Działalność patroli rozminowania* – w: PWL 2006/6, s. 77. Ponadto, systematycznie środki masowego przekazu donoszą o nowych, tego rodzaju znaleziskach – np. 28 października 2008 r. ewakuowano ok. 300 osób

gólnych pododdziałów inżynieryjnych w ramach operacji (misji) pokojowych<sup>21</sup>. Należy uznać, że w tego rodzaju działaniach główny wysiłek koncentrował się na rozpoznaniu stopnia zaminowanego terenu i jego rozminowaniu (częściowym i całkowitym). Natomiast usuwanie i niszczenie przedmiotów wybuchowych nosiło znamiona działań uzupełniających, o niewielkim stopniu złożoności – zazwyczaj tego samego rodzaju środki minowania wykorzystywanych w klasycznych zaporach minowych (pola minowe, grupy min itp.).

Zmiana warunków prowadzenia poszczególnych operacji reagowania kryzysowego (operacje pokojowe i operacje wielonarodowe<sup>22</sup>) przyczyniła się do genezy nowego wyzwania organizacyjno-technicznego dla WInż mieszczącego się w ramach ogólnego wsparcia inżynieryjnego: rozminowanie terenu oraz niszczenie amunicji i min. W tym przypadku działanie te związane jest przede wszystkim z niszczeniem amunicji i min w rejonach, gdzie składy nieuporządkowanych ilości amunicji i min stanowią główne zagrożenie, zarówno dla tubylców, jak i dla wojsk uczestniczących w operacji<sup>23</sup>. Składy te, stanowią swoiste źródło zaopatrzenia w tego rodzaju środki dla potencjalnych terrorystów<sup>24</sup>, innych grup paramilitarnych oraz grup niezadowolonego społecznego<sup>25</sup>. Co więcej, realizacja tego zadania w jakikolwiek sposób nie pomniejsza obszaru pojęciowego związanego z rozminowaniem terenu (rejonów) i likwidacją min znajdujących się w klasycznych zaporach minowych<sup>26</sup>.

---

z Uniwersytetu Warszawskiego – podała stacja TVN 24. Podczas prac ogrodniczych na terenie kampusu znaleziono niewybuch (przyp. autora).

<sup>21</sup> Por.: P. Cieślak: *Wsparcie inżynieryjne wojsk lądowych w operacjach i misjach pokojowych*. AON. Warszawa 2002, s. 42.

<sup>22</sup> Por.: *Podstawy dowodzenia*. Red. J. Kręcikij. AON. Warszawa 2007, s. 379.

<sup>23</sup> W ramach operacji pk. „IRAQI FREEDOM” składy ASP (*Ammunition Storage Point*) stanowiły obiekty użytkowane dotychczas przez armię Saddama Husajna. Nieuporządkowane składy tego typu dowodzą o miernej ewidencji tego rodzaju środków rażenia przez dotychczasowych użytkowników lub o skutecznym działaniu SP koalicjantów w trakcie trwania początkowej fazy operacji powietrznej. Por.: R. Werk: *Iracka misja* – w: PWL 2006/6, s. 71.

<sup>24</sup> Amunicja ta stanowiła główne źródło pozyskiwania MW do produkcji IED (*Improvised Explosive Device*) i przygotowywania samochodów-pułapek VBIED (*Vehicle-Borne Improvised Explosive Device*) – przyp. autora.

<sup>25</sup> W późniejszym okresie operacji w Iraku jednym ze sposobów pozyskiwania przez koalicjantów materiałów niebezpiecznych np. UXO (*Unexploded Ordnance*) był ich skup od tubylców. Por.: R. Werk: *Iracka misja ...*, op. cit., s. 71.

<sup>26</sup> Co się tyczy operacji pk. „ENDURNING FREEDOM” – Afganistan jest jednym z najbardziej zaminowanych krajów na świecie. W połowie 2002 r. oceniono, że na jego terenie pozostało ok. 17 mln min, które do czasów nam współczesnych można znaleźć praktycznie wszędzie. Przyjmuje się, że podczas pobytu wojsk radzieckich w Afganistanie ustawiono tam ok. 30 mln min różnego rodzaju. Por.: A. Kowalczyk: *Afganistan 79-89. Dolina Panczsziru*. Altair. Warszawa 1994, s. 5; S. Kośnik: *Zagrożenie minowe w Afganistanie* – w: PWL 2006/1, s. 75. Przyjmuje się, że do najbardziej zaminowanych regionów świata (oprócz Afganistanu) należą: Angola – ok. 9

Złożoność realizacyjna tego zadania musi zatem korespondować zarówno z likwidacją (niszczeniem) amunicji i min, jak i ze sprawdzaniem (rozpoznaniem na zaminiowanie) i podejmowaniem przedmiotów niebezpiecznych zawierających MW (zob. tab. 3.3). O ile druga część zadaniowa koresponduje z dotychczasowym użyciem pododdziałów rozminowania jako zespołów *EOD (Explosive Ordnance Disposal)*<sup>27</sup> w poszczególnych misjach, to część pierwsza stanowi nowo kreowane wyzwanie organizacyjno-techniczne: likwidacja ogromnej liczby materiałów niebezpiecznych.

Tabela 3.3

**Wykaz danych dotyczących likwidacji materiałów niebezpiecznych podczas trwania misji stabilizacyjnej w Iraku z dnia 30 stycznia 2007 roku**

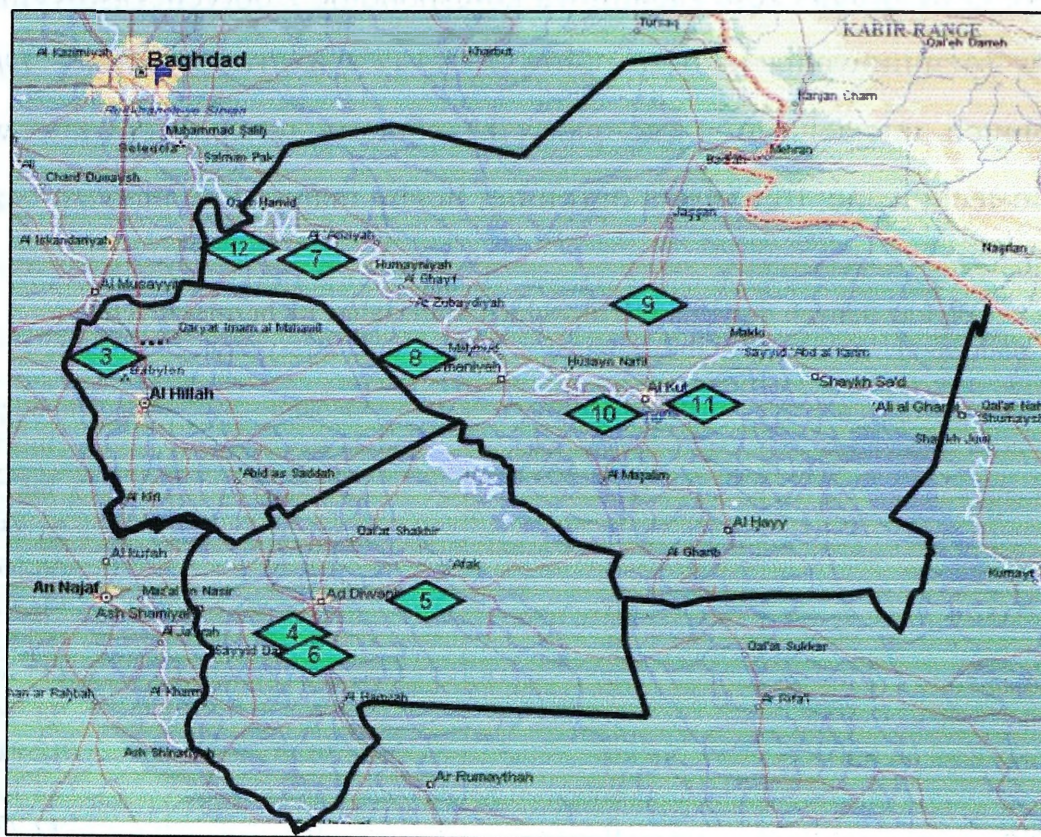
Rodzaj zlikwidowanego materiału niebezpiecznego	Tygodniowo (23-29 stycznia)	Ogółem od 24 stycznia	Ogółem od początku misji
Amunicja strzelecka	9 553	9 553	2 706 702
Miny przeciwpancerne	0	0	21 852
Miny przeciwpiechotne	0	0	50 534
Pociski artyleryjskie	0	0	431 622
Zapalniki	0	0	150 559
Pociski moździerzowe	0	0	142 990
Pociski raketowe niekierowane	0	0	24 988
Amunicja bomb kasetowych	0	0	12 046
Granaty	1 800	1 800	23 145
Bomby lotnicze	0	0	12 796
Amunicja kasetowa	0	0	35
Głowica	0	0	5
Pociski raketowe kierowane	0	0	784

Źródło: Meldunek Szefa Oddziału Inżynieryjnego Międzynarodowej Dywizji Centrum-Południe MND CS skierowany do Szefa Inżynierii Wojskowej Generalnego Zarządu Wsparcia /P-7/ z dn. 30 stycznia 2008 r.

mln min, Kambodża – ok. 7 mln min, Irak – 2-4 mln min oraz Sahara Zachodnia – ok. 2 mln min. Por.: L. Stępień: *Rozminowanie i wykrywanie pól minowych (min) przy pomocy psów* – w: PWL 2005/11, s. 31.

<sup>27</sup> Jednym z głównych zadań saperów uczestniczących w misjach pokojowych jest niszczenie amunicji i niewybuchów. Wykonują je patrole rozminowania, mylnie nazywane niekiedy patrolami EOD. Niszczenie amunicji i niewybuchów jest bardzo trudnym zadaniem (w armiach innych państw NATO profesjonalnie zajmują się tym zespoły EOD – *EOD Teams*). Obowiązujące naszych saperów instrukcje odbiegają od standardów NATO. Przy tym w SZ RP nie ma przeszkolonych zespołów EOD, które byłyby przygotowane do wykonywania tego typu zadań w pełnym tego zwrotu znaczeniu. Por.: A. Żarczyński: *Przygotowanie zespołów EOD dla potrzeb SZ RP* – w: PWL 2006/66, s. 66. Naprzeciw dotychczasowym niedociągnięciom wychodzi program przeciwdziałania improwizowanym urządzeniom wybuchowym C-IED (*Counter- Improvised Explosive Devices*), który podzielono na trzy etapy. W pierwszym, realizowanym w 2008 r., zakłada się utworzenie plutonu EOD (pEOD) i skierowanie go do działań w Afganistanie z zadaniem wsparcia działań Polskiej Grupy Bojowej (PGB). W drugim etapie, trwającym do 2012 r. planuje się dokonanie zmian organizacyjnych w dotychczasowych kompaniach rozminowania (krozm) w strukturach obydwu BSap – zgodnie z wymaganiami stawianymi profesjonalnym pododdziałom EOD, a także sformowanie pEOD w batalionach saperów (bsap) związków taktycznych. W trzecim etapie, trwającym do 2018 r. zakłada się sformowanie batalionu EOD (bEOD) na bazie krozm. Por.: B. Bębenek: *Przeciwdziałanie improwizowanym urządzeniom wybuchowym* – w: PWL 2008/4, s. 4.

O powszechności występowania składów amunicji po byłej armii irackiej świadczą treści inżynieryjne zamieszczane w różnego rodzaju *Meldunkach Inżynieryjnych* kierowanych do poszczególnych osób funkcyjnych w SZ RP (zob. rys. 3.2).



Rys. 3.2. Położenie składów amunicji byłej armii irackiej w rejonie odpowiedzialności Międzynarodowej Dywizji Centrum-Południe MND CS

Źródło: *Meldunek Dowódcy Wojsk Lądowych* skierowany do Ministra Obrony Narodowej z czerwca 2005 roku.

Objaśnienia: ASP 3 Al Mahawil (Babil) o powierzchni 5 km<sup>2</sup>, ASP 4 Ad Diwaniyah (Quadisiyah) o powierzchni 6 km<sup>2</sup>, ASP 5 Ad Diwaniyah (Quadisiyah) o powierzchni 4 km<sup>2</sup>, ASP 6 Ad Diwaniyah (Quadisiyah) o powierzchni 1 km<sup>2</sup>, ASP 7 As Suwayrah (Wasit) o powierzchni 15 km<sup>2</sup>, ASP 8 An Numaniyah (Wasit) o powierzchni 12 km<sup>2</sup>, ASP 9 Bani Rabiya (Wasit) o powierzchni 2 km<sup>2</sup>, ASP 10 Al Kut (Wasit) o powierzchni 4 km<sup>2</sup>, ASP 11 Al Kut East (Wasit) o powierzchni 4 km<sup>2</sup> i ASP 12 As Suwayrah (Wasit) o powierzchni 18 km<sup>2</sup>.

Amunicja, która stanowi przedmiot wykrywania i usuwania przez saperów może być różnego rodzaju, typu i wielkości. Najczęściej są to naboje strzeleckie, naboje do moździerzy, haubic i armat w całości lub dzielone, przeciwpancerne i przeciwpiechotne granaty, przeciwpancerne pociski raketowe, przeciwlotnicze pociski raketowe itp. Często zdarzeniem jest znajdowanie w terenie amunicji rozrzuconej i częściowo spalonej, na skutek wykonania uderzeń ogniowych na składy środków bojowych lub do pojazdów transportujących amunicję. W przypadku przewożenia amunicji dzielo-

nej<sup>28</sup> po uderzeniu ogniowym na powierzchni terenu mogą znajdować się tylko poszczególne części naboju. Rozrzuconą amunicję należy traktować, jako szczególnie niebezpieczną ze względu na brak danych o stanie układów zabezpieczenia zapalników przed przypadkowym zainicjowaniem wybuchu oraz możliwe naruszenie konstrukcji pozostałych elementów.

Wymienione rodzaje przedmiotów wybuchowych stanowią istotne zagrożenie dla osób poruszających się w terenie i żołnierzy wykonujących prace związane z ich usunięciem. Dla zapewnienia skutecznego usuwania i niszczenia przedmiotów wybuchowych z zachowaniem warunków bezpieczeństwa konieczna jest realizacja następujących przedsięwzięć<sup>29</sup>:

- rozpoznanie i lokalizacja przedmiotów wybuchowych w budowlach, na powierzchni terenu oraz do głębokości 6 m pod ziemią (w rejonie bezpośredniego uderzenia pocisku, bomby itp.);
- bezpieczne dotarcie do przedmiotu wybuchowego, a jeżeli jest to możliwe także do zapalników;
- określenie rodzaju i typu przedmiotu wybuchowego wraz z ustaleniem rodzaju i wielkości MW lub innego środka rażenia bez fizycznego jego niszczenia lub uwalniania składników w celu przyjęcia możliwego sposobu niszczenia;
- zniszczenie (detonacja) przedmiotu wybuchowego w miejscu wykrycia, a gdy to jest konieczne stosowanie technicznych sposobów ograniczenia szkodliwego oddziaływania wybuchu na otoczenie.

W przypadku, kiedy nie można zniszczyć przedmiotu wybuchowego (bomby lotniczej lub pocisku dużego kalibru) wykrytego w zamieszkałym osiedlu lub w pobliżu cennej budowli (wartość minimalnej strefy bezpieczeństwa<sup>30</sup>), należy go przewozić

---

<sup>28</sup> Amunicja do armat i haubic większego kalibru (ponad 150 mm) może być dzielona, a poszczególne elementy są składowane oddzielnie – pociski i łuski z ładunkami miotającymi (przyp. autora).

<sup>29</sup> Por.: NATO. *Doktryna wojsk inżynieryjnych sił lądowych ATP – 52*. MON / BWSN. Warszawa 1998, s. 82.

<sup>30</sup> W czasie wykonywania prac z MW każdorazowo należy ustalić wokół miejsca wysadzania strefę niebezpieczną, uwzględniając: podmuch fali uderzeniowej, drgania sejsmiczne i rozrzut odłamków. Wielkość strefy niebezpiecznej zależy od: masy ładunku MW lub ogólnej liczby MW ładunków wysadzanych jednocześnie, rodzaju konstrukcji ładunku MW (skupiony, wydłużony, kumulacyjny itp.), materiału niszczonej konstrukcji (stal, żelbet itp.), sposobu umieszczenia ładunku (wewnętrzne, zewnętrzne itp.), warunków terenowych (równiny,

i niszczyć w innym miejscu. Sposób przemieszczenia i miejsce wysadzenia określa dowódca sił uczestniczących w operacji.

Sposób realizacji wskazanych przedsięwzięć może być różny i uzależniony od: rodzaju przedmiotu wybuchowego, jego głębokości przeniknięcia w ziemię, ważności obiektów terenowych w pobliżu usuwanego przedmiotu oraz od przygotowania specjalistycznego żołnierzy i ich wyposażenia w sprzęt inżynieryjny. Przyjęcie określonego sposobu usuwania przedmiotu wybuchowego zawsze będzie określone w decyzji podejmowanej przez dowodzącego akcją przy wykorzystaniu rad i propozycji wskazanych przez poszczególnych specjalistów.

Ważnym czynnikiem wspierającym działanie żołnierzy jest sprzęt do mechanizacji prac inżynieryjnych oraz zapewniający warunki bezpieczeństwa. Można wyróżnić następujące grupy sprzętu przeznaczone do<sup>31</sup>:

- wykrywania przedmiotów wybuchowych – wykrywacze ciał ferromagnetycznych i MW do głębokości 6 m pod ziemią, kamery telewizyjne itp.;
- badania kształtu i rodzajów użytych materiałów – gęstościomierze, radiografy (defektoskopy radiologiczne) oraz testery biologiczne i chemiczne;
- zdalnego manipulowania przedmiotami wybuchowymi – roboty, podnośniki, wsięgniki i transportery sterowane zdalnie;
- prac ziemnych – koparki, wiertnice do wykonywania studni i szybów w celu dotarcia do przedmiotów umieszczonych pod ziemią;
- prac minerskich – urządzenia do zdalnego kierowania wybuchami, zapalarki, przewody, zapalniki, ładunki MW;
- transportu – terenowe samochody osobowe i ciężarowe oraz pojazdy z wyposażeniem do przewozu przedmiotów niebezpiecznych;
- materiały do budowy osłon – maty, drewno, blacha falista, arkusze gumy itp.;
- ochrony żołnierzy – kamizelki kuloodporne, kaski, ochraniacze na twarz, ręce i nogi.

---

wąwozy, góry itp.) i atmosferycznych (wiatr, wilgotność powietrza itp.). Zob.: *Prace minerskie i niszczenia*. SG WP / SWInż. Warszawa 1995, s. 337.

<sup>31</sup> Ogólną charakterystykę sprzętu inżynieryjnego niezbędnego do prowadzenia rozminowania najnowszej generacji przedstawia załącznik 11 (przyp. autora).

Szeroki wachlarz prac oraz olbrzymie zagrożenie zdrowia i życia powoduje, że zadania związane z usuwaniem i niszczeniem przedmiotów wybuchowych mogą realizować osoby specjalnie przygotowane, wyposażone i o odpowiednich predyspozycjach psycho-fizycznych.

Przygotowanie oraz wymagane doświadczenie do samodzielnego wykonywania takich prac można osiągnąć w dłuższej perspektywie czasu. Dlatego też takich żołnierzy lub grup będzie niewiele. Przyjmuje się, że na szczeblu KWŁąd można przeszkolić i wyposażyć zaledwie kilka drużyn (grup) specjalistów usuwania przedmiotów wybuchowych<sup>32</sup>.

W praktyce można stosować dwa sposoby podejścia do organizacji prac związanych z rozminowaniem i usuwaniem przedmiotów wybuchowych. Pierwszy z nich, skupia się na wykorzystaniu pododdziałów saperów do rozpoznania i usuwania min w ramach oczyszczania terenu. Drugi zaś, obejmuje utrzymywanie patroli (zespołów EOD) w stałej gotowości do szybkiego usunięcia lub zniszczenia wykrytych przedmiotów wybuchowych.

W pierwszym przypadku rozpoczęcie prac w terenie poprzedza się szkoleniem pododdziałów saperów, sprawdzeniem wyposażenia technicznego, przeprowadzeniem rekonesansu miejsc wykonania zadań, zaplanowaniem miejsc rozmieszczenia pododdziałów saperów oraz miejsc przeznaczonych na punkt medyczny, połowy magazyn MW i środków zapalających (PMMWiSZ), park pojazdów i sprzętu inżynieryjnego.

Całość zagadnień organizacyjnych, realizacyjnych i zabezpieczających ujmuje się w *Rozkazie Operacyjnym Dowódcy KWŁąd* lub w *Rozkazie Inżynieryjnym Dowódcy KWŁąd*, gdzie podaje się szczegółowe dane wynikające z planu działania, w tym: zadania, sposób rozpoznania i rozminowania, miejsce i sposób niszczenia min, harmonogram czynności przygotowawczych, terminy sprawdzianów stopnia przygotowania żołnierzy i sprzętu oraz określa się dodatkowe kompetencje osób dowodzących pododdziałami w zakresie rozminowania terenu oraz niszczenia min i amunicji.

---

<sup>32</sup> Przyjmuje się, że do usuwania klasycznych pól minowych można w krótkim czasie przeszkolić i przygotować większość pododdziałów saperów wyposażonych w macki, wykrywacze i środki indywidualnej ochrony – jednak do usuwania innych przedmiotów wybuchowych potrzebna jest szersza wiedza i większe doświadczenie wykonawców oraz specjalistyczne wyposażenie (przyp. autora).

W przypadku stwierdzenia niewystarczających ilości środków materiałowych lub wystąpienia braków w wyposażeniu technicznym pododdziałów saperów sporządza się dodatkowe zapotrzebowanie na materiały inżynieryjne<sup>33</sup> i oczekuje na ich dostarczenie przez przedstawicieli układu zasilania.

Bezpośrednio przed przystąpieniem do rozminowania terenu żołnierzy-saperów poddaje się ogólnemu przeglądowi lekarskiemu pod kątem ich przydatności do prac minerskich w danym dniu.

Prace minerskie w każdym dniu poprzedza się instruktażem, w czasie którego wskazuje się na możliwe zagrożenia, omawia się niekorzystne zjawiska, które miały miejsce w dniach poprzednich oraz przypomina się komendy i sygnały ostrzegania w przypadku wystąpienia zagrożeń.

W toku rozminowania prowadzi się ewidencję wykonanych zadań oraz rozliczenie efektywnych dni (godzin) pracy dla każdego żołnierza-sapera. Ewidencjonowanie wykonanych zadań obejmuje sporządzanie meldunków z rozminowania pól minowych<sup>34</sup> i przekazywanie ich do sztabu nadrzędnego szczebla dowodzenia. Obszar terenu po rozminowaniu może być przekazany do użytkowania przez prawowitych właścicieli.

Niezależnie od realizacji zadań związanych z rozminowaniem terenu może pojawić się potrzeba szybkiej interwencji związanej z usuwaniem niebezpiecznych przedmiotów wybuchowych. Takie działanie może mieć miejsce w sytuacji dużego zagrożenia przedmiotami wybuchowymi:

- stanowiącymi pozostałości po działaniach bojowych,
- stanowiącymi ładunki wybuchowe (miny pułapki) specjalnie ustawione przez zwalczające się ugrupowania w toku trwania misji lub operacji,
- w postaci pól minowych podczas ewakuacji żołnierzy i ludności.

---

<sup>33</sup> *Zapotrzebowanie na Materiały Inżynieryjne* stanowi dokument formalny (ENGMATREQ – nazwa skrócona według STANAGu – 2430 – *Land Forces Combat Engineer Messages, Reports and Returns*. NATO – Wojskowa Agencja Standaryzacji MAS. Bruksela 2004, s. 7) o układzie treści określonej w polskiej normie obronnej: NO-02-A038 – *Dokumenty dowodzenia. Informacje inżynieryjne*. MON. Warszawa 2006, s. 7 (przyp. autora).

<sup>34</sup> *Meldunek z Rozminowania Pól Minowych* stanowi dokument formalny (MINCLRREP – nazwa skrócona według STANAGu – 2430 – *Land Forces ...*, op. cit., s. 8) o układzie treści określonej w polskiej normie obronnej: NO-02-A038 – *Dokumenty dowodzenia ...*, op. cit., s. 7 (przyp. autora).

W tej sytuacji niezbędne jest utrzymywanie patroli rozminowania w ciągłej gotowości do działania w obszarze odpowiedzialności.

Działanie patrolu rozminowania (zespołu *EOD*) rozpoczyna się na podstawie rozkazu (najczęściej ustnego), a wszelkie czynności dokumentacyjne (opracowywanie meldunków z wykonanych prac inżynierskich) wykonywane są po zakończeniu rozminowania i oczyszczania terenu.

### 3.6. Udział w likwidacji skutków uderzeń broni masowego rażenia

Broń masowego rażenia (broń jądrowa, biologiczna, chemiczna i radiologiczna<sup>35</sup>) i toksyczne środki przemysłowe – TŚP (toksyczne środki chemiczne – TSC, toksyczne środki biologiczne – TSB i promieniotwórcze środki przemysłowe PSP<sup>36</sup>) postrzegane są aktualnie jako swojego rodzaju anachronizm<sup>37</sup> w grupie możliwych do użycia środków rażenia w operacjach. Wprawdzie istnieje grupa państw, które dysponują tego rodzaju bronią i środkami jej przenoszenia, ale jest również grupa państw – permanentnie zmierzających<sup>38</sup> do jej wyprodukowania i przechowywania<sup>39</sup>.

W okresie przygotowania i prowadzenia operacji o charakterze obronnym należy uwzględniać określony poziom zagrożenia BMR. Ponadto, uwzględniając spektrum

---

<sup>35</sup> Por.: *Obrona przed bronią masowego rażenia w operacjach połączonych (DD/3.8)*. MON / SG WP. Warszawa 2004, s. 8.

<sup>36</sup> Por.: *ibidem*, s. 13.

<sup>37</sup> Obecnie zmniejszyła się groźba zaistnienia realnego konfliktu na skalę światową z możliwością użycia BMR. Natomiast sukcesywnie rośnie liczba konfliktów lokalnych, działań asymetrycznych wywoływanych przez nieformalne ugrupowania zbrojne, terrorystów i grupy ekstremistyczne. Pomimo podejmowanych wysiłków na arenie międzynarodowej w zakresie kontroli zbrojeń postępuje proces proliferacji BMR oraz środków jej przenoszenia. Jednocześnie wraz ze wzrostem uprzemysłowienia zwiększa się zagrożenie TŚP, które mogą być uwolnione do atmosfery w rezultacie zaniedbań, klęsk żywiołowych, a także w rezultacie celowych lub przypadkowych działań. Por.: *ibidem*, s. 7.

<sup>38</sup> Obecnie do grupy państw dysponujących bronią jądrową należą: Stany Zjednoczone, Rosja, Chiny, Francja i Wielka Brytania; do państw jądrowych spoza układu NTP (międzynarodowy układ o nierozprzestrzenianiu broni jądrowej z 1970 r.): Indie, Pakistan, Izrael Korea Północna (od 11 stycznia 2003 r.); do państw tzw. wysokiego ryzyka: Iran, Irak, Libia oraz Korea Północna (do 11 stycznia 2003 r.). Ponadto, wyróżnia się państwa wykorzystujące energię jądrową tylko w celach pokojowych (np. Australia, Kanada, Niemcy) oraz państwa, które zrezygnowały z programów rozwoju broni jądrowej (np. Argentyna, Brazylia, Algeria). Por.: *Obrona przed bronią masowego rażenia*. Red. B. Michailiuk. AON. Warszawa 2007, s. 10.

<sup>39</sup> Wyróżnia się obecnie następujące stopnie zagrożeń użycia BMR: zerowy (*nil*) – oznaczający stan, w którym żadne z państw-stron konfliktu nie posiada BMR, poprzez: bardzo niski (*very low*), niski (*low*), średni (*medium*), wysoki (*high*), bardzo wysoki (*very high*) i aktualny (*actual*) – czyli taki, w którym jedna ze stron konfliktu narażona jest (z maksymalnym prawdopodobieństwem) na użycie BMR. Zob.: *STANAG-2984 – NATO Graduated levels of chemical, biological, radiological and nuclear threats and associated protective measures*. NATO – Wojskowa Agencja Standaryzacji (MAS). Bruksela 2007, s. 7.

konfliktów zbrojnych w tym prowadzonych poza *Art. 5 Traktatu Waszyngtońskiego*<sup>40</sup>, istotnym zagrożeniem stanowią TŚP. Dlatego też siły KWŁąd w operacji muszą być przygotowane nie tylko do prowadzenia działań w warunkach użycia broni konwencjonalnej, lecz także do prowadzenia skutecznych działań w warunkach skażeń (zakażeń).

Dostępność oraz możliwość produkcji BMR jest bardzo zróżnicowana. Do produkcji broni jądrowej konieczne są odpowiednie obiekty (instalacje) przemysłowe oraz zastosowanie zaawansowanych technologii w powiązaniu z programami badawczymi. Ocenia się, że aktualnie jedynie kilka państw może dysponować ładunkami jądrowymi w ograniczonych ilościach. W przeciwieństwie zaś do broni jądrowej, broń biologiczną i chemiczną jest stosunkowo łatwo wyprodukować, wykorzystując już istniejące obiekty przemysłu: np. farmaceutycznego, biochemicznego oraz chemicznego. Przewiduje się, że potencjalni przeciwnicy mogą szybko wejść w posiadanie technologii umożliwiających rozpoczęcie produkcji broni biologicznej i chemicznej, natomiast wydaje się to mało prawdopodobne w przypadku broni jądrowej i radiologicznej.

W miejscu tym warto zaakcentować fakt udziału największych mocarstw w przedsięwzięciu mającym na celu nierozpowszechnianie BMR w świecie. Niemniej jednak – szczególnie w ostatnim czasie – istnieje i narasta zagrożenie pozyskania BMR przez terrorystów<sup>41</sup>.

---

<sup>40</sup> Zasadnicze postanowienia *Artykułu 5 i Artykułu 6 Traktatu Waszyngtońskiego* (wraz z jego rozszerzeniami) przedstawia załącznik 12 (przyp. autora).

<sup>41</sup> Wąglik od wieków powodował zachorowania zwierząt i rzadziej ludzi. Badania nad wykorzystaniem laseczki wąglika do celów ataku bioterrorystycznego rozpoczęły się ok. 80 lat temu. Podstawą początkowych rozważań, a następnie badań nad możliwością zastosowania wąglika jako broni biologicznej, były właściwości przetrwalników wąglikowych, przebieg infekcji obserwowany po zakażeniu przez układ oddechowy (gwałtowny i kończący się najczęściej zejściem śmiertelnym), a także istnienie prostych metod uzyskiwania zarodków w drodze sztucznej hodowli. Możliwe jest, np. przy zastosowaniu aparatury do fermentacji piwa, wyprodukowanie w ciągu 96 h ok. 1 kg laseczek wąglika, uzyskanych wstępnie z próbki zainfekowanej żywności. Użycie przetrwalników wąglika w formie rozpylonego aerozolu cechuje niezwykłą skuteczność rażenia. Według ONZ, 1 kg zarodników wąglika wystarczy do wyeliminowania z życia wielkiej metropolii, jak np. Nowy Jork. Po uwolnieniu aerozol wąglika jest pozbawiony zapachu, niewidoczny i może zostać rozniesiony na znaczną odległość. Obecnie wiadomo, że przynajmniej 17 krajów wdrożyło programy badawcze nad bronią biologiczną. Wielu naukowców uważa, że wyprodukowanie śmiertelnego aerozolu zawierającego przetrwalniki wąglika wymaga zaawansowanej biotechnologii. Doświadczenie wskazuje jednak, że odpowiednio finansowane grupy mogą wykorzystać wąglika jako broń biologiczną. Terrorystyczna grupa Aum Shinrikyo, odpowiedzialna za użycie sarinu w metrze w Tokio w 1995 r., rozpylała aerozol wąglika i jadu kiełbasianego co najmniej kilkakrotnie. Z nieznanых przyczyn nie doszło do zachorowania ludzi. Kolejna fala ataków bioterrorystycznych miała miejsce w 2001 r. w USA. Pierwszą śmiertelną ofiarą ataku okazał się być fotoreporter redakcji amerykańskiego czasopisma „The Sun” – Bob Stevens. Początkowo uznano, że jego choroba to odosobniony przypadek zapalenia opon mózgowo-rdzeniowych o dość ciężkim przebiegu. Tylko dociekliwość epidemiologa dr Larry'ego Busha z Atlantis na Flo-

Potencjalny przeciwnik będzie prawdopodobnie w przyszłości poszukiwał skutecznych metod użycia BMR lub TŚP w celu obniżenia zdolności wojsk sojusznicznych poprzez stworzenie realnego zagrożenia skażeniami. W celu uniknięcia masowych strat od skażeń powstałych w wyniku użycia BMR lub zdarzeń typu ROTA (*Releases Rother Than Attack*)<sup>42</sup> należy stosować przedsięwzięcia ochronne.

Do przenoszenia BMR mogą zostać użyte różnorodne środki (rakiety, samoloty, bezpilotowe środki latające, artyleria, przenośne generatory aerozoli) lub inne niekonwencjonalne metody pozwalające na skryty atak. BMR może zostać użyta w działaniach ofensywnych i obronnych, w celu przejęcia inicjatywy operacyjnej. Przeciwnik posiadający możliwości wykorzystania BMR w konflikcie zbrojnym może osiągać swój cel poprzez<sup>43</sup>:

- upowszechnianie informacji o posiadanej BMR oraz wywieranie nacisków politycznych poprzez groźbę jej użycia;
- wykorzystywanie BMR w atakach terrorystycznych – dla skupienia uwagi opinii publicznej oraz wywierania presji zmuszającej do podjęcia działań mających na celu osłabienie spójności sojuszu oraz destabilizacji sytuacji w państwach sąsiadujących z rejonem prowadzonych działań – ponadto, działania te mogą zostać wykorzystane do destabilizacji w regionie oraz wywołania masowej migracji dla zakłócenia procesu mobilizacji, rozmieszczenia sił, realizacji przedsięwzięć zabezpieczenia logistycznego i ruchu wojsk;
- użycie BMR jako „ostatecznego sposobu walki” celem uniknięcia klęski lub jako uderzenie odwetowe.

Przygotowując i prowadząc operację o charakterze obronnym siłami i środkami KWŁąd wraz częścią SP należy uwzględnić możliwość użycia przez potencjalną stronę przeciwną BMR. W zbiorze zawczasu organizowanych działań wyprzedzają-

---

rydzie uświadomiła społeczności, że drobnoustroje odpowiedzialne za chorobę Boba Stevensa to laseczki wąglika. Stevens zmarł 5 października 2001 r. – po kilkudziesięciu godzinach choroby. Do ogólnonarodowej paniki było jeszcze daleko. Następnego dnia Federalne Biuro Śledcze – FBI (*Federal Bureau of Investigation*) rozpoczęło rutynowe dochodzenie w tej sprawie. Por.: J. Mazurek: *Wąglik – aktualne zagrożenie* – w: *Służba Zdrowia* 2001/86, s. 13 i 2001/87, s. 23.

<sup>42</sup> Zdarzenia typu ROTA obejmują uwolnienia toksycznych substancji promieniotwórczych, chemicznych i biologicznych wskutek innych przyczyn niż użycie BMR. Może być to spowodowane uszkodzeniem lub zniszczeniem zbiorników w zakładach przemysłowych, środków transportujących, instalacji produkcyjnych, elektrowni jądrowych oraz składów BMR. Por.: *Obrona przed bronią masowego rażenia w operacjach ...*, op. cit., s. 14.

<sup>43</sup> Por.: *ibidem*, s. 15.

cych<sup>44</sup> należy dostrzegać potrzebą przygotowania określonego wysiłku inżynierskiego, który w zbiorze inżynierskich zadań ogólnego wsparcia inżynierskiego utożsamiany jest z udziałem w likwidacji skutków uderzeń BMR<sup>45</sup>.

Analiza powyższych zagrożeń w połączeniu z charakterystykami poszczególnych rodzajów BMR i TŚP wskazuje, że potencjał inżynierski w ramach likwidacji skutków ich zamierzonego lub incydentalnego użycia powinna się koncentrować wokół prac i czynności inżynierskich związanych z:

- budową obiektów ziemnych o znacznych wskaźnikach geometrycznych mających na celu zapobieganie rozprzestrzenianiu tych substancji w terenie, których właściwości fizyczno-chemiczne dotyczą tzw. przyziemnego sposobu konwekcji;
- przygotowaniem dróg manewru, dowozu i ewakuacji w rejonach bezpośrednio przyległych do miejsc użycia BMR (TŚP);
- przygotowaniem punktów poboru wody, tak aby uzyskiwana woda z miejsc o względnie bezpiecznych parametrach jakościowych mogła służyć do realizacji określonych przedsięwzięć związanych np. prowadzeniem likwidacji skażeń – a wszędzie tam, gdzie jest to niemożliwe działania tego rodzaju muszą się skupiać wokół uzdatniania wody z zastosowaniem oczyszczania specjalnego.

---

<sup>44</sup> Zob.: *Regulamin działań wojsk inżynierskich ...*, op. cit., s. 24.

<sup>45</sup> W dotychczasowych rozwiązaniach organizacyjnych zbieżnymi działaniami inżynierskimi były, po pierwsze, działania tzw. oddziałów torujących (OT) polegające na realizacji określonych prac i czynności – wspólnie z innymi pododdziałami rodzajów wojsk (np. wojska chemiczne – WChem, pododdziały medyczne) – o charakterze ratunkowo-ewakuacyjnym na korzyść sił i środków, w rejonach masowych uderzeń BMR i po drugie zaś, jako działania chemicznych i radiacyjnych zespołów awaryjnych (ChRZA). Zorganizowane dotychczas zespoły tego typu na szczeblu rodzajów sił zbrojnych (RSZ), okręgów wojskowych (OW) oraz korpusu zmechanizowanego (KZ) tworzą potencjał wykonawczy, w skład którego wchodzi zespoły WChem, WInż i medyczne. Do podstawowych zadań ChRZA należy: zbieranie i gromadzenie informacji o miejscu, czasie oraz przyczynach awarii chemicznych i wypadkach radiacyjnych; prognozowanie skażeń powstałych w wyniku awarii i ocena ich wpływu na ludzi, żywność, sprzęt, budowle, urządzenia i teren; określanie rzeczywistego zasięgu stref skażeń, możliwości i warunków prowadzenia akcji ratowniczej oraz usuwania skutków awarii, neutralizacja ciekłych TŚP, odkażanie i dezaktywacja sprzętu, budynków i urządzeń oraz terenu w rejonie awarii; prowadzenie zabiegów sanitarnych; transport wody oraz sporządzanie i dystrybucja roztworów roboczych oraz ograniczenie emisji płynnych TŚP. Zob.: *Zarządzenie MON Nr 085/MON z dn. 16.11.1989 r. w sprawie zasad organizacji, uruchamiania oraz zasad użycia chemicznych i radiacyjnych zespołów awaryjnych*; *Zarządzenie Szefa Sztabu Generalnego WP nr 14 z dn. 13.12.1989 r. w sprawie zasad organizacji i działania chemicznych i radiacyjnych zespołów awaryjnych*.

### 3.7. Udział wojsk w gaszeniu pożarów

Wnioski formułowane z analizy działań ratowniczo-gaśniczych dużych i bardzo dużych pożarów, wskazują na niewielkie (czasem zgoła ograniczone) efekty działań ratowniczo-gaśniczych sił i środków Państwowej Straży Pożarnej (PSP).

Środki straży pożarnych zazwyczaj są jedynymi, które bezpośrednio mogą być skierowane do zwalczania ognia w obszarze pożaru. Siły i środki innych formacji zazwyczaj skupiają swój wysiłek na ograniczanie możliwości rozprzestrzeniania się fali ogniowej, wykowaniu czynności ratowniczych, udzielaniu pomocy medycznej i zapewnieniu porządku w obrębie akcji gaśniczej.

Do pożarów wymagających zaangażowania znacznych sił należy zaliczyć pożary lasów na dużych powierzchniach. Skuteczność działań ratowniczo-gaśniczych w lesie może wzrastać wraz z wdrażaniem nowych doświadczeń wynikających z autentycznych zdarzeń, z wiedzy i postępu w organizowaniu i kierowaniu takimi działaniami, nowszych rozwiązań walki z ogniem w lesie, a także właściwego wykorzystania w tych działaniach wszystkich dostępnych sił w państwie.

Występowanie pożarów lasów, a szczególnie dotkliwe ich następstwa odczuwalne przez ogromne rzesze ludzi, stanowi podstawę do planowania i podejmowania skutecznych działań przez wszystkie szczeble władz państwowych i samorządowych oraz jednostek i organizacji przewidzianych do udziału w akcjach ratowniczych. Obszary leśne Polski są podzielone na trzy kategorie zagrożenia pożarowego<sup>46</sup>:

- I kat. zagrożenia pożarowego lasów – duże zagrożenie pożarowe,
- II kat. zagrożenia pożarowego lasów – średnie zagrożenie pożarowe,
- III kat. zagrożenia pożarowego lasów – małe zagrożenie pożarowe.

Bardzo ważnym czynnikiem kształtującym zagrożenie pożarowe lasu są warunki meteorologiczne. Zaliczamy do nich zwłaszcza: opady atmosferyczne, prędkość i kierunek wiatru, natężenie promieniowania słonecznego, temperaturę powietrza, wilgotność powietrza. Wszystkie te czynniki pozwalają na ocenę zagrożenia pożarowego

---

<sup>46</sup> Przez pojęcie zagrożenie pożarowe lasu rozumie się istnienie takich warunków, przy których możliwe jest powstanie niekontrolowanego procesu spalania wymagającego zorganizowanej akcji do jego likwidacji. Por.: J. Zarzycki: *Organizowanie gaszenia pożarów leśnych na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej*. AON. Warszawa 2000, s. 33.

lasu na określonym (wybranym) obszarze. Ocena zagrożenia pożarowego lasu regulowana jest stosowną instrukcją<sup>47</sup>.

Zagrożenie pożarowe lasów w Polsce jak i w państwach sąsiednich ma charakter sezonowy. Fala ognia pojawia się najczęściej w sierpniu i we wrześniu. Jest to okres zbiorów jagód, malin i grzybów. Zdaniem strażaków pożary wywołują prawie wyłącznie ludzie. Z danych Komendy Głównej (KG) PSP wynika, że nieostrożność i celowe podpalenia to powód aż 62 % pożarów w lesie, 30 % stanowią przypadki, w których nie udało się jednoznacznie ustalić przyczyny<sup>48</sup>.

W zależności od wielkości powierzchni objętej przez ogień wyróżnia się następujące grupy pożarów lasu<sup>49</sup>:

- ugaszone w zarodku - o powierzchni do 0,05 ha;
- małe - o powierzchni od 0,06 ha do 1,00 ha;
- średnie - o powierzchni od 1,00 ha do 10,00 ha;
- duże - o powierzchni od 10,00 ha do 100,00 ha;
- bardzo duże - o powierzchni powyżej 100,00 ha.

W zależności od płonącego piętra drzewostanu pożary leśne dzielą się na pożary: podpowierzchniowe, pokrywy gleby, drzewostanu i pojedynczych drzew<sup>50</sup>.

Požary podpowierzchniowe powstają najczęściej w okresie od drugiej połowy wiosny do końca lata. Ich przyczyną mogą być pożary pokrywy gleby i pożary całkowite drzewostanu.

Požary pokrywy gleby występują najczęściej spośród wszystkich rodzajów pożarów leśnych. Powstają na dnie lasu – szczególnie w drzewostanie sosnowym. Spaleniu ulega wówczas runo leśne, poszycie, krzaki, leżanina, podrosty, drzewka w uprawach, kora, płytko znajdujące się korzenie, podszyty naturalne lub sztuczne, pojedyncze młode drzewka znajdujące się pod okapem drzewostanów.

Požary całkowite drzewostanu obejmują swoim zasięgiem cały przekrój pionowy pięter drzewostanu. Cechą odróżniającą je od innych pożarów jest palenie się strzał

---

<sup>47</sup> Por.: *Instrukcja ochrony przeciwpożarowej obszarów leśnych*. Ministerstwo Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa (MOŚZNiL) / Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych (DGLP). Warszawa 1996, s. 7.

<sup>48</sup> Por.: J. Zarzycki: *Organizowanie gaszenia ...*, op. cit., s. 34.

<sup>49</sup> Por.: J. Zarzycki: *Organizowanie gaszenia ...*. Załączniki do rozprawy doktorskiej. AON. Warszawa 2000, załącznik 24.

<sup>50</sup> Oprac. na podst.: J. Zarzycki: *Organizowanie gaszenia ...*, op. cit., s.38.

i koron drzew. Pożary te mają swoje źródło w pożarach pokrywy gleby. Powstają przede wszystkim w drzewostanach o bogatej w materiały palne pokrywie gleby, w drzewostanach I i II klasy wieku<sup>51</sup> i tam, gdzie gałęzie znajdują się w bliskiej odległości od dna lasu. Bardzo często całkowity pożar drzewostanu będzie pożarem pulsacyjnym.

Požary pojedynczych drzew powstają bardzo rzadko i mogą być efektem celowego podpalenia lub wyładowania atmosferycznego. W sprzyjających warunkach mogą doprowadzić do rozprzestrzenienia się pożaru na inne drzewa. Pożar pojedynczego drzewa, które zostało celowo podpalone jest o tyle niebezpieczny, że może przerodzić się w pożar pokrywy gleby. Natomiast pożary drzew od uderzenia pioruna nie stanowią szczególnego zagrożenia, ponieważ towarzyszą im przeważnie intensywne opady deszczu.

Bardzo ważnym elementem działań ratowniczo-gaśniczych jest sposób postępowania sił i środków w niej użytych. Zasady ich wykorzystania określa taktyka działań sił i środków ratowniczo-gaśniczych. W zależności od intensywności palenia, prędkości rozprzestrzeniania, rodzaju pożaru i wielkości, pożary leśne zwalczą się stosując taktykę działań sił i środków ratowniczo-gaśniczych polegających na gaszeniu z frontu, z boków, oraz z tyłu<sup>52</sup>.

Gaszenie z frontu w zasadzie rozpoczyna się na głównym kierunku rozprzestrzeniania się pożaru, po czym jednostki ratowniczo-gaśnicze przesuwiają się po obu jego bokach w kierunku jego tyłu. Gaszenie takie jest najefektywniejszym rodzajem działań ratowniczo-gaśniczych, gdyż prowadzi do zatrzymania pożaru na kierunku najszybszego rozprzestrzeniania się ognia. Stosuje się je najczęściej przy gaszeniu pożarów obejmujących duże powierzchnie.

Gaszenie z boków rozpoczyna się na bokach pożaru, kierując się do czoła i tyłu pożaru. Tłumienie ognia na boku powoduje stopniowe zmniejszanie się długości strefy objętej spalaniem, przez co następuje obniżenie się intensywności pożaru i jego prędkości rozprzestrzeniania się na froncie. Pozwala to na bezpieczne skierowanie sił ratowniczo-gaśniczych na front pożaru i jego skuteczne zatrzymanie. Gaszenie z boku

---

<sup>51</sup> Klasa wieku drzewostanu zmienia się co 20 lat, np. I klasa drzewostan w wieku do 20 lat, II klasa – od 20 do 40 lat itd. (przyp. autora).

<sup>52</sup> Por.: J. Zarzycki: *Organizowanie gaszenia ...*, op. cit., s. 55.

może być stosowane również wtedy, gdy front pożaru dochodzi do naturalnych granic rozprzestrzeniania się pożaru (przeszkód stanowiących skuteczne zabezpieczenie przed jego dalszym rozprzestrzenianiem).

Gaszenie z tyłu stosuje się, jeśli poprzednie sposoby nie mogą być zastosowane. Dotyczy to przede wszystkim pożarów całkowitych o bardzo dużej intensywności spalania, kiedy i frontalne, i boczne gaszenie jest niebezpieczne oraz nie gwarantuje skuteczności działania. W takiej sytuacji siły ratowniczo-gaśnicze rozpoczynają likwidację spalania na tyle pożaru i posuwają się wzdłuż boków w kierunku jego frontu. Ten sposób prowadzenia działań ratowniczo-gaśniczych jest wprawdzie powolny, ale z kolei bezpieczniejszy od wymienionych poprzednio.

Udział wojska w akcji gaszenia pożaru lasu ma na celu bezpośrednią ochronę ludzi, ich mienia oraz zapobieżenie nieodwracalnym stratom i zniszczeniom oraz powstaniu olbrzymich szkód w środowisku naturalnym.

Trzon sił wojskowych najbardziej predysponowanych do udziału w gaszeniu pożarów lasu stanowią bataliony ratownictwa inżynieryjnego (bratinż). Do głównych zadań realizowanych przez batalion w czasie gaszenia pożaru należą:

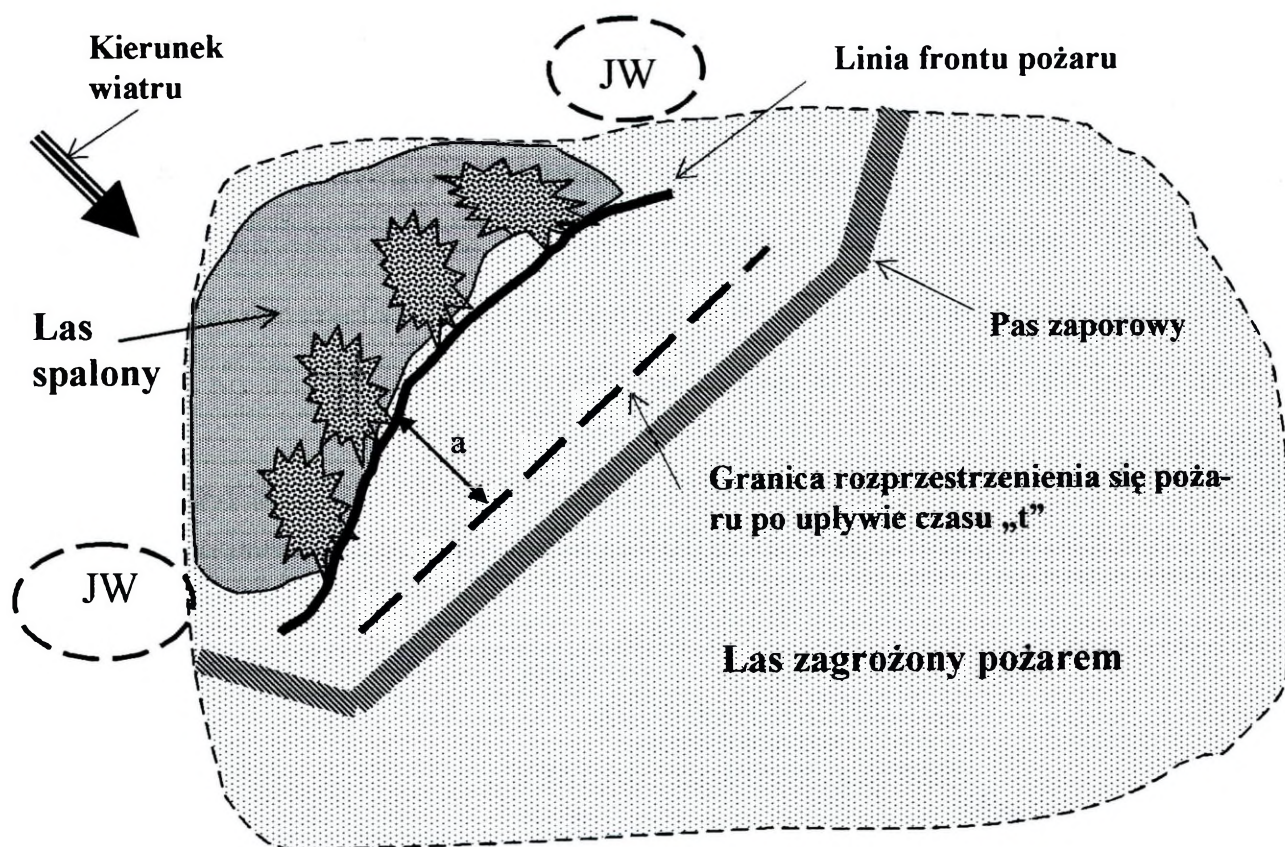
- ewakuacja ludzi i mienia z terenów zagrożonych i objętych pożarami,
- wykonywanie pasów zaporowych za pomocą maszyn do prac ziemnych,
- urządzanie punktów wydobywania wody,
- rozwijanie linii zaopatrywania w wodę,
- wykonywanie ziemnych zbiorników wody.

Sprzęt będący na wyposażeniu WInż pozwala na wykorzystanie sprzętu mechanicznego (spycharki, koparki, równiarki), pił spalinowych oraz MW do gaszenia pożarów. Ponadto, żołnierze jednostek inżynieryjnych wykorzystując sprzęt podręczny (łopaty, łomy, kilofy) oraz inne środki (np. gałęzie) mogą brać udział w tłumieniu pożarów stosując sposoby wykorzystywane przez strażaków i żołnierzy innych rodzajów wojsk.

Ręczne zasypywanie ziemią może być stosowane przy pożarach pokrywy gleby, w miejscach gdzie możliwe jest podejście ludzi bezpośrednio do ognia. Gaszący szpadlami zasypują ziemią strefę spalania i jednocześnie pokrywają dna lasu przed krawędzią pożaru na szerokości 0,3-0,5 m. Z miejsca skąd bierze się ziemię należy ze-

drzeń pokrywą roślinną, aby nie wrzucać do ognia butwiny i murszu, które są szczególnie podatne na długotrwałe żarzenie<sup>53</sup>.

Wyorywanie pasów zaporowych wykonuje się w pewnej odległości od krawędzi pożaru i dymu, który może utrudniać ich wykonanie. Szerokość pasa zaporowego zależy od rodzaju stosowanego sprzętu i intensywności spalania i powinna ona wynosić od jednego do kilkudziesięciu metrów. Sytuację związaną z wyorywaniem pasów zobrazowano na rysunku 3.3.



Rys. 3.3. Zobrazowanie wykonania pasa zaporowego w lesie

Źródło: J. Zarzycki: *Organizowanie gaszenia pożarów leśnych na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej*. AON. Warszawa 2000.

Objaśnienia:

t – czas przygotowania i wykonania pasa zaporowego,  
a – odległość przesunięcia frontu pożaru w czasie „t”.

Pas zaporowy jest najskuteczniejszy wtedy, gdy jest zamknięty, tzn. otacza cały obwód pożaru, ale przy rozległych pożarach jest to wręcz niemożliwe z powodu braku odpowiedniej liczby sił i środków do ich wykonania. Pododdziały WInż do realizacji powyższego zadania mogą stosować spycharki szybkobieżne BAT-M, spycharko-

<sup>53</sup> Por.: *ibidem*, s. 36.

ładowarki SŁ-34, koparki samochodowe K-407, spycharki ciężkie DZ-27S oraz maszyny inżynieryjno-drogowe MID. Możliwości wykonania pasów zaporowych za pomocą wybranych maszyn inżynieryjnych przedstawiono w tabeli 3.4.

Przygotowanie pododdziałów saperów wskazuje, iż ich wiedza i doświadczenie mogłyby być wykorzystane do gaszenia pożarów (wykonywania pasów zaporowych) za pomocą MW. Z praktyki wynika, że przy wybuchu ładunków o masie 200 g, umieszczonych w specjalnych rowkach na głębokości 40-45 cm rozmieszczonych co 1,5-2,0 m, powstaje ciągły rów o szerokości 1-1,2 m i głębokości 50-70 cm<sup>54</sup>. W ciągu jednej godziny tym sposobem jedna osoba może wykonać pas zaporowy o długości 20 m. Wybuchu dokonuje się w chwili zbliżenia się ognia do zapory z MW. Do wykonania zapór przeciwpożarowych można używać ładunków wydłużonych ze złożonych trotylowych (TNT – trójnitrotoluen) naboju wiertniczych o masie naboju 75 g lub ładunków UZ-2, bądź też ładunków wydłużonych wykonanych z plastycznego materiału wybuchowego (PMW). Wielkość ładunków w głównej mierze zależy od wysokości i wieku drzew<sup>55</sup>.

Tabela 3.4

**Możliwości wykonania pasów zaporowych za pomocą wybranych maszyn inżynieryjnych**

Szerokość pasa (m)	Charakterystyka		Wydajność (m/h)
	lasu	gruntu	
spycharka samobieźna spycharka ciężka maszyna inżynieryjno-drogowa MID			
20 – 40	las rzadki	piasek	95
20 – 30	brzoza d = 15 – 20 cm	warstwa torfu pod warstwą piasku	37
20 – 30	las mieszany	piasek z warstwą roślinności	45
czołg saperski			
20 – 30	las sosnowy d = 18 – 24 cm	warstwa torfu pod warstwą piasku	80
do 8	las sosnowy d = 18 – 24 cm	piasek	830
do 8	las brzozy d = 18 – 24 cm	warstwa torfu pod warstwą piasku	150
spycharka samobieźna spycharka ciężka maszyna inżynieryjno-drogowa MID			
do 8	krzewy	piasek	1 300
do 14	krzewy	piasek	1 000

Źródło: J. Zarzycki: *Organizowanie gaszenia pożarów leśnych na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej. Załączniki do rozprawy doktorskiej*. AON. Warszawa 2000.

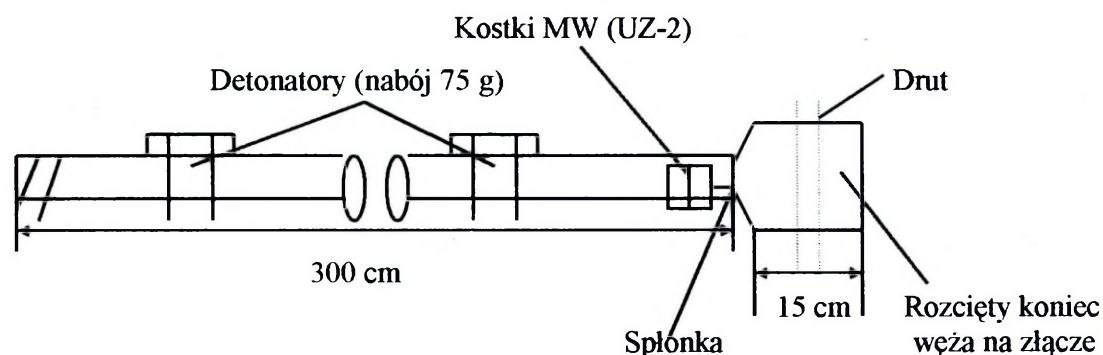
Objaśnienia:

d – średnica pnia drzewa mierzona na wysokości 1,4 m od pokrywy gleby.

<sup>54</sup> Por.: I.D. Grabowej, W.K. Kadjuk: *Zaigatielnoje orużije i zaszcziota ot niego*. MAN. Moskwa 1983, s. 97.

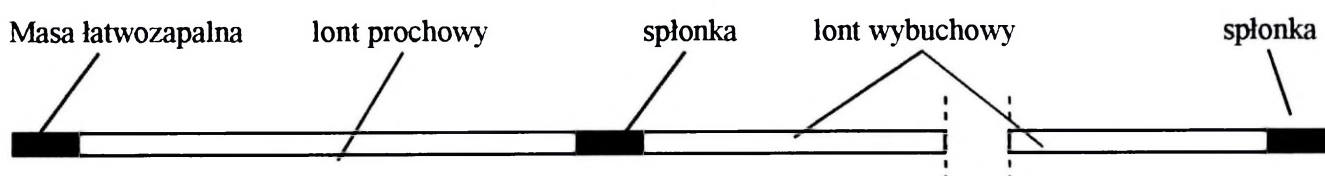
<sup>55</sup> Por.: E. Kurz: *Analiza operacyjnego zabezpieczenia przeciwpożarowego wybranych poligonów wojsk lądowych i lotniczych stacjonujących w rejonie działania WRZKB – Koszalin*. SGSP. Warszawa 1993, s. 23.

Innym sposobem zastosowania MW do gaszenia pożaru jest jego uformowanie w trzymetrowe ładunki wydłużone z samoczynnymi zapalnikami termicznymi. Ładunek wydłużony składa się z TNT w kostkach cylindrycznych bądź z PMW włożonych do elastycznych rur (węży) np. z polietylenu o średnicy 30, 36 i 42 mm. Przykład ładunku złożonego z naboju trotylowych przedstawia rysunek 3.4, natomiast zapalnik termiczny rysunek 3.5.



Rys. 3.4. Schemat ładunku wydłużonego z naboju trotylowych 75 g i UZ-2

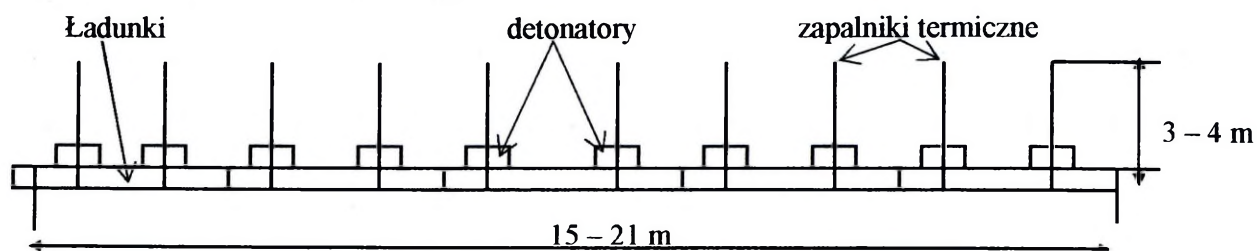
Źródło: Przepisy przeciwpożarowe w wojsku. MON. Warszawa 1972.



Rys. 3.5. Schemat zapalnika termicznego

Źródło: Przepisy przeciwpożarowe w wojsku. MON. Warszawa 1972.

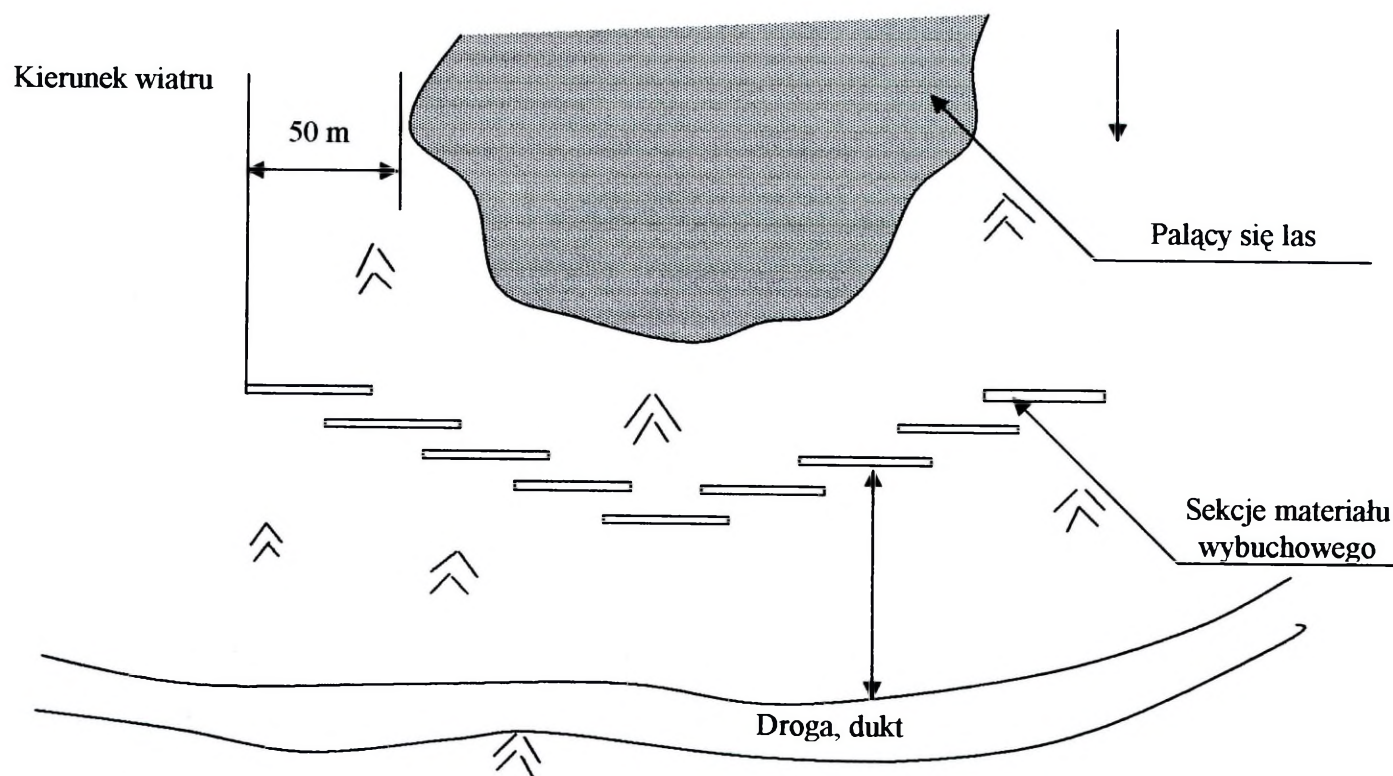
Wydłużony ładunek wybuchowy składa się z masy zapalającej, lontu prochowego, dwóch spłonek pobudzających i lontu wybuchowego. Z chwilą zetknięcia się z płomieniem masa zapalająca powoduje zapalenie lontu prochowego, który wywołuje detonację pierwszej spłonki, a w następstwie lontu wybuchowego i drugiej spłonki. Druga spłonka przenosi detonację na ładunek wydłużony. Przy długości lontu prochowego równej 15 cm czas detonacji zapalnika waha się w granicach 15-17 sekund. Ładunki wydłużone łączy się za pomocą złącz w sekcje 15-metrowe i układa przed czołem pożaru prostopadle do kierunku jego posuwania się, w miarę możliwości na 30-40 m przed drogą, duktem, ścieżką itp. biegnącymi równoległe do czoła pożaru (zob. rys. 3.6).



Rys. 3.6. Schemat sekcji ładunków wydłużonych z wysuniętymi zapalnikami termicznymi

Źródło: Przepisy przeciwpożarowe w wojsku. MON. Warszawa 1972.

Sekcje ładunków wydłużonych zakopuje się w rowku głębokości ok. 15 cm bądź też zasypuje warstwą ziemi tej samej grubości. W razie potrzeby użycia kilku sekcji zakłada się schodkowo (zob. rys. 3.7). Linia zapory z MW powinna być szersza o ok. 50 m z każdej strony niż spodziewana długość frontu pożaru.



Rys. 3.7. Schemat linii zapory składającej się z kilku sekcji materiału wybuchowego

Źródło: J. Zarzycki: Organizowanie gaszenia pożarów leśnych na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej. Załączniki do rozprawy doktorskiej. AON. Warszawa 2000.

Z chwilą dotarcia płomienia do któregośkolwiek z zapalników termicznych następuje wybuch całej sekcji. Po założeniu MW, ze względów bezpieczeństwa, wycofuje się saperów na odległość ok. 150 – 200 m za zaporę. Po detonacji zapory dowódca drużyny (plutonu) jest obowiązany sprawdzić, czy zdetonowały wszystkie ładunki i zapalniki.

W razie przedostania się pożaru wierzchołkowego poza zaporę np. wskutek nie zdetonowania poszczególnych ładunków lub sekcji – dowódca drużyny (plutonu), organizuje jego gaszenie za bronioną zaporą. Jeżeli pożar został jednak zlikwidowany przez wybuchy sąsiednie, to dowódca drużyny powinien spowodować sztucznie (sposobem ogniowym lub elektrycznym) detonację pozostających w ziemi ładunków. Pozostawianie w ziemi ładunków nie zdetonowanych, bądź ich odkopywanie jest zabronione. Przy wyborze zapory obronnej, na której ma być założona zapora z MW, należy przewidzieć czas na dojazd do zapory i ułożenie wszystkich sekcji oraz rezerwę czasu na zwiększenie bezpieczeństwa ludzi zatrudnionych przy wykonywaniu zapory<sup>56</sup>.

Przykładowe skutki gaśnicze praktycznego zastosowania ładunków MW przedstawia tabela 3.5.

Tabela 3.5

Skutki gaśnicze zastosowania ładunków materiału wybuchowego

Rodzaj lasu	Nazwa materiału wybuchowego i rodzaj ładunku	Moc ładunku (g/m)	Wymiar rowu powstałego po wybuchu w (m)		Skuteczny rozrzut ziemi od osi ładunku (m)	Uzyskany rezultat gaśniczy
			głębokość	szerokość		
Wysokość drzew do 4 m i gęstość 10 drzew na 1 ar	trotyl - naboje wiertnicze 75 g	1 125	0,4-0,5	1,4-1,6	3	Pożar lasu zatrzymany, korony drzew odkształcone
	trotyl - ładunki UZ-2	2 916	0,6-0,8	2,2-2,4	6	
	plastyczny materiał wybuchowy w węży $\phi$ 30 mm	900	0,3-0,4	1,2-1,4	2	
Wysokość drzew do 8 m i gęstość 7-8 drzew na 1 ar	trotyl - naboje wiertnicze 75 g	1 125	0,4-0,5	1,4-1,6	3	pożar lasu zatrzymany
	trotyl - ładunki UZ-2	2 916	0,6-0,8	2,2-2,4	6	pożar lasu zatrzymany, silne odkształcenie drzew w kształcie litery V, opad igliwia z koron drzew
	plastyczny materiał wybuchowy w węży $\phi$ 42 mm	1 800	0,4-0,6	2,0-2,1	4	pożar lasu ugaszony, znaczne odkształcenia drzew w kształcie litery V, strącone igliwie i drobne gałązki
Wysokość drzew ponad 8 m i gęstość 4-5 drzew na 1 ar	trotyl - naboje wiertnicze 75 g	1 125	0,4-0,5	1,4-1,6	4	pożar poszycia zatrzymany
	trotyl - ładunki UZ-2	2 916	0,6-0,8	2,2-2,4	6	pożar poszycia zatrzymany
	plastyczny materiał wybuchowy w węży $\phi$ 30 mm	1 350	0,4-0,5	1,6-1,8	3	pożar poszycia zatrzymany, opad igliwia i gałęzi z konar drzew, co powoduje niebezpieczeństwo ponownego pożaru

Źródło: E. Kurz: *Analiza operacyjnego zabezpieczenia przeciwpożarowego wybranych poligonów wojsk lądowych i lotniczych stacjonujących w rejonie działania WRZKB – Koszalin*. SGSP. Warszawa 1993.

<sup>56</sup> Por.: *Przepisy przeciwpożarowe w wojsku*. MON. Warszawa 1972, s. 201.

W świetle powyższych treści można stwierdzić, iż pododdziały WInż podczas gaszenia pożarów mogą być użyte do realizacji następujących zadań:

- gaszenie pożaru z wykorzystaniem MW;
- wykonywanie prac ziemnych służących:
  - izolowaniu ognisk pożarów poprzez skrawanie (zdejbowanie) warstwy gruntu, np. za pomocą spycharko-ładowarek SŁ-34, koparek samochodowych K-407, spycharek szybkobieżnych BAT-M lub maszyn inżynieryjno-drogowych MID;
  - izolowaniu przesuwającej się fali ognia poprzez wykonywanie pasów przeciwpożarowych, np. za pomocą spycharek szybkobieżnych BAT-M;
  - gaszeniu pożarów torfowisk i wrzosowisk, np. za pomocą spycharek szybkobieżnych BAT-M;
- dogaszanie pożaru w jego strefie tyłowej;
- mineralizacja gleby przy pomocy spycharek, koparek i trałów.

#### **Wnioski:**

1. Dla zminimalizowania liczby defektów i awarii technicznych mogących zaistnieć w rejonie rozmieszczenia obozowiska dla żołnierzy (z planowanym okresem jego funkcjonowania rzędu kilku miesięcy i dłużej) oraz dla maksymalizacji stopnia bezpieczeństwa poszczególnych jego użytkowników, należy przede wszystkim przygotować poszczególne obiekty – zgodnie z zalegalizowanym projektem technicznym – z wykorzystaniem wyłącznie żołnierzy-specjalistów posiadających aktualne uprawnienia do wykonywania prac budowlanych (głównie murarskich, stolarskich, elektrycznych, sanitarnych malarskich itp.) lub z użyciem przedstawicieli sektora cywilnego (tzw. kontraktorów).
2. Udział sił i środków inżynieryjnych podczas budowy i utrzymania obozów polowych dla jeńców i uchodźców determinowany jest wieloma czynnikami, począwszy do warunków klimatycznych, a na zakresie pomocy w ramach wsparcia przez państwo-gospodarza kończąc – niemniej jednak wsparcie to należy przede wszystkim postrzegać w kategoriach „inżynieryjnej” pomocy głównie w okresie budowy tego rodzaju obiektów.

3. Budowa polowych obiektów fortyfikacyjnych do ochrony zbiorowej dowództw i wojsk w rejonach rozmieszczenia, bez względu na sposób wykonawstwa poszczególnych obiektów (metoda wykopowa lub nasypowa) – w porównaniu z budową obozowisk dla stanów osobowych i sprzętu wojskowego skutkuje zmniejszeniem stopnia przyswajalności trudnych warunków bytowania w długoterminowej perspektywie czasowej (utrudnienia wynikające z konkretnych zagrożeń) – stąd możliwość zaistnienia określonych deprivacji i przeciążeń.
4. Idea pozyskania możliwości wykonawczych w ramach budowy i eksploatacji rurociągów do przetłaczania wody z wykorzystaniem inżynieryjnego potencjału koresponduje z dwoma zasadniczymi przedsięwzięciami: po pierwsze – transformacja ta musi dotyczyć przejęcia odpowiedzialności realizacyjnej od dotychczasowych logistycznych pododdziałów rurociągów dalekosiężnych (wraz z nieznacznymi zmianami technologicznymi), i po drugie zaś – może mieć to związek z formowaniem inżynieryjnego, zupełnie odrębnego pododdziału odpowiedzialnego za budowę i eksploatację rurociągów do transportu wody.
5. Dotychczasowy zbiór prac i czynności inżynieryjnych mieszczących się w ramach rozminowania terenu i obiektów (rozminowanie częściowe lub całkowite, przede wszystkim po zakończeniu działań operacyjnych) w porównaniu z rozminowaniem terenu oraz niszczeniem amunicji i min – choć semantycznie podobne – posiadają odmienny charakter, a praktyczne działania pododdziałów inżynieryjnych w ramach nowego zadania ogólnego wsparcia inżynieryjnego koncentruje się nie na wyszukiwaniu materiałów niebezpiecznych w terenie, ale na likwidacji ogromnych ich ogólnodostępnych ilości lub nieznacznymi ilościami (zazwyczaj dobrze ukrytych) znajdujących się wzdłuż dróg konwojowania (w znaczącej większości przygotowanych do zdalnej detonacji przez terrorystów).
6. Udział inżynieryjnego potencjału w likwidacji skutków uderzeń BMR należy również utożsamiać z wykonawstwem innych zadań ogólnego wsparcia inżynieryjnego w warunkach skażenia (zakażenia) terenu, np. w ramach działalności pododdziałów rozminowania i oczyszczania terenu (*EOD-NBC*).

7. Inżynieryjny wysiłek realizacyjny w ramach gaszenia pożarów przybiera charakter określonych przewartościowań – w dotychczasowych rozwiązaniach jego punkt ciężkości skupiał się wokół prac ziemnych wykonywanych ręcznie i mechanicznie i realizacji inżynieryjnych czynności w ramach zaopatrywania w wodę (zwykle tzw. II-go gatunku) jednostek ratowniczych, natomiast aktualnie zadanie to należy go postrzegać przede wszystkim w kategoriach wsparcia inżynieryjnego z wykorzystaniem sprzętu do prac ziemnych, drogowych i fortifikacyjnych nowej generacji oraz z użyciem MW i środków powodujących jego detonację.

#### 4. WYKONAWCY ZADAŃ OGÓLNEGO WSPARCIA INŻYNIERYJNEGO

Szeroka gama zadań przypadająca do realizacji WInż w operacji – w tym zadań ogólnego wsparcia inżynierskiego – powoduje, że w swym składzie muszą one mieć znaczną liczbę żołnierzy o różnej specjalności. Rodzaje i liczba specjalności jest zazwyczaj kwestią umowną, wynikającą najczęściej z przyjętej doktryny obronnej, stopnia zaangażowania WInż w operacjach.

Zwiększająca się liczba specjalności jest skutkiem rozrostu zakresu inżynierii wojskowej, wykorzystywania coraz to bardziej złożonych technologii prac i konstrukcji obiektów oraz posługiwania się w większym stopniu specjalistycznym sprzętem inżynierskim i maszynami do mechanizacji prac najnowszej generacji.

W szeregach WInż wyróżnia się następujące główne specjalności:

- rozpoznanie inżynierskie,
- saperska,
- drogowo-mostowa,
- obsługiwanie sprzętu inżyniersko-saperskiego,
- techniczna.

W ramach dostosowania zakresu inżynierii wojskowej w SZ RP do zakresu zalecanego w NATO dopiero od 2005 r. rozpoczęto działania mające na celu wprowadzenie do WInż kolejnej specjalności, tj. budownictwa.

W każdej z wymienionych specjalności, ze względu na przeznaczenie lub wymagane przygotowanie do obsługi sprzętu i maszyn mogą być wyróżnione dalsze podspecjalności. Dla przykładu w specjalności rozpoznanie inżynierskie można ujmować specjalności szczegółowe w postaci: sapersko-zwiadowcy, sapersko-płetwonurka lub specjalisty obróbki materiałów fotograficznych.

W specjalności saperskiej, przyjmowanej jako najbardziej uniwersalna, mogą występować podspecjalności w postaci минера WŁąd lub MW. Natomiast specjalność drogowo-mostowa obejmuje podspecjalności w postaci specjalistów budowy i naprawy dróg, urządzania przepraw tymczasowych, budowy (odbudowy) mostów drewnianych (niskowodnych, wysokowodnych) i składanych.

Specjalność obsługiwanego sprzętu inżynieryjno-saperskiego obejmuje najliczniejszą grupę podspecjalności, do których należy zaliczyć operatorów: koparek, spycharek, dźwigów, maszyn drogowych, agregatów, kafarów, kutrów, traków, pił spalinowych itp. Niektóre podspecjalności ze względu na odrębność eksploatacyjną sprzętu można jeszcze dodatkowo zróżnicować. Dla przykładu w podspecjalności operatorzy koparek mogą być operatorzy: koparek uniwersalnych, rotacyjnych lub frezowych. Bardzo wielu operatorów powinno mieć zezwolenie na prowadzenie pojazdów mechanicznych po drogach publicznych. W wielu przypadkach operatorzy powinni posiadać nie tylko pozwolenie na eksploatację maszyn uzyskane po przeszkoleniu wojskowym, ale uprawnienia (licencję) państwowe na obsługiwane urządzenia, np. agregatów prądotwórczych, spawalniczych, urządzeń (sprężarek) ciśnieniowych itp. Nazwa, wymagany zakres wiedzy i umiejętności danego operatora sprzętu określone są w opisie stanowiska etatowego i w normach szkoleniowo-technicznych.

Układ wykonawczy zadań ogólnego wsparcia inżynieryjnego obejmuje wszystkie siły, które powinny posiadać warunki do sprawnego osiągnięcia celu działań inżynieryjnych zgodnie z przedstawionymi sposobami realizacji zadań. Rozpatrując dość szeroki wachlarz zadań ogólnego wsparcia inżynieryjnego należy uwzględnić konieczność przygotowania specjalistycznych pododdziałów do realizacji następujących zadań:

- przygotowanie i utrzymanie dróg dowóz i ewakuacji (osłona techniczna dróg),
- urządzenie punktów wydobywania i uzdatniania wody,
- budowa i naprawa urządzeń lądowiskowych,
- prace inżynieryjne w ramach maskowania taktycznego i operacyjnego,
- budowa obozowisk dla żołnierzy,
- budowa i eksploatacja rurociągów,
- rozminowanie terenu oraz niszczenie amunicji i min,
- likwidacja skutków uderzeń BMR,
- gaszenie pożarów.

#### 4.1. Wymagania w zakresie przygotowania oddziałów i pododdziałów inżynierskich

Analiza procesu realizacji zadań ogólnego wsparcia inżynierskiego w działaniach operacyjnych i taktycznych pozwala na stwierdzenie, że są to przedsięwzięcia o znacznym stopniu złożoności. Same potrzeby sugerują szeroki wachlarz prac, które należy przyporządkować do realizacji poszczególnym zespołom lub grupom. Tworząc strukturę, należy dążyć do takiego ujęcia organizacyjnego, które pozwoli zrealizować wszystkie rodzaje prac, jakie będą obejmować ustalone potrzeby.

Do realizacji zadań inżynierskich można wykorzystać etatowe oddziały lub pododdziały oraz tymczasowe elementy ugrupowania (funkcjonalne) w postaci grup, zespołów, zastępów roboczych. Każdy z etatowych lub tymczasowych elementów realizacyjnych musi obejmować następujące składowe niezbędne do skutecznego działania:

- żołnierze o określonej specjalności inżynierskiej i innej,
- stosowne wyposażenie techniczne,
- amunicja saperska i materiały inżynierskie.

Zadania ogólnego wsparcia inżynierskiego WInż powinny realizować w myśl wypracowanej taktyki, przyjmowanej jako wybór i praktyczne stosowanie określonego sposobu realizacji zadań przez oddziały i pododdziały WInż z uwzględnieniem wszelkich warunków działania oraz wymogów wynikających z przyjętych celów działania wspieranych wojsk.

Teoria taktyki WInż, mająca ściśle związki z praktyką, określa zasady wykorzystania WInż w działaniach taktycznych (operacyjnych). Do najważniejszych zasad należy zaliczyć: wykorzystanie WInż zgodnie z przeznaczeniem, terminowość użycia, skupianie wysiłku oraz utrzymywanie odwodu WInż<sup>1</sup>. Należy przyjąć, że wymienione zasady odnoszą się jedynie do strony organizacyjnej wsparcia inżynierskiego.

W zależności od charakteru i zakresu zadań ogólnego wsparcia, WInż przyjmują określone ugrupowanie. Ugrupowanie WInż, to rozmieszczenie i odpowiednie podporządkowanie oddziałów (pododdziałów) WInż danego szczebla dowodzenia stosownie do przyjętej organizacji wykonawstwa zadań inżynierskich.

W ugrupowaniu WInż najczęściej wyróżnia się elementy w postaci pododdziałów przydzielonych do niższego szczebla dowodzenia; oddziałów (pododdziałów) wykonujących zadania wsparcia na korzyść elementów własnego szczebla dowodzenia; pododdziałów stanowiących elementy ugrupowania bojowego wojsk walczących oraz oddziałów i pododdziałów pozostających w odwodzie<sup>2</sup>.

Oddziały i pododdziały wykonujące zadania ogólnego wsparcia inżynieryjnego należy zaliczyć do tej części ugrupowania, które wykonują zadania na korzyść elementów własnego szczebla dowodzenia

W zależności od wielkości sił przydzielonych do niższego szczebla dowodzenia można mówić o cechach ugrupowania WInż wskazujących na scentralizowane lub zdecentralizowane ich użycie.

Scentralizowane użycie WInż, wskazuje na wykorzystanie większości sił i środków do realizacji zadań inżynieryjnych na danym szczeblu dowodzenia bez przydzielania ich podwładnym. Jest to możliwe w warunkach, kiedy dowództwo (ZT, oddziału) planujące działania taktyczne może rozstrzygać w sposób szczegółowy wszelkie zagadnienia organizacyjne dotyczące wsparcia inżynieryjnego.

Natomiast zdecentralizowane użycie WInż, wskazuje na wykorzystanie całości lub znacznej części sił i środków do realizacji zadań inżynieryjnych poprzez przydzielenie ich podwładnym. Jest to wręcz konieczne, w sytuacji kiedy dowództwo danego szczebla dowodzenia (ZT, oddziału) określa zadania bojowe dla podwładnych w spo-

---

<sup>1</sup> Zob.: *Regulamin działań wojsk inżynieryjnych ...*, op. cit., s. 24.

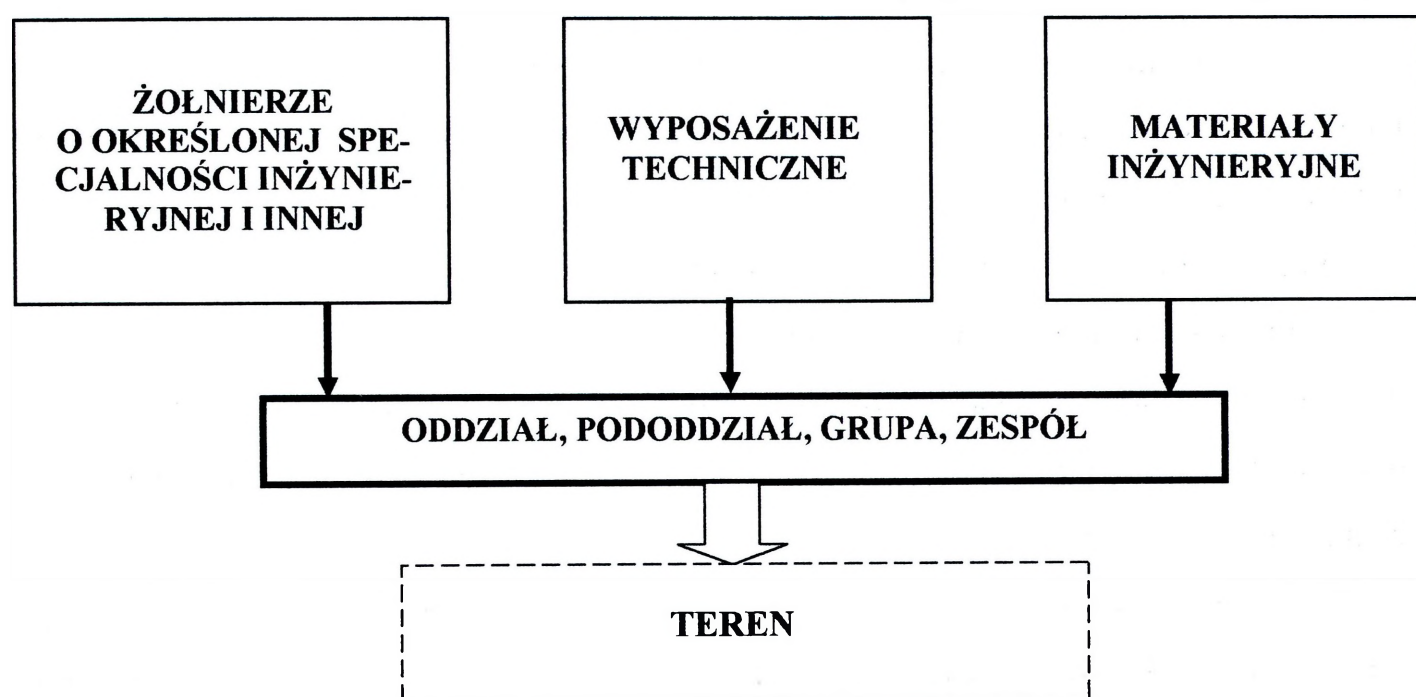
<sup>2</sup> Ugrupowanie WInż w działaniach operacyjnych (taktycznych) to celowe i zgodne z zamiarem rozegrania operacji (walki) rozmieszczenie oddziałów (pododdziałów) WInż, zapieniające optymalne wykorzystanie ich możliwości taktyczno-technicznych i przeprowadzenie stosownego manewru siłami i środkami oraz współdziałanie z innymi rodzajami wojsk. Elementami ugrupowania WInż są:

- oddziały (pododdziały) wydzielone do wzmocnienia ZO (ZT, oddziału);
- oddziały (pododdziały) wykonujące zadania zabezpieczenia inżynieryjnego na rzecz ZO (ZT, oddziału) na którym występują;
- oddziały zaporowe (OZap);
- oddziały i grupy torujące (OT i GT) włączane w ugrupowanie operacyjne (bojowe);
- oddziały zabezpieczenia ruchu (OZR);
- odwody inżynieryjne (OInż), w skład których wchodzi wszystkie aktualnie niezaangażowane w realizację zadań oddziały (pododdziały) WInż, a ich skład powinien umożliwiać – bez względu na etap przygotowania i prowadzenia działań operacyjnych (taktycznych) – wykonanie każdego z zadań zabezpieczenia inżynieryjnego.

Por.: *Zabezpieczenie inżynieryjne działań taktycznych i operacyjnych wojsk lądowych*. Red. B. Saganowski. AON. Warszawa 1997, s. 32. Niekiedy elementy ugrupowania WInż wchodzi jednocześnie w skład podstawowych lub dodatkowych elementów ugrupowania operacyjnego (bojowego) ZO (ZT, oddziału). Zob.: *Regulamin działań wojsk lądowych ...*, s. 141.

sób ogólny, najczęściej w formie celu do osiągnięcia i nie jest w stanie szczegółowo zaplanować i zorganizować zadania wsparcia inżynierskiego.

Na sposób ugrupowania WInż i tworzenia zespołów realizacyjnych w dużej mierze rzutuje także stopień mechanizacji prac oraz wielkość zasobów materiałowych niezbędnych do wykonania zadań (zob. rys. 4.1). Złożoność zadania inżynierskiego rzutuje także na sposób ugrupowania WInż oraz ilość, wielkość i specyfikę każdego funkcjonalnego zespołu realizacyjnego.



Rys. 4.1. Elementy składowe do tworzenia pododdziałów (zespołów) realizacyjnych

Źródło: opracowanie własne.

Do specyficznych cech wykorzystania WInż (wykonywania zadań) jest konieczność tworzenia grup i zespołów realizacyjnych stosownie do rodzaju i wielkości zadań inżynierskich oraz sytuacji taktycznej. Dlatego też w praktyce należy posługiwać się często elementami ugrupowania bojowego WInż w postaci zespołów realizacyjnych (pododdziałów): drogowych, mostowych, technicznych, saperskich, budowlanych, wydobywania i oczyszczania wody oraz maskowania. Z tych specjalności można także utworzyć zespoły realizacyjne do urządzania lądowisk dla śmigłowców, budowy rurociągów i gaszenia pożarów.

Elastyczność struktur etatowych oraz możliwość szybkiego tworzenia zespołów realizacyjnych zależna jest wyszkolenia żołnierzy i posiadanego wyposażenia tech-

nicznego. Zdobyć kilku specjalności inżynierskich przez żołnierza zawodowego może gwarantować skuteczne tworzenie zespołów realizacyjnych w jednym pododdziale stosownie do charakteru zróżnicowanych zadań. Ograniczenie szkolenia tylko do osiągnięcia jednej specjalności przez żołnierza, sekcję, grupę lub drużynę może ograniczać przeznaczenie pododdziału oraz utrudniać organizację i wykonawstwo zadań ogólnego wsparcia inżynierskiego.

Pojawienie się nowych zadań inżynierskich wymagać będzie wprowadzenie na wyposażenie nowego sprzętu pozwalającego mechanizować prace budowlane, drogowe, maskownicze oraz budowy i eksploatacji rurociągów. W pracach budowlanych należy uwzględnić całość procesu technologicznego, tj. etap przygotowania materiałów, wykonawstwa robót murarskich, instalacyjnych malarskich oraz konieczność transportu poziomego i pionowego na palcu budowy.

Do specyfiki wykonywania prac drogowych, oprócz tradycyjnych prac ziemnych, należy zaliczyć odbudowę nawierzchni bitumicznych. Do tych prac potrzebne są urządzenia do przygotowania i transportu mas bitumicznych, ich rozścielania i zagęszczania.

Oddzielnym problemem jest budowa i eksploatacja rurociągów o różnym przeznaczeniu. Należy przyjmować, że całość zadania obejmuje budowę i utrzymanie urządzeń w sprawności technicznej. Do realizacji tego zadania niezbędne są: zestawy rurociągów, sekcje pomp tłoczących i armatura sterująca.

Stopień nasycenia pododdziałów przedstawionymi kategoriami sprzętu potrzebnego do realizacji nowych zadań będzie rzutował na potencjał wykonawczy i skuteczności wykonywania zadań ogólnego wsparcia inżynierskiego.

Wielość specjalności inżynierskich rzutuje w znacznym stopniu na organizację szkolenia żołnierzy i pododdziałów inżynierskich. Pododdziały o uniwersalnym przeznaczeniu, grupujące w swoich szeregach żołnierzy o kilku specjalnościach lub żołnierzy, z których każdy powinien posiadać wiedzę i umiejętności z zakresu kilku specjalności, zazwyczaj nastroczają wiele trudności w procesie organizacji szkolenia. W planowaniu początkowego okresu szkolenia wymagane jest uwzględnienie kilku grup szkoleniowych, nie zawsze zgodnych z etatowym przydziałem żołnierzy drużyny lub plutonu. Ponadto szeroka gama tematów i zagadnień obowiązujących

w szkoleniu „uniwersalnych” pododdziałów inżynierskich wymaga większego czasu na przygotowanie żołnierzy i pododdziałów na kilku odrębnych placach ćwiczeń.

Proces szkolenia o takich cechach jest preferowany w pododdziałach inżynierskich w przypadku znacznej liczby żołnierzy zawodowych lub nadterminowych (mniejsza rotacja żołnierzy), pozwalający na osiągnięcie wymaganego stopnia przygotowania w kolejnych etapach i w dłuższym czasie. Przygotowanie pododdziałów inżynierskich w krótkim czasie do szerokiego zakresu realizacji zadań najczęściej nie gwarantuje osiągnięcia wysokiej jakości i doskonałości w wykonywaniu prac inżynierskich<sup>3</sup>.

Szkolenie pododdziałów inżynierskich o wąskiej specjalizacji jest łatwiejsze pod względem organizacyjnym i wykonawczym. Pozwala na przygotowanie żołnierzy do działania w krótszym czasie i zapewnienie dobrej jakości wykonania zadań. W dotychczasowych unormowaniach zjawisko to było szczególnie przydatne w przygotowaniu pododdziałów inżynierskich składających się głównie z żołnierzy zasadniczej służby wojskowej.

Liczba specjalności oraz zakres szkolenia żołnierzy ma także znaczny wpływ na wykorzystanie żołnierzy rezerwy. Zazwyczaj jest tak, że żołnierz po przejściu do rezerwy najczęściej ma nadany przydział mobilizacyjny do jednostki innej niż ta, w której odbywał przeszkolenie wojskowe lub w tej samej, ale w innym pododdziale. Dlatego też niezbędne jest utrzymanie standardów szkoleniowych obejmujących jednolite wymagania, w których powinna być określona wiedza i niezbędne umiejętności stosownie do stanowisk etatowych występujących w poszczególnych specjalnościach. W praktyce wojskowej takie postępowanie ułatwi uzupełnianie oddziałów i pododdziałów inżynierskich oraz ich zgrywanie bojowe przed wyznaczeniem do wykonywania zadań inżynierskich.

## **4.2. Oddziały i pododdziały inżynierskie ogólnego przeznaczenia**

Zbiór oddziałów i pododdziałów inżynierskich w operacji połączonej KWŁad o charakterze obronnym wraz z częścią SP stanowi podstawę tworzenia ugrupowania

---

<sup>3</sup> W ujęciu historycznym, jako negatywną cechę uniwersalności pododdziałów inżynierskich po II wojnie światowej wskazano „wszystkoizm” szkoleniowy, nie gwarantujący doskonałego przygotowania i wykonawstwa zadań inżynierskich. Zob.: F. Kaczmarski, S. Soroka: *Wojska inżynierskie ...*, op. cit., s. 37.

WInż. Ich skład, zarówno w strukturach WLąd, jak i SP, może być różny – w zależności od przyjętego przez dowódcę strategicznego celu operacji. W miejscu tym należy zaakcentować fakt, że również struktury organizacyjne WInż w SZ RP czasu „P”<sup>4</sup> stanowią układ dynamicznie zmieniających się organizacji<sup>5</sup>. Poszczególne pododdziały WInż – zbieżnie z zasadą wykorzystania WInż jaką jest ich wykorzystanie zgodnie z przeznaczeniem<sup>6</sup> – posiadają opis swoich standardowych zadań, pozostających w bezpośrednim przełożeniu: *po pierwsze* – z ich wyposażaniem technicznym, *po drugie* – z wyszkoleniem poszczególnych żołnierzy pododdziału oraz *po trzecie* – z miejscem pododdziału (oddziału) w strukturze organizacyjnej WLąd (SP).

Analiza poszczególnych specjalności wojskowych występujących w WInż i obraz ich aktualnego (lub przyszłościowego) wyposażenia w sprzęt techniczny<sup>7</sup> wskazuje wprost, że część pododdziałów inżynieryjnych posiada cechy uniwersalności, których brakuje zaś innym, pozostałym pododdziałom. Wynika stąd, że ta uniwersalna część inżynieryjnego potencjału wykonawczego może być również angażowana do realizacji zadań mieszczących się w ramach ogólnego wsparcia inżynieryjnego – w pełnym lub w ograniczonym zakresie (inżynieryjne prace i czynowości pomocnicze). Do pododdziałów tych można zaliczyć m.in. struktury saperów, minowania, rozminowania i pontonierów. A ich wykorzystanie w kontekście zadań ogólnego wsparcia inżynieryjnego należy dostrzegać w zbiorze zadań inżynieryjnych, określanych jako dotychczas realizowane zadania ogólnego wsparcia inżynieryjnego, np. przygotowanie i utrzymanie dróg dowozu i ewakuacji (ograniczony zakres), urządzenie punktów wydobywania i uzdatniania wody (ograniczony zakres), budowa i naprawa urządzeń lotniskowych (lądowiskowych) – ograniczony zakres oraz prace inżynieryjne w ramach maskowania taktycznego i operacyjnego (ograniczony zakres), a także w zbiorze nowych zadań inżynieryjnych: budowa obozowisk dla żołnierzy – ograniczony zakres, budowa i utrzymanie obozów polowych dla jeńców i uchodźców – pełny zakres, bu-

<sup>4</sup> Por.: W. Kawka, S. Kowalkowski: *Struktury organizacyjne ...*, op. cit., s. 3.

<sup>5</sup> W planach reorganizacyjnych dotyczących zmian w strukturach organizacyjnych WInż na rok 2009 zakłada się zmianę dotychczasowego podporządkowania 3 pdm (aktualnie w strukturze Inspektoratu Wsparcia – IWsp) na korzyść WLąd. Problematykę tą przedstawił – w ramach corocznej odprawy kierowniczej kadry WInż odbywającej się w dn. 2 ... 3 grudnia w Chełmnie – zastępca Szefa Inżynierii Wojskowej (IW) płk T. Dzikowski (2 grudnia 2009 r.) – przyp. autora.

<sup>6</sup> Por.: *Wykorzystanie wojsk ...*, op. cit., s. 19.

<sup>7</sup> Por.: W. Kawka: *Sprzęt inżynieryjny ...*, op. cit., s. 3.

dowy polowych obiektów fortyfikacyjnych do ochrony zbiorowej dowództw i wojsk w rejonach rozmieszczenia – ograniczony zakres, rozminowanie terenu oraz niszczenie amunicji i min oraz gaszenie pożarów – pełny zakres.

Skracanie czasu pełnienia dotychczasowej zasadniczej służby wojskowej wpływało niekorzystnie na przygotowanie żołnierza specjalisty WInż. Odnosi się to głównie funkcji dowódców drużyn, operatorów maszyn i innego sprzętu inżynierskiego. Dla właściwego przygotowania obsług maszyn i urządzeń niezbędne wykorzystywanie żołnierzy zawodowych na niższych stanowiskach służbowych. Pozwala to na prawidłowe wyszkolenie żołnierzy w zakresie obsługi i eksploatacji powierzonego sprzętu, a w dłuższym okresie czasu nabycie umiejętności i uprawnień do posługiwania się wieloma typami sprzętu.

Zwiększanie liczby żołnierzy zawodowych sprzyja utrzymaniu pododdziałów w wysokiej gotowości do wykonywania zadań, pozwalającej reagować w krótkim czasie na pojawiające się potrzeby realizacji prac inżynierskich, stosownie do zmieniającej się sytuacji bojowej, występowania klęsk żywiołowych, awarii i katastrof.

Ponadto, aktualnie trwający proces uzawodowienia SZ RP – w tym również WInż, a także zamiar osiągnięcia określonego stopnia profesjonalizacji armii może w przyszłości przyczynić się: *po pierwsze* – do wzrostu stopnia inżynierskiej uniwersalności tychże pododdziałów oraz *po drugie* – do bardziej efektywnego wykorzystania maszyn i materiałów inżynierskich poprzez zmniejszenie stopnia awaryjności sprzętu technicznego.

### **4.3. Pododdziały inżynierskie wyspecjalizowane**

Znacznie odmienna sytuacja – w kontekście inżynierskiej uniwersalności pododdziałów – ma miejsce w zbiorze pododdziałów określanych mianem wyspecjalizowanych. Zaliczyć do nich można m.in. pododdziały: drogowe, mostowe, przeprawowe, maszyn inżynierskich, rozpoznania inżynierskiego, wydobywania i oczyszczania wody, a także maskowania. Ich ewentualny udział w realizacji prac inżynierskich mieszczących się w zbiorze ogólnego wsparcia inżynierskiego (realizowanych dotychczas, jak i niektórych nowych) postrzegać należy w kategoriach operacyjno-inżynierskich zdarzeń o cechach wyjątkowych. Ich wyposażenie w specjalistyczny

sprzęt inżynierski nowej i najnowszej generacji<sup>8</sup> – stale wdrażany do jednostek wojskowych – warunkuje ich określone przeznaczenie, np. podczas budowy i eksploatacji rurociągów, urządzania punktów wydobywania i uzdatniania wody, osłony technicznej dróg dowozu i ewakuacji metodą naprawy nawierzchni drogowych oraz budowy i naprawy urządzeń lotniskowych itd<sup>9</sup>.

Co więcej, proces uzawodowienia SZ RP oraz osiągnięcie określonego stopnia profesjonalizacji armii sprzyja podnoszeniu stopnia efektywności realizacji tych zadań.

#### **4.4. Przedsiębiorstwa cywilne**

W przypadku znacznego zakresu zadań ogólnego wsparcia inżynierskiego i braku częściowych lub całkowitych możliwości wykonawczych istnieje rozwiązanie problemu w postaci zaangażowania firm cywilnych (tzw. kontraktorów). W okresie organizacji działań inżynierskich możliwe jest zlecenie wykonania znacznej części zadań wyspecjalizowanym firmom cywilnym. Szczególnie przydatne jest takie podejście w sytuacji nadmiernych zadań budowlanych i drogowych.

Organ kierowania działaniami wojskowymi, najczęściej szefostwo inżynierii wojskowej (SIW), występując w roli zamawiającego (inwestora) może na zasadzie umowy zlecić wykonanie ściśle określonych obiektów, prac lub czynności przedsiębiorstwom cywilnym.

W umowach powinny być określone zadania do wykonania, wymagania techniczne oraz sposób przyjęcia (odbioru) prac i reguły końcowego rozliczenia umowy. Szefostwo występować może także jako nadzór inwestycyjny, który w trakcie wykonywania zadań powinno mieć wpływ na stan i jakość wykonywanych robót.

---

<sup>8</sup> Ogólną charakterystykę sprzętu inżynierskiego niezbędnego do prowadzenia prac drogowo-mostowych najnowszej generacji przedstawia załącznik 4, sprzętu inżynierskiego niezbędnego do uzdatniania wody (badania jej jakości i przechowywania) – załącznik 5, sprzętu inżynierskiego niezbędnego do budowy i naprawy urządzeń lądowiskowych – załącznik 6, sprzętu maskowniczego najnowszej generacji – załącznik 6 i 7 oraz sprzętu inżynierskiego niezbędnego do prowadzenia rozminowania najnowszej generacji – załącznik 10 (przyp. autora).

<sup>9</sup> Propozycję struktur organizacyjnych, zasadniczego wyposażenia technicznego i kwestie organizacji zadań inżynierskich w operacji KWLąd dotyczące specjalistycznych pododdziałów inżynierskich do budowy i eksploatacji rurociągów, wydobywania i oczyszczania wody, osłony technicznej dróg dowozu i ewakuacji (z uwzględnieniem możliwości odbudowy zniszczonych nawierzchni bitumicznych) oraz budowy i naprawy urządzeń lotniskowych przedstawia podrozdział 2.2 i 3.4 (przyp. autora).

Do rozwiązywania problemów w trakcie wykonywania prac pomiędzy organem wojskowym a przedsiębiorstwem cywilnym stosuje się postanowienia zawarte w dokumentach prawnych, dotyczących postępowania administracyjnego i handlowego.

#### **Wnioski:**

1. Profesjonalizacja SZ RP, różnorodność inżynierskich specjalności i podspecjalności oraz wykorzystywanie w szkoleniu i w operacjach WŁąd na terytorium kraju, jak i poza nim, nowych i najnowszych generacji sprzętu technicznego – wymuszają pozyskiwanie przez poszczególnych specjalistów (podspecjalistów) narodowych (krajowych) pozwoleń zezwalających na pełną eksploatację (a nie jedynie ograniczoną – na zasadzie tymczasowych uprawnień) tego sprzętu (wraz z możliwością desygnowania tych pozwoleń poza granice kraju) – w sytuacjach wykonywania zadań inżynierskich poza terytorium RP.
2. Istnieje określona grupa pododdziałów w strukturach WInż, których zawczasu przygotowane stany osobowe w szkoleniu i w praktycznym działaniu postrzegać należy w kategoriach określonego stopnia uniwersalności – ich udział w ramach realizacji zadań ogólnego wsparcia inżynierskiego, dla niektórych zadań (np. niszczenie amunicji i min) może przebiegać w pełnym wymiarze, natomiast dla innych (np. budowa i eksploatacja rurociągów) – w wymiarze ograniczonym, na zasadzie wykonawstwa inżynierskich prac i czynności pomocniczych.
3. Wymogi profesjonalizacji SZ RP, w tym WInż ze struktur WŁąd, SP i MW, a także propozycje przyszłościowych struktur specjalistycznych pododdziałów przeznaczonych do realizacji wysoce specjalistycznych zadań ogólnego wsparcia inżynierskiego w operacji sugeruje na nieodpartą potrzebę wyszkolenia ich stanów osobowych w tzw. drugiej specjalności wojskowej – brak zaangażowania pododdziałów tego rodzaju może doprowadzić do sytuacji, kiedy część z nich realizowała będzie inne zadania bądź to ogólnego, bądź to bezpośredniego wsparcia inżynierskiego.
4. Złożoność określonych prac, związanych głównie z uzupełnianiem drogowych nawierzchni bitumicznych, inżynierskim przygotowaniem obozowisk dla żołnierzy oraz obozów polowych dla jeńców (głównie w warunkach znacznych

ograniczeń czasowych) powodować może niekiedy wykorzystanie określonych sił i środków sektora cywilnego (tzw. kontraktorów) – stąd możliwość zaistnienia współpracy na poziomie: inwestor militarny – kontraktor pozamilitarny (narodowy lub pozanarodowy).

## ZAKOŃCZENIE

Przeprowadzone badania teoretyczne pozwoliły zgromadzić znaczną liczbę faktów dotyczących rozpatrywanych zagadnień. Odpowiednia ich selekcja, przetworzenie i uporządkowanie umożliwiły rozwiązanie problemów badawczych i przedstawienie uogólnionych wyników w postaci następujących wniosków końcowych.

1. W dotychczasowym narodowym postrzeganiu pojęcia wsparcie inżynieryjne uwidacznia się wyraźny podział na bezpośrednie i ogólne wsparcie inżynieryjne, odnoszące się głównie do tej fazy operacji, w której występuje zjawisko walki zbrojnej. Zbiór zadań inżynieryjnych mieszczących się w ramach ogólnego wsparcia inżynieryjnego wojsk rozpatrywanych w całości operacji sojuszniczej lub wielonarodowej jest znacznie szerszy, aniżeli ich odpowiedniki w obszarze: wsparcia mobilności, utrudnienia ruchu przeciwnikowi oraz przedsięwzięć związanych ze wspieraniem zdolności przetrwania w ujęciu dotychczasowym.
2. Zmiany w pojmowaniu ogólnego wsparcia inżynieryjnego wynikają z konieczności zainteresowania się nie tylko fazą prowadzenia działań zbrojnych, ale także innymi fazami, tj. przygotowaniem wojsk, ich przemieszczeniem do obszaru operacji oraz powrotem i odtworzeniem do stanu sprzed operacji (rys. 2.3). Na kierunki zmian ogólnego wsparcia inżynieryjnego ma także wpływ różnica w szerokim postrzeganiu inżynierii wojskowej w armiach zachodnich państw sojuszu NATO, a węższym podejściu uwzględnianym dotychczas w SZ RP. Różnica zakresowa jest widoczna w postaci znacznie większej gamy zagadnień inżynieryjnych, które znajdują się w polu zainteresowania specjalistów w armiach państw zachodnich. W działalności praktycznej, w zależności od rodzaju i formy operacji określone zadania ogólnego wsparcia inżynieryjnego są rozpatrywane przez specjalistów o szczegółowym zakresie zainteresowania. W ten sposób poszczególne specjalności inżynierii wojskowej są traktowane z osobna, ale za to w sposób pogłębiony (rys. 2.2).
3. Na ewolucję ogólnego wsparcia inżynieryjnego ma wpływ także rozmach działań. Odnosi się on przede wszystkim do fazy przemieszczania wojsk do obszaru

operacji i z obszaru, niekiedy nawet na inny kontyngent. Ponadto sam obszar operacji podlega stałemu powiększaniu, przy jednoczesnym ograniczaniu liczby wojsk wydzielanych do prowadzenia działań. Mniejsze nasycenie wojskami obszaru operacji rekompensowane jest ich mobilnością, co generuje zwiększony zakres zadań obejmujących przygotowanie i utrzymanie dróg oraz przepraw.

4. Przedstawione przesłanki wskazujące przyczyny niezbędnych zmian w ogólnym wsparciu inżynieryjnym podkreślają konieczność przygotowania WInż SZ RP do udziału w realizacji następujących nowych zadań:

- budowa obozowisk dla żołnierzy,
- budowa i utrzymanie obozów polowych dla jeńców i uchodźców,
- budowa polowych obiektów fortyfikacyjnych do ochrony zbiorowej dowództw i wojsk w rejonach rozmieszczenia,
- budowa i eksploatacja rurociągów,
- rozminowanie terenu oraz niszczenie amunicji i min,
- udział w likwidacji skutków uderzeń BMR,
- gaszenie pożarów.

5. Nowe zadania inżynieryjne cechuje dość wyraźna specyfika czynności przygotowawczych i wykonawczych:

- budowa obozowisk dla żołnierzy z maksymalnym stopniem bezpieczeństwa poszczególnych jego użytkowników jest możliwa jedynie z wykorzystaniem wyłącznie żołnierzy-specjalistów posiadających aktualne uprawnienia do wykonywania prac budowlanych (głównie murarskich, stolarskich, elektrycznych, sanitarnych malarskich itp.) lub z użyciem przedstawicieli sektora cywilnego (tzw. kontraktorów);
- budowa i utrzymania obozów polowych dla jeńców i uchodźców determinowany jest wieloma czynnikami, niemniej jednak wsparcie to należy przede wszystkim postrzegać w kategoriach „inżynieryjnej” pomocy głównie w okresie budowy tego rodzaju obiektów;
- budowa indywidualnych polowych obiektów fortyfikacyjnych metodą wykopową lub nasypową do ochrony dowództw i wojsk w rejonach rozmieszczenia z wydłużonym okresem przebywania nie zawsze będzie korzystnie

- wpływać na morale i motywację do realizacji zadań. Dlatego też w dużej mierze do tworzenia warunków ochronnych powinno się wykorzystywać elementy prefabrykowane i obiekty wielkopowierzchniowe;
- pozyskanie możliwości wykonawczych w ramach budowy i eksploatacji rurociągów do przetłaczania płynów z wykorzystaniem inżynierskiego potencjału koresponduje z dwoma zasadniczymi przedsięwzięciami: po pierwsze – transformacja ta musi dotyczyć przejęcia odpowiedzialności realizacyjnej od dotychczasowych logistycznych pododdziałów rurociągów dalekosiężnych i po drugie zaś – może mieć to związek z formowaniem inżynierskiego, zupełnie odrębnych pododdziałów odpowiedzialnych za budowę i eksploatację rurociągów;
  - działanie pododdziałów inżynierskich w ramach rozminowania terenu oraz niszczenie amunicji i min koncentruje się nie na wyszukiwaniu materiałów niebezpiecznych w terenie, ale na likwidacji ogromnych ich ogólnodostępnych ilości w składach lub mniejszych ilości znajdujących się wzdłuż dróg konwojowania (manewru);
  - udział inżynierskich zespołów w likwidacji skutków uderzeń BMR należy również utożsamiać z wykonawstwem zadań w warunkach skażenia (zakażenia) terenu, np. w ramach działalności pododdziałów rozminowania i oczyszczania terenu (*EOD-NBC*) preferowanych przez UE;
  - inżynierski wysiłek realizacyjny w ramach gaszenia pożarów należy postrzegać przede wszystkim w kategoriach wsparcia inżynierskiego z wykorzystaniem sprzętu do prac ziemnych, drogowych i fortyfikacyjnych nowej generacji oraz z użyciem MW i środków powodujących jego detonację.
6. Nowe rozwiązania są potrzebne także w organizacji i realizacji zadań traktowanych dotychczas, jako wykonywanych od dawna. Wysiłek powinien być skupiony na jakościowych wynikach działań. Dotyczy to odbudowy dróg łącznie z odtworzeniem nawierzchni bitumicznych, uzdatniania wody w niesprzyjających warunkach klimatycznych oraz urządzania i naprawy lądowisk dla śmigłowców z długim okresem ich eksploatacji.

7. Istnieje określona grupa pododdziałów w strukturach WInż, których przygotowanie postrzegać należy w kategoriach określonego stopnia uniwersalności – ich udział w ramach realizacji zadań ogólnego wsparcia inżynieryjnego, dla niektórych zadań może przebiegać w pełnym wymiarze, natomiast dla innych – w wymiarze ograniczonym, na zasadzie wykonawstwa inżynieryjnych prac i czynności pomocniczych.
8. Różnorodność zadań inżynieryjnych i specjalności wojskowych oraz wykorzystywanie w operacjach na terytorium kraju, jak i poza nim, nowych i najnowszych generacji sprzętu technicznego – wymuszają pozyskiwanie przez poszczególnych specjalistów pozwoleń (określonych prawem) umożliwiających pełną eksploatację tego sprzętu. Przedsięwzięcie określone, jako „profesjonalizacji SZ RP”, sugeruje możliwość wyszkolenia żołnierzy zawodowych i nadterminowych w tzw. drugiej i kolejnej specjalności wojskowej.
9. Złożoność określonych prac, związanych głównie z uzupełnianiem drogowych nawierzchni bitumicznych, inżynieryjnym przygotowaniem obozowisk dla żołnierzy oraz obozów polowych dla jeńców powodować może niekiedy konieczność wykorzystania określonych sił i środków sektora cywilnego (tzw. kontraktorów) – stąd możliwość zaistnienia współpracy na poziomie: inwestor militarny – wykonawca pozamilitarny.

Przedstawione w zakończeniu wnioski cechuje duża ogólnikowość, a ich uszczegółowienie znajduje się w treści poszczególnych rozdziałów. Podane w niniejszej pracy rozwiązania problemów cząstkowych przyczyniają się do wyjaśnienia zjawisk i relacji związanych z ewolucją ogólnego wsparcia inżynieryjnego. Dalsze badania powinny zmierzać w kierunku weryfikacji zagadnień cząstkowych w ćwiczeniach dowódczo-sztabowych.

## WYKAZ LITERATURY

- Acronyms and abbreviations*. Euro NATO Training Engineer Centre ENTEC. Monachium 1999.
- Arbeitsunterlage. Die Pioniertruppe*. Akademia Dowodzenia Bundeswehry (Führungsakademie der Bundeswehr – FüAkBw). Hamburg. 1999.
- Atlas geochemiczny Polski 1:250 000*. PIG. Warszawa 1995.
- Bochenek R.H.: *1000 słów o inżynierii i fortyfikacjach*. MON. Warszawa 1989.
- Burawski Z.: *Wydobywanie i oczyszczanie wody w ramach wsparcia inżynierskiego działań bojowych związk taktycznego pk. „WODA”*. AON. Warszawa 2001.
- Centralna Baza Danych Hydrologicznych*. IMiGW. Warszawa 1992.
- Centralny Bank Danych Hydrologicznych „HYDROBANK”*. PIG. Warszawa 2001.
- Choiński A., Koniecki A.: *Wielka encyklopedia geografii świata. Wody Ziemi*. Kupisz s.c. Poznań 1996.
- Chrobak R.: *Kierowanie przemieszczaniem wojsk na terytorium kraju. Pojęcie, organizacja, system*. AON. Warszawa 2008.
- Cieślak P., Kawka W., Kowalkowski S.: *Ogólne wsparcie inżynierskie wojsk we współczesnych operacjach. Część 1. Rola ogólnego wsparcia inżynierskiego w działaniach wojsk pk. „STAŁAINŻ”*. AON. Warszawa 2007.
- Cieślak P., Kowalkowski S.: *Przygotowanie działań wojsk inżynierskich*. AON. Warszawa 1998.
- Cieślak P.: *Potrzeby i możliwości przygotowania dróg w działaniach taktycznych pk. „DROGA”*. AON. Warszawa 1998.
- Cieślak P.: *Proces tworzenia i wykorzystania oddziału zabezpieczenia ruchu pk. „DROGA-2”*. AON. Warszawa 1999.
- Cieślak P.: *Wsparcie inżynierskie wojsk lądowych w operacjach i misjach pokojowych*. AON. Warszawa 2002.
- Cieślak P.: *Wykorzystanie dróg i przepraw przez przeszkody wodne w obszarze operacji obronnej i zaczepnej korpusu zmechanizowanego*. AON. Warszawa 2003.
- Cieślak P.: *Zabezpieczenie inżynierskie działań sił powietrznych*. AON. Warszawa 2003.
- Dideńko K.: *Wojska inżyniersko-saperskie LWP 1943-1945 (organizacja i działania bojowe)*. MON. Warszawa 1978.
- Doktryna działania komponentu lądowego ATP-3.2*. MON. Warszawa 2000.
- Doktryna taktyczna sił lądowych ATP-35*. MON. Warszawa 2005.
- Doktryna wsparcia inżynierskiego operacji połączonych (DD/3.12) – projekt*. MON / SInżW. Warszawa 2008.
- Doktryna Współpracy Cywilno-Wojskowej Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej (DD/9)*. MON / SG WP. Warszawa 2004.
- Drażczyk W.: *Charakterystyka oraz rozmieszczenie obiektów i urzędzeń lotniskowych według standardów NATO*. AON. Warszawa 1997.
- Drogi wojskowe*. MON / SWInż. Warszawa 1991.
- Field Manual FM 5-7-30. Brigade engineer and engineer company combat operations (airborne, air assault, light)*. HQ Department of the Army. Washington 1994.
- Fortyfikacja polowa*. SG WP / SWInż WP. Warszawa 1995.

- Geografia wojenna Polski*. Red. J. Skrzyp. AON. Warszawa 1995.
- Gleick P.H.: *Water Conflict Chronology*. The World's Water. Heldref Publisher. Washington 2000.
- Gleick P.H.: *Water, war and peace in the Middle East, Environment*. Heldref Publisher. Washington 1994.
- Hałat Z.: *Woda – Przeczytaj zanim wypijesz !* Polska Agencja Ekologiczna. Warszawa 1998.
- HDv 330/100 – Führung der ABC-Abwehrtruppe*, Ministerstwo Obrony Narodowej Niemiec (BuMin der Vtg), Bonn 2000.
- Informator o podsystemie transportu i ruchu wojsk*. Szefostwo Transportu i Ruchu Wojsk – Centrum Koordynacji Ruchu Wojsk. Warszawa 2005.
- Instrukcja o maskowaniu wojsk. Część 2. Zasady maskowania operacyjnego*. MON / SG WP. Warszawa 1972.
- Instrukcja ochrony przeciwpożarowej obszarów leśnych*. Ministerstwo Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa (MOŚZNiL) / Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych (DGLP). Warszawa 1996.
- Instrukcja organizacji i funkcjonowania wojennego systemu dowodzenia szczebla operacyjnego i taktycznego (tymczasowa)*. SG WP. Warszawa 2001.
- Kaczmarek W.: *Działania operacyjne wojsk lądowych*. AON. Warszawa 2004.
- Kaczmarek F., Soroka S.: *Wojska inżynieryjne LWP 1945-1979*. MON. Warszawa 1982.
- Kawka W., Kowalkowski S.: *Struktury organizacyjne wojsk inżynieryjnych*. AON. Warszawa 2002.
- Kawka W.: *Sprzęt inżynieryjny Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej*. AON. Warszawa 2008.
- Kawka W.: *Zadania inżynieryjne batalionu w działaniach taktycznych*. AON. Warszawa 2007.
- Kawka W.: *Zaopatrywanie w wodę wojsk lądowych na szczeblu taktycznym*. AON. Warszawa 2003.
- Koncepcja zaopatrywania w wodę wojsk lądowych SZ RP*. DWLąd. Warszawa 1999.
- Korzun M.: *1000 słów o materiałach wybuchowych i wybuchu*. MON. Warszawa 1986.
- Kowal A.L., Świdorska-Bróz M.: *Oczyszczanie wody*. PWN. Warszawa 2000.
- Kowalkowski S.: *Uwarunkowania operacyjne i taktyczne kierowania ruchem wojsk*. AON. Warszawa 2008.
- Kurz A.: *Analiza operacyjnego zabezpieczenia przeciwpożarowego wybranych polygonów wojsk lądowych i lotniczych stacjonujących w rejonie działania WRZKB – Koszalin*. SGSP. Warszawa 1993.
- Leksykon wiedzy wojskowej*. Red. M. Laprus. MON. Warszawa 1979.
- Mucha L.: *Zasilanie walczących wojsk*. MON. Warszawa 1979.
- NATO. Doktryna wojsk inżynieryjnych sił lądowych ATP-52 (STANAG 2394)*. BWSŁ / MON. Warszawa 1998.
- Nita P.: *Budowa i utrzymanie nawierzchni lotniskowych*. WKiŁ. Warszawa. 1999.
- Norma Obronna NO-04-A002 – Zaopatrywanie wojsk w wodę. Wymagania jakościowe*. MON. Warszawa 2000.

- Norma Obronna NO-04-A003 – Awaryjne zaopatrywanie wojsk w wodę.* MON. Warszawa 2000.
- Normy i możliwości wykonania głównych zadań (operacyjnych i taktycznych) zabezpieczenia inżynierskiego.* SG WP / SWInż. Warszawa 1996.
- Nowak E.: *Komunikacje i wojna.* Bellona. Warszawa 1994.
- Nowak E.: *Zabezpieczenie logistyczne sił zbrojnych w osłonie strategicznej Rzeczypospolitej Polskiej.* AON. Warszawa 1996.
- Nowak E.: *Zabezpieczenie logistyczne związku operacyjnego w operacji obronnej.* AON. Warszawa 1997.
- Nożko K.: *Maskowanie, zaskoczenie i manewr w działaniach operacyjno-taktycznych systemu obronnego RP.* AON. Warszawa 1994.
- Nyszk W.: *Zabezpieczenie materiałowe brygady zmechanizowanej w obronie.* AON. Warszawa 1999.
- Obrona przed bronią masowego rażenia w operacjach połączonych (DD/3.8).* MON / SG WP. Warszawa 2004.
- Obrona przed bronią masowego rażenia.* Red. B. Michailiuk. AON. Warszawa 2007.
- Organizacja i technika polowego zaopatrywania w wodę.* MON. Warszawa.
- Organizacja zabezpieczenia inżynierskiego walki i operacji. Osłona techniczna dróg wojskowych.* Red. J. Szczepaniak. WAT. Warszawa 1998.
- Osłona techniczna infrastruktury drogowej.* Red. R. Marcinkowski. WAT. Warszawa 2006.
- Pietkiewicz S., Żmuda S.: *Słownik pojęć geograficznych.* WP. Warszawa 1973.
- Planowanie działań na szczeblu taktycznym w wojskach lądowych DD/3.2.5.* DWLąd. Warszawa 2007.
- Podstawy dowodzenia.* Red. J. Kręcikij. AON. Warszawa 2007.
- Poradnik logistyczny do ćwiczeń i treningów sztabowych (związek taktyczny, oddział i pododdział).* Red. W. Nyszk. AON. Warszawa 2008.
- Prace minerskie i niszczenia.* SG WP / SWInż. Warszawa 1995.
- Przedmiot badań i system pojęć współczesnej sztuki wojennej.* Red. A. Czupryński. AON. Warszawa 2006.
- Przepisy przeciwpożarowe w wojsku.* MON. Warszawa 1972.
- Quante V.R.: *Zasady działania Wojsk Obrony ABC Bundeswehry.* AON. Warszawa 2000.
- Regulamin działań wojsk inżynierskich.* MON / SG WP. Warszawa 2003.
- Regulamin działań wojsk lądowych (dotychczasowy).* DWLąd. Warszawa 1999.
- Regulamin działań wojsk lądowych DD/3.2 (tymczasowy).* MON / SG WP. Warszawa 2006.
- Ścibiorek Z.: *Aktywność w obronie.* AON. Warszawa 1996.
- Skrzyp J., Stańczuk S.: *Charakterystyka i ocena wojskowo-geograficzna obszaru RP.* AON. Warszawa 1992.
- Śladkowski S., Mazurek Z.: *Obrona przeciwchemiczna a zagrożenia w czasie pokoju i wojny.* AON. Warszawa 1997.
- Ślemp Wł., Kawka W.: *Informator sprzętu inżynierskiego wojsk własnych.* AON. Warszawa 1999.
- Słownik języka polskiego PWN.* Red. M. Szymczak. PWN 1992.
- Słownik skrótów.* Red. J. Paluch. Wiedza Powszechna. Warszawa 1970.

- Sokalski K.: *Mały poradnik drogowy*. WKiŁ. Warszawa 1968.
- STANAG 2136 MED (Edycja 2) – *Podstawowe standardy jakości wody pitnej wykorzystywanej w sytuacjach nadzwyczajnych*. NATO. Bruksela 1994.
- STANAG 2395 – *Procedury forsowania przeszkód wodnych NATO*. Wojskowa Agencja Standaryzacji (MAS). Bruksela 1990.
- STANAG 2885 ENGR (Edycja 2) – *Awaryjne zaopatrywanie w wodę podczas wojny*. NATO. Bruksela 1990.
- STANAG-2984 – *NATO Graduated levels of chemical, biological, radiological and nuclear threats and associated protective measures*. NATO – Wojskowa Agencja Standaryzacji (MAS). Bruksela 2007.
- Strategia wojskowa Rzeczypospolitej Polskiej*. MON / SG WP. Warszawa 2004.
- Świątecki A., Nita P., Świątecki P.: *Lotniska*. WITWLot. Warszawa 1999.
- System budowy zapór minowych do wsparcia operacji korpusu pk. „MINOWANIE”*. Red. P. Cieślár. AON. Warszawa 2001.
- System pojęć sztuki operacyjnej i taktyki wojsk lądowych*. Red. J. Posobiec. AON. Warszawa 2007.
- Użycie wojsk inżynieryjnych w okresie pokoju, zagrożenia i wojny. Część 1. Podstawy działania wojsk inżynieryjnych w okresie pokoju i zagrożenia wojennego*. Red. P. Cieślár. AON. Warszawa.
- Użycie wojsk inżynieryjnych w operacjach. Część 1. Zadania wojsk inżynieryjnych w operacjach na obszarze kraju pk. „TEREN”*. Red. P. Cieślár. AON. Warszawa 2004.
- Warunki terenowe i klimatyczne. Część 3. Przeszkody wodne*. MON. Warszawa. 1980.
- Wiatr M.: *Operacje połączone*. Wyd. Adam Marszałek. Toruń 2006.
- Wojska inżynieryjne w okresie pokoju i zagrożenia wojennego*. Red. P. Cieślár. AON. Warszawa 2004.
- Wybrane terminy z zakresu dowodzenia i zarządzania*. Red. J. Michniak. AON. Warszawa 2002.
- Wydobywanie, oczyszczanie i przechowywanie wody w warunkach polowych*. MON 1967.
- Wykorzystanie wojsk inżynieryjnych w działaniach taktycznych*. Red. P. Cieślár. AON. Warszawa 1999.
- Zabezpieczenie inżynieryjne działań taktycznych i operacyjnych wojsk lądowych*. Red. B. Saganowski. AON. Warszawa 1997.
- Zabezpieczenie inżynieryjne działań wojsk w operacjach reagowania kryzysowego pk. „INŻYNIERIA 1”*. Red. P. Cieślár. AON. Warszawa 2006.
- Zabezpieczenie logistyczne związku operacyjnego w operacji zaczepnej*. Red. E. Nowak. AON. Warszawa 1998.
- Zarzycki J.: *Organizowanie gaszenia pożarów leśnych na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej*. AON. Warszawa 2000.
- Zasady maskowania bezpośredniego (taktycznego)*. SWInż / SG WP. Warszawa 1995.
- Zawadzki W.: *Zasady projektowania działań zorganizowanych*. AON. Warszawa 1997.
- Zestawienie minimalnych wymagań wojskowych wobec deklarowanych sił (MMR-8)*. DWLąd. Warszawa 2008.
- Zielony M.: *System logistyczny związku taktycznego w walce*. AON. Warszawa 2000.

## WYKAZ ZAŁĄCZNIKÓW, TABEL I RYSUNKÓW

### Załączniki:

1. Struktura organizacyjna komponentu wojsk lądowych przygotowującego się do operacji lądowej wraz z częścią lotnictwa.....	127
2. Charakterystyka ugrupowania operacyjnego komponentu wojsk lądowych do przygotowania i przeprowadzenia operacji o charakterze obronnym w obszarze odpowiedzialności.....	128
3. Wykaz specjalności inżynierii w ujęciu chronologicznym .....	138
4. Bilans potrzeb i aktualnych możliwości realizacji wybranych zadań mieszczących się w ramach ogólnego wsparcia inżynieryjnego.....	139
5. Ogólna charakterystyka sprzętu inżynieryjnego niezbędnego do prowadzenia prac drogowo-mostowych najnowszej generacji .....	155
6. Ogólna charakterystyka sprzętu inżynieryjnego niezbędnego do uzdatniania wody (badania jej jakości i przechowywania) najnowszej generacji .....	162
7. Ogólna charakterystyka sprzętu inżynieryjnego niezbędnego do budowy i naprawy urządzeń lądowiskowych najnowszej generacji.....	166
8. Ogólna charakterystyka sprzętu maskowniczego najnowszej generacji.....	170
9. Przykłady militarnych zastosowań rurociągów w aspekcie historiograficznym....	172
10. Ogólna charakterystyka kompanii rurociągów dalekosiężnych .....	175
11. Ogólna charakterystyka sprzętu inżynieryjnego niezbędnego do prowadzenia rozminowania najnowszej generacji.....	178
12. Artykuł 5 i Artykuł 6 Traktatu Waszyngtońskiego (wraz z jego rozszerzeniami) .....	184

### Tabele:

2.1. Porównanie potrzeb i aktualnych możliwości w zakresie przygotowania i utrzymania dróg w komponentie wojsk lądowych.....	29
2.2. Podstawowe wymagania dla dróg wojskowych .....	30
2.3. Skład zespołów sił inżynieryjnych.....	33
2.4. Bilans potrzeb i aktualnych możliwości w zakresie wydobywania i uzdatniania wody w komponentie wojsk lądowych.....	43
2.5. Porównanie dobowych możliwości pozyskiwania i wydobywania wody .....	45
2.6. Porównanie dobowych możliwości zwykłego i specjalnego oczyszczania wody .....	46
2.7. Bilans potrzeb i aktualnych potrzeb w zakresie budowy obiektów i urządzeń lądowiskowych na jednym wysuniętym lądowisku podskokowym dla dwóch eskadr śmigłowców bojowych .....	53
2.8. Propozycja wyposażenia technicznego kompanii przygotowania lądowiska śmigłowcowego .....	56
2.9. Propozycja wyposażenia technicznego kompanii przygotowania drogowego odcinka lotniskowego.....	58
2.10. Propozycja wyposażenia technicznego kompanii budowy i naprawy lotnisk.....	59

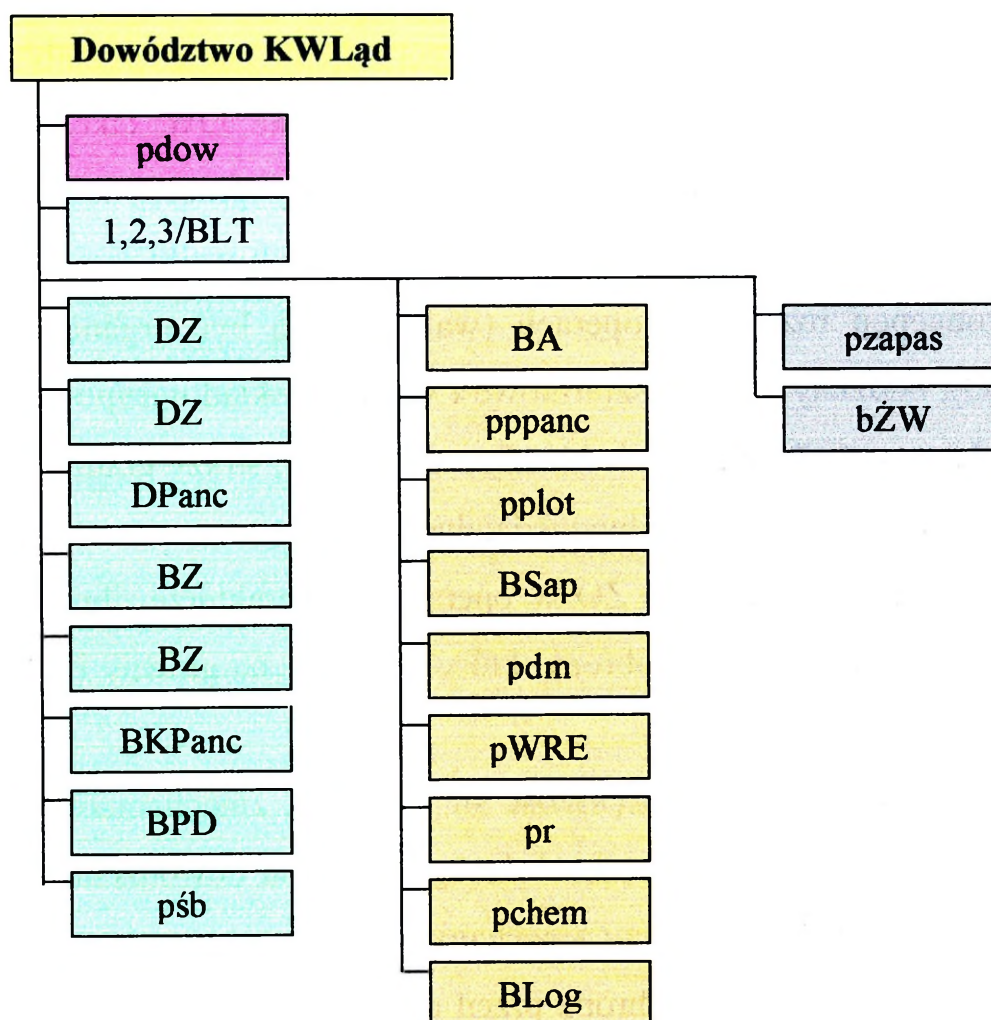
3.1. Standardy logistyczne stosowane przez UNHCR przy prowadzeniu obozu dla uchodźców .....	71
3.2. Zestawienie zalet i wad transportu rurociągowego.....	79
3.3. Wykaz danych dotyczących likwidacji materiałów niebezpiecznych podczas trwania misji stabilizacyjnej w Iraku z dnia 30 stycznia 2007 roku .....	83
3.4. Możliwości wykonania pasów zaporowych za pomocą wybranych maszyn inżynierskich.....	98
3.5. Skutki gaśnicze zastosowania ładunków materiału wybuchowego.....	101

## **Rysunki:**

2.1. Działy inżynierii wojskowej według poglądów obowiązujących w Siłach Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej do 1990 roku.....	17
2.2. Obszar i dziedziny inżynierii wojskowej według założeń sojuszu NATO .....	18
2.3. Główne fazy operacji.....	20
2.4. Podział terenu na obszar główny i tyłowy.....	21
2.5. Zwiększenie obszaru odpowiedzialności dywizji według poglądów specjalistów amerykańskich .....	22
3.1. Zbiorowe ukrycie fortyfikacyjne wykonane metodą nasypową.....	75
3.2. Położenie składów amunicji byłej armii irackiej w rejonie odpowiedzialności Międzynarodowej Dywizji Centrum-Południe MND CS .....	84
3.3. Zobrazowanie wykonania pasa zaporowego w lesie .....	97
3.4. Schemat ładunku wydłużonego z naboju trotylowych 75 g i UZ-2 .....	99
3.5. Schemat zapalnika termicznego.....	99
3.6. Schemat sekcji ładunków wydłużonych z wysuniętymi zapalnikami termicznymi .....	100
3.7. Schemat linii zapory składającej się z kilku sekcji materiału wybuchowego.....	100
4.1. Elementy składowe do tworzenia pododdziałów (zespołów) realizacyjnych.....	109

**STRUKTURA ORGANIZACYJNA KOMPONENTU WOJSK LĄDOWYCH  
PRZYGOTOWUJĄCEGO SIĘ DO OPERACJI LĄDOWEJ  
WRAZ Z CZĘŚCIĄ LOTNICTWA<sup>1</sup>**

Do przeprowadzenia badań przyjęto – hipotetycznie wygenerowane przez Dowództwo Operacyjne (DO) – zgrupowanie operacyjne (ZO) w formie KWŁąd przygotowujące się do operacji lądowej na terytorium RP, wspierane częścią lotnictwa o następującej strukturze organizacyjnej:



Rys. 1. Skład komponentu wojsk lądowych

Źródło: opracowanie własne.

Objaśnienia: na rysunku kolorem zielonym zaznaczono jednostki walczące, kolorem czerwonym – dowodzenia i łączności, kolorem pomarańczowym – wsparcia, rozpoznania i logistyki, kolorem szarym – zabezpieczenia, natomiast kolorem niebieskim zaznaczono wspierające trzy eskadry lotnictwa taktycznego (elt) ze składu brygady lotnictwa taktycznego (BLT). A ponadto: BPanc – brygada pancerna, BPD – brygada powietrzno-desantowa, pśb – pułk śmigłowców bojowych, BA – brygada artylerii, pppanc – pułk przeciwpancerny, pplot – pułk przeciwlotniczy, BSap – brygada saperów, pdm – pułk drogowo-mostowy, pWRE – pułk walki elektronicznej, pr – pułk rozpoznawczy, pchem – pułk chemiczny, BLog – brygada logistyczna, pzapas – pułk zapasowy i bŻW – batalion żandarmerii wojskowej.

<sup>1</sup> Opracowanie własne (przyp. autora).

CHARAKTERYSTYKA UGRUPOWANIA OPERACYJNEGO  
KOMPONENTU WOJSK LĄDOWYCH DO PRZYGOTOWANIA  
I PRZEPROWADZENIA OPERACJI  
O CHARAKTERZE OBRONNYM W OBSZARZE ODPOWIEDZIALNOŚCI<sup>1</sup>

Do realizacji zadań w obszarze operacji o charakterze obronnym wojska przyjmują ugrupowanie, które powinno obejmować: pierwsze rzuty, odwody ogólnowojskowe, zgrupowanie artylerii, oddziały (pododdziały) przeciwlotnicze, elementy rozpoznania, walki elektronicznej i działań psychologicznych, OPpanc, OZap, SD, odwody innych rodzajów wojsk (inżynieryjne, przeciwchemiczne), oddziały (pododdziały) i urządzenia logistyczne. Dodatkowo mogą być tworzone: OW, taktyczne desanty powietrzne (TDP), grupy desantowo-szturmowe, odwody przeciwdesantowe, oddziały ratunkowo-ewakuacyjne. W specyficznych środowiskach walki oraz w zależności od sposobu i koncepcji rozegrania operacji (walki) mogą być organizowane oddziały obejścia (OO), oddziały (grupy) szturmowe i OZR. W skład ugrupowania wojsk operacyjnych włącza się oddziały, pododdziały wojsk OTer, straży granicznej oraz innych sił znajdujących się w obszarze odpowiedzialności.

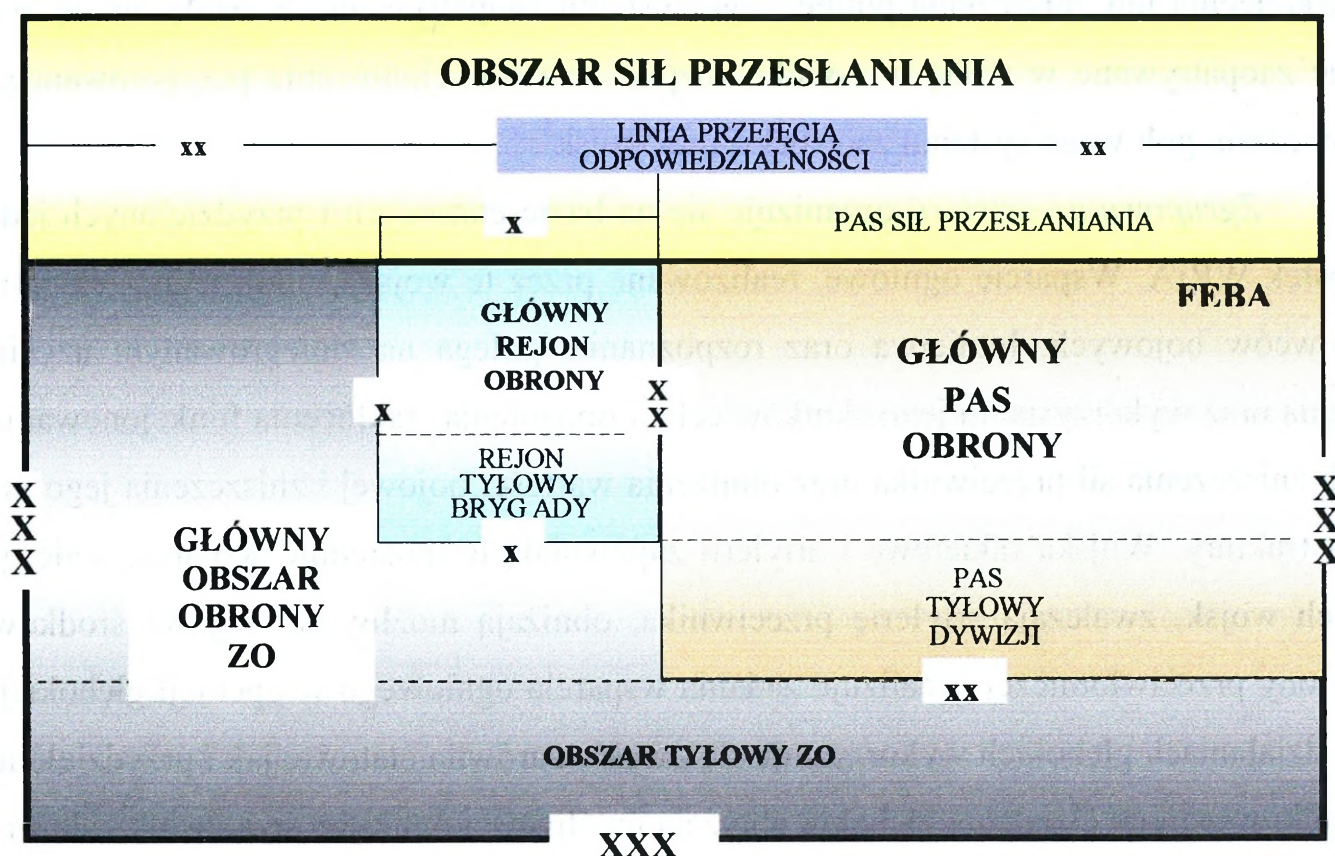
Obszar odpowiedzialności ZO w operacji o charakterze obronnym obejmuje: obszar sił przesłaniania i obszar obrony, który dzieli się na główny i tyłowy (zob. rys. 1)<sup>2</sup>.

*Pierwsze rzuty* stanowią większość sił jednostek zmechanizowanych i pancernych wchodzących organicznie w skład danego szczebla dowodzenia lub przydzielonych do niego. Jednostki pancerne i zmechanizowane mają przede wszystkim charakter zaczepny. Manewrowość i ochrona przed ogniem przeciwnika czynią je doskonałym rodzajem sił powstrzymania natarcia przeciwnika i wykonywania kontrataków w ramach działań obronnych i opóźniających. W celu zapewnienia odpowiednich warunków do wykonania ruchu wojsk na polu walki w pierwszorzutowych oddziałach i ZT należy przygotować odpowiednią sieć dróg zapewniających: dowóz zaopatrzenia i ewakuację sprzętu i ludzi, wykonanie manewru elementów ugrupowania bojowego np. SD, zgrupowań artylerii i obrony przeciwlotniczej, OPpanc, OZap i innych odwodów,

---

<sup>1</sup> Opracowanie własne (przyp. autora).

a także sprawne podejście i rozwinięcie sił wykonujących zwroty zaczepne, zarówno na szczeblach taktycznych, jak i operacyjnych. Pomimo tego, że jednostki stanowiące w ugrupowaniu operacyjnym pierwsze rzuty i ich rejony odpowiedzialności znajdują się w głównym obszarze obrony ZO, to część tych jednostek korzysta z efektów zadań ogólnego wsparcia inżynieryjnego, np. w ramach przygotowania i utrzymania dróg dowozu i ewakuacji<sup>3</sup>.



Rys. 1. Podział obszaru odpowiedzialności obronnej zgrupowania operacyjnego

Źródło: Regulamin działań wojsk lądowych DD/3.2 (tymczasowy). MON / SG WP. Warszawa 2006.

Elementy rozpoznania powinny umożliwić dowództwu komponentu zdobycie danych o przeciwniku i obszarze działań. Na ich bazie organizuje się w: posterunki obserwacyjne (PO) oraz posterunki obserwacyjne rodzajów wojsk (np.: inżynieryjne, rozpoznania skażeń itp.), samodzielne patrole rozpoznawcze (SPR), patrole rozpoznawcze (PR), a także grupy wypadowe (GW)<sup>4</sup>.

<sup>2</sup> Zob.: Regulamin działań (tymczasowy) ..., op. cit., s. 139.

<sup>3</sup> W przyjętym do badań ugrupowaniu operacyjnym w obszarze sił przesłaniania (od granicy państwa do linii ostatecznego załamania natarcia przeciwnika – PL URAN) KWŁad działania opóźniające przygotowują dwie samodzielne BZ – zob. rysunek 1 (przyp. autora).

<sup>4</sup> W przyjętym do badań ugrupowaniu operacyjnym KWŁad poszczególne elementy rozpoznawcze (ogólnowojskowe i specjalistyczne) organizowane będą z użyciem pr i określonych jednostek rodzajów wojsk – zob. załącznik 2 (przyp. autora).

*Odwody ogólnowojskowe* z reguły tworzone są z sił zmechanizowanych i pancernych. Przedsięwzięcia wsparcia mobilności realizowane przez te jednostki obejmuje wykonanie zadań w rejonach rozmieszczenia, podobnie jak w rejonie obrony, oraz na drogach prowadzących do rubieży ogniowych lub do wykonania kontrataków (przeciwuderzeń). Siły zgromadzone w odwodach ogólnowojskowych również korzystają z efektów prac ogólnego wsparcia inżynieryjnego wojsk w operacji, np. podczas uszkodzenia lub zniszczenia publicznego systemu zaopatrzenia w wodę, mogą być one zaopatrywane w wodę w wyniku rozpoczęcia funkcjonowania przygotowanego zawczasu, polowego systemu zaopatrzenia wojsk<sup>5</sup>.

*Zgrupowanie artylerii* organizuje się na bazie etatowych i przydzielonych jednostek WRiA. Wsparcie ogniowe, realizowane przez te wojska, obok jednostek śmigłowców bojowych, lotnictwa oraz rozpoznania, polega na zintegrowanym użyciu ognia oraz wykorzystaniu jego skutków celem opóźnienia, zakłócenia funkcjonowania lub zniszczenia sił przeciwnika oraz obniżenia wartości bojowej i zniszczenia jego infrastruktury. Wojska raketowe i artylerii zapewniają bezpośrednie wsparcie walczących wojsk, zwalczają artylerię przeciwnika, obniżają możliwości bojowe środków obrony przeciwlotniczej i realizuje zadania wsparcia ogniowego w operacji głębokiej. W działaniach głębokich wykorzystuje się zwykle zarówno etatowe, jak i przydzielone środki wsparcia. Działania głębokie obniżają możliwości ogniowe przeciwnika, dezorganizują dowodzenie, niszczą jego urządzenia logistyczne oraz obniżają jego morale. Wsparcie ogniowe odgrywa zasadniczą rolę w prowadzeniu operacji głębokich, nie mniej jednak wymaga zintegrowanego użycia ognia i manewru. W działaniach bezpośrednich (bliskich) często występuje konieczność przekazania środków do podległych wojsk celem zwiększenia ich możliwości ogniowych. Przydział sił i środków musi uwzględniać zasadę równowagi tak, aby zachowana została możliwość ich odzyskania w trakcie zmieniającej się sytuacji operacyjnej oraz przy zmieniających się priorytetach dowódcy. Uniwersalność środków wsparcia ogniowego, w szczególności ich zasięg, szybkość reakcji i zdolność zarówno koncentracji jak i przeniesienia ognia, stwa-

---

<sup>5</sup> W przyjętym do badań ugrupowaniu operacyjnym w składzie odwodów ogólnowojskowych znajdują się dwa zgrupowania taktyczne: nr 1 ALFA – w sile dwóch samodzielnych BZ (po wyjściu z obszaru sił przesłaniania i odtworzeniu zdolności bojowej) oraz nr 2 BETA – w sile samodzielnej BPanc uzupełnionej jedną z BZ ze składu prawoskrzydłowej DZ – zob. rysunek 1 (przyp. autora).

rzają możliwość wykorzystania tych sił do wypełniania wielu nieprzewidzianych zadań.

Ponadto, w działaniach w strefie tyłowej pojawia się konieczność zachowania równowagi między działaniami aktywnymi i pasywnymi. Działania aktywne polegają na użyciu sił i środków wsparcia ogniowego do obezwładnienia lub zniszczenia przeciwnika realizującego operację głęboką, z kolei działania pasywne sprowadzają się do wydzielenia środków zabezpieczających wojska własne, stanowiących prawdopodobne cele uderzeń dla przeciwnika. Niezmiernie ważne jest zatem planowanie i realizowanie wsparcia ogniowego, a także jego zabezpieczenie i wsparcie, w kontekście zapewnienia odpowiedniej zdolności środków ogniowych do przemieszczania się w toku operacji.

Wojska raketowe i artylerii rozmieszcza się na przewidywanych kierunkach uderzenia przeciwnika. Badania wykazały, że w celu zapewnienia szybkiego i skrytego manewru pododdziałów należy przygotować jeden zasadniczy oraz kilka (zwykle jeden-trzy) zapasowych (tymczasowych) rejonów stanowisk startowych lub ogniowych. Wykonywanie manewrów na stanowiska w toku operacji powinno odbywać się z reguły po drogach dofrontowych i rokadowych danego szczebla dowodzenia. W przypadku konieczności przygotowania dodatkowych dróg obowiązek ich realizacji spoczywa na dowódcach jednostek artylerii lub w szczególnych przypadkach na ich przełożonych. Manewrowy i ogniowy charakter jednostek WRiA nie wyklucza również wykorzystywania przez nie efektów wynikających ze zrealizowanych zadań ogólnego wsparcia inżynieryjnego. Przykładem może być chociażby wysiłek WInż koncentrujący się wokół usuwania i niszczenia amunicji oraz MW (EOD) w rejonach stanowisk ogniowych i startowych<sup>6</sup>.

*Oddział (pododdział) przeciwlotniczy* przeznaczony jest głównie do osłony przeciwlotniczej sił głównych przechodzących do operacji obronnej, szczególnie SD, wojsk realizujących w danym okresie walki działania decydujące (np. w rejonie kluczowym), zgrupowań artylerii, szczególnie ważnych obiektów infrastruktury, jednostek i urządzeń logistycznych oraz wojsk wykonujących kontrataki (przeciwuderze-

---

<sup>6</sup> W przyjętym do badań ugrupowaniu operacyjnym KWLąd poszczególne składowe zgrupowania artylerii organizowane będą z użyciem BA – zob. załącznik 2 (przyp. autora).

nia). Ponadto powinny skutecznie niszczyć środki napadu powietrznego oraz jego desanty powietrzne na trasach ich przelotu. Środki ogniowe obrony przeciwlotniczej zadania mogą realizować poprzez wykorzystanie rakiet ziemia-powietrze oraz ognia artylerii przeciwlotniczej. Środki te właściwie rozmieszczone i użyte zapewniają osłonę warstwową oddziałującą na wszystkich wysokościach, na których przeciwnik może wykonywać zadania. Wojska te zmuszone są do częstych przemieszczeń, umożliwiających ześrodkowanie ognia w decydującym miejscu i czasie. W wyniku przeprowadzonej analizy stwierdzono, że dla pododdziału przeciwlotniczego w zależności od warunków i sposobu prowadzenia obrony wyznacza się kilka rejonów (kierunków) działań bojowych, a w nich rejonów głównych i zapasowych stanowisk startowych (ogniowych). Stopień wyzyskania efektów przedsięwzięć inżynierskich ogólnego wsparcia inżynierskiego przez jednostki przeciwlotniczej można porównać z zakresem ich wykorzystania przez WRiA<sup>7</sup>.

Dla *OPpanc* wyznacza się 2-3 kierunki działania, na każdym z nich 1-3 rubieże ogniowe oraz jeden zasadniczy i jeden-dwa zapasowe rejonów rozmieszczenia<sup>8</sup>. Najbliższą rubież ogniową wyznacza się tak, aby pogłębić (wzmocnić) obronę przeciwpancerną pododdziałów pierwszego rzutu. Rejon rozmieszczenia odwodu powinien zapewniać możliwość szybkiego wyjścia na zagrożone kierunki, skuteczną ochronę oraz dobre warunki maskowania. Wykonywanie manewrów na rubieże ogniowe w toku operacji z reguły odbywa się podobnie jak zgrupowań artylerii<sup>9</sup>.

*Oddział zaporowy* tworzy się na bazie pododdziałów minowania. Rozmieszcza się go za pierwszym rzutem danego szczebla dowodzenia i wyznacza się 2-3 kierunki działania, na każdym z nich 2-3 rubieże minowania oraz jeden zasadniczy i jeden-dwa zapasowe rejonów rozmieszczenia<sup>10</sup>. Analiza zasad działania *OZap* wskazuje, że wykonywanie manewrów na stanowiska w toku operacji (walki) z reguły odbywa się podobnie jak zgrupowań artylerii<sup>11</sup>. Współdziałające ze sobą: *OPpanc* i *OZap* *KWLąd*

<sup>7</sup> W przyjętym do badań ugrupowaniu operacyjnym *KWLąd* poszczególne składowe osłony przeciwlotniczej organizowane będą z użyciem pplot – zob. załącznik 2 (przyp. autora).

<sup>8</sup> Por.: *Użycie wojsk raketowych i artylerii w operacji*. Red. Cz. Jarecki. AON. Warszawa 2003, s. 112.

<sup>9</sup> W przyjętym do badań ugrupowaniu operacyjnym *KWLąd* *OPpanc* organizowany będą z użyciem *ppanc* – zob. załącznik 2 (przyp. autora).

<sup>10</sup> Por.: *Zabezpieczenie inżynierskie ...*, op. cit., s. 106.

<sup>11</sup> W przyjętym do badań ugrupowaniu operacyjnym *KWLąd* *OZap* organizowany będą z użyciem batalionu minowania (*bmin*) ze składu *BSap* – zob. załącznik 2 (przyp. autora).

traktowane są najczęściej jako elementy zgrupowania operacyjnego (taktycznego), których użycie w toku operacji wynika z realnego zagrożenia poczynaniami przeciwnika. Ich wykorzystanie, tym bardziej na rubieżach (ogniowych i minowania) nieplanowych, jak i planowych, ma zatem związek z szacowanymi, dużymi stratami w ludziach i sprzęcie. Stąd przygotowanie i utrzymanie dróg ewakuacji, w kontekście ich użycia, jest jak najbardziej wymowne.

*Stanowiska dowodzenia* rozmieszcza się w rejonie zapewniającym utrzymanie ciągłości dowodzenia. Przyjmuje się, że w zależności od szczebla dowodzenia organizowane są główne stanowiska dowodzenia (SD), zapasowe stanowiska dowodzenia (ZSD), wysunięte stanowiska dowodzenia (WSD), tymczasowe stanowiska dowodzenia (TSD), powietrzne punkty dowodzenia (PPD) oraz punkty dowódczo-obszernicze (PDO)<sup>12</sup>. W sprzyjających warunkach, należy dążyć do rozmieszczania SD w terenie zabudowanym. Teren ten stwarza korzystne warunki do pracy, odpoczynku oraz ukrycia. Każdorazowo jednak należy zabezpieczyć wozy dowodzenia oraz inny sprzęt techniczny przed oddziaływaniem środków rażenia przeciwnika. Można to osiągnąć poprzez ich rozmieszczenie w budowlach odpornych na oddziaływanie wybuchów lub w polowych obiektach fortyfikacyjnych oraz częste przemieszczenia. Z uwagi na istotne zagrożenie SD na destrukcyjne oddziaływanie przeciwnika, bez względu na szczebel organizacji wojsk w operacji, na jakim one występują, należy uznać, że budowa pozornych SD w ramach maskowania operacyjnego oraz przedsięwzięcia maskownicze maskowania taktycznego – są działaniami jak najbardziej celowymi<sup>13</sup>.

*Odwody innych rodzajów wojsk* przeznaczone są do wykonywania zadań wynikających doraźnie w toku walki. Z reguły tworzy się je z sił, które nie zostały użyte do zorganizowania innych elementów ugrupowania operacyjnego (bojowego), zdolnych do wykonywania głównych zadań wynikających ze specjalności, którą reprezentują. W rejonach rozmieszczenia oraz na drogach manewru do rejonów wykonywania

---

<sup>12</sup> Por.: *Metody i ...*, op. cit., s. 22.

<sup>13</sup> W przyjętym do badań ugrupowaniu operacyjnym KWŁad stanowiska dowodzenia organizowane będą z użyciem pdow – zob. załącznik 2 (przyp. autora).

doraźnych zadań z reguły nie korzystają one z efektów wykonanych zawczasu zadań ogólnego wsparcia inżynieryjnego<sup>14</sup>.

*Oddziały (pododdziały) i urzędnia logistyczne* realizują zadania wsparcia logistycznego, którego celem jest utrzymanie wojsk w zdolności bojowej. Obejmuje ono gromadzenie oraz przechowywanie środków bojowych i materiałowych, utrzymanie oraz naprawę uzbrojenia i sprzętu, przedsięwzięcia transportowe (dowóz i ewakuacja), opiekę medyczną oraz zabezpieczenie koniecznych usług. Realizacja zadań powinna prowadzić do kompleksowego wsparcia walczących sił niezbędnego do wykonania zadania operacyjnego (bojowego). Ważnym jest, aby zaopatrzenie i świadczone usługi były dostarczone w dobrej jakości oraz właściwym czasie i miejscu. Oddziały (pododdziały) i urzędnia logistyczne z reguły rozmieszcza się w obiektach stacjonarnych, głównie w terenie zabudowanym. Na ich bazie rozwija się punkty zaopatrywania, a w nim składy: amunicyjny, MPS, techniczne, żywności, mundurowe; czołówki materiałowe; punkty zbiórki uszkodzonego sprzętu (PZUS); grupy ewakuacyjno-reмонтowe (GER); patrol rozpoznania technicznego (PRT) oraz punkty opatrunkowe (medyczne)<sup>15</sup>. Badania dowodzą, że w rejonach rozmieszczenia urzędni logistycznych organizuje się sieć dróg zapewniających wewnętrzny ruch pojazdów, natomiast do przemieszczania oraz wykonywania zadań poza tymi rejonami wykorzystuje się drogi dowozu i ewakuacji. Ponadto, realizacja innych standardowych zadań przez operacyjny potencjał logistyczny – np. w ramach zaopatrywania (przede wszystkim magazynowania i transportu) wojsk w wodę pozwala skonstatować, że pododdziały i oddziały logistyczne wykorzystują efektu zadań inżynieryjnych ogólnego wsparcia inżynieryjnego w najszerszym zakresie<sup>16</sup>.

*Oddział wydzielony* tworzy się na bazie wzmocnionego pododdziału (oddziału) zmechanizowanego (czołgów lub pancernego). Przeznacza się go do prowadzenia walki na przedpolach pierwszej pozycji obrony, w wielu wypadkach będzie obsadzał

<sup>14</sup> W przyjętym do badań ugrupowaniu operacyjnym KWŁad odwody innych rodzajów wojsk organizowane będą z użyciem: BSap, pdm, pr i pchem – zob. załącznik 2 (przyp. autora).

<sup>15</sup> Por.: *Poradnik oficera logistyki do ćwiczeń i treningów sztabowych*. Red. E. Nowak. AON. Warszawa 1998, s. 23.

<sup>16</sup> W przyjętym do badań ugrupowaniu operacyjnym KWŁad polowe urzędnia logistyczne organizowane będą z użyciem BLog – zob. załącznik 2 (przyp. autora).

obszar (pas) sił przesłaniania (pozycję przednią)<sup>17</sup>. Niekiedy, podczas przechodzenia do obrony w styczności z przeciwnikiem może opanowywać i utrzymywać do czasu podejścia sił głównych dywizji (brygady) dogodną rubież obrony. Należy uznać, że OW z reguły korzystają z efektów wykonanych zawczasu zadań ogólnego wsparcia inżynieryjnego w najmniejszym stopniu<sup>18</sup>.

*Lotnictwo wojsk lądowych* działające samodzielnie lub współtworzące TDP, grupy desantowo-szturmowe oraz inne specjalistyczne zadania, posiada możliwość wykorzystania szerokiej gamy uzbrojenia, charakteryzujących się dużą precyzją uderzeń, możliwością niszczenia broni pancernej i celów ufortyfikowanych. Zapewnia również osiągnięcie zaskoczenia i koncentracji sił połączone z możliwością atakowania wielu celów jednocześnie. W przypadku przydzielenia wsparcia lotniczego do KWŁąd wymagane jest odpowiednie ich zabezpieczenie i wsparcie. Obiekty i urządzenia lądowiskowe mogą obejmować pasy startowe (lądowiska) oraz lotniska. Wymagania techniczne obiektów i urządzeń określa dowódca lotnictwa, który precyzuje rejon wykonywania obiektów i wymagane standardy techniczne. W przypadku lotnisk istniejących wysiłek WInż może być skierowany na przywrócenie sprawności istniejącym (uszkodzonym) lotniskom lub DOL. Istotnym zagadnieniem dotyczącym organizacji wykonawstwa zadań inżynieryjnych ogólnego wsparcia inżynieryjnego KWŁąd w przyjętej operacji o charakterze obronnym jest fakt wspierania działań komponentu trzema elt ze składu BLT. Do głównych zadań realizowanych przez te wojska należy usuwanie gruzu i szkód spowodowanych atakami lotniczymi lub niszczeniami przeciwnika, usuwaniem min lub niewybuchów znajdujących się na pasach startowych (lądowiskach), drogach do kołowania oraz drogach prowadzących do lotniska, a także odśnieżanie wymienionych obiektów<sup>19</sup>.

Geometria przyjętego obszaru odpowiedzialności operacji obronnej KWŁąd jest znaczna. Przyjęta przez DO struktura KWŁąd obejmuje wiele ZT, oddziałów i pododdziałów rodzajów wojsk – walczących, wsparcia – w tym WInż, dowodzenia

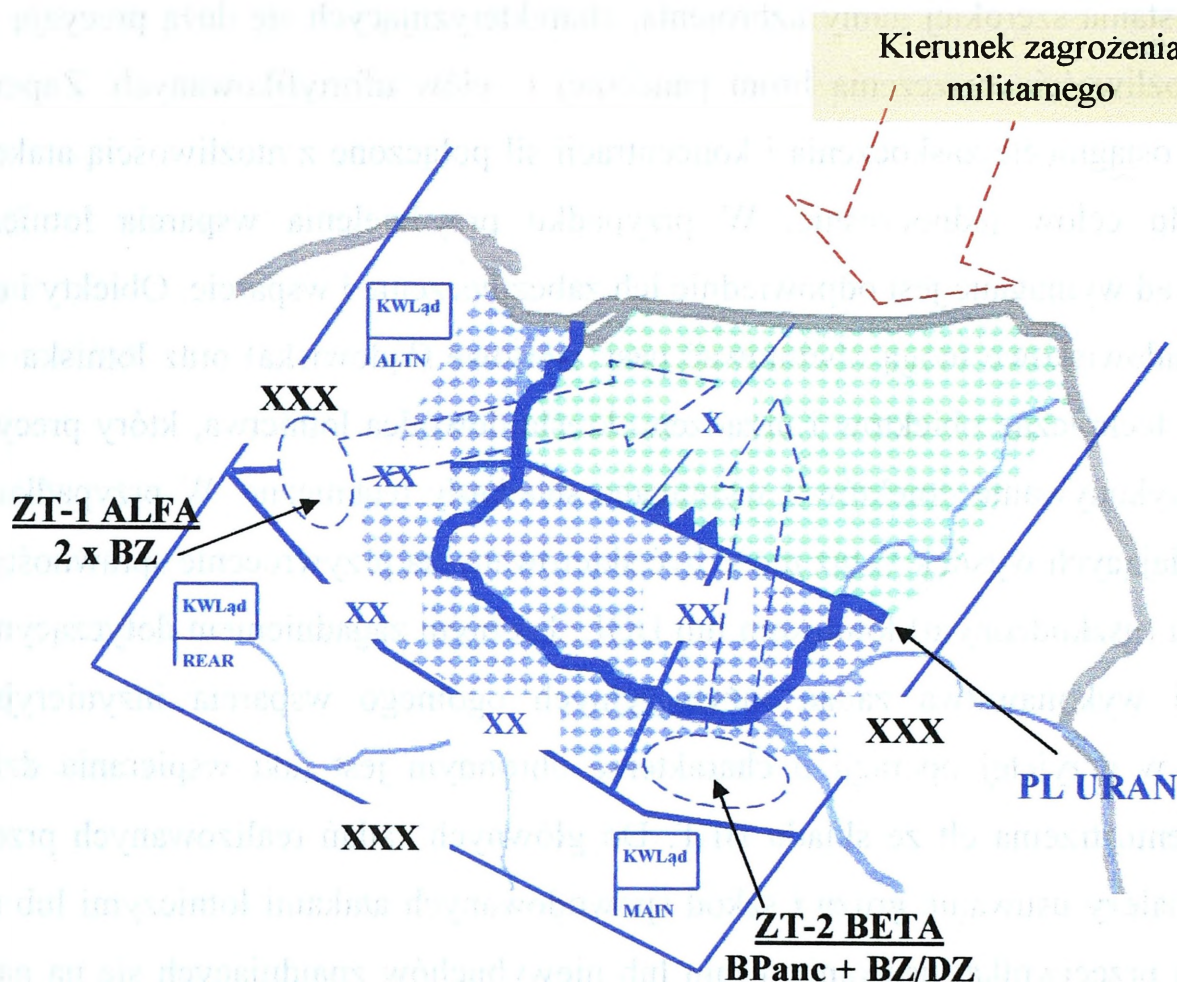
---

<sup>17</sup> Por.: M. Huzarski, W. Kaczmarek: *Podstawy działań taktycznych: obrona i natarcie brygady*. AON. Warszawa 1996, s. 12.

<sup>18</sup> W przyjętym do badań ugrupowaniu operacyjnym KWŁąd OW organizowane będą z użyciem pododdziałów dwóch samodzielnych BZ – zob. załącznik 2 (przyp. autora).

<sup>19</sup> W przyjętym do badań ugrupowaniu operacyjnym KWŁąd obiekty i urządzenia lądowiskowe przygotowane będą dla pśb i trzech elt ze składu BLT – zob. załącznik 2 (przyp. autora).

i łączności, rozpoznania, logistyki i zabezpieczenia. Głębokość ugrupowania operacyjnego oraz zamiar wykorzystania poszczególnych elementów ugrupowania operacyjnego w ramach operacji o zasięgu lokalnym, a także to, że większość obszaru odpowiedzialności obronnej pokrywa się z terytorium RP, które w ujęciu militarnym postrzegane jest jako specyficzne środowisko walki (teren lesisty i lesisto-jeziorny<sup>20</sup>) można przyjąć następujące, podstawowe wskaźniki taktyczne cechujące ich działanie (zob. rys. 2)<sup>21</sup>:



Rys. 2. Graficzne zobrazowanie ugrupowania operacyjnego komponentu wojsk lądowych

Źródło: opracowanie własne.

□ wskaźniki operacyjne:

- dla lewoskrzydłowego OW organizowanego siłami samodzielnej BZ w obszarze sił przesłaniania: szerokość rejonu – 80 km, głębokość rejonu 100 km, tempo opóźniania od 15 km/h do 5 km/h,

<sup>20</sup> Por.: S. Kowalkowski: *Zabezpieczenie inżynieryjne działań taktycznych w terenie lesistym (lesisto-jeziornym)*. AON. Warszawa 2004, s. 5.

<sup>21</sup> Por.: *Tymczasowe normy operacyjno-taktyczne oraz wybrane wskaźniki dotyczące możliwości bojowych rodzajów sił zbrojnych i wojsk*. MON. Warszawa 1990, s. 12.

- dla prawoskrzydłowego OW organizowanego siłami samodzielnej BZ w obszarze sił przesłaniania: szerokość rejonu – 100 km, głębokość rejonu 120 km, tempo opóźniania od 15 km/h do 5 km/h,
  - dla lewoskrzydłowej DZ na PL URAN w głównym obszarze obrony KWLąd: szerokość pasa – 60 km, głębokość pasa 100 km,
  - dla DPanc na głównym wysiłku obrony KWLąd: szerokość pasa – 120 km, głębokość pasa – 100 km,
  - dla DZ bez BZ na pomocniczym wysiłku obrony KWLąd: szerokość pasa – 70 km, głębokość pasa – 80 km,
  - dla ZT-1 w obszarze działań zaczepnych: szerokość pasa 40 km, głębokość pasa 200 km, tempo natarcia 2–3 km/h, w ostatniej fazie 5 km/h,
  - dla ZT-2 w obszarze działań zaczepnych: szerokość pasa 40 km, głębokość pasa 180 km, tempo natarcia 3–4 km/h, w ostatniej fazie 5 km/h,
  - dla obszaru tyłowego KWLąd: szerokość – 350 km, głębokość 80-100 km;
- ogólny stosunek sił:
    - w fazie działań opóźniających – 6:1 na korzyść przeciwnika,
    - w fazie działań obronnych – 3:1 na korzyść przeciwnika,
    - w fazie działań zaczepnych – 3:1 na korzyść wojsk własnych;
  - wskaźniki środowiskowe w głównym obszarze obrony KWLąd:
    - teren pagórkowaty – 60 % powierzchni,
    - lesistość rzędu 26-50 % – 80 % powierzchni,
    - zabudowa – 20 % powierzchni,
    - drożność – 80 % powierzchni;
  - wskaźniki środowiskowe w tyłowym obszarze obrony KWLąd:
    - teren pagórkowaty – 20 % powierzchni,
    - lesistość rzędu 26-50 % – 20 % powierzchni,
    - zabudowa – 40 % powierzchni,
    - drożność – 20 % powierzchni.

## WYKAZ SPECJALNOŚCI INŻYNIERII W UJĘCIU CHRONOLOGICZNYM

Okres	Specjalność	Podspecjalność
do XIX wieku	fortyfikacja	budowa twierdz, budowa umocnień i urządzeń obronnych
XIX wiek	wojskowa	budowa fortyfikacji i użycie wojsk inżynierskich
	cywilna	budowa dróg i ulic, kolei, mostów, tuneli, zapór, kanałów, portów morskich
XX wiek	lądowa	budowa dróg i ulic, kolei, lotnisk, mostów, tuneli itp.
	wodna śródlądowa	budowa jazów, zapór, kanałów, sieci nawadniających i odwadniających, regulacja rzek itp.
	morska	budowa portów morskich, przystani, ochrona brzegów itp.
	wojskowa	budowa fortyfikacji i użycie wojsk inżynierskich itp.
	sanitarna	budowa sieci i urządzeń wodociagowych i kanalizacyjnych itp.
	leśna	budowa urządzeń do transportu drewna, kolejek wąskotorowych i linowych, przystosowanie urządzeń wodnych do spławu drewna, zabezpieczanie stoków terenu przed erozją itp.

Źródło: *Najnowsza encyklopedia PWN*. PWN. Warszawa 1997.

Obecnie inżynieria w ogólnym ujęciu to umiejętność wznoszenia wszelkich budowli, z wyjątkiem budynków. Wznoszeniem budynków mieszkalnych, przemysłowych, handlowych i pomocniczych zajmuje się nauka zwana budownictwem. Ponadto, wyróżnia się inżynierię: ekonomiczną, chemiczną, genetyczną, społeczną itp.

BILANS POTRZEB I AKTUALNYCH MOŻLIWOŚCI REALIZACJI  
WYBRANYCH ZADAŃ MIESZCZĄCYCH SIĘ  
W RAMACH OGÓLNEGO WSPARCIA INŻYNIERYJNEGO

W dotychczasowych badaniach przyjęto, że na zakres realizacji zadań w ramach ogólnego wsparcia inżynierskiego wojsk w operacji o charakterze obronnym wzajemnie wpływa szereg czynników: operacyjnych, organizacyjnych i technicznych oraz środowiskowych. W załączniku zaprezentowane są zestawienia wyników tak, by stanowiły one odpowiedź na następujące pytanie: *Jaki jest bilans potrzeb i aktualnych możliwości realizacji wybranych zadań mieszczących się w ramach ogólnego wsparcia inżynierskiego wojsk w operacji?*

**1. Przygotowanie i utrzymanie dróg dowozu i ewakuacji (osłona techniczna dróg) w rejonach operacyjnego przeznaczenia i ich przygotowania do prowadzenia działań**

Dla przyjętego do badań ugrupowania operacyjnego KWŁad wyznaczone zostały w obszarze tyłowym drogi dowozu i ewakuacji w układzie promienistym ( na kierunku działania każdej dywizji – z uwzględnieniem hipotetycznych punktów ciężkości ruchu o znaczeniu taktycznym i operacyjnym) o łącznej długości ok. 350 km (zob. tab. 1).

## Potrzeby w zakresie przygotowania i utrzymania dróg w komponencie wojsk lądowych

Rodzaj działań	Rodzaj dróg	wymogi normatywne	Długość dróg [km]					
			rzeczywista w warunkach normalnych (K = 1,0)	w terenie pagórkowatym (do 300 m) (K = 1,5)	w terenie lesistym (powyżej 75 % zalesienia) (K = 1,4)	w terenie zabudowanym (K = 1,2)	w terenie o gęstości dróg (K = 1,6)	w warunkach zimy (zmarzlina do 1 m) (K = 1,1)
Drogi dywizyjne (GWO)		-	430 - 545	645 - 817	602 - 763	516 - 654	688 - 872	473 - 619
Drogi komponentu								
Przygotowanie operacji o charakterze obronnym	dofrontowe zasadnicze	2-3	100 - 150	150 - 225	140 - 210	120 - 180	160 - 240	110 - 165
	dofrontowe zapasowe	1-2	50 - 100	75 - 150	70 - 140	60 - 120	80 - 160	55 - 110
	rokadowe	1	150	225	210	180	240	165
<b>Drogi dowozu i ewakuacji</b>		-	<b>350</b>	<b>525</b>	<b>490</b>	<b>420</b>	<b>560</b>	<b>385</b>
Ogółem (tylko drogi komponentu)		-	650-750	975-1125	910-1050	780-900	1040-1200	715-825

Źródło: P. Cieślak, W. Kawka, S. Kowalkowski: *Ogólne wsparcie inżynieryjne wojsk we współczesnych operacjach. Część 1. Rola ogólnego wsparcia inżynieryjnego w działaniach wojsk pk. „STAŁAINŻ”*. AON. Warszawa 2007.

Objaśnienia: pogrubioną czcionką zaznaczono wyniki będące przedmiotem badań w dalszej części pracy.

Z danych liczbowych zawartych w tab. 1 wynika, że KWŁąd<sup>1</sup> zajmujący nakażany obszar odpowiedzialności obronnej w okresie przygotowania działań operacyjnych powinien przygotować drogi dowozu i ewakuacji o łącznej długości ok. 350 km – dla warunków normalnych. Jednakże w każdym innym specyficznym środowisku walki „sprowadzona” wartość ta wzrasta od 420 km (w terenie zabudowanym) do 560 km (w terenie o niskiej gęstości dróg). Dla tych warunków środowiskowych – zakres potrzeb przygotowania i utrzymania dróg – wzrasta o dodatkowe 10 % w połączeniu z wykonawstwem prac drogowych w warunkach zimy (zmarzlina nie przekraczająca 1 m). Najbardziej niepożądanymi warunkami realizacji tychże prac mogą stanowić te, które stałyby się połączeniem poszczególnych wskaźników środowiskowych (K = 4,032 – włącznie z uwzględnieniem warunków zimowych). Obszar odpowiedzialności obronnej KWŁąd (głównie obszar tyłowy) znajduje się w terenie, dla którego współ-

<sup>1</sup> Strukturę organizacyjną komponentu wojsk lądowych przygotowującego się do operacji lądowej wraz z częścią lotnictwa przedstawia załącznik 1, natomiast charakterystykę ugrupowania operacyjnego komponentu wojsk lądowych do przygotowania i przeprowadzenia operacji o charakterze obronnym w obszarze odpowiedzialności – załącznik 2 (przyp. autora).

czynnik  $K$  wynosi 1,58 – z uwzględnieniem warunków zimowych i dla którego sprawdzona długość dróg dowozu i ewakuacji KWLąd wynosi ok. 553 km.

## **2. Przygotowanie i utrzymanie dróg dowozu i ewakuacji (osłona techniczna dróg) w rejonach odpowiedzialności podczas prowadzenia działań**

Z danych liczbowych zamieszczonych w tab. 2 wynika, że dywizja zajmująca nakazany pas obrony (na głównym wysiłku obrony szczebla nadrzędnego) w okresie prowadzenia działań bojowych powinna przygotować drogi manewru (dowozu i ewakuacji) o łącznej długości ok. 840 km – dla warunków normalnych. Jednakże w każdym innym specyficznym środowisku walki wartość ta kształtuje się od 1 000 km (w terenie zabudowanym) do 1 340 km (w terenie o niskiej gęstości dróg). Dla tych warunków środowiskowych – zakres potrzeb przygotowania i utrzymania dróg – wzrasta o dodatkowe 10 % w połączeniu z wykonawstwem prac drogowych w warunkach zimy (zmarzlina nie przekraczająca 1 m). Najbardziej niepożądanymi warunkami realizacji tychże prac mogą stanowić te, które stałyby się połączeniem (iloczynem) poszczególnych wskaźników ( $K = 4,43$  – włącznie z uwzględnieniem warunków zimowych). Jednakże taka możliwość może zaistnieć wtedy i tylko wtedy, gdyby część wspólna geometrii pasa obrony analizowanej dywizji z terenem o określonych wyżej wskaźnikach wynosiła dokładnie 100 % (zob. tab. 2).

## Potrzeby w zakresie przygotowania i utrzymania dróg w komponencie wojsk lądowych

Rodzaj działań	Rodzaj dróg	wymogi normatywne	Długość dróg [km]					
			rzeczywista w warunkach normalnych (K = 1,0)	w terenie pagórkowatym (do 300 m) (K = 1,5)	w terenie lesistym (powyżej 75 % zalesienia) (K = 1,4)	w terenie zbudowanym (K = 1,2)	w terenie o gęstości dróg (K = 1,6)	w warunkach zimy (zmarzlina do 1 m) (K = 1,1)
Drogi dywizyjne (GWO)		-	610 - 835	915 - 1252	854 - 1169	732 - 1002	976 - 1336	841 - 1173
<b>Drogi komponentu</b>								
Prowadzenie operacji o charakterze obronnym	dofrontowe zasadnicze	2-3	100 - 150	150 - 225	140 - 210	120 - 180	160 - 240	110 - 165
	dofrontowe zapasowe	1-2	50 - 100	75 - 150	70 - 140	60 - 120	80 - 160	55 - 110
	rokadowe	1	150	225	210	180	240	165
	wycofania	2-4	200 - 400	300 - 600	280 - 560	240 - 480	320 - 640	220 - 440
	manewru odwodów rodzajów wojsk	w wykorzystaniu zasadniczych i zapasowych dróg dofrontowych						
	przesunięcia SD, stanowisk ogniowych artylerii, logistyki	2-3	200 - 300	300 - 450	280 - 420	240 - 360	320 - 480	220 - 330
	przeciwu-derzenie	dofrontowe podejścia i rozwinięcia	6-12	180 - 360	270 - 540	252 - 504	216 - 432	288 - 576
	rokadowe	4-8	60 - 120	90 - 180	84 - 168	72 - 144	96 - 192	66 - 132
<b>Drogi dowozu i ewakuacji</b>		-	<b>350</b>	<b>525</b>	<b>490</b>	<b>420</b>	<b>560</b>	<b>385</b>
Ogółem (tylko drogi komponentu)		-	1290 - 1930	1935 - 2895	1806 - 2702	1548 - 2316	2064 - 3088	1419 - 2123
Ogółem		-	1900 - 2765	2850 - 4147	2660 - 3871	2280 - 3318	3040 - 4424	2260 - 3296

Źródło: P. Cieślak, W. Kawka, S. Kowalkowski: *Ogólne wsparcie inżynieryjne wojsk we współczesnych operacjach. Część 1. Rola ogólnego wsparcia inżynieryjnego w działaniach wojsk pk. „STAŁAINŻ”*. AON. Warszawa 2007.

Objaśnienia: pogrubioną czcionką zaznaczono wyniki będące przedmiotem badań w dalszej części pracy.

Za przygotowanie i utrzymanie dróg w KWŁad odpowiada  $pdm^2$ , którego pododdziały drogowo-mostowe są w stanie utrzymywać drogi istniejące metodą odcinkową o łącznej długości 300-600 km. Na poziomie operacyjnym wyraźnie oddziela się drogi manewru od dróg dowozu i ewakuacji. Potrzeby ich utrzymywania, z uwzględnieniem okresu trwania działań operacyjnych, w porównaniu z aktualnymi ich możliwościami określają bilans wykonawstwa tego zadania w działaniach operacyjnych (zob. tab. 3).

<sup>2</sup> Zob.: W. Kawka, S. Kowalkowski: *Struktury organizacyjne wojsk inżynieryjnych*. AON. Warszawa 2002, s. 27.

**Bilans potrzeb i aktualnych możliwości w zakresie przygotowania i utrzymania dróg  
w komponencie wojsk lądowych**

Wyszczególnienie	Okres przygotowania do prowadzenia działań operacyjnych		Okres prowadzenia działań operacyjnych	
	warunki normalne środowiska walki	warunki sprawa- dzone środowiska walki	warunki normalne środowiska walki	warunki sprawa- dzone środowiska walki
	[km]			
Drogi manewru	300-400	474-632	940-1 580	1 485-2 496
Drogi dowozu i ewakuacji	350	553	350	553
Łączna długość dróg	650-750	1 027-1 155	1 290-1 930	2 038-3 050
Aktualne możliwości pdm	300-360		300-360	
Bilans	<b>ujemny</b>		<b>ujemny</b>	

Źródło: P. Cieślak, W. Kawka, S. Kowalkowski: *Ogólne wsparcie inżynieryjne wojsk we współczesnych operacjach. Część 1. Rola ogólnego wsparcia inżynieryjnego w działaniach wojsk pk. „STAŁAINŻ”*. AON. Warszawa 2007.

Objaśnienia: pogrubioną czcionką zaznaczono wyniki będące przedmiotem badań w dalszej części pracy.

### **3. Urządzanie punktów wydobywania i uzdatniania wody w rejonach operacyjnego przeznaczenia i ich przygotowania do prowadzenia działań**

W przyjętej strukturze KWŁąd do przygotowania operacji o charakterze obronnym istnieje kilka poziomów, na których funkcjonuje zawczasu przygotowany system zaopatrywania w wodę wojsk: pododdział – batalion (dywizjon), oddział – batalion, pułk i brygada, ZT – dywizja i KWŁąd. W niesprzyjających warunkach taktyczno-operacyjnych (np. zniszczenie poszczególnych elementów publicznego systemu zaopatrywania w wodę w określonym rejonie działania, celowe skażenie lub zakażenie wód powierzchniowych w połączeniu z – możliwym do zaistnienia – brakiem danych o zasobach wód gruntowych) oraz środowiskowych (np. znikome zasoby wód wglębnych) może zaistnieć sytuacja, kiedy to szczebel KWŁąd ponosi pełną odpowiedzialność za wydobywanie i uzdatnianie wody, a następnie jej dostarczenie do podwładnych, niekiedy z pominięciem pośrednich poziomów zaopatrywania (np. dywizji, a nawet brygady). Istnieje w tym zakresie również i teoretyczna możliwość powstania tego rodzaju zdarzenia w całym, głównym obszarze obrony komponentu. Dlatego też potencjał do realizacji wydobywania i uzdatniania wody na tym poziomie powinien dysponować takimi siłami i środkami, aby sprostać jej dostawom co najmniej na poziomie minimum, z uwzględnieniem dobowych zapasów i rotowania wodą konsumpcyjną i najbardziej niesprzyjających warunków środowiskowych (zob. tab. 4).

Kalkulacja dobowego zapotrzebowania na wodę komponentu wojsk lądowych

Wyszczególnienie	Potrzeby											
	stan osobowy	woda konsumpcyjna	woda higieniczna	woda fizjologiczna	punkt opatrunkowy <sup>3</sup>	punkt remontowy <sup>4</sup>	piekarnia polowa <sup>5</sup>	łaźnia polowa <sup>6</sup>		pralnia polowa <sup>7</sup>		
								latem	zimą	latem	zimą	
	[zoł.]	[dm <sup>3</sup> ]	[dm <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[dm <sup>3</sup> ]	[dm <sup>3</sup> ]	[dm <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]				
Żołnierz	1	3,08	2,75	0,00583	-	-	-	-	-	-	-	-
batalion	500	1 540	1 375	2,9	165	550	-	-	-	-	-	-
3 x eskadra	600	1 848	1 650	3,5	-	-	-	-	-	-	-	-
9 x pułk	13 500	41 580	37 125	78,7	14 850	14 850	-	-	-	-	-	-
6 x brygada	24 000	73 920	66 000	139,9	9 900	9 900	-	-	-	-	-	-
BLog	4 000	12 320	11 000	23,3	10 000	10 000	8 800	38,5	19,2	155	200	
3 x dywizja	54 000	166 320	148 500	314,8	13 200	14 850	26 400	115	57,6	465	600	
Ogółem w KWŁad	96 600	297 528	265 650	563,2	48 115	50 150	35 200	154	76,8	620	800	
<b>Ogółem z uwzględnieniem 50 % zapasów [m<sup>3</sup>]</b>		<b>446,9</b>	<b>398,5</b>	<b>844,8</b>	<b>72,1</b>	<b>75,2</b>	<b>52,8</b>	<b>231</b>	<b>115</b>	<b>930</b>	<b>1200</b>	

Źródło: P. Cieślak, W. Kawka, S. Kowalkowski: *Ogólne wsparcie inżynieryjne wojsk we współczesnych operacjach. Część 1. Rola ogólnego wsparcia inżynieryjnego w działaniach wojsk pk. „STAŁAINŻ”*. AON. Warszawa 2007.

Objaśnienia: komórki tabeli zaznaczone żółtym kolorem oznaczają potrzeby na wodę I-go gatunku (wymagającą rotacji), natomiast kolorem zielonym – wodę II-go gatunku. Ponadto, pogrubioną czcionką zaznaczono wyniki będące przedmiotem badań w dalszej części pracy.

Z danych liczbowych zawartych w tab. 4 wynika, że dobowe zapotrzebowanie na wodę fizjologiczną, bytową i usługowo-techniczną KWŁad (w okresie przygotowania operacji obronnej) wynosi<sup>8</sup>: 2 210 m<sup>3</sup> (w okresie lata) lub 2 360 m<sup>3</sup> (w okresie zimy).

<sup>3</sup> Dla funkcjonowania punktów opatrunkowych przyjęto następujące dobowe zapotrzebowanie na wodę: w batalionie – 150 dm<sup>3</sup> + 10 % = 165 dm<sup>3</sup>, w pułku i brygadzie – 1 500 dm<sup>3</sup> + 10 % = 1 650 dm<sup>3</sup>, w dywizji (bez czasowej hospitalizacji rannych i chorych) – 4 000 dm<sup>3</sup> + 10 % = 4 400 dm<sup>3</sup> i w BLog (bez czasowej hospitalizacji rannych i chorych) – 10 000 dm<sup>3</sup>. Por.: W. Kawka: *Zaopatrywanie w wodę wojsk lądowych na szczeblu taktycznym*. AON. Warszawa 2003, s. 175.

<sup>4</sup> Dla funkcjonowania punktów remontowych przyjęto następujące dobowe zapotrzebowanie na wodę: w batalionie – 500 dm<sup>3</sup> + 10 % = 550 dm<sup>3</sup>, w pułku i brygadzie – 1 500 dm<sup>3</sup> + 10 % = 1 650 dm<sup>3</sup>, w dywizji 4 500 dm<sup>3</sup> + 10 % = 4 950 dm<sup>3</sup> i w BLog – 10 000 dm<sup>3</sup>. Por.: *ibidem*, s. 176.

<sup>5</sup> Dla funkcjonowania piekarni polowych przyjęto następujące dobowe zapotrzebowanie na wodę: w dywizji i BLog – 8 000 dm<sup>3</sup> + 10 % = 8 800 dm<sup>3</sup>. Por.: *ibidem*, s. 176.

<sup>6</sup> Dla funkcjonowania łaźni polowych przyjęto następujące dobowe zapotrzebowanie na wodę: w dywizji i BLog (latem) – 35 m<sup>3</sup> + 10 % = 38,5 m<sup>3</sup> i (zimą) – 17,5 m<sup>3</sup> + 10 % = 19,2 m<sup>3</sup>. Por.: *ibidem*, s. 175.

<sup>7</sup> Dla funkcjonowania pralni polowych przyjęto następujące dobowe zapotrzebowanie na wodę: w dywizji (obliczeniowej) i BLog (latem) – 155 m<sup>3</sup> i (zimą) – 200 m<sup>3</sup>. Por.: *ibidem*, s. 175.

<sup>8</sup> Potrzeby uzdatniania wody są tożsame z potrzebami jej uzyskiwania (pozyskiwania lub wydobywania) – przyp. autora.

W miejscu tym należy podkreślić fakt zaistnienia takich warunków środowiskowych, dla których dobowe zapotrzebowanie dla wojsk, musi ulec zmianie. Otóż, okazuje się, że zwiększenie dobowych norm<sup>9</sup> na wodę o 100 % może mieć miejsce w przypadku potrzeb na wodę fizjologiczną oraz bytową i usługowo-techniczną (dotyczy wyłącznie punktów opatrunkowych w okresie prowadzenia działań zbrojnych)<sup>10</sup> – zob. tab. 5.

Tabela 5

**Kalkulacja dobowego zapotrzebowania na wodę komponentu wojsk lądowych w niesprzyjających warunkach atmosferycznych**

Wyszczególnienie	Potrzeby										
	stan osobowy	woda konsumpcyjna	woda higieniczna	woda fizjologiczna	punkt opatrunkowy	punkt remontowy	piekarnia polowa	łaźnia polowa		pralnia polowa	
								latem	zimą	latem	zimą
	[zoł.]	[dm <sup>3</sup> ]	[dm <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[dm <sup>3</sup> ]	[dm <sup>3</sup> ]	[dm <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]			
Żołnierz	1	5,88	5,25	0,01113	-	-	-	-	-	-	-
batalion	500	2 940	2 625	5 56	165	550	-	-	-	-	-
3 x eskadra	600	3 528	3 150	6,68	-	-	-	-	-	-	-
9 x pułk	13 500	79 380	70 875	150,2	14 850	14 850	-	-	-	-	-
6 x brygada	24 000	141 120	126 000	267,1	9 900	9 900	-	-	-	-	-
BLog	4 000	23 520	21 000	44,6	10 000	10 000	8 800	38,5	19,2	155	200
3 x dywizja	54 000	317 520	283 500	601	13 200	14 850	26 400	115	57,6	465	600
Ogółem w KWŁad	96 600	568 008	507 150	1 075,2	48 115	50 150	35 200	154	76,8	620	800
<b>Ogółem z uwzględnieniem 50 % zapasów [m<sup>3</sup>]</b>		<b>852,0</b>	<b>760,7</b>	<b>1 612,7</b>	<b>72,1</b>	<b>75,2</b>	<b>52,8</b>	<b>231</b>	<b>115</b>	<b>930</b>	<b>1200</b>

Źródło: P. Cieślak, W. Kawka, S. Kowalkowski: *Ogólne wsparcie inżynieryjne wojsk we współczesnych operacjach. Część 1. Rola ogólnego wsparcia inżynieryjnego w działaniach wojsk pk. „STAŁAINŻ”*. AON. Warszawa 2007.

Objaśnienia: komórki tabeli zaznaczone żółtym kolorem oznaczają potrzeby na wodę I-go gatunku (wymagającą rotacji), natomiast kolorem zielonym – wodę II-go gatunku. Ponadto, pogrubioną czcionką zaznaczono wyniki będące przedmiotem badań w dalszej części pracy.

Z danych liczbowych zawartych w tab. 5 wynika, że dobowe zapotrzebowanie na wodę fizjologiczną, bytową i usługowo-techniczną KWŁad (w okresie przygoto-

<sup>9</sup> Zob.: STANAG 2136 MED (Edycja 3) – Podstawowe standardy jakości wody pitnej wykorzystywanej w sytuacjach nadzwyczajnych. NATO Wojskowa Agencja Standaryzacji (MAS). Bruksela 1990, s. 7; Norma Obronna – NO-04-A002 – Zaopatrywanie wojsk w wodę. Wymagania jakościowe. MON. Warszawa 2000, s. 3; STANG 2885 ENGR (Edycja 2) – Awaryjne zaopatrywanie w wodę podczas wojny. NATO Wojskowa Agencja Standaryzacji (MAS). Bruksela 1990, s. 7; Norma Obronna NO-04-A003. Awaryjne zaopatrywanie wojsk w wodę. MON. Warszawa 2000, s. 3.

<sup>10</sup> Por.: W. Kawka: *Zaopatrywanie w wodę ...*, op. cit., s. 60.

wania operacji obronnej, w niesprzyjających warunkach atmosferycznych) wynosi: 2 975 m<sup>3</sup> (w okresie lata) lub 3 130 m<sup>3</sup> (w okresie zimy).

#### **4. Urządzenie punktów wydobywania i uzdatniania wody w rejonach odpowiedzialności podczas prowadzenia działań**

W czasie prowadzenia operacji obronnej siłami KWŁąd jego siły i środki muszą być przygotowane do natychmiastowego uruchomienia poszczególnych elementów składowych polowego systemu zaopatrywania w wodę w sytuacji awarii publicznego systemu zaopatrywania w połączeniu z pozyskaniem meldunku operacyjnego określonej jednostki wojskowej o braku możliwości pozyskania wody z zasobów wód powierzchniowych (np. w wyniku ich zakażenia lub skażenia) lub niewielkich zasobach tzw. wód wglębnych. Potrzeby w zakresie wydobywania wody, z uwzględnieniem najbardziej niekorzystnych warunków środowiskowych, nie ulegną więc zasadniczej zmianie (zob. tab. 6), za wyjątkiem potrzeb wody do prawidłowego funkcjonowania punktów medycznych (opatrunkowych) z czasową hospitalizacją rannych i chorych (zob. tab. 4 i 5).

**Kalkulacja dobowego zapotrzebowania na wodę komponentu wojsk lądowych  
w niesprzyjających warunkach atmosferycznych**

Wyszczególnienie	Potrzeby										
	stan osobowy	woda konsumpcyjna	woda higieniczna	woda fizjologiczna	punkt opatrunkowy <sup>11</sup>	punkt remontowy	piekarnia polowa	łazienka polowa		pralnia polowa	
								latem	zimą	latem	zimą
	[zoł.]	[dm <sup>3</sup> ]	[dm <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[dm <sup>3</sup> ]	[dm <sup>3</sup> ]	[dm <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]			
Żołnierz	1	5,88	5,25	0,01113	-	-	-	-	-	-	-
batalion	500	2 940	2 625	5 56	-	550	-	-	-	-	-
3 x eskadra	600	3 528	3 150	6,68	-	-	-	-	-	-	-
9 x pułk	13 500	79 380	70 875	150,2	-	14 850	-	-	-	-	-
6 x brygada	24 000	141 120	126 000	267,1	-	9 900	-	-	-	-	-
BLog	4 000	23 520	21 000	44,6	25 000	10 000	8 800	38,5	19,2	155	200
3 x dywizja	54 000	317 520	283 500	601	36 300	14 850	26 400	115	57,6	465	600
Ogółem w KWŁąd	96 600	568 008	507 150	1 075,2	61 300	50 150	35 200	154	76,8	620	800
<b>Ogółem z uwzględnieniem 50 % zapasów [m<sup>3</sup>]</b>		<b>852,0</b>	<b>760,7</b>	<b>1 612,7</b>	<b>91,5</b>	<b>75,2</b>	<b>52,8</b>	<b>231</b>	<b>115</b>	<b>930</b>	<b>1200</b>

Źródło: P. Cieślak, W. Kawka, S. Kowalkowski: *Ogólne wsparcie inżynieryjne wojsk we współczesnych operacjach. Część I. Rola ogólnego wsparcia inżynieryjnego w działaniach wojsk pk. „STAŁAINŻ”*. AON. Warszawa 2007.

Objaśnienia: komórki tabeli zaznaczone żółtym kolorem oznaczają potrzeby na wodę I-go gatunku (wymagającą rotacji), natomiast kolorem zielonym – wodę II-go gatunku. Ponadto, pogrubioną czcionką zaznaczono wyniki będące przedmiotem badań w dalszej części pracy.

Z danych liczbowych zawartych w tab. 6 wynika, że dobowe zapotrzebowanie na wodę fizjologiczną, bytową i usługowo-techniczną KWŁąd (w okresie prowadzenia operacji obronnej, w niesprzyjających warunkach atmosferycznych) wynosi: 2 995 m<sup>3</sup> (w okresie lata) lub 3 150 m<sup>3</sup> (w okresie zimy).

Siły i środki inżynieryjne przeznaczone do wydobywania i uzdatniania wody zgromadzone na szczeblu KWŁąd powinny posiadać taką strukturę organizacyjną i takie wyposażenie w sprzęt techniczny, aby sprostać dobowemu zapotrzebowaniu na wodę fizjologiczną, bytową i usługowo-techniczną. Tego rodzaju stopień zabezpieczenia określonych potrzeb powinien nawet dotyczyć takich sytuacji, w których prace i czynności inżynieryjne związane z uzyskiwaniem i uzdatnianiem wody odbywać się

<sup>11</sup> Dla funkcjonowania punktów opatrunkowych przyjęto następujące dobowe zapotrzebowanie na wodę: w dywizji (z czasową hospitalizacją rannych i chorych) – 11 000 dm<sup>3</sup> + 10 % = 12 100 dm<sup>3</sup> i w BLog (z czasową hospitalizacją rannych i chorych) – 25 000 dm<sup>3</sup>. Por.: *ibidem*, s. 175.

będą w najmniej korzystnych warunkach środowiskowych<sup>12</sup>. Za realizację tego zadania w KWLąd odpowiada kompania wydobywania i oczyszczania wody BSap (kwiow/BSap)<sup>13</sup> – (zob. tab. 7).

Tabela 7

**Bilans potrzeb i aktualnych możliwości w zakresie wydobywania i uzdatniania wody w komponencie wojsk lądowych**

Wyszczególnienie	Okres przygotowania do prowadzenia działań operacyjnych w niesprzyjających warunkach atmosferycznych		Okres prowadzenia działań operacyjnych w niesprzyjających warunkach atmosferycznych	
	lato	zima	lato	zima
	[m <sup>3</sup> ]			
Dobowe zapotrzebowanie na wodę w KWLąd (wraz z zapasami)	2 975	3 130	2 995	3 150
Dobowe zapotrzebowanie na wodę fizjologiczną (wraz z zapasami)	1 610			
Aktualne możliwości kwiow/BSap w ramach wydobywania wody	225	158	225	158
<b>Bilans wydobywania wody</b>	<b>ujemny</b>		<b>ujemny</b>	
Aktualne możliwości kwiow/BSap w ramach uzdatniania wody	654,6 <sup>a</sup> - 582,6 <sup>b</sup>	327,3 <sup>a</sup> - 291,3 <sup>b</sup>	654,6 <sup>a</sup> - 582,6 <sup>b</sup>	327,3 <sup>a</sup> - 291,3 <sup>b</sup>
<b>Bilans uzdatniania wody</b>	<b>ujemny</b>		<b>ujemny</b>	

Źródło: P. Cieślak, W. Kawka, S. Kowalkowski: *Ogólne wsparcie inżynieryjne wojsk we współczesnych operacjach. Część 1. Rola ogólnego wsparcia inżynieryjnego w działaniach wojsk pk. „STAŁAINŻ”*. AON. Warszawa 2007.

Objaśnienia: pogrubioną czcionką zaznaczono wyniki będące przedmiotem badań w dalszej części pracy. Ponadto: a) wartość zwykłego uzdatniania wody, b) wartość specjalnego uzdatniania wody.

## 5. Budowa i naprawa urządzeń lądowiskowych w rejonach operacyjnego przeznaczenia i ich przygotowania do prowadzenia działań

Budowa i naprawa urządzeń lądowiskowych to zbiór prac i czynności inżynieryjnych związanych z budową i naprawą (przywracaniem sprawności technicznej) uszkodzonych lotnisk (DOL) i lądowisk dla śmigłowców.

Charakterystyka lotnisk (stałych) zgodnych ze standardami NATO zawiera zbiór elementów, w których budowie i naprawie – w sytuacji ich zniszczenia – mogą partycypować Wlnż, w ramach ogólnego wsparcia inżynieryjnego. Elementy te tworzą następujące grupy obiektów i urządzeń<sup>14</sup>: nawierzchnie lotniskowe i schronohangary

<sup>12</sup> Do kalkulacji przyjmuje się, że dobowe użytkowanie sprzętu do wydobywania i uzdatniania wody nie powinno przekraczać 16 h. Por.: W. Kawka: *ibidem*, s. 210.

<sup>13</sup> Zob.: W. Kawka, S. Kowalkowski: *Struktury organizacyjne...*, op. cit., s. 23.

<sup>14</sup> Por.: W. Drażczyk: *Charakterystyka oraz rozmieszczenie obiektów i urządzeń lotniskowych według standardów NATO*. AON. Warszawa 1997, s. 3.

oraz ich wyposażenie stałe; SD, obiekty łączności i ubezpieczenia lotów oraz terminale przylotów i sztaby baz lotniczych; obiekty i urządzenia zabezpieczenia technicznego; obiekty zabezpieczenia materiałowego oraz obiekty sił dyżurnych.

Zbiór infrastruktury lotniskowej zaprezentowany powyżej jest imponujący. Dotyczy on lotnisk stałych. Niemniej jednak w warunkach przygotowania, a przede wszystkim trwania operacji – pomimo występowania w jednostkach wojskowych SP SZ RP etatowych pododdziałów inżynieryjnych<sup>15</sup> – może zaistnieć sytuacja, w której pododdziały inżynieryjne ze składu WLąd otrzymają zadanie wykonania określonych prac i czynności mieszczących się w ramach zadań ogólnego wsparcia inżynieryjnego wojsk w operacjach. Ich identyfikacja wskazuje wprost, że niektóre z nich (w ramach naprawy-odbudowy) zbliżone są do charakteru prac, postrzeganych w dotychczasowych rozwiązaniach jako typowe (lub zbliżone) prace inżynieryjne wykonywane na rzecz jednostek WLąd, np. droga łącząca lądowisko (lotnisko, DOL) z zewnętrznym magazynem amunicji, SD eskadr lotniczych, myjnie samolotowe, czy chociażby parki samochodowe i magazyn wody wraz z urządzeniami zasilającymi<sup>16</sup>.

Urządzanie lądowisk dla śmigłowców pod względem inżynieryjnym przygotowuje się przede wszystkim w celu zapewnienia standardowych kątów nachylenia podłoża oraz ich właściwego oznakowania i urządzenia, a odtworzenie ich możliwości operacyjnych polega na przywracaniu sprawności technicznej istniejącym lub uszkodzonym obiektom. Zwykle zadania te realizują siły i środki obsługi lądowisk. Do zadań wykonywanych przez WInż zaliczyć można:

- przygotowanie i utrzymanie dróg kołowania, naprawa lądowisk oraz usuwanie śniegu lub innych zanieczyszczeń;
- wykonywanie lub wzmacnianie placów przed hangarami, systemów odwadniania i kanalizacyjnych;
- niwelowanie terenu (kąty nachylenia lądowisk);
- prace remontowe obiektów.

O znaczeniu realizacji zadania, jakim jest budowa obiektów i urządzeń lądowiskowych, świadczy udział jednostek lotnictwa w operacji KWŁąd i realizacja

<sup>15</sup> Por.: P. Cieślar: *Zabezpieczenie inżynieryjne działań sił powietrznych*. AON. Warszawa 2003, s. 63; W. Kawka, S. Kowalkowski: *Struktury organizacyjne ...*, op. cit., s. 111.

<sup>16</sup> Por.: P. Nita: *Budowa i utrzymanie nawierzchni lotniskowych*. WKiŁ. Warszawa. 1999, s. 11.

przez nie swoich standardowych zadań. Zaniedbanie wykonawstwa tychże prac i czynności może w konsekwencji przyczynić się do powstania takiej sytuacji w KW-Łąd – o strukturze organizacyjnej przyjętej dla osiągnięcia celów pracy badawczej, w której przede wszystkim pododdziały pułku śmigłowców bojowych (pśb) natrafią na utrudnienia związane z ich bazowaniem w terenie. Brak zatem takich możliwości przejawiać się może – przede wszystkim w czasie trwania operacji – na znaczne opóźnienia czasowe podczas dolotów poszczególnych par, kluczy i eskadr do wykonywania zadań lub wręcz ich zaniechanie (zob. tab. 8).

#### **6. Budowa i naprawa urządzeń lądowiskowych w rejonach odpowiedzialności podczas prowadzenia działań**

Zakres prac i czynności inżynierskich w ramach budowy obiektów i urządzeń lądowiskowych jest znaczny. Przygotowanie lub naprawa obiektów na lądowisku (lotnisku, DOL), bez względu na to, czy jest to obiekt stały czy polowy wymaga realizacji wielu skomplikowanych, praco- i czasochłonnych elementów. Ich wykonawstwo łączy w sobie realizację kilku, typowych dla klasycznych działań zbrojnych, zadań inżynierskich, takich jak:

- rozpoznanie inżynierskie terenu i przeciwnika;
- rozbudowa fortyfikacyjna terenu;
- budowa zapór inżynierskich i wykonywanie niszczeń;
- przygotowanie i utrzymanie dróg;
- prace inżynierskie w ramach maskowania taktycznego i operacyjnego,

a podczas działań bojowych – zadań mających na celu odtwarzanie gotowości eksploatacyjnej lotnisk oraz urządzenie i utrzymywanie lądowisk dla śmigłowców – również:

- wykonywanie przejść w zaporach inżynierskich, przez przeszkody naturalne i rejonny zniszczeń;
- rozminowanie terenu i obiektów;
- wydobywanie i uzdatnianie wody.

Aktualnie w strukturach WInż w ramach WLąd nie ma specjalistycznego pododdziału zdolnego do budowy obiektów i urządzeń lądowiskowych. Zakres zadań inżynierskich dla przygotowania wysuniętego (podskokowego) lądowiska dla dwóch eskadr śmigłowców bojowych (eśb) jest znaczny (zob. tab. 8), a faktyczna realizacja

tego zadania odbywać się może jedynie w ramach realizacji doraźnych zadań inżynierskich z wykorzystaniem sprzętu inżynierskiego przypisanego innym zadaniom, np. drogowo-mostowym.

Tabela 8

**Bilans potrzeb i aktualnych potrzeb w zakresie budowy obiektów i urządzeń lądowiskowych na jednym wysuniętym lądowisku podskokowym dla dwóch eskadr śmigłowców bojowych**

Wyszczególnienie	Faza (etap) operacji
<b>okres przygotowania do prowadzenia działań operacyjnych</b>	
Rozpoznanie inżynierskie rejonu wyznaczonego na przygotowanie lądowiska dla eśb	dwa lądowiska eśb
Rozbudowa fortyfikacyjna terenu	posadowienie czterech schronów składanych typu lekkiego o konstrukcji łukowej z blachy falistej
Budowa osłonowych zapór inżynierskich	dwa lądowiska eśb
Przygotowanie drogi manewru wewnątrz lądowiska, na zewnątrz lądowiska i drogi łączącej lądowisko z polowym magazynem ŚB i MPiS	
Niwelowanie terenu (kąty nachylenia płaszczyzny lądowania)	
Prace maskownicze w ramach maskowania taktycznego	
<b>okres prowadzenia działań operacyjnych</b>	
Wykonywanie przejść w zaporach inżynierskich	dwa lądowiska eśb
Rozminowanie terenu	
Utrzymywanie dróg manewru oraz usuwanie śniegu lub innych zanieczyszczeń	
Usuwanie szkód lądowiskowych spowodowanych atakami lotniczymi lub niszczeniami przeciwnika, w szczególności usuwanie min narzutowych i niewybuchów	
Niwelowanie terenu (kąty nachylenia płaszczyzny lądowania)	
Prace remontowe obiektów i urządzeń lądowiskowych	
<b>Bilans budowy obiektów i urządzeń lądowiskowych</b>	<b>ujemny</b>

Źródło: P. Cieślak, W. Kawka, S. Kowalkowski: *Ogólne wsparcie inżynierskie wojsk we współczesnych operacjach. Część 1. Rola ogólnego wsparcia inżynierskiego w działaniach wojsk pk. „STAŁAINŻ”*. AON. Warszawa 2007.

Objaśnienia: pogrubioną czcionką zaznaczono wyniki będące przedmiotem badań w dalszej części pracy.

## **7. Prace inżynierskie w ramach maskowania taktycznego i operacyjnego w rejonach operacyjnego przeznaczenia i ich przygotowania do prowadzenia**

Zasada synergiczności działań zbrojnych<sup>17</sup> polegająca na ścisłym integrowaniu, precyzyjnym zespalaniu wysiłków wszystkich uczestniczących w realizacji danego zadania bojowego sił i środków tak, aby w rezultacie efektu synergiczności skutki wspólnego działania były większe niż zwykła suma skutków działania każdego z osobna jego uczestników, wyraźnie akcentuje udział pododdziałów WInż w ramach

<sup>17</sup> Por.: S. Koziej: *Teoria sztuki wojennej*. Bellona. Warszawa 1993, s. 87.

prac inżynierskich maskowania taktycznego i operacyjnego<sup>18</sup>. Maskowanie taktyczne (bezpośrednie) obejmuje wszystkie czynności zmierzające do ukrycia lub zmiany wyglądu zewnętrznych obiektów, urządzeń, sprzętu uzbrojenia i stanów osobowych przy pomocy środków etatowych i podręcznych. A zatem typowym rodzajem maskowania taktycznego jest ukrywanie. Dokonując analizy typowych prac inżynierskich wykonywanych w ramach maskowania operacyjnego (wprowadzanie w błąd i mylenie) należy stwierdzić, że gdyby prace te realizowane były w rzeczywistych warunkach – przyjętych w pracy badawczej to pododdział maskowania (kmask/BSap) w ciągu 10 h może przygotować:

- SD szczebla taktycznego (operacyjnego) w zakresie:
  - 68 % (w zimie 52 %) – w warunkach głównego obszaru obrony KWŁad  
*lub*
  - 92 % (w zimie 70 %) – w warunkach tyłowego obszaru obrony KWŁad;  
**lub**
- pozorny rejon rozmieszczenia np. BZ/BPanc w zakresie:
  - 34 % (w zimie 26 %) – w warunkach głównego obszaru obrony KWŁad  
*lub*
  - 46 % (w zimie 35 %) – w warunkach tyłowego obszaru obrony KWŁad.

#### **8. Prace inżynierskie w ramach maskowania taktycznego i operacyjnego w rejonach odpowiedzialności podczas prowadzenia działań**

W czasie trwania operacji kontynuuje się realizację prac inżynierskich w ramach maskowania taktycznego i operacyjnego, przenosząc jednakże ich dotychczasowy rozmach na tyłowy obszar odpowiedzialności obronnej KWŁad. W tym miejscu zaakcentować należy fakt, że pododdziały maskowania z składu WInż, mają w ramach kompleksowych prac maskowniczych jedynie swój udział. Stąd nie należy postrzegać ich działalności, jako ostateczny i jedyny podmiot wykonawczy. Jakikolwiek bowiem pozorny obiekt, przygotowany zarówno podczas przygotowania, jak i prowadzenia operacji, nie może spełniać w operacji swojej funkcji, jeśli nie będzie obiektem wiarygodnym, tzn. takim, aby na tyle – w ramach maskowania taktycznego – przypominał

<sup>18</sup> Por.: R.H. Bochenek: *1 000 słów o inżynierii i fortyfikacjach*. MON. Warszawa 1989, s. 143; *Instrukcja o maskowaniu wojsk. Część 2. Zasady maskowania operacyjnego*. MON / SG WP. Warszawa 1972, s. 5; K. Nożko:

obiekt rzeczywisty, przez co tym samym wprowadzał przeciwnika w błąd co no położenia wojsk własnych i ich wykorzystania w operacji (maskowanie operacyjne). Stąd niebagatelną rolę w ramach maskowania operacyjnego spełniają inne rodzaje wojsk, których udział, np. poprzez częściowe rozmieszczenie i realizację w nich swoich standardowych zadań może przyczynić się do osiągnięcia celów wynikających z opracowanego zawczasu na SD KWŁąd *Planu Maskowania Operacyjnego*. Wśród wojsk tych należy postrzegać m.in. część sił i środków jednostek walczących, bŻW, pZapas, pWE, pchem, a nawet pśb. Decyzje dotyczące tej kwestii powinny być podjęte już w trakcie planowania operacji.

Dokonując analizy typowych prac inżynierskich wykonywanych w ramach maskowania operacyjnego należy stwierdzić, że gdyby prace te realizowane były w rzeczywistych warunkach – to pododdział maskowania w ciągu 10 h urządziłby SD szczebla taktycznego (operacyjnego) w zakresie 92 % (w zimie 70 %) – w warunkach tyłowego obszaru obrony KWŁąd lub pozorny rejon rozmieszczenia np. BZ/BPanc w zakresie 46 % (w zimie 35 %) – w warunkach tyłowego obszaru obrony KWŁąd.

O stopniu powszechności przedsięwzięć maskowniczych w wojskach operacyjnych decyduje aktualny potencjał maskowniczy będący w dyspozycji rodzajów wojsk, a także wewnętrzne przekonanie poszczególnych dowódców o celowości tego rodzaju działania. Rzeczywistość SZ RP na szczeblu taktycznym ukazuje, że na szczeblu pododdziału, oddziału i ZT nie ma etatowych pododdziałów maskowania, a etatowe techniczne środki maskowania w kontekście stosowania określonych rodzajów rozpoznania pozostawiają zbyt wiele do życzenia.

Natomiast w KWŁąd, w strukturze BSap znajduje się kmask. Sposób jej użycia, wynikający z *Planu Maskowania Operacyjnego KWŁąd*, wskazują, że pododdział ten może wykonywać zadania samodzielnie lub we współdziałaniu z innymi pododdziałami (oddziałami) rodzajów wojsk, które w przygotowywanym pozornym rejonie wykonują również prace w ramach zabezpieczenia inżynierskiego, a także pozorują ich ruch (manewr) wojsk, pracę środków łączności emitujących fale elektromagnetyczne itp. Oczywiście jej aktualne wyposażenie techniczne budzi – szczególnie w kontekście

środków rozpoznawczych potencjalnego przeciwnika – wiele wątpliwości, niemniej jednak połączenie jej wysiłku ze zorganizowaną działalnością w ramach maskowania taktycznego w jeden spójny zaplanowany układ może w konsekwencji doprowadzić do utraty przez rozpoznawcze siły i środki przeciwnika wiarygodności o pozyskiwanych informacjach.

W kwestii maskowania taktycznego i operacyjnego trudno dokonać bilansu potrzeb i możliwości realizacyjnych, potrzeby bowiem dotyczące kwestii przygotowania pozornych SD lub przygotowania pozornych rejonów rozmieszczenia jednostek walczących (głównie) itd. korespondują każdorazowo z decyzją dowódcy operacyjnego (KWLąd).

Możliwość realizacji pozornego odcinka drogi manewru i ewakuacji uwarunkowana jest liczbą odbijaczy kątowych. Maksymalna długość odcinka drogi jest iloczynem liczby odbijaczy kątowych posiadanych przez jednostkę maskowania wojsk i maksymalnej odległości między odbijaczami kątowymi<sup>19</sup>, wynoszącej 15 m. Kompania maskowania posiada jedną linię do rozwijania mostu pozornego, w związku z tym w jednym czasie może urządzić jeden most pozorny. Długość mostu pozornego uwarunkowana jest długością liny, a w drugiej kolejności liczbą odbijaczy kątowych. Czas realizacji mostu pozornego uzależniony jest od szerokości przeszkody wodnej. Inną konstrukcją mostu pozornego przeznaczonego do imitacji wojskowych mostów pływających i niskowodnych stanowi most pływający typu „Wstęga”. Konstrukcja tego mostu umożliwia montaż mostów pozornych na przeszkodach wodnych o szerokości do 180 m. Czas montażu 100 m mostu wynosi ok. 40 minut, natomiast mostu niskowodnego ok. 60 min. Po zmontowanym moście można urządzić przemarsz żołnierzy w dwóch rzędach z zachowaniem 4,0 m odległości oraz przeciągać makiety sprzętu bojowego o masie<sup>20</sup> do 300 kg. Niestety obecnie konstrukcja mostu nie znajduje się na wyposażeniu pododdziałów SZ RP.

---

<sup>19</sup> Por.: W. Kawka: *Sprzęt inżynierski Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej*. AON. Warszawa 2008, s. 152.

<sup>20</sup> Por.: *ibidem*, s. 153.

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA SPRZĘTU INŻYNIERYJNEGO  
NIEZBĘDNEGO DO PROWADZENIA  
PRAC DROGOWO-MOSTOWYCH NAJNOWSZEJ GENERACJI<sup>1</sup>

**Uniwersalna maszyna inżynierska UMI-9.5<sup>2</sup>** jest maszyną wielofunkcyjną przeznaczoną do: wykonywania przeładunków na inne środki transportu, przemieszczania materiałów sypkich i zbrylonych, wykonywania wykopów o różnorodnych przekrojach w gruntach o różnej gęstości, niwelowania terenu, załadunku widłami palet na środki transportu, spychania i wałowania gruntu, jego wyrównywania, odśnieżania placów i dróg, przewożenia pni drzew i półfabrykatów na bliskie odległości oraz do wykonywania innych prac inżynierskich. W skład kompletu maszyny wchodzi: osprzęt ładownicowy, osprzęt widłowy, osprzęt koparkowy, układ stabilizacji jazdy, sprężarkę z przewodem ciśnieniowym, zestaw narzędzi saperskich oraz zaczepy do przewozu maski maszyny. W kabinie zamontowane są uchwyty na broń (pistolet maszynowy PM-63). Kabina posiada również instalację elektryczną do zamontowania radiotelefonu typu R3501.

**Zagęszczarka wibracyjna WACKER VP 1550 RW<sup>3</sup>** – produkcji niemieckiej – przeznaczona jest do zagęszczania gruntu sypkiego i ziarnistego, żwiru oraz brukowców podczas prac drogowych, a także do wzmacniania i odbudowy nabrzeży oraz zagęszczania gruntu na przyczółkach mostów. Zaprojektowana jest do użytku na obszarach zamkniętych oraz na obszarach w pobliżu takich konstrukcji jak ściany, krawężniki i podbudowy. Płyty mogą być używane do ubijania asfaltu. Zagęszczarka składa się z silnika firmy ROBIN z filtrem powietrza, zbiornikiem paliwa i wody, płyty wibracyjnej, zbiornika płynu wzbudnicy oraz zespołu wzbudnicy i uchwytu.

Zakończenie prac badawczo-rozwojowych dotyczących mostu towarzyszącego na podwoziu samochodowym **DAGLEZJA (MS-20)** ma na celu ich wdrożenie głównie do pododdziałów inżyniersko-drogowych szczebla taktycznego (operacyjnego) i jednostek ratownictwa inżynierskiego oraz zastąpienie nimi dotychczasowych

<sup>1</sup> Oprac. na podst.: W. Kawka: *Sprzęt inżynierski Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej*. AON. Warszawa 2008, s. 3.

<sup>2</sup> Por.: *Katalog wyrobów – Huta Stalowa Wola*. Huta Stalowa Wola 2008, s. 30.

<sup>3</sup> Por.: *Zagęszczarka wibracyjna WACKER VP 1550 RW – Karta katalogowa*. SWInż DMW. Gdynia 2007, s. 3.

mostów towarzyszących klasy BLG-67M (PMC-90). Opracowany prototyp mostu składa się z pojazdu transportowego ze specjalną trzyosiową naczepą mostową wraz z układaczem (JELCZ C662 – moc silnika 430,0 KM – o długości 16,5 m i szerokości 2,55 m) i przęsłem (masa – 14 t, długość – 23,0 m, szerokość jezdni – 4,0 m, nośność – 70 MLC (*Military Load Classifications*)<sup>4</sup> dla pojazdów gąsienicowych i 110 MLC dla pojazdów kołowych). Użycie zestawu mostu o masie 48,0 t i wysokości 4 m umożliwi szybkie pokonywanie naturalnych i sztucznych przeszkód terenowych o szerokości do 20,0 m.

**Most składany klasy MLC 70/110 do pokonywania średnich przeszkód wodnych i terenowych DAGLEZJA-S (MMS-40)**, nad którymi trwają aktualnie prace badawcze, ma służyć do pokonywania przeszkód wodnych i terenowych o szerokości do 40 m. Konstrukcja mostowa składać się ma docelowo z przęsła pomocniczego – budowanego w pierwszej kolejności – i przęsła zasadniczego. Zestaw mostowy o charakterze komunikacyjnym – stąd ich przyszłościowe umiejscowienie w pododdziałach drogowo-inżynierskich na poziomie operacyjnym – ma być transportowany na 3 pojazdach bazowych, jego montaż ma być krótszy niż 90 min., a po moście będą się mogły w przyszłości przeprawiać pojazdy gąsienicowe klasy 70 MLC i pojazdy kołowe klasy 110 MLC.

Główną przyczyną wszczęcia prac badawczo-wdrożeniowych dotyczących zestawu do budowy podpór mostowych tymczasowych **MODRZEW** staje się fakt wyeksploatowania istniejących urządzeń tego typu (m.in. urządzenie do bateryjnego wbijania pali z młotami bezkafarowymi DB-45, kafar RMK-3 z młotem SDM-2). Uniwersalny zestaw do budowy podpór mostów tymczasowych (UZBP) powinien docelowo umożliwiać szybką budowę podpór pośrednich dla mostów składanych, ni-

---

<sup>4</sup> Wojskową klasyfikację nośności mostów Military Load Classification (MLC) reguluje *STANAG 2021 – Military Load Classification of Bridges, Ferries, Rafts and Vehicles*, HQ Department of the Army, Washington 2001, rozdział B. Jest to wyznacznik obciążenia charakteryzujący określony rodzaj sprzętu wojskowego, służący głównie do określania możliwości wykorzystywania poszczególnych rodzajów przepraw przez przeszkody suche i mokre, determinowany przede wszystkim: masą i prędkością przepływającego się pojazdu, a także szerokością gąsienic (kół), całkowitą szerokością układu jezdni oraz czynną długością gąsienic (kół). I tak, dla przykładu: przeprawa mostowa dla czołgu klasy Abrams M1A2 o masie 62 t powinna spełniać wymagania MLC 70, czołgu PT-91 Twardy o masie 45,3 t – MLC 50 i transporter opancerzony (TO) klasy Bradley M2A3 o masie 28 t – MLC 30. Podstawowe kategorie MLC to: klasa MLC 30 (niskie obciążenia), klasa 50 MLC (średnie obciążenia), klasa MLC 70 (ciężkie obciążenia) i klasa MLC 120 (bardzo ciężkie obciążenia). Por.: *Field Manual No. 5-170. Engineer reconnaissance*. Department of the Army. Washington 1998, rozdział 5; *Acronyms and abbreviations*. Euro NATO Training Engineer Centre ENTEC. Monachium 1999, s. 35.

skowodnych oraz towarzyszących, które będą budowane w celu pokonania przez wojska przeszkód wodnych i terenowych w przypadku:

- zniszczenia lub uszkodzenia istniejących mostów stałych;
- zbyt małej przepustowości istniejących mostów stałych;
- zbyt dużej odległości do istniejących mostów stałych;
- dużego zagrożenia zniszczeniem istniejących mostów stałych i groźbą wstrzymania ruchu wojsk własnych.

Projektowana nośność podpory powinna wynikać z masy najcięższych pojazdów będących na wyposażeniu wojsk własnych i państw NATO wg kategoryzacji MLC oraz z masy własnej mostu. Konstrukcja UZBP powinna uwzględniać nośność gruntu, głębokość przeszkody wodnej oraz charakter brzegu.

Zestaw do odbudowy, naprawy i wzmocnienia dróg WIKLINA ma być w przyszłości przeznaczony do wykonywania zadań związanych z utrzymaniem dróg w celu zapewnienia swobody ruchu wojsk. Zestaw ten ma być zdolny do wykonywania następujących prac inżynierskich związanych z utrzymaniem dróg: odbudowa korony drogi, naprawa dróg utwardzonych, naprawa dróg gruntowych, wzmocnienie dróg gruntowych oraz budowa przepustów pod obciążeniem MLC 70 (110).

Ponadto, zestaw powinien docelowo:

- stanowić samobieżny oraz przystosowany do transportu na kołowych środkach transportu po drogach utwardzonych ze średnią prędkością o wartości większej niż przewidzianej dla kolumn wojskowych;
- spełniać wymagania dotyczące pojazdów normatywnych pod względem gabarytów i mas oraz powinien spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego;
- być zdolny do towarzyszenia w terenie kołowym TO i ciężkim pojazdom gąsienicowym;
- być przystosowany do transportu morskiego i kolejowego;
- umożliwiać wykonywanie zadań inżynierskich w terenie skażonym;
- być gotowy do wykorzystania o każdej porze doby oraz roku w umiarkowanej i gorącej strefie klimatycznej.

Zestaw powinien obejmować 4 zasadnicze moduły zawierające niezbędne środki transportowe: moduł nr I – służący do odbudowy korony drogi oraz naprawy dróg gruntowych, moduł nr II – służący do wzmacniania dróg gruntowych, moduł nr III – służący do budowy przepustów oraz moduł nr IV – służący do naprawy dróg utwardzonych.

Potrzeba opracowania zestawu narzędzi do mechanizacji prac przy budowie wiaduktów i mostów **KOSODRZEWINA** wynika wprost z zapotrzebowania realizacji prac i czynności inżynierskich mieszczących się w ramach zapewnienia swobody ruchu wojsk oraz zwiększenia zdolności ich przetrwania. Zestaw ten wydaje się być niezbędny do odbudowy lub naprawy zniszczonych mostów lub budowy mostów niskowodnych, a także do budowy doraźnych umocnień fortyfikacyjnych. Ponieważ czas rzeczywistego funkcjonowania tymczasowej przeprawy mostowej w strefie bezpośrednich działań taktycznych jest relatywnie krótki i może trwać od kilku godzin do kilku dni – dlatego niezbędnym staje się potrzeba naprawy uszkodzonego stacjonarnego mostu (wiaduktu) albo budowa nowego. Docelowy zestaw to zbiór elementów mostu (wiaduktu) konstrukcji stalowej (np. DMS-65) lub drewnianej (z materiałów pozyskanych) – posadowionych na podporach palowych.

Docelowo zestaw ten powinien posiadać możliwość podłączenia się do zespołów spalinowo-elektrycznych powszechnie stosowanych w armiach NATO oraz powinien być przystosowany do transportu lotniczego, morskiego i kolejowego. Wprowadzony w przyszłości na wyposażenie WInż nie będzie stanowić sam w sobie systemu – będzie to urządzenie wspomagające realizację złożonego zadania szczebla nadrzędnego m.in. utrzymywanie przepraw mostowych i rozbudowa fortyfikacyjna terenu. Dlatego zagrożenia związane z wykorzystaniem tego zestawu powinny być rozpatrywane w sposób uogólniony w odniesieniu do tych zadań. Mogą to być np. zagrożenia dotyczące powstrzymania translokacji sił i środków na przeprawie powstałe w wyniku uszkodzenia lub zniszczenia mostu związane z: bezpośrednim oddziaływaniem przeciwnika (ogień WRiA lub zamierzone zniszczenie zbiorników hydrograficznych w górnym biegu przeszkody wodnej) lub oddziaływaniem środowiska (gwałtowny przybór wód w wyniku długotrwałych i intensywnych opadów atmosferycznych).

W dotychczasowym rozwiązaniu maszyny inżynieryjno-drogowej MID urządzenie robocze typu łyżka koparki, chwytak i zrywak były urządzeniami oddzielnymi, których montaż lub demontaż wymagał pracy obsługi maszyny na zewnątrz pojazdu bazowego. Uniwersalność zespołu roboczego UZR do MID polega na zespoleniu tych 3 osobnych urządzeń w jedną całość. Co więcej, jego wymiana (montaż lub demontaż) może być sterowana z wnętrza MID. Ta ostatnia właściwość urządzenia nabiera szczególnego znaczenia w praktycznym wykorzystaniu maszyny np. w terenie skażonym (zakażonym) lub w otoczeniu przedmiotów wybuchowych i niebezpiecznych, łącznie z niewybuchami (*UXO*<sup>5</sup>) oraz improwizowanymi ładunkami wybuchowymi (*IED*<sup>6</sup>).

**Kołowy transporter rozpoznania inżynieryjnego KTRI klasy TUJA-K**<sup>7</sup> to prototyp specjalistycznego środka inżynieryjnego z wyposażeniem pokładowym i wynośnym zapewniającym możliwość wykonywania różnorodnych prac i czynności rozpoznawczych przez żołnierzy pododdziałów rozpoznawczych WInż oraz przesyłanie meldunków z rozpoznania inżynieryjnego terenu i przeciwnika za pomocą technicznych środków łączności transportera niezależnie od pory doby, warunków atmosferycznych, klimatycznych i geograficznych.

Wdrożony do jednostek wojskowych transporter ten zapewni inżynieryjnemu elementowi rozpoznawczemu (np. inżynieryjny patrol rozpoznawczy – IPR BZ/BPanc) prowadzenie rozpoznania inżynieryjnego przeciwnika i terenu poprzez:

- obserwację i rejestrację zaobserwowanego obrazu;
- pomiary nośności gruntu;
- pomiary stanu dróg i stanu technicznego obiektów drogowych;
- ocenę możliwości urządzania dróg zapasowych, objazdów lub dróg na przełaj oraz ich oznakowanie;
- ocenę możliwości odbudowy zniszczonych lub uszkodzonych mostów;

<sup>5</sup> *UXO – Unexploded Ordnance* (ang.). Por.: *Acronyms and ...*, op. cit., s. 58.

<sup>6</sup> *IED – Improvised Explosive Device* (ang.). Por.: *ibidem*, s. 26.

<sup>7</sup> Zob.: *Kołowy transporter rozpoznania inżynieryjnego – KTRI*. Wojskowy Instytut Rozpoznania Inżynieryjnego. Wrocław 2008, s. 1.

- pomiary przeszkód wodnych pod kątem wyboru dogodnych miejsc do urządzenia przepraw oraz ocenę stanu zaminowania brzegów i pasów przybrzeżnych zbiorników wodnych;
- ocenę stanu zniszczenia lub uszkodzenia obiektów hydrotechnicznych;
- lokalizację zatopionego sprzętu technicznego;
- lokalizację, rozpoznanie rodzajów i wielkości zapór inżynierskich przeciwnika i własnych w celu oceny możliwości wykonania w nich przejść lub obejść oraz ich oznakowanie;
- ocenę stopnia umocnienia fortyfikacji i możliwości wykonania niszczeń obiektów (mostów, dróg, linii kolejowych, obiektów lotniskowych i portowych, obiektów hydrotechnicznych, fortyfikacyjnych itd.);
- pomiary jakości źródeł wody.

Docelowo załogę tego transportera mają stanowić: dowódca, kierowca-mechanik, 2 zwiadowców-saperów oraz zwiadowca-chemik. Natomiast zestaw przyrządów obserwacyjnych składać ma się z: przyrządów obserwacyjnych kierowcy (przyrząd dzienny klasy OPO-120F i pasywny przyrząd dziennie-nocny typu PNK-72) oraz z przyrządów obserwacyjnych dowódcy (pasywny przyrząd dziennie-nocny klasy POD-72 oraz przyrządy obserwacyjne typu OPO-170F).

Ponadto, wyposażenie specjalnego pojazdu składać się ma z: układu filtrowentylacji, klimatyzacji i ogrzewania, pokładowego zespołu prądotwórczego o mocy 10 kVA oraz wyciągarki hydraulicznej o sile uciągu 100,0 kN. System ochrony pojazdu mają stanowić: system wykrywania skażeń chemicznych i promieniotwórczych, system samoosłony pojazdu klasy SSP-I OBRA-3 oraz system przeciwpożarowy i przeciwybuchowy, a uzbrojenie KTRI składać się ma ze zdalnie sterowanego modułu uzbrojenia OSMU-1276 CI z 12,7 mm karabin maszynowy WKM-8.

Możliwość wykonywania różnorodnych prac rozpoznawczych musi pozostawać w związku ze specjalistycznym wyposażeniem rozpoznawczym montowanym na KTRI. Do głównych jego elementów należy zaliczyć:

- zintegrowaną głowicę obserwacyjną zabudowaną na maszcie teleskopowym transportera zawierającą: dalmierz laserowy, kamerę wideo oraz kamerę termalną;

- stację radiolokacyjną przystosowaną do pracy wynośnej;
- pokładowy przyrząd do określenia przejezdności terenu;
- przyrząd do pomiaru prądu płynących przeszkód wodnych;
- pokładowe hydrolokatory: boczny i czołowy;
- pokładowy profiloechograf jako echosonda hydroakustyczna;
- pokładowy przyrząd do określenia nachyleń terenu;
- pokładowy, wielosekcyjny wykrywacz min<sup>8</sup>;
- przewoźny zestaw do oceny jakości wody;
- urządzenia do lokalizacji położenia transportera w terenie: odbiornik systemu nawigacji satelitarnej oraz system nawigacji inercyjnej i GPS.

---

<sup>8</sup> Zob.: *Pokładowy wielosekcyjny wykrywacz min – PWM*. Wojskowy Instytut Techniki Inżynierskiej. Wrocław 2008, s. 1.

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA SPRZĘTU INŻYNIERYJNEGO  
NIEZBĘDNEGO DO UZDATNIANIA WODY  
(BADANIA JEJ JAKOŚCI I PRZECHOWYWANIA) NAJNOWSZEJ GENERACJI<sup>1</sup>

**Kontenerowa stacja uzdatniania wody<sup>2</sup> KSW-12** o nominalnej wydajności rzędu 10-12 m<sup>3</sup>/h jest przeznaczona do uzdatniania wód powierzchniowych zawierających zanieczyszczenia naturalne i celowo skażone (zakażone) w wyniku zastosowania BMR (zakażenia biologiczne oraz skażenia chemiczne i promieniotwórcze). Ponadto, służy ona do polowego uzdatniania wód wglębnych przeznaczonych do celów konsumpcyjnych. Stacja ta przeznaczona jest do oczyszczania wody w ramach procesu zaopatrywania w wodę wojsk na szczeblu oddziału i ZT oraz może być wykorzystana w OC lub w przypadku awaryjnego zaopatrywania ludności, szpitali, ośrodków wypoczynkowych itp. w wodę konsumpcyjną.

Stacja KSW-12 składa się z: kontenera, zespołu pompowego, agregatu prądotwórczego, kolumn filtracyjnych, tablicy sterowania przepływem wody, tablicy sterowania instalacją elektryczną, dozowników reagentów, zestawu oznaczeń sanitarno-technologicznych oraz innych materiałów pomocniczych.

Niezawodność działania stacji KSW-12 oraz skuteczność uzdatniania wody zależy od:

- właściwego doboru schematu uzdatniania wody;
- precyzyjnego sporządzenia roztworów reagentów;
- trafnego ustawienia pomp dozujących;
- prawidłowego ustawienia zaworów dla wybranego schematu pracy;
- przestrzegania, odpowiedniej dla wybranego schematu pracy, szybkości przepływu wody przez złoża;
- wykonywania, w określonym czasie, płukania złożów węglowych w kolumnach filtracyjnych od F1 do F7 oraz regeneracji kationity w kolumnie F8.

---

<sup>1</sup> Oprac. na podst.: W. Kawka: *Sprzęt inżynierski Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej*. AON. Warszawa 2008, s. 3.

Stacja KSW-12 uzdatnia wodę wg 2 podstawowych schematów technologicznych:

- **uzdatniania zwykłego** – stosowanego w przypadku uzdatniania wody powierzchniowej z zanieczyszczeń naturalnych,
- **uzdatniania specjalnego** – stosowanego podczas uzdatniania wody powierzchniowej zakażonej biologicznie lub skażonej chemicznie lub radioaktywnie (zawsze, jeśli jakość wody surowej, pitnej nie została potwierdzona wiarygodnym badaniem jakości na poziomie orzecznictwa końcowego).

W obu schematach technologicznych proces uzdatniania wody odbywa się w technologii ciągłej. Do wody surowej dodawane są małymi, ściśle określonymi porcjami, za pomocą pomp dozujących – utleniacze (w postaci podchlorynu wapnia i koagulantu jako siarczan glinu). W zależności od tego, czy prowadzi się uzdatnianie zwykłe, czy też specjalne – inne są dawki chloru czynnego (50 lub 100 mg/l wody uzdatnianej); inna jest liczba kolumn przez które filtrowana jest woda (6, 7 lub 8) oraz różne są jej szybkości przepływu (12; 10 lub 6 m<sup>3</sup>/h). W każdym ze schematów technologicznych woda jest dodatkowo uzdatniana, na wyjściu ze stacji, poprzez poddawanie jej chlorowaniu końcowemu w celu zabezpieczenia jej przed wtórnym zakażeniem.

**Przewoźny filtr do oczyszczania wody FPW-2 ŚLIWA** to przyszłościowy zestaw do uzdatniania wody mający składać się z 2 zasadniczych części: filtra klasy FPW-2000 (na przyczepie) z rozszerzeniem o kolumny filtracyjne wypełnionymi kationitem dla podniesienia stopnia usuwania z oczyszczanej wody skażeń promieniotwórczych oraz z kontenerowego modułu odsalania (KMO), w którym wykorzystując uzdatnianie na zasadzie podwójnej osmozy będzie można docelowo oczyszczać wodę morską. Należy uznać, że stanowi to poważne wyzwanie technologiczne, ponieważ uzdatnianie wody uzyskiwanej z akwenów morskich przysparzało, i nadal przysparza wiele problemów. Filtr klasy FPW-2 ma zastąpić w przyszłości przewoźny filtr do oczyszczania wody FPW-2000.

---

<sup>2</sup> Zob.: *Stacja uzdatniania wody KSW-12*. Wojskowy Instytut Techniki Inżynieryjnej. Wrocław 2008, s. 1.

Aktualnie w SZ RP do analizy jakości wody służą 2 przenośne zestawy (laboratoria): polowe laboratorium wody PLW-76<sup>3</sup>, które jest pomocniczym wyposażeniem stacji do oczyszczania wody FSW-8000M (obecnie w stacji KSW-12 wraz z testerem klasy PF-11)<sup>4</sup> oraz zestaw klasy ZOST-90 wraz z rentgenoradiometrem typu DP-75 – jako wyposażenie pomocnicze stacji FPW-2000.

Zestaw ZOST-90 jest to metalowa skrzynka otwierana do góry, wyposażona w odczynniki, sprzęt laboratoryjny i pomocniczy do wykonania oznaczeń podstawowych parametrów wody do picia. Z analizy możliwości analitycznych PLW-76 i ZOST-90 wynika, że nie umożliwiają one przeprowadzenia analiz wody w zakresie niezbędnym z punktu widzenia norm jakościowych obowiązujących w NATO. W szczególności nie mają one możliwości oznaczania zawartości mikroorganizmów, siarczanów, chlorków, magnezu i rozpuszczonych składników stałych. Wynika to z faktu, że metody oznaczeń stosowane w obu zestawach (laboratoriach) zostały opracowane ponad 20 lat temu, a wobec postępu w dziedzinie możliwości wykonywania oznaczeń w warunkach polowych, istnieje uzasadniona konieczność zmiany tych metod w kierunku ich uproszczenia i zwiększenia dokładności.

Analiza literatury przedmiotu potwierdza, że wymagania jakościowe w kontekście liczby dopuszczalnych wartości normatywnych wskaźników dla wody przeznaczonej do bezpośredniej konsumpcji miała w przeszłości i nadal ma tendencje wzrostowe (zarówno w układzie militarnym, jak i pozamilitarnym). Zjawisko to spowodowane jest, z jednej strony, obecnością zwiększającej się liczby zanieczyszczeń w pozyskiwanych wodach oraz coraz to lepszymi możliwościami analitycznymi identyfikacji i określania wpływu tych substancji na zdrowie użytkowników, a z drugiej strony, społeczną świadomością społeczeństw (i ich części składowych, w tym siłom zbrojnym) o wpływie właściwej jakości wody na procesy życiowe człowieka<sup>5</sup>.

<sup>3</sup> Zob.: *Polowy zestaw oceny jakości wody PLW-76. Opis i użytkowanie*. MON. Warszawa 1988, s. 23.

<sup>4</sup> Polowe laboratorium wody PLW-76 stanowi drewniana skrzynka, składająca się z części środkowej i bocznych, wyposażona w odczynniki, sprzęt laboratoryjny i pomocniczy. Niestety, do laboratorium PLW-76 brakuje coraz częściej odpowiednich i niezastąpionych odczynników chemicznych. Stąd pododdziały realizujące oczyszczanie wody nie są w stanie w pełni kontrolować jakości wody przed jej dystrybucją na poziomie badania właściwego (przyp. autora).

<sup>5</sup> Zanieczyszczenia wody mające wpływ na zdrowie człowieka były analizowane na początku XX w. z dokładnością do 1 mg/dm<sup>3</sup>, następnie 1 µg/dm<sup>3</sup>, a obecnie nawet do 1 ng/dm<sup>3</sup>. Wśród nowowprowadzanych wskaźników dominują zanieczyszczenia pochodzenia antropologicznego oraz powstające w wyniku utleniania chemicz-

Opracowywane obecnie mobilne laboratorium do oceny jakości wody MLW pk. „BUK” powinno w przyszłości zastąpić zaprezentowane powyżej zestawy (laboratoria). Ma być ono przeznaczone dla etatowych pododdziałów oczyszczania wody na poziomie taktycznym oraz w takich jednostkach wojskowych jak: BSap (pułk saperów – psap, pułk inżynieryjny – pinż) oraz brygada logistyczna (BLog) i pułk logistyczny (plog). Laboratorium klasy MLW będzie docelowo posadowione na podwoziu samochodowym. Powinno ono umożliwić ocenę jakości wody uzdatnionej (za pomocą filtrów znajdujących się na wyposażeniu SZ RP), a także źródeł wody surowej w zakresie parametrów wynikających z: *Norma Obronna – NO-04-A002 – Zaopatrywanie wojsk w wodę. Wymagania jakościowe*<sup>6</sup> – za wyjątkiem badań mikrobiologicznych.

**Polowy magazyn wody PMW CZUBAJKA** powinien zapewnić możliwość gromadzenia zapasów wody konsumpcyjnej i technicznej pododdziałom wszystkich rodzajów SZ RP i innych państw NATO, co wynika z obowiązków wsparcia przez państwo gospodarza (*HNS*<sup>7</sup>) – wszędzie tam, gdzie występuje ograniczona możliwość bieżącego pozyskiwania wody ze źródeł istniejących. Polowy magazyn wody o pojemności maksymalnej 240,0 m<sup>3</sup> (PMW-240) przeznaczony jest dla pododdziałów logistycznych szczebla operacyjnego (batalion logistyczny – blog, batalion transportu lądowego – btrląd) do przechowywania i dystrybucji wody w stanie zdatnym do celów spożywczych i sanitarno-higienicznych. Magazyn klasy PMW-240 będzie się składać z 4 modułów polowego magazynu wody.

Moduł polowego magazynu wody o pojemności 55-60 m<sup>3</sup> powinien zabezpieczyć potrzeby wynikające z: *Normy Obronnej NO-04-A003 – Awaryjne zaopatrywanie wojsk w wodę*. na szczeblu batalionu, zaś potrzeby znacznie większych (pod względem liczebności stanu osobowego) ZT i operacyjnych powinno się zabezpieczyć poprzez połączenie kilku modułów do wymaganej pojemności. Pojedynczy moduł polowego magazynu wody może wejść docelowo na wyposażenie etatowych pododdziałów wydobywania i oczyszczania wody oraz pododdziałów ratownictwa inżynieryjnego.

---

nego substancje obecne w oczyszczanych wodach. Por.: A.L. Kowal, M. Świdorska-Bróz: *Oczyszczanie wody*. PWN. Warszawa-Wrocław 2000, s. 13.

<sup>6</sup> Zob.: *Norma Obronna – NO-04-A002 – Zaopatrywanie wojsk w wodę. Wymagania jakościowe*. MON. Warszawa 2000, s. 3.

<sup>7</sup> *HNS – Host Nation Support* (ang.). Por.: *Acronyms and...*, op. cit., s. 25; *Doktryna wsparcia przez państwo gospodarza (DD/4.5)*. MON. Warszawa 2005, s. 7.

## OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA SPRZĘTU INŻYNIERYJNEGO NIEZBĘDNEGO DO BUDOWY I NAPRAWY URZĄDZEŃ ŁĄDOWISKOWYCH NAJNOWSZEJ GENERACJI<sup>1</sup>

Wykrywacz min **ATMID**<sup>2</sup> jest przeznaczony do wykrywania przedmiotów ferromagnetycznych: zapalników metalowych, kadłubów min, metalowych pocisków itp. – ukrytych pod powierzchnią ziemi, w śniegu i w wodzie. Wykrywacz ATMID zawiera następujące elementy: jednostkę elektroniczną z paskiem na ramię, teleskopowy wysięgnik z rękojęścią, głowicę detekującą z przewodem i wtyczką oraz element słuchawkowy z przewodem i wtyczką.

Miniaturowy wykrywacz min **MIMID**<sup>3</sup> jest impulsowym, indukcyjnym wykrywaczem metali, który został zoptymalizowany do wykrywania min, wliczając w to miny o bardzo małej zawartości metalu – znajdujące się w ziemi, w słodkiej lub słonej wodzie (na głębokości do 30 m). Jego niewielkie wymiary gabarytowe umożliwiają ich wykorzystanie przez pływających. Wykrywacz MIMID jest zapakowany w torbę do noszenia, która może być umocowana do pasa żołnierza. Torba do noszenia zawiera wszystkie akcesoria, włączając w to tytanową próbkę miny. Jednostka elektroniczna zawiera panel kontrolny, wskaźnik wizualny oraz uchwyt z zintegrowaną komorą baterii. Komora baterii mieści 4 standardowe baterie typu AA (LR 6).

Głowica przeszukująca zawiera ekranowane cewki nadawcze i odbiorcze zabudowane w głowicy wykonanej z tworzywa sztucznego. Wysięgnik teleskopowy składa się z teleskopowych tub z włókna węglowego oraz zatrzasków. Długość wysięgnika teleskopowego jest regulowana i może być ustalana na potrzeby określonej pozycji pracy wykrywacza za pomocą zatrzasków – umożliwia to operatorowi używanie wykrywacza zarówno w pozycji pochylonej, jak i stojącej. Głowica przeszukująca jest przymocowana do wysięgnika teleskopowego za pomocą regulowanego łącznika. W skład za-

<sup>1</sup> Oprac. na podst.: W. Kawka: *Sprzęt inżynierski Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej*. AON. Warszawa 2008, s. 3.

<sup>2</sup> Zob.: *Wykrywacz min ATMID – Karta katalogowa*. SIW. Warszawa 2008, s. 1.

<sup>3</sup> Zob.: *Miniaturowy wykrywacz min MIMID – Karta katalogowa*. SIW. Warszawa 2007, s. 1.

sadniczego wyposażenia wchodzi: próbka (o długości 5 cm), tytanowa maska, komora na baterie i słuchawka.

**Makieta pneumatyczna samochodu specjalnego STAR 266<sup>4</sup>** przeznaczona jest do pozoracji pojedynczych obiektów lub zgrupowań samochodów w rejonach rozmieszczenia lub pozornych. W zakresie optycznym zakładany efekt pozoracji osiąga się poprzez dokładne odwzorowanie wielkości i kształtu bryły wozu i detali wyposażenia specjalnego samochodu specjalnego STAR 266 oraz stanu powierzchni. Natomiast efekt pozoracji termalnej osiąga się stosując w konstrukcji pneumatycznej specjalne urządzenie do wytwarzania i rozprowadzania ciepła. Pozorację w zakresie radiolokacyjnym zapewnia warstwa odbijająca pokrycia zewnętrznego.

**Wielozakresowe pokrycie maskujące BERBERYS<sup>5</sup>** maskuje sprzęt i uzbrojenie w zakresie:

- optycznym w przedziale długości fal  $\lambda =$  od  $0,38 \cdot 10^{-6}$  m do  $1,2 \cdot 10^{-6}$  m;
- termalnym w przedziale długości fal  $\lambda = 3 \cdot 10^{-6}$  m do  $14 \cdot 10^{-6}$  m;
- radiolokacyjnym w przedziale długości fal  $\lambda = 3 \cdot 10^{-3}$  m do  $1 \cdot 10^{-1}$  m.

Obiekty zamaskowane wielozakresowym pokryciem maskującym BERBERYS w warunkach terenowych nie są rozpoznawane okiem nieuzbrojonym przy obserwacji naziemnej i z powietrza z odległości lub wysokości 1 000 m (i większej) oraz na zdjęciach fotograficznych wykonanych w skali 1 : 5 000 (i mniejszej) przy rozdzielczości liniowej zdjęć 20 linii/mm. Pokrycie zapewnia zmniejszenie efektywności rozpoznania termalnego osiągnięte poprzez deformację zobrazenia termalnego obiektu, zmiany w przestrzennych charakterystykach promieniowania oraz zmniejszenie kontrastu termalnego między maskowanym obiektem a tłem do różnicy temperatur  $\pm 6$  °K (6 °C). Ponadto, pokrycie zapewnia zmniejszenie współczynnika odbicia promieniowania od sprzętu w takim stopniu, że techniczna odległość jego rozpoznania przez stacje radiolokacyjne zmniejsza się co najmniej o 50 % przy tłumieniu maksymalnych odbić fal elektromagnetycznych od maskowanego sprzętu na poziomie ponad 12 dB.

---

<sup>4</sup> Zob.: *Makieta pneumatyczna samochodu specjalnego STAR 266*. Wojskowy Instytut Techniki Inżynieryjnej. Wrocław 2008, s. 1.

Zestawy pokryć przewidziane są do wykorzystania w następujących warunkach użytkowania:

- temperatura otaczającego powietrza od  $-30^{\circ}\text{C}$  do  $+50^{\circ}\text{C}$ ;
- maksymalna wilgotność względna otaczającego powietrza do 93 %;
- podczas opadów atmosferycznych (deszcz, śnieg, grad).

W zależności od zestawu (A, B, C i D) pokrycia maskujące mają odmienne wymiary, masę oraz ukompletowanie (pokrycie maskujące, materiał nośny, materiał wypełniający oraz dodatkowe wyposażenie) – zob. tab. 1.

Tabela 1

Parametry i skład zestawów wielozakresowego pokrycia maskującego BERBERYS

Wyszczególnienie	Zestaw A	Zestaw B	Zestaw C	Zestaw D
Rozmiar [m x m]	3 x 6	6 x 12	12 x 12	12 x 15
Masa [kg]	18,0	57,0	103,0	120,0
Segment słupka 0,7 m z grotem	4	-	-	-
Segment słupka 1,4 m z grotem	-	6	12	12
Segment słupka 0,7 m przejściowy	4	12	24	24
Segment słupka 0,7 m przejściowy	-	-	-	12
Kapturek słupka	4	6	12	12
Odciąg 5 m	-	14	20	-
Odciąg 7 m	-	-	-	-
Szpilka kotwiczna	8	20	40	40
Palik kotwiczny	-	14	20	20
Linka o długości 15,0 m	1	3	5	5
Zestaw naprawczy	1	1	2	2
Pokrowiec na segmenty słupków	1	1	2	3
Pokrowiec na szpilki, paliki, odciągi, linki i kapturki	1	1	1	1
Pokrowiec zbiorczy	1	1	1	1

Źródło: *Wielozakresowe pokrycie maskujące BERBERYS. Opis i zasady użycia*. Miranda. Warszawa 2007.

Podstawowym elementem zestawu jest pokrycie maskujące. Składa się ono z 2 zasadniczych elementów konstrukcyjnych: z części nośnej i z materiału wypełniającego. Elementy te połączone są ze sobą szwem maszynowym. Całość wzmocniona jest obszytą dookoła taśmą, do której zamocowane są zaczepy służące do mocowania pokrycia. Zarówno część nośna, jak i materiał wypełniający posiadają właściwości maskujące.

Materiał nośny stanowi odpowiednio zmodyfikowana dzianina wykonana z przędzy poliestrowej o wysokiej wytrzymałości. Oprócz posiadanych dobrych właściwości wytrzymałościowych, po przeprowadzeniu odpowiednich procesów modyfikacji dzianina uzyskuje także właściwości rozpraszania i absorpcji promieniowania

<sup>5</sup> Zob.: *Wielozakresowe pokrycie maskujące BERBERYS – Karta katalogowa*. SIW. Warszawa 2008, s. 3.

elektromagnetycznego w zakresie radiolokacji i ekranowania promieniowania termalnego.

Przeznaczeniem materiału wypełniającego jest maskowanie w zakresie optycznym. Efekt maskowania uzyskuje się poprzez odpowiednie wybarwienie dzianiny oraz dobór kamuflażu. Barwienie zapewnia powłoce odpowiednie charakterystyki spektrofotometryczne w zakresie widzialnym i w bliskiej podczerwieni. Pokrycie posiada kamuflaż trójbarwny. Tło stanowi kolor zielony, a barwne plamy kamuflażu mają kolor ciemnozielony i brązowy. Materiał wypełniający jest ponacinany tworząc powierzchnię ażurowaną.

Przeznaczenie dźwigu samochodowego hydraulicznego DS.0101K jest takie same jak żurawia samochodowego hydraulicznego ŻSH-6S. Różnica polega wyłącznie na istnieniu odmiennych charakterystyk dotyczących podwozia i urządzenia roboczego. Żuraw samochodowy hydrauliczny ŻSH-6S będący głównie na wyposażeniu pododdziałów drogowo-mostowych służy do podnoszenia ciężkich przedmiotów i ich przemieszczania wokół osi pojazdu oraz wzdłuż osi (z określonymi ograniczaniem). Sprzęt tego rodzaju wykorzystywany jest przede wszystkim podczas: naprawy i odbudowy zniszczonych odcinków dróg, przygotowywania obiektów fortyfikacyjnych w rejonach rozmieszczenia SD, budowy i urządzania obiektów lądowiskowych, a także podczas odbudowy lub naprawy odcinków mostów stałych. Dźwig ten składa się z: ramy dolnej, platformy obrotowej, wysięgnika, olinowania, mechanizmu obrotu, stanowiska operatora oraz z kabiny i pokrycia.

## OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA SPRZĘTU MASKOWNICZEGO NAJNOWSZEJ GENERACJI<sup>1</sup>

**Farby do malowania maskującego<sup>2</sup>** przeznaczone są do malowania ochronnego, deformującego (kamouflażowego) i pozorującego sprzętu i uzbrojenia WP. Farby do malowania maskującego są poliwinylowe i występują w postaci czterobarwnego zestawu, w następujących kolorach: ciemnozielonym, brązowym, czarnym oraz białym.

Farby te zapewniają malowanie maskujące sprzętu i uzbrojenia: w warunkach poligonowych, jak również w zakładach produkcyjnych; w różnych warunkach atmosferycznych oraz można je nakładać na istniejące już powłoki farb. Powłoki barwne z farb maskujących są odporne na oddziaływanie czynników środowiskowych i klimatycznych, zapewniają skuteczne maskowanie sprzętu i uzbrojenia przed rozpoznaniem w zakresie optycznym promieniowania elektromagnetycznego (widzialnym i podczerwieni fotograficznej). Farby przeciwradiolokacyjne przeznaczone są do tworzenia powłok przeciwradiolokacyjnych poprzez malowanie maskowanego obiektu.

**Powłoka przeciwradiolokacyjna<sup>3</sup>** przeznaczona jest do maskowania sprzętu i uzbrojenia stacjonarnego lub będącego w ruchu przed środkami rozpoznania radiolokacyjnego. Farba ta jest wykonana na bazie żywicy z dodatkiem materiału absorbcyjnego w postaci proszku. Powłokę przeciwradiolokacyjną tworzy się poprzez nanoszenie kolejnych warstw farb przeciwradiolokacyjnych o odpowiednim składzie i w odpowiedniej kolejności. Nanoszenie farby na sprzęt może odbywać się mechanicznie metodą natryskową lub ręcznie przy pomocy pędzla. Powłoki przeciwradiolokacyjne zmniejszają współczynnik odbicia promieniowania od sprzętu w takim stopniu, że odległość jego rozpoznania przez stacje radiolokacyjne zmniejsza się o 50 %.

**Zestaw do kompleksowego maskowania czołgu ZKM-Cz (T-72) LESZCZYNA** ma w przyszłości zapewnić maskowanie bezpośrednie czołgów przed środkami rozpoznania w zakresie optycznym, termalnym i radiolokacyjnym. Zestaw

<sup>1</sup> Oprac. na podst.: W. Kawka: *Sprzęt inżynierski Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej*. AON. Warszawa 2008, s. 3.

<sup>2</sup> Zob.: *Farby do malowania maskującego*. Wojskowy Instytut Techniki Inżynierskiej. Wrocław 2008, s. 2.

<sup>3</sup> Zob.: *Powłoka przeciwradiolokacyjna*. Wojskowy Instytut Techniki Inżynierskiej. Wrocław 2008, s. 2.

ZMK-Cz docelowo ma się składać się z zespołów, które w sposób łatwy i szybki można zamontować (zdemontować). Montaż nie będzie wymagał zmian w konstrukcji korpusu czołgu, a zestaw stanowić mają pokrycia: przeciwtermalne oraz przeciwradiolokacyjne.

## PRZYKŁADY MILITARNYCH ZASTOSOWAŃ RUROCIĄGÓW W ASPEKTCIE HISTORIOGRAFICZNYM<sup>1</sup>

2 500 lat temu w Chinach prowadzono już roboty wiertnicze a na powierzchni ziemi układano bambusowe gazociągi ciągnące się przez dziesiątki kilometrów. Według Herodota, na Bliskim Wschodzie, pierwsze rurociągi zostały zszyte z baranich i kozich skór. Służyły one do transportu wody z górskich strumieni dla wojsk armii perskiego władcy Kambizesa podbijającego Egipt w 530 r.p.n.e. Poważnym bodźcem dla rozwoju technologii wytwarzania rur stalowych była pierwsza w świecie instalacja rurowa gazu świetlnego, wybudowana w Londynie ok. 1815 r. Została wykonana z luf karabinowych połączonych sposobem gwintowym. Stożkowaty kształt lufy pozwalał na wykonanie na jej cieńszym końcu gwintu zewnętrznego, a na grubszym (od strony dotychczasowego zamka) – wewnętrznego. Prześwit tego rurociągu wynosił ok. 0,5 cala. Potrzeba rozbudowy tego rurociągu, jak też budowa nowych odgałęzień do poszczególnych dzielnic Londynu oraz rozpoczęcie budowy tego rodzaju instalacji w innych brytyjskich miastach, powodowała wzrost zapotrzebowania na rury stalowe.

W 1825 r. w Wielkiej Brytanii opatentowano procedurę rur zgrzewanych doczołowo (średnice zewnętrzne do 76 mm), a w 1842 r. opatentowano również metodę produkcji rur zgrzewanych z nakładką (dla wyższych wartości ciśnień), co pozwoliło wytwarzać rury o średnicach zewnętrznych do 305 mm.

W Stanach Zjednoczonych już przeszło 25 lat wstecz transport ładunków masowych z wykorzystaniem rurociągów znacznie przewyższał całkowitą wydajność przewozów kolejowych. Średnio za 1 USD można było wówczas przetransportować 1 t ropy naftowej na odległość<sup>2</sup>:

- drogą kolejową – 106 km;
- transportem samochodowym – 24 km;
- transportem lotniczym – 8 km;
- rurociągiem – 530 km.

<sup>1</sup> Oprac. na podst.: E. Nowak: *Komunikacje i wojna*. Bellona. Warszawa 1994, s. 122.

<sup>2</sup> Por.: W. Wilczyński: *Ogniwo transportu rurociągowego* – w: PLog 2008/2, s. 37.

Po raz pierwszy w działaniach militarnych polowe rurociągi paliwowe wykorzystane były przez wojska niemieckie w 1940 r. podczas agresji na Belgię i Francję<sup>3</sup>. W następnym okresie II wojny światowej dowództwo wojsk niemieckich zaplanowało budowę rurociągów paliwowych podczas operacji pk. „MARITA”, celem której było opanowanie terytorium Grecji. Przewidywano wówczas budowę rurociągu paliwowego z rumuńskiego zagłębia naftowego w Ploeszti do regionów znajdujących się w południowej Bułgarii<sup>4</sup>.

Niezwykle ciekawym rozwiązaniem technicznym wprowadzonym przez Rosjan była budowa rurociągu paliwowego po dnie Jeziora Ładoga w okresie blokady Leningradu przez wojska niemieckie. Głównym powodem jego budowy było dążenie do odciążenia innych rodzajów transportu przewożących zaopatrzenie dla ludności Leningradu i wojsk Frontu Leningradzkiego. Budowę rurociągu rozpoczęto w kwietniu 1942 r. Opracowany z dużym wyprzedzeniem czasowym projekt techniczny linii przesyłowej przewidywał ułożenie odcinka rurociągu o długości 21 km pod wodą i 8 km odcinka na obu brzegach jeziora. Jego trasa miała swój początek na Przylądku Kareldzi, gdzie rozwinięto stację pomp. Dzięki takiemu rozwiązaniu możliwy był jednoczesny odbiór paliw z 10 cystern kolejowych. Na zachodnim brzegu Ładogi na pobliskiej stacji kolejowej (Borisowa Griwa), na której znajdował się punkt rozlewczy, umożliwiający z kolei jednoczesne tankowanie 10 cystern kolejowych. Rurociąg oddano do użytku 19 czerwca 1942 r. W ciągu doby przetłaczano nim średnio do 435 t paliw płynnych.

Rurociągi paliwowe do transportu paliw płynnych podczas działań bojowych zastosowali alianci po raz pierwszy w Afryce Północnej, a następnie w Birmie (układane były wzdłuż Drogi Adamskiej, którą budowały wojska dowodzone przez gen. Josepha Stilwella). Największym jednak ich osiągnięciem była sieć rurociągów wybudowana latem 1944 r. przez Kanał La Manche. Operacji związanej z ich budową nadano kryptonim „PLUTO”. Przygotowano ją już w 1942 r., kiedy to uruchomiono produkcję specjalnych rur. Jak duże było to przedsięwzięcie, świadczy chociażby liczba tras rurociągów łączących Anglię z portami francuskimi. Otóż do Cherbourga do-

---

<sup>3</sup> Por.: L. Mucha: *Zasilanie walczących wojsk*. MON. Warszawa 1979, s. 145.

<sup>4</sup> Por.: F. Halder: *Dziennik wojenny*. Tom 2. MON. Warszawa 1973, s. 269.

prowadzono cztery nitki rurociągu, a do Boulogne szesnaście<sup>5</sup>. Paliwo, przetłaczane tymi rurociągami przez Kanał La Manche, po dotarciu do portów francuskich było dalej transportowane rurociągami polowymi do głównych punktów rozdziału paliwa rozwijanych na zapleczu wojsk sojuszniczych.

W czasie działań bojowych w 1944 r. rurociągi paliwowe budowały także wojska radzieckie. Jeden z dłuższych (ok. 225 km) rozwinięto na terytorium Rumunii, pomiędzy Ploeszti i Reni<sup>6</sup>.

---

<sup>5</sup> Por.: F. Skibiński: *O sztuce wojennej na północno-zachodnim teatrze działań wojennych 1944-1945*. MON Warszawa 1977, s. 91.

<sup>6</sup> Por.: *Historia drugiej wojny światowej. Tom 9*. Red. D.F. Ustinow. MON. Warszawa 1982, s. 604.

## OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA KOMPANII RUROCIĄGÓW DALEKOSIĘŻNYCH<sup>1</sup>

Standardowe zadania realizowane siłami i środkami kompanii rurociągów dalekosiężnych (krd) polegają głównie na<sup>2</sup>:

- przetłaczaniu paliwa zbudowanym przez pododdział rurociągiem polowym (wydajność na poziomie 2 000 m<sup>3</sup> na dobę przy ciśnieniu 2,0 MPa) z jednoczesnym pokonywaniem przeszkód terenowych na odległościach do 60 (jedna nitka przesyłowa) lub 30 km (dwie nitki);
- przekazywaniu paliwa odbiorcy i jego rozliczanie w punktach pośrednich lub końcowym (maksymalnie wydawanie paliw na 32 środki transportowe);
- ochronie i obronie rurociągu.

Dla realizacji wymienionych zadań na czas „W” kompania otrzyma następującą strukturę organizacyjną:

- dowództwo;
- pluton łączności z dwoma drużynami łączności;
- grupa kierowania;
- trzy plutony rurociągów (każdy po dwie drużyny rurociągów);
- pluton obsługi z: dwiema drużynami obsługi sprzętu MPS, drużyną remontów pojazdów kołowych oraz drużyną zabezpieczenia;
- pluton transportu gospodarczego z dwiema drużynami transportowymi i drużyną gospodarczą.

Kompania rurociągów dalekosiężnych (stan osobowy na poziomie 228 żołnierzy) dysponuje m.in.:

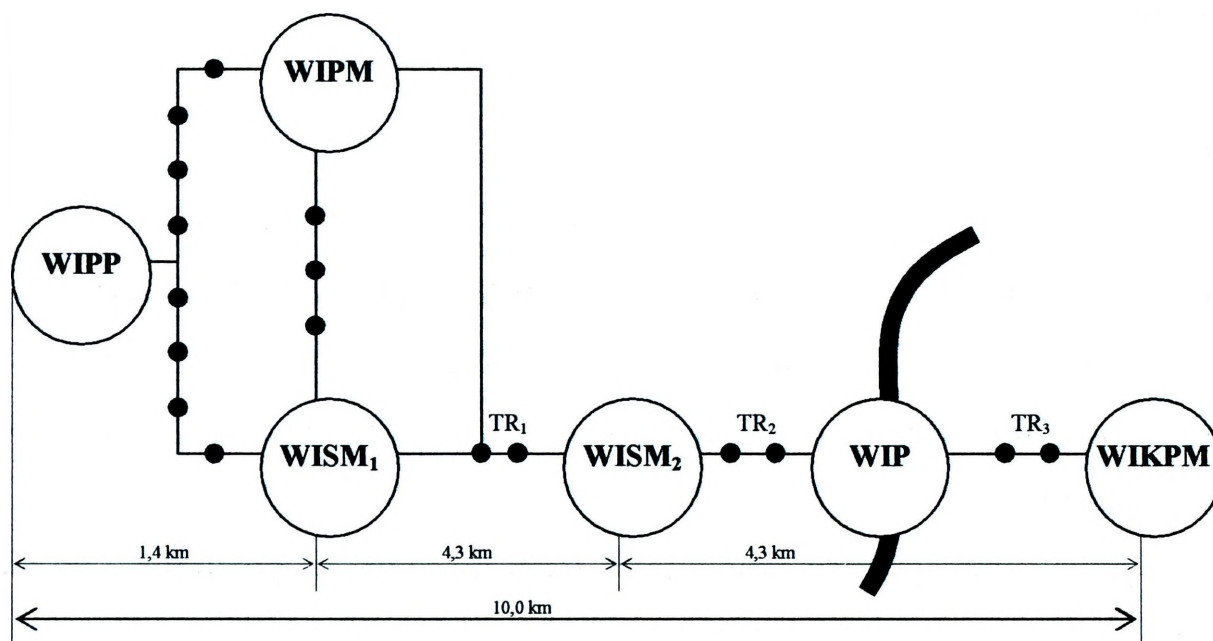
- rurociągiem stalowym klasy RS o średnicy 150 mm – 6 kpl. (każdy pozwala na budowę nitki o długości 10,0 km)<sup>3</sup>;
- rurociągiem gumowym klasy RSG o średnicy 150 mm – 1 kpl.;

<sup>1</sup> Oprac. na podst.: *Organizacja i praca jednostek rurociągów polowych. Podręcznik*. MON / GKWP. Warszawa 1979, s. 3; *Pompy, filtry i rurociągi służby MPS. Część 1 i 2*. MON / GKWP. Warszawa 1974 i 1975, s. 7.

<sup>2</sup> Por.: W. Wilczyński: *Ogniwo transportu rurociągowego* – w: PLog 2008/2, s. 37.

<sup>3</sup> Kompania rurociągów dalekosiężnych posiada relatywnie nowoczesne rurociągi o połączeniu kielichowym zapewniające szybkie ich łączenie lub rozłączanie elementów składowych (przyp. autora).

- rurociągiem dystrybucyjnym klasy RSD o średnicy 150 mm – 4 kpl.;
- pompą motorowo-paliwową typu PMP-240 JASZCZURKA – 12 szt.;
- zbiornikiem gumowym typu ZGP-25A o pojemności 25 m<sup>3</sup> – 48 szt.;
- żurawiem dużego udźwigu – 4 szt.;
- sprężarką powietrza – 3 szt.;
- młotem bezkafarowym – 1 kpl.;
- kutrem holowniczym KH-200 – 1 szt.;
- łodzią desantową z silnikiem zaburtowym – 2 szt.;
- pojazdem samochodowym różnego przeznaczenia – 51 szt.;
- przyczepą – 18 szt.;
- radiostacją UKF 0,5-1 kW na samochodzie – 1 kpl.;
- radiostacją UKF (kompanijna) – 3 szt.;
- telefonem polowym – 20 szt.;
- kablem PKL, PKA – 36 km.



Rys. 1. Ideowy schemat rurociągu paliwowego o długości 10,0 km

Źródło: opracowanie własne.

Objaśnienia: TR – trasa rurociągu; WIPP – węzeł instalacyjny początkowego punktu rurociągu; WIPM – węzeł instalacyjny pojemności manipulacyjnej; WISM – węzeł instalacyjny stacji pomp z pojemnością manipulacyjną; WIP – węzeł instalacyjny przeprawy wodnej; WIKPM – węzeł instalacyjny końcowego punktu z pojemnością manipulacyjną.

Rurociąg cechuje krótki czas rozwinięcia i zwinięcia, osiągnięcie dużej wydajności i ciśnienia tłoczenia przy małej liczbie agregatów pompowych na jego trasie, cał-

kwita szczelność podczas pracy – zarówno przy nadciśnieniu, jak i podciśnieniu panującym wewnątrz rurociągu, co znacznie przewyższa istniejące w Polsce i na świecie rurociągi tego typu (zob. rys. 1). Ponadto, rurociąg wykonany jest z materiałów odpornych na działanie przetłaczających paliw i nie powodujących żadnych zmian parametrów tych paliw, w tym także paliwa klasy F-35 – masowo stosowanego w innych armiach NATO.

Kompania rurociągów dalekosiężnych jest wyposażona również w pompy motorowo-paliwowe polskiej produkcji – typu PMP-240 JASZCZURKA. Pojedyncza pompa stanowi kompletną jednostkę przeznaczoną do przetłaczania paliw i silnikowych i lotniczych. Może być ona wykorzystywana pojedynczo lub do pracy szeregowej (kilka agregatów usytuowanych jeden po drugim). Jest ona przystosowana do eksploatacji na otwartej przestrzeni w temperaturach od  $-25^{\circ}\text{C}$  do  $+50^{\circ}\text{C}$ . Do zasadniczych właściwości taktyczno-technicznych motopompy zaliczyć należy:

- wydajność znamionową.....  $160,0\text{-}240,0\text{ m}^3/\text{h}$ ;
- wysokość podnoszenia .....  $230,0\text{-}250,0\text{ m}$ ;
- znamionową prędkość obrotową silnika napędowego ...  $1\ 800\text{ obr./min.}$ ;
- zużycie paliwa przy nominalnym obciążeniu .....  $220,0\text{ +/- }3\%\text{ g/kWh}$ ;
- wymiary gabarytowe .....  $4\ 500\text{ x }1\ 550\text{ x }2\ 360\text{ mm}$ ;
- masa w stanie suchym .....  $5\ 550\text{ kg}$ .

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA SPRZĘTU INŻYNIERYJNEGO  
NIEZBĘDNEGO DO PROWADZENIA ROZMINOWANIA  
NAJNOWSZEJ GENERACJI<sup>1</sup>

**Trał przeciwminowy lekki BOŻENA-4<sup>2</sup>** produkcji słowackiej jest zdalnie sterowanym, kołowo-gąsienicowym urządzeniem przeznaczonym do rozminowania terenu z min przeciwpiechotnych i przeciwpancernych o masie MW do 9 kg (TNT), ustawionych na powierzchni oraz w gruncie na maksymalnej głębokości do 22 cm. Trał ten składa się z: systemu bijakowego, opancerzonej i klimatyzowanej kabiny dla operatora, organu roboczego trału (łańcuchy z bijakami z prędkością obrotową 140-500 obr./min.), zestawu do zdalnego sterowania (na odległość minimum 2 000 m) oraz z oprzyrządowania widłowego do ładowania i rozładowania elementów trału.

Kabina trału chroni obsługę przed odłamkami detonujących min przeciwpiechotnych z odległości 20 m oraz odłamkami detonujących min przeciwpancernych z odległości 100 m. Zaletą trału są jego małe wymiary gabarytowe, umożliwiające ładowanie jego elementów w standardowe kontenery oraz transportowanie trału z wykorzystaniem samolotów klasy CASA. Trał jest przystosowany do prac w zakresie temperatur od -30 °C do +50 °C.

**Wykrywacz bomb MAGNEX 120 LW<sup>3</sup>** jest pasywnym wykrywaczem metali i jest używany do wykrywania obiektów ferromagnetycznych znajdujących się w ziemi i w wodzie. Jest on zaprojektowany jako lokalizator różnicowy do pomiaru pola magnetycznego, wykorzystujący zasadę pomiaru strumienia magnetycznego. Sonda urządzenia może być zdemontowana z wysięgnika. Jest on odpowiedni do powszechnego stosowania na lądzie (do otworów) oraz pod wodą. Odpowiednie kable do poszukiwań w otworach i pod wodą są dołączone do wykrywacza.

W skład wykrywacza wchodzi: sonda MAGNEX 120 LW i wysięgnik z wbudowaną elektroniką, głośnik, pasek nośny z naramiennikiem, zestaw 7 akumulatorów Ni-MH o napięciu 1,2 V, ładowarka z mikrokontrolerem dla akumulatorów Ni-MH,

<sup>1</sup> Oprac. na podst.: W. Kawka: *Sprzęt inżynierski Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej*. AON. Warszawa 2008, s. 3.

<sup>2</sup> Zob.: *Trał przeciwminowy lekki BOŻENA-4 – Karta katalogowa*. SIW. Warszawa 2006, s. 2.

<sup>3</sup> Zob.: *Wykrywacz bomb MAGNEX120 LW – Karta katalogowa*. SIW. Warszawa 2008, s. 2.

pałeczka testowa, zestaw regulacyjny, przeciwwaga o masie 1 kg, kable przedłużające z odciążeniem oraz walizka transportowa.

**Zdalnie sterowany robot inspekcyjno-interwencyjny INSPEKTOR<sup>4</sup>** zastępuje człowieka w sytuacjach zagrożenia życia lub zdrowia na styku z materiałami niebezpiecznymi. W swojej klasie sprzętowej (masa – 550 kg) wyróżnia się dużą siłą udźwigu i uciągu oraz zdolnością poruszania się w trudnym terenie, a także posiada on możliwość pokonywania wysokich przeszkód. Jego typowe zastosowania to: inspekcja, przenoszenie i neutralizacja ładunków niebezpiecznych, wspomaganie operacji antyterrorystycznych, praca w warunkach szkodliwych lub niebezpiecznych dla człowieka, ochrona i inspekcja obiektów oraz współpraca z innym robotem, np. klasy EXPERT.

Szerokość bazy mobilnej umożliwia robotowi przejazd przez wąskie drzwi (minimum 70,0 cm) i poruszanie się wewnątrz budynków z maksymalną prędkością rzędu 0,5 m/s. Robot jest zasilany akumulatorami umieszczonymi wewnątrz bazy mobilnej lub zewnętrznym źródłem zasilania – przez kabel z sieci publicznej z napięciem znamionowym 230 V. Czas pracy przy zasilaniu z akumulatorów wynosi od 2 do 8 h (zależnie od rodzaju wykonywanych czynności) – w czasie zasilania zewnętrznego (przez kabel) akumulatory są automatycznie doładowywane. Robot wyposażony jest w 4 kolorowe kamery, rozmieszczone z tyłu i z przodu robota, a także na manipulatorze i chwytaku. Kamera umieszczona jest na manipulatorze (kamera główna) posiada możliwość obracania się o 360<sup>o</sup> w płaszczyźnie poziomej oraz o 90<sup>o</sup> w płaszczyźnie pionowej. System napędowy manipulatora minimalizuje skutek odrzutu podczas wystrzału z wyrzutnika pirotechnicznego bądź wybuchu ładunku umieszczonego w chwytaku lub w jego pobliżu.

Manipulator wyposażony jest w: czujniki położenia krańcowych ramion, czujniki położenia głównych stopni swobody manipulatora, czujnik siły ścisku chwytaka, gniazda do mocowania tzw. wąsów na końcach szczęk chwytaka oraz mikrofon dookolny.

Stanowisko operatora wyposażone jest w 3 wyświetlacze klasy LCD, na których oprócz obrazu z wybranej kamery robota graficznie prezentowana jest aktualna

---

<sup>4</sup> Zob.: *Zdalnie sterowany robot inspekcyjno-interwencyjny INSPEKTOR – Karta katalogowa*. SIW. Warszawa 2007, s. 2.

konfiguracja przednich gąsienic oraz manipulatora. Czas pracy stanowiska operatorskiego razem z konsolą – przy zasilaniu z akumulatorów – wynosi minimum 4 h, a samej przenośnej konsoli dodatkowe 3 h, co razem gwarantuje działanie urządzenia przez 7 h. Robot może być sterowany drogą radiowa lub przez kabel (lekki i wytrzymały pod względem mechanicznym).

Płynne sterowanie prędkością wszystkich napędów robota od 0 do prędkości maksymalnej zapewnia dużą precyzję działań. Istnieje ponadto możliwość redukcji maksymalnej prędkości ruchu napędów, co pozwala na dodatkowe zwiększenie precyzji wykonywanych czynności (po wciśnięciu odpowiedniego klawisza maksymalne prędkości ruchu napędów mogą być zredukowane do 20 %). Dźwiękowy sygnał sytuacji awaryjnych na pulpicie sterowniczym ostrzega operatora o wszelkich nieprawidłowościach w funkcjonowaniu poszczególnych układów robota. Podświetlenie klawiatury konsoli sterowniczej zapewnia możliwość sterowania robotem w całkowitej ciemności. Robot może holować lub przepychać pojazdy samochodowe o masie do 1 500 kg (nawet będące w ruchu). Gąsienica przednia (o zmiennym, zdalnie sterowanym nachyleniu) zwiększa możliwości trakcyjne robota, stabilizację wzdłużną (dzięki elastycznemu zawieszeniu) oraz umożliwia płynne poruszanie się po schodach (dzięki możliwości zmiany kąta nachylenia gąsienic przednich do wartości  $30^{\circ}$ ) i po znacznych nierównościach terenowych. Manipulator robota posiada duży udźwig, który wynosi na wyciągniętych ramionach 30 kg, a na złożonych – 60 kg. Obrót podstawy manipulatora wynosi aż  $400^{\circ}$ . Zachowanie stałej orientacji w przestrzeni poszczególnych części manipulatora podczas ruchu pozostałych elementów ułatwia precyzyjne operowanie niebezpiecznymi ładunkami. System kontroli robota umożliwia jednoczesne sterowanie wszystkimi jego napędami. Program automatycznego składania manipulatora do pozycji transportowej przyspiesza i ułatwia przygotowanie robota do transportu na znaczne odległości.

Najistotniejsze zalety urządzenia to: solidna konstrukcja, duża siła pociągowa, manipulator z dużym udźwigiem, zastosowanie przednich gąsienic, stała orientacja pozycji chwytaka oraz wizualizacja pozycji robota.

**Zdalnie sterowany robot inspekcyjno-interwencyjny EXPERT<sup>5</sup>** ma przeznaczenie podobne do zaprezentowanego powyżej robota klasy INSPEKTOR, a ponadto jego charakterystyka taktyczno-techniczna predysponuje tego rodzaju sprzęt do wykonawstwa zadań w publicznych środkach transportu np. w samolotach, w autobusach, w pociągach oraz w małych pomieszczeniach.

Do unikatowych właściwości zestawu należy zaliczyć głównie: stosunkowo małą bazę mobilną i duży zasięg manipulatora, połączenie pozornie dwóch sprzecznych cech – czyli zasięg manipulatora do blisko 3 m i stabilność bazy uzyskana dzięki stabilizacji bocznej, przednie gaśnice, 6 kamer, system autodiagnostyczny oraz wizualizacja pozycji robota z więcej niż 2 perspektyw.

**Wyrzutnik pirotechniczny MK II 20<sup>6</sup>** przeznaczony do neutralizacji opakowań z dużej odległości. Wyrzutnik MK II 20 to wysokiej jakości, lekkie, precyzyjne urządzenie zdolne do neutralizacji ładunków MW o masie dochodzącej nawet do 16 kg (TNT). Przygotowanie go do pracy jest proste i zajmuje ok. 3 min. Operator urządzenia nie potrzebuje żadnych dodatkowych szkoleń z zakresu przygotowywania i użytkowania urządzenia. Z zamontowanym reduktorem odrzutu typu VENTURIEGO i aluminiową podstawą jest urządzeniem przenośnym. Nowy system redukcji odrzutu (cylindryczny zbiornik z gazem) został umieszczony w podstawie tak, aby wyrzutnik mógł zostać zamontowany na robocie klasy INSEKTOR lub EXPERT. A ponadto:

- amunicja dostępna jest w nabojach o różnej mocy i zawiera możliwość podłączenia przewodów odpalających;
- wyrzutnik MK II 20 może być używany jako samodzielne urządzenie lub być zamontowany na robocie – nie wymaga dodatkowego oprzyrządowania i przygotowania (napięcie odpalenia 24 V jest zgodne z napięciem zasilania robotów);
- cylindryczna konstrukcja lufy pozwala na użycie piasku lub materiałów płynnych;

---

<sup>5</sup> Zob.: *Zdalnie sterowany robot inspekcyjno-interwencyjny EXPERT – Karta katalogowa*. SIW. Warszawa 2007, s. 2.

<sup>6</sup> Zob.: *Bezodrzutowe działko do niszczenia zapalników i neutralizacji ładunków wybuchowych. Podręcznik użytkownika*. Richmond. Londyn 2006, s. 3.

- reduktor odrzutu jest umieszczony prosto na otworze lufy wówczas, gdy wykorzystuje się inne materiały aniżeli ciecze;
- redukcja odrzutu wynosi ok. 30 %.

W skład zestawu MK II 20 wchodzi: walizka, butelka z wodą, magistrala do odpaleń, narzędzia do konserwacji, laser celowniczy (opcja) oraz instrukcja obsługi na taśmie wideo.

**Zestaw rozpoznania pirotechnicznego PIRO-2<sup>7</sup>** o łącznej masie 10,0 kg przeznaczony jest do rozpoznania obiektów, samochodów i miejsc zdarzeń, na obecność materiałów niebezpiecznych z MW. Narzędzia znajdujące się w zestawie są wysokiej jakości narzędziami mechanicznymi ogólnego zastosowania. Sprzęt ten spełnia wymagania stawiane przez NATO i zapewnia bezpieczeństwo pracy w trudnych warunkach terenowych i atmosferycznych.

**Zestaw hakowo-linowy HAL-BOMBTEC<sup>8</sup>** przeznaczony jest dla pojedynczych saperów (pirotechników), którzy wykonują prace z dużej odległości, gwarantując im bezpieczeństwo w trakcie wyciągania *EOD* i *IED* z budynków i innych obiektów, a także bomb o masie dochodzącej do 200 kg (TNT). Zestaw wykorzystywany jest w przypadku braku możliwości zastosowania robotów inspekcyjno-interwencyjnych lub innego sprzętu mechanicznego.

W skład zestawu wchodzi: szpula z rękojeścią do nawijania sprzęgłem przytrzymującym, linka o długości 120 m i maksymalnej wytrzymałości rzędu 750 kg, zestaw haczyków z podwójną płaszczyzną pletwy, składany wysięgnik teleskopowy o długości 3,0 m, zestaw zawiesi linowych, zestaw karabińczyków, zestaw trzpieni mocujących, podciśnieniowa kotwa z podwójną poduszką, zestaw narzędzi do montażu urządzenia oraz opakowanie transportowe.

**Zestaw do prac minerskich CARLTSOE<sup>9</sup>** o masie 12,0 kg – produkcji niemieckiej – przeznaczony jest do wykonywania prac związanych z rozminowywaniem obiektów i neutralizacją ręczną *IED* w warunkach, gdzie wymagane jest użycie narzędzi iskrobezpiecznych. Narzędzia wykonane są z brązu berylowego, dlatego nie zaleca się stosowania ich do cięcia stali. Wyrób ten spełnia wymagania stawiane przez NATO.

<sup>7</sup> Zob.: *Zestaw rozpoznania pirotechnicznego PIRO-2 – Karta katalogowa*. SIW. Warszawa, s. 3.

<sup>8</sup> Zob.: *Zestaw hakowo-linowy HAL-BOMBTEC*. 1 Brzeska Brygada Saperów. Brzeg 2008, s. 3.

**Kombinezon przeciwybuchowy EOD-8<sup>10</sup>** wraz z hełmem przeciwybuchowym EOD-8 stanowią najbardziej zaawansowany technologicznie sprzęt przeznaczony do zapewniania pododdziałom rozminowania i *EOD* ochrony osobistej w czasie wykonywania bezpośrednich czynności związanych z neutralizacją bomb oraz ładunków wybuchowych. Konstrukcja ubrania oraz technologia jego produkcji są wynikiem długoletnich badań naukowych prowadzonych przez firmę MED-ENG. Kombinezon EOD-8 zapewnia ochronę przed nadciśnieniem, falą uderzeniową, falą cieplną oraz przed odłamkami.

Ubranie składa się z: kurtki, spodni, ochraniacza, kręgosłupa oraz wkładek balistycznych. Stosunkowo nowym elementem zestawu jest dodatkowa ochrona krocza (IGP), która umożliwia również pracę w pozycji klęcząc. Do głównych zalet kombinezonu EOD-8 należy zaliczyć: swobodę wykonywanych ruchów i czynności, zwiększony poziom zrównoważonej ochrony, wyjmowane wkładki balistyczne oraz możliwość współpracy z systemem łączności przewodowej klasy HW-300 oraz systemem chłodzenia BCS-3.

**Kombinezon przeciwybuchowy EOD-9<sup>11</sup>** wraz z hełmem przeciwybuchowym EOD-9 stanowią udoskonaloną formę kombinezonu klasy EOD-8. Kombinezon EOD-9, w porównaniu ze sprzętem klasy EOD-8, umożliwia sterowanie wszystkimi funkcjami panelu sterowania umieszczonego na prawym (lub lewym) rękawie kurtki. Panel sterowania służy do sterowania wszystkimi funkcjami hełmu, a w tym: odbiorem sygnałów dźwiękowych, wentylacją, oświetleniem, łącznością, zasilaniem – jako wskaźnik naładowania baterii, a także opcjonalnie – systemem zabezpieczającym przed parowaniem wizjera.

Ponadto, kombinezon EOD-9 umożliwia znacznie szersze jego zastosowanie w warunkach ewentualnego wybuchu ładunku zawierającego niebezpieczne substancje toksyczne i chemiczne. Waży on ok. 28 kg. Największą odporność na przebicie odłamkami ma część klatki piersiowej kombinezonu, następnie przód kołnierza, okolice kolan, ud i goleni.

---

<sup>9</sup> Zob.: *Zestaw do prac minerskich CARLTSOE – Karta katalogowa*. SIW. Warszawa 2008, s. 4.

<sup>10</sup> Zob.: *EOD-8. Ciężki kombinezon antywybuchowy*. Pimco. Warszawa 2006, s. 2.

<sup>11</sup> Zob. *Kombinezon przeciwybuchowy EOD-9 – Karta katalogowa*. SIW. Warszawa 2008, s. 2.

## ARTYKUŁ 5 i ARTYKUŁ 6 TRAKTATU WASZYNGTONSKIEGO (WRAZ Z JEGO ROZSZERZENIAMI)<sup>1</sup>

### ARTYKUŁ 5

Strony zgadzają się, że zbrojna napaść na jedną lub kilka z nich w Europie lub Ameryce Północnej będzie uważana za napaść przeciwko nim wszystkim; wskutek tego zgadzają się one na to, że jeżeli taka zbrojna napaść nastąpi, każda z nich, w wykonaniu prawa do indywidualnej lub zbiorowej samoobrony, uznanego przez *Art. 51 Karty Narodów Zjednoczonych*, udzieli pomocy stronie lub stronom tak napadniętym, podejmując natychmiast indywidualnie i w porozumieniu z innymi stronami taką akcję, jaką uzna za konieczną, nie wyłączając użycia siły zbrojnej, w celu przywrócenia i utrzymania bezpieczeństwa obszaru północnoatlantyckiego. O każdej takiej zbrojnej napaści i o wszystkich środkach zastosowanych w jej wyniku zostanie bezzwłocznie powiadomiona Rada Bezpieczeństwa (RB) ONZ. Środki takie zostaną zaniechane, gdy tylko RB podejmie działania konieczne do przywrócenia i utrzymania międzynarodowego pokoju i bezpieczeństwa.

### ARTYKUŁ 6

W rozumieniu *Art. 5* za napaść zbrojną, wymierzoną przeciwko jednej lub kilku stronom, uważa się napaść zbrojną:

- na terytorium którejkolwiek ze stron w Europie lub Ameryce Północnej, na algierskie departamenty Francji<sup>2</sup>, na terytorium Turcji lub na wyspy pod jurysdykcją którejkolwiek ze stron na obszarze północnoatlantyckim na północ od Zwrotnika Raka – w wersji poprawionej zgodnie z *Art. 2 Protokołu do Traktatu Północnoatlantyckiego* o przystąpieniu Grecji i Turcji<sup>3</sup>;
- na SZ, okręty lub samoloty którejkolwiek ze stron znajdujące się na tych terytoriach lub nad nimi, albo na jakimkolwiek innym obszarze w Europie,

<sup>1</sup> Oprac. na podst.: *NATO. Vademecum*. Bellona. Warszawa, 1995, s. 12. *Traktat Waszyngtoński* wszedł w życie 24 sierpnia 1949 r., po złożeniu dokumentów ratyfikacyjnych przez wszystkich sygnatariuszy (przyp. autora).

<sup>2</sup> 16 stycznia 1963 r. RB ONZ stwierdziła, że w odniesieniu do byłych algierskich departamentów Francji stosowne klauzule niniejszego traktatu stały się nieważne z dniem 3 lipca 1962 r. Zob.: *ibidem*, s. 14.

<sup>3</sup> W wersji poprawionej zgodnie z *Art. 2 Protokołu do Traktatu Północnoatlantyckiego* o przystąpieniu Grecji i Turcji. Zob.: *ibidem*, s. 23.

na którym w dniu wejścia w życie traktatu stacjonowały wojska okupacyjne którejkolwiek ze stron, lub też na Morzu Śródziemnym, czy na obszarze północnoatlantyckim na północ od Zwrotnika Raka.

