

Part Code  
ST1318



Grey Scale #13



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



AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ

# ZESZYTY NAUKOWE

Plk dr inż. Paweł CIEŚLAR

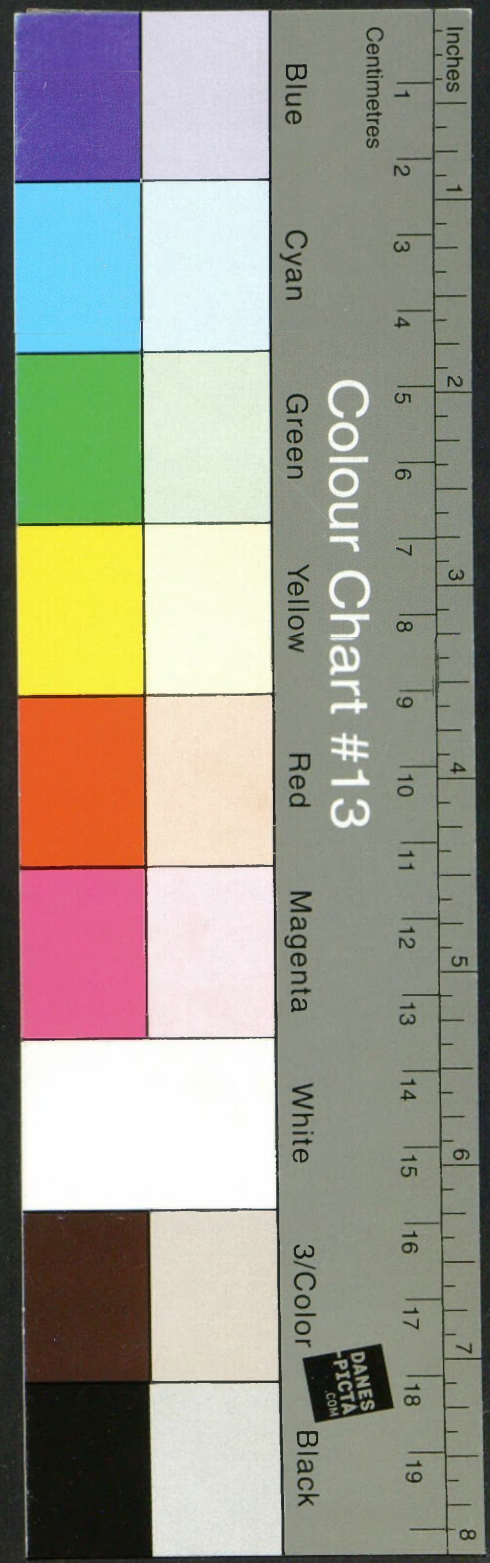
**WYKORZYSTANIE  
DRÓG I PRZEPRAW  
PRZEZ PRZESZKODY WODNE  
W OBSZARZE OPERACJI  
OBRONNEJ I ZACZEPNEJ  
KORPUSU ZMECHANIZOWANEGO**

Rozprawa habilitacyjna

Dodatek

56993

Warszawa 2004





**AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ**

# **ZESZYTY NAUKOWE**

**Plk dr inż. Paweł CIEŚLAR**

**WYKORZYSTANIE  
DRÓG I PRZEPRAW  
PRZEZ PRZESZKODY WODNE  
W OBSZARZE OPERACJI  
OBRONNEJ I ZACZEPNEJ  
KORPUSU ZMECHANIZOWANEGO**

**Rozprawa habilitacyjna**

**Dodatek**

569993

**Warszawa 2004**





**AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ**

# **ZESZYTY**

# **NAUKOWE**

**Plk dr inż. Paweł CIEŚLAR**

**WYKORZYSTANIE DRÓG I PRZEPRAW  
PRZEZ PRZESZKODY WODNE W OBSZARZE  
OPERACJI OBRONNEJ I ZACZEPNEJ  
KORPUSU ZMECHANIZOWANEGO**

**Rozprawa habilitacyjna**

**Dodatek**

**Warszawa 2004**



**56993**

## KOMITET REDAKCYJNY

gen. bryg. prof. dr hab. Michał Krauze – przewodniczący, płk dr Edward Pomykała – zastępca przewodniczącego, ppłk mgr Marek Jarząbek, ppłk dr Leszek Kanarski, ppłk dr Marek Kinasiewicz, płk rez. dr inż. Dominik Strasburger, płk prof. dr hab. Bogdan Szulc, płk dr hab. Bogdan Zdrodowski, płk dr hab. inż. Józef Zubek

### Zespół redakcyjny:

mgr Anna Doraczyńska (tel. 6/814-664), mgr Dorota Piórkowska, mgr Ewa Kostka (tel./fax 6/814-032)  
płk rez. dr inż. Dominik Strasburger – redaktor naczelny (tel. 6/813-516)

Adres redakcji: 00-910 Warszawa 72  
al. gen. Antoniego Chruściela 103, bl. 25  
tel./fax: 6/813-356  
e-mail: zn@aon.edu.pl

Nakładem Akademii Obrony Narodowej

## SPIS TREŚCI

WSTĘP.....	7
<b>1. METODOLOGICZNE PODSTAWY BADAŃ .....</b>	<b>9</b>
1.1. Wybór problemu badawczego .....	9
1.2. Cel badań .....	19
1.3. Hipotezy robocze .....	19
1.4. Metody i narzędzia badawcze .....	20
1.5. Przyjęte założenia do badań.....	23
1.6. Aspekty operacyjno-taktyczne w rozwiązywanym problemie.....	24
1.6.1. Modele operacji .....	26
1.6.2. Charakterystyka rodzajów i form ruchu oraz dróg i przepraw .....	31
<b>2. ZAPOTRZEBOWANIE WOJSK NA DROGI I PRZEPRAWY W OBSZARZE OPERACJI .....</b>	<b>39</b>
2.1. Drogi i przeprawy w działaniach taktycznych batalionu.....	39
2.1.1. Drogi i przeprawy w rejonie obrony batalionu .....	39
2.1.2. Drogi w pasie natarcia batalionu .....	41
2.2. Drogi i przeprawy przez przeszkody wodne w działaniach taktycznych brygady.....	46
2.2.1. Drogi i przeprawy w rejonie obrony brygady .....	46
2.2.2. Drogi i przeprawy w pasie natarcia brygady .....	48
2.3. Drogi i przeprawy przez przeszkody wodne w działaniach taktycznych dywizji.....	54
2.3.1. Drogi i przeprawy przez przeszkody wodne potrzebne w pasie obrony dywizji .....	55
2.3.2. Drogi i przeprawy przez przeszkody wodne potrzebne w pasie natarcia dywizji.....	59
2.4. Potrzeby dróg i przepraw przez przeszkody wodne w obszarze tyłowym korpusu zmechanizowanego .....	64
2.4.1. Potrzebne drogi i przeprawy przez przeszkody wodne w obszarze tyłowym operacji obronnej.....	65
2.4.2. Potrzebne drogi i przeprawy przez przeszkody wodne w obszarze tyłowym korpusu zmechanizowanego w operacji zaczepnej .....	69
2.5. Specyfika ruchu wojsk po drogach dowozu i ewakuacji .....	71
2.6. Inni użytkownicy dróg w obszarze operacji korpusu .....	74
<b>3. NISZCZĄCE ODDZIAŁYWANIE STRON WALCZĄCYCH NA DROGI I PRZEPRAWY PRZEZ PRZESZKODY WODNE .....</b>	<b>81</b>
3.1. Niszczenie dróg i przepraw przez przeszkody wodne w rejonie obrony i w pasie natarcia batalionu .....	82
3.1.1. Niszczenie dróg i przepraw w rejonie obrony batalionu .....	82
3.1.2. Niszczenie dróg i przepraw w pasie natarcia batalionu .....	87
3.2. Niszczenie dróg i przepraw przez przeszkody wodne w rejonie obrony i pasie natarcia brygady .....	90
3.2.1. Niszczenie dróg i przepraw w rejonie obrony brygady .....	90
3.2.2. Niszczenie dróg i przepraw w pasie natarcia brygady.....	94
3.3. Niszczenie dróg i przepraw przez przeszkody wodne w pasie obrony i natarcia dywizji .....	97
3.3.1. Niszczenie dróg i przepraw przez przeszkody wodne w pasie obrony dywizji .....	97
3.3.2. Niszczenie dróg i przepraw przez przeszkody wodne w pasie natarcia dywizji .....	101
3.4. Niszczenie dróg i przepraw przez przeszkody wodne w obszarze operacji korpusu zmechanizowanego .....	104
3.4.1. Niszczenie dróg i przepraw przez przeszkody wodne w obszarze operacji obronnej .....	104
3.4.2. Niszczenie dróg i przepraw przez przeszkody wodne w pasie operacji zaczepnej .....	107
3.5. Utrudnianie ruchu pojazdów przeszkodami innymi niż zniszczenia dróg i przepraw.....	109
3.5.1. Zapory minowe .....	109
3.5.2. Zapory fortyfikacyjne.....	110
3.5.3. Przeszkody na drogach i mostach wykonane ze środków chemicznych .....	111

4. LIKWIDACJA ZNISZCZEN I UTRZYMANIE DRÓG ORAZ URZĄDZANIE PRZEPRAW PRZEZ PRZESZKODY WODNE .....	115
4.1. Reguły przygotowania i utrzymania dróg oraz urządzania przepraw .....	115
4.1.1. Wpływ warunków terenowych i klimatycznych na wykonywanie prac drogowych .....	115
4.1.2. Przygotowanie i utrzymanie dróg .....	118
4.1.3. Urządzanie i utrzymanie przepraw przez przeszkody wodne .....	123
4.1.4. Elementy techniczne w przygotowaniu oraz eksploatacji dróg i przepraw .....	129
4.1.5. Aspekty organizacyjne .....	130
4.2. Drogi i przeprawy w rejonie obrony i pasie natarcia batalionu .....	133
4.2.1. Przygotowanie dróg i urządzanie przepraw w rejonie obrony batalionu .....	133
4.2.2. Przygotowanie dróg i urządzanie przepraw w pasie natarcia batalionu .....	134
4.3. Drogi i przeprawy w rejonie obrony i pasie natarcia brygady .....	136
4.3.1. Przygotowanie dróg i urządzanie przepraw w rejonie obrony brygady .....	136
4.3.2. Przygotowanie dróg i urządzanie przepraw w pasie natarcia brygady .....	138
4.4. Drogi i przeprawy w pasie obrony i natarcia dywizji .....	140
4.4.1. Przygotowanie dróg i urządzanie przepraw w pasie obrony dywizji .....	140
4.4.2. Przygotowanie dróg i urządzanie przepraw w pasie natarcia dywizji .....	142
4.5. Drogi i przeprawy w obszarze tyłowym korpusu zmechanizowanego .....	144
4.5.1. Drogi i przeprawy w operacji obronnej .....	144
4.5.2. Drogi i przeprawy w operacji zaczepnej .....	147
5. WSPARCIE WOJSK W RUCHU NA DROGACH I PRZEPRAWACH PRZEZ PRZESZKODY WODNE W OBSZARZE OPERACJI OBRONNEJ I ZACZEPNEJ KORPUSU ZMECHANIZOWANEGO .....	155
5.1. Obszary organizacji ruchu wojsk .....	155
5.1.1. Obszar główny .....	156
5.1.2. Obszar tyłowy korpusu .....	157
5.2. Zagadnienia ruchu wojsk rozpatrywane w procesie decyzyjnym .....	158
5.2.1. Wybór dróg dla ruchu wojsk w ramach manewru .....	159
5.2.2. Wybór dróg dowozu i ewakuacji .....	161
5.2.3. Wpływ ruchu wojsk w ramach manewru na możliwość ruchu wojsk po drogach dowozu i ewakuacji .....	164
5.3. Fazy i etapy organizacji wsparcia ruchu wojsk na drogach .....	167
5.3.1. Ustalanie położenia .....	168
5.3.2. Planowanie ruchu wojsk .....	169
5.3.3. Stawianie zadań .....	177
5.3.4. Kontrola .....	178
5.4. Organizacja sił wspierających ruch na drogach .....	179
5.4.1. Układy wsparcia ruchu wojsk .....	179
5.4.2. Zadania i funkcje układów wsparcia ruchu wojsk .....	182
5.4.3. Układ dowodzenia .....	183
5.4.4. Układ realizacyjny .....	186
5.4.5. Układ logistyczny .....	201
ZAKOŃCZENIE .....	203
WYKAZ LITERATURY .....	211
ZAŁĄCZNIKI .....	215

## WYKAZ RYSUNKÓW I TABEL

### Rysunki:

1.1. Schemat obszaru operacji obronnej o charakterze pozycyjnym i ugrupowanie sił korpusu .....	27
1.2. Schemat ugrupowania i działania korpusu w operacji obronnej o charakterze manewrowym .....	28
1.3. Schemat modelu operacji zaczepnej korpusu zmechanizowanego .....	30
1.4. Rodzaje ruchu wojsk .....	31
1.5. Formy ruchu wojsk .....	33
1.6. Rodzaje ruchu ze względu na właściwości środowiska .....	34
1.7. Podział ruchu kołowego ze względu na stopień organizacji .....	35
2.1. Schemat ugrupowania batalionu zmechanizowanego w obronie .....	40
2.2. Schemat dróg podejścia i rozwinięcia batalionu do natarcia z rejonu rozmieszczenia odwodu brygady .....	42
2.3. Schemat dróg podejścia i rozwinięcia batalionu do natarcia z rejonu wyjściowego położonego w głębi ugrupowania .....	43
2.4. Ugrupowanie batalionu zmechanizowanego w natarciu .....	44
2.5. Schemat ugrupowania brygady w obronie .....	47
2.6. Wybrane elementy ugrupowania bojowego brygady w natarciu .....	49
2.7. Schemat dróg podejścia brygady (odwodu dywizji) do linii styczności wojsk .....	51
2.8. Schemat dróg podejścia brygady do linii styczności z rejonu wyjściowego położonego w głębi ugrupowania wojsk własnych .....	52
2.9. Drogi dofrontowe (odfrontowe) i rokadowe w obronie dywizji .....	56
2.10. Drogi podejścia odwodu dywizji do rubieży kontrataku .....	57
2.11. Drogi dofrontowe i rokadowe w pasie natarcia dywizji .....	60
2.12. Schemat dróg podejścia i rozwinięcia dywizji do natarcia po podejściu z rejonu położonego w głębi obszaru operacyjnego .....	62
2.13. Podział terenu na obszar główny i tyłowy .....	65
2.14. Układ dróg w obszarze tyłowym operacji obronnej korpusu w formie czworoboku .....	67
2.15. Układ dróg dowozu i ewakuacji korpusu w obszarze tyłowym w początkowym okresie operacji obronnej .....	67
2.16. Układ dróg dowozu i ewakuacji korpusu w obszarze tyłowym w toku operacji obronnej .....	68
2.17. Układ dróg dowozu i ewakuacji korpusu w obszarze tyłowym w operacji zaczepnej .....	71
2.18. Schemat skupienia kierunków komunikowania się w procesie dowodzenia korpusu zmechanizowanego .....	72
2.19. Wieżba ruchu oddziałów i pododdziałów logistycznych .....	73
3.1. Środki niszczenia dróg i przepraw przez przeszkody wodne .....	81
3.2. Schemat uderzenia artylerii przeciwnika na rozwinięte elementy ugrupowania batalionu i uszykowane w kolumnach .....	88
3.3. Drogi dofrontowe w głównym rejonie obrony brygady .....	91
3.4. Schemat nawały ogniowej do kolumny marszowej .....	92
3.5. Schemat uderzeń artylerii do pododdziałów brygady uszykowanych w kolumnach marszowych .....	95
4.1. Możliwy czas na wykonanie prac drogowych w zależności od tempa działania i odległości elementów ugrupowania wojsk .....	120
5.1. Schemat podziału obszaru działań operacyjnych .....	156
5.2. Promienisty układ dróg dowozu i ewakuacji .....	162
5.3. Układ dróg dowozu i ewakuacji w formie wieloboku .....	163
5.4. Natężenie ruchu wojsk w zależności od tempa manewru wojsk .....	165
5.5. Kierunki manewru na tle ruchu wojsk po drogach dowozu i ewakuacji .....	166
5.6. Fazy procesu dowodzenia .....	167

5.7. Powiązania funkcjonalne w układach wsparcia ruchu wojsk .....	181
5.8. Struktura funkcjonalna układu dowodzenia .....	183
5.9. Minimalny skład zespołu organizacji ruchu wojsk w dywizji .....	185
5.10. Struktura organizacyjna plutonu maszyn inżynieryjnych (plminż) w batalionie zmechanizowanym, czołgów i zmotoryzowanym .....	189
5.11. Struktura organizacyjna kompanii drogowej (kd) brygady zmechanizowanej i pancernej .....	191
5.12. Struktura organizacyjna kompanii drogowej (kd) dywizji zmechanizowanej i pancernej .....	192
5.13. Struktura organizacyjna pułku drogowo-mostowego (pdm) .....	193
5.14. Struktura organizacyjna kompanii przeprawowej (kprzep) dywizji zmechanizowanej i pancernej .....	196
5.15. Struktura organizacyjna batalionu przeprawowego (bprzep) .....	197

**Tabele:**

1.1. Rodzaje dróg wojskowych .....	37
2.1. Liczba i długość dróg batalionowych oraz przepraw przez przeszkody wodne w zależności od rodzaju działań taktycznych .....	45
2.2. Liczba i długość dróg oraz przepraw przez przeszkody wodne w zależności od rodzaju działań taktycznych brygady zmechanizowanej (pancernej) .....	54
2.3. Potrzebna liczba i długość dróg oraz przepraw przez przeszkody wodne w zależności od rodzaju działań taktycznych dywizji zmechanizowanej (pancernej) .....	58
2.4. Liczba i długość dróg potrzebnych do podejścia i rozwinięcia dywizji do natarcia .....	63
2.5. Potrzebna liczba i długość dróg oraz liczba przepraw przez przeszkody wodne w działaniach taktycznych i operacyjnych w zależności od szczebla dowodzenia .....	79
3.1. Liczba pocisków w jednej nawale ogniowej do kolumny .....	88
3.2. Ogólna wielkość zniszczeń dróg po uderzeniach bombami na odwód dywizji .....	99
3.3. Przeszkody na drogach i mostach z użyciem środków chemicznych .....	111
4.1. Warianty zespołu sił inżynieryjnych .....	132
4.2. Liczba zespołów sił inżynieryjnych do przygotowania i utrzymania dróg .....	151
5.1. Liczba dywizji, brygad i batalionów w korpusie zmechanizowanym .....	188
5.2. Liczba zespołów sił inżynieryjnych w korpusie zmechanizowanym według reguły samowystarczalności od batalionu wzwyż .....	188
5.3. Liczba zespołów sił inżynieryjnych w korpusie zmechanizowanym według reguły samowystarczalności od brygady wzwyż .....	190

## WSTĘP

Przygotowanie i prowadzenie działań zbrojnych jest procesem niezmiernie złożonym i trudnym. Utrudnienia powodowane są zróżnicowanym i zmieniającym się środowiskiem (teren, infrastruktura, warunki klimatyczne i atmosferyczne) oraz szeroką gamą sposobów oddziaływania na siebie walczących stron. Każda ze stron, uczestnicząca w starciu zbrojnym za pomocą rażenia, ruchu i oddziaływania informacyjnego, dąży do odniesienia pełnego sukcesu w walce.

Chociaż ruch wojsk nie jest zjawiskiem nowym, wzajemne relacje pomiędzy jego różnymi wykonawcami nie są dostatecznie zbadane, a w fachowych periodykach wojskowych rzadko są prezentowane prace i artykuły omawiające zagadnienie ruchu. Największy dorobek teoretyczny ma „inżynieria ruchu”, która wszechstronnie zajmuje się ruchem „cywilnych” pojazdów drogowych<sup>1</sup>.

W niniejszym opracowaniu skoncentrowano się na zagadnieniach ruchu w terenie, głównie wojsk lądowych, z uwzględnieniem potrzeb ruchu elementów lądowych zabezpieczających działanie sił powietrznych i marynarki wojennej. Uwzględniono również ruch cywilnych użytkowników dróg podczas przygotowania i prowadzenia działań zbrojnych.

Na sprawność ruchu wpływają nie tylko możliwości manewrowe poszczególnych rodzajów wojsk, ale także szeroko pojmowane środowisko (przejezdność terenu, sieć dróg, liczba i jakość przepraw) oraz skuteczne wsparcie wojsk wykonujących ruch.

Rozwiązania problemów objętych badaniami zaprezentowano w formie rozprawy składającej się ze wstępu, pięciu rozdziałów, zakończenia i załączników. Układ zagadnień w rozdziałach obejmuje pewien ciąg logiczny przyjęty na początku badań i korygowany podczas ich realizacji.

W rozdziale pierwszym przedstawiono zastosowaną metodologię badań, podając cel i problemy badawcze, hipotezy robocze, ponadto scharakteryzowano zasadnicze kategorie opisujące ruch wojsk oraz scharakteryzowano drogi i przeprawy wykorzystywane przez siły zbrojne.

Rozdział drugi poświęcony jest rodzajom i formom ruchu traktowanego jako element działania wojsk na polu walki. Rozpatrywany jest w formie analizy zjawiska występującego

---

<sup>1</sup> S. Datka, W. Suchorzewski, M. Tracz, Inżynieria ruchu, Warszawa, WKŁ, 1999.

w poszczególnych rodzajach działań wojsk, na różnych poziomach i obszarach ich prowadzenia.

Rozdział trzeci obejmuje analizę możliwości niszczenia dróg i przepraw przez przeciwnika. Jego niszczące oddziaływanie traktowane jest jako swoiste utrudnienie ruchu wojsk własnych oraz jako potencjalizacja potrzeb w zakresie odbudowy dróg i przepraw.

W rozdziale czwartym rozpatrywane jest przygotowanie i utrzymanie dróg oraz urządzania przepraw tymczasowych wraz z oceną sposobów i potrzeb wykonywania prac inżynierskich przez wojska inżynierskie.

Rozdział piąty ujmuje zagadnienia wykorzystania dróg i przepraw od strony organizacyjnej. Wyszczególniony jest układ dowodzenia, wykonawczy i zasilania potrzebny do skutecznego przebiegu procesu przygotowania dróg i urządzania przepraw oraz sprawnego kierowania ruchem wojsk na drogach.

W zakończeniu podane są najważniejsze twierdzenia, stanowiące uogólnienie wyników badań szczegółowych oraz propozycje wdrożenia ich do praktyki. Natomiast w załącznikach umieszczone są wybrane informacje uzupełniające treść rozważań przedstawionych w poszczególnych rozdziałach.

Przedstawienie szczegółowych informacji i znacznej części wyników badań wymagało ujęcia ich w formie graficznej i tabelarycznej. W przypadku pozyskania w całości lub tylko części rysunków i tabel z wydawnictw opracowanych przez innych autorów zaznaczono źródło pochodzenia. Natomiast tabele i wyniki opracowane przez autora nie są opatrzone wskazówką jako „opracowanie własne”.

Rozwiązanie tak szerokiego problemu badawczego nie byłoby możliwe bez sprzyjającego klimatu i pomocy osób zajmujących się teorią oraz praktyczną organizacją działań wojsk. Autor składa serdeczne podziękowania wszystkim osobom, które przyczyniły się do powstania niniejszej pracy, stwarzając życzliwą atmosferę oraz zapewniając dogodne warunki do prowadzenia badań i wymiany poglądów.

## 1. METODOLOGICZNE PODSTAWY BADAŃ

Podstawę do rozpoczęcia badań stanowi zazwyczaj opracowany plan badań, na który składa się sformułowany problem badawczy, cel badań naukowych, wysunięte hipotezy robocze oraz różnego rodzaju harmonogramy i przewodniki do realizacji badań.

### 1.1. Wybór problemu badawczego

Rozpatrując problem wykorzystania dróg i przepraw w działaniach wojsk, należy przyjąć, że obejmuje on szereg różnorodnych aspektów, między innymi zagadnienia dotyczące ruchu wojsk, potrzeb i możliwości utrzymania dróg i przepraw oraz przedsięwzięć organizacyjnych umożliwiających sprawne przesunięcie wojsk. W dotychczasowych wydawnictwach powyższe zagadnienia zazwyczaj są rozproszone oraz prezentowane bardzo skąpo i w dosyć wąskim zakresie.

W literaturze dotyczącej teorii sztuki wojennej wiele miejsca poświęcono podstawowym czynnikom oddziaływania stron w postaci rażenia i informacji. Natomiast problem ruchu wojsk postrzegany jest w mniejszej skali, o czym świadczy niewielka liczba pozycji wydawniczych. Zazwyczaj rozpatrywany jest częściowo w poszczególnych rodzajach działań zbrojnych, na obrzeżu problemów uznawanych za zasadnicze.

Rażeniem i oddziaływaniem informacyjnym od dawna są zainteresowani teoretycy i praktycy sztuki wojennej. Istnieje szereg opracowań zajmujących się sposobami zadawania strat przeciwnikowi w walce. Ponadto ściśle i dokładnie scharakteryzowany jest proces dowodzenia wojskami oraz przedstawione są sposoby mylenia przeciwnika, co do zamiaru działania wojsk własnych.

W dostępnej literaturze opisującej walkę zbrojną rozpatruje się głównie problemy ruchu jako czynnika walki zbrojnej, gdzie zazwyczaj poprzestaje się na definiowaniu form ruchu i ogólnego ich wpływu na zachowanie się stron oraz ostateczny wynik walki. Zagadnienie ruchu traktowane jako czynnik walki, omawia się na poziomie strategicznym, operacyjnym i taktycznym. Niezależnie od podanych poziomów działania ruch wojsk, a głównie manewr, jest uwzględniany w decyzjach i planach dowódców wszystkich szczebli dowodzenia, których na jednym poziomie dowodzenia może być kilka. Nie należy pominąć wydawnictw o charakterze ogólnym bez powiązania treści z konkretnym poziomem lub szczeblem dowodzenia.

W wydawnictwach o charakterze ogólnym, np.: *Teoria sztuki wojennej* S. Kozieja ruch zaliczony jest do czynników walki zbrojnej. Można się zgodzić z ogólną tezą podaną

przez autora, że „*ruch to wszelkie przesunięcia*” wojsk (s. 93). Natomiast kolejne stwierdzenie – że ruch to „*zmiany rozmieszczenia sił i środków*” – nie do końca wyczerpuje zakres pojęcia ruchu. Pominięte zostały te przesunięcia, które nie są związane ze zmianą rozmieszczenia. Przykładem może być zjawisko, w którym dany element sił zbrojnych wykonuje ruch z danego miejsca (rejonu) i po wykonaniu zadania natychmiast wraca w to samo miejsce (rejon)<sup>1</sup>. Należy przyjąć, że takie przesunięcie (ruch) nie jest dostrzegane przez większość teoretyków wojskowych. Jednak pomijanie w rozważaniach teoretycznych i w praktyce takiego rodzaju ruchu jest niedopuszczalne, ponieważ często element wykonujący dany ruch na drodze może być źródłem zakłóceń dla sił wykonujących inny rodzaj ruchu. Ponadto przesuwanie poszczególnego elementu może być nieskuteczne, ponieważ jego ruch może być zatrzymany przez innych użytkowników drogi.

Podobnie ujmuje się zagadnienia ruchu w sztuce operacyjnej. W opracowaniu J. Zielińskiego *pt. Zarys teorii sztuki operacyjnej wojsk lądowych RP* mocno podkreśla się konieczność prowadzenia działań manewrowych. Manewr jest postrzegany nie tylko jako ruch w kierunku przeciwnika, ale także dopuszcza się manewr w działaniach odwrotowych<sup>2</sup>.

Na poziomie taktycznym wyraźnie wyróżnia się manewr i przemieszczenie wojsk. Cechą wspólną definiowania wymienionych pojęć jest traktowanie ich tylko jako formy ruchu sił, zaliczanych do czynników walki zbrojnej<sup>3</sup>.

We wszystkich przytoczonych pozycjach wydawniczych mocno podkreśla się znaczącą rolę manewru, ściśle związanego z przesunięciem wojsk własnych w celu zmiany ich położenia w stosunku do wojsk przeciwnika. W minimalnym zakresie akcentuje się potrzebę ruchu tych części składowych wojsk, które wspierają lub zabezpieczają działanie sił głównych. W wydawnictwach przedstawiających rodzaje i poziomy działań zbrojnych w różny sposób definiuje się szczegółowe kategorie ruchu wojsk.

Specyficzne podejście nakreślone jest w *Regulaminie działań wojsk lądowych*, gdzie przytoczono szereg definicji rodzajów ruchu wojsk<sup>4</sup>. Jako podstawę rozważań przyjęto tezę (nie budzącą większych zastrzeżeń), że manewr taktyczny jest czynnikiem walki, którego „*istota polega na zorganizowanym ruchu sił i środków, prowadzonym w określonym celu*”. Jednak w dalszej części podrozdziału przedstawiono formy manewru taktycznego w postaci:

---

<sup>1</sup> Odnosi się to zazwyczaj do pododdziałów transportowych, elementów rozpoznawczych, grup operacyjnych, grup kontrolnych itp.

<sup>2</sup> J. Zieliński, *Zarys teorii sztuki operacyjnej wojsk lądowych RP*, Toruń, Wyd. Adam Marszałek, 1998.

<sup>3</sup> M. Huzarski, *Zagadnienia taktyki wojsk lądowych*, Toruń, Wyd. Adam Marszałek, 1998, s. 48.

<sup>4</sup> Zob. *Regulamin działania wojsk lądowych*, Warszawa, DWLąd, s. 13.

uderzenia czołowego, pokonania, oskrzydlenia, obejścia, przenikania, manewru mylącego i odejścia<sup>5</sup>.

Dokonując porównania istoty manewru taktycznego z definicjami jego form oraz treścią innych definicji, należy stwierdzić pojawienie się dysonansu pojęciowego. Dla przykładu (zgodnie z przytaczanym „Regulaminem ...”, s. 14) *uderzenie czołowe, pokonanie, przenikanie* są tylko *formami ruchu* i za pomocą cech wyjaśniających ruch powinny być opisywane. Natomiast przez wielu specjalistów<sup>6</sup> wymienione kategorie traktowane są jako rodzaje lub formy działań wojsk, skupiające oprócz ruchu także rażenie i informacje.

Ruch, ujmowany jako czynnik walki, najczęściej odnosi się do wskazania kierunku przemieszczenia się sił traktowanych jako punkt, bez wskazywania przestrzeni, szybkości oraz wpływu środowiska i konieczności jego organizacji.

Z analizy wydawnictw z zakresu sztuki wojennej jedynie wspomniany wcześniej „Regulamin ...” zajmuje się ruchem wojsk o charakterze zadaniowym, przedstawiając organizację ruchu wojsk tylko w formie marszu. Konieczność uwzględnienia innych użytkowników dróg nie wykonujących ruchu w formie marszu jest tylko sygnalizowana. Zagadnienia dotyczące kierowania ruchem oraz sposoby organizacji innych rodzajów ruchu są pominięte.

Wnioski z analizy treści „Regulaminu ...” sugerują, że jego postanowienia odnoszące się do marszu obowiązujące są tylko w okresie prowadzenia działań zbrojnych. Należy przyjąć, że nie uwzględnia się w nim specyfiki organizowania marszu wojsk w okresie pokoju. Konieczne jest przytoczenie ustalenia, w którym wyraźnie wskazuje się, że *na wojskowych drogach samochodowych pierwszeństwo przed ruchem cywilnym ma ruch kolumn wojskowych*<sup>7</sup>. Natomiast „Prawo o ruchu drogowym” nie daje możliwości stosowania takiej reguły w okresie pokoju.

W literaturze specjalistycznej poświęconej przygotowaniu i utrzymaniu dróg w działaniach zbrojnych, autorzy skupiają się głównie na zagadnieniach inżynierskich i komunikacyjnych, nie zawsze osadzonych w szerszym otoczeniu problemu. Przykładem tego może być opracowanie *E. Nowaka pt. Komunikacje i wojna*<sup>8</sup>, gdzie autor przedstawił bogatą faktografię rozwoju różnych rodzajów transportu (rozdział 1) oraz ich funkcjonowania w toku działań zbrojnych (rozdział 2). W końcowej części książki (rozdział 3) zarysowany jest model systemu komunikacyjnego, uwzględniający zadania transportowe, wynikające przede wszystkim

<sup>5</sup> Tamże, s. 14.

<sup>6</sup> Zob. S. Koziej, *Teoria sztuki wojennej*, Warszawa, Bellona, 1993, s. 95 oraz M. Huzarski, *Zagadnienia taktyki wojsk lądowych*, Toruń, Wyd. Adam Marszałek, 1999, s. 49.

<sup>7</sup> Zob. *Regulamin działań wojsk lądowych*, Warszawa, DWLąd, 1999, s. 136.

<sup>8</sup> E. Nowak, *Komunikacje i wojna*, Warszawa, Bellona, 1994.

z potrzeb logistyki. Wyraźnie jest to wskazane na s. 258, gdzie „w ujęciu hierarchicznym jest on (wojskowy system komunikacyjny – przyp. P.C.) podsystemem w stosunku do wojskowego systemu logistycznego”.

Autor nie wskazuje na nadrzędny system wojskowego systemu komunikacyjnego oraz nie uwzględnia powiązań pomiędzy wojskowym systemem komunikacyjnym a koniecznością przesunięć elementów ugrupowania sił zbrojnych. Zwłaszcza że zarówno transport, jak i przesunięcia wojsk (manewr, przemieszczenia) mogą być realizowane na tym samym obszarze działań i nie należy wykluczyć konieczności wspólnego wykorzystywania sieci drogowej przez użytkowników wojskowych i cywilnych.

Do wydawnictw o charakterze teoretycznym należy zaliczyć dwie prace naukowe autorstwa P. Cieślara. W pierwszej, pt. *Potrzeby i możliwości przygotowania dróg w działaniach taktycznych*<sup>9</sup>, ujęte są metody analiz i ocen czynników oraz elementów składających się na cały proces zmian zachodzących na drogach podczas prowadzenia działań bojowych. W pracy tej podana jest metoda obliczania zakresu potrzeb przygotowania dróg oraz określanie możliwości wykonawczych pododdziałów drogowych, a ponadto przytoczone są metody doboru wyposażenia technicznego do pododdziałów przeznaczonych do wykonywania prac drogowych. Całość treści wydawnictwa należy zaliczyć do pozycji wzbogacających warsztat pracy organizatorów przedsięwzięć związanych z utrzymaniem dróg na polu walki.

W drugim opracowaniu, pt. *Proces tworzenia i wykorzystania oddziału zabezpieczenia ruchu*<sup>10</sup>, badania zostały skupione na określeniu sposobów dostosowywania struktur organizacyjnych wykonawców do zmiennego zakresu zadań drogowych. Przedmiot badań ograniczony jest do problemów koniecznego wzmocnienia pododdziałów drogowych do wykonywania zwiększonej liczby rodzajów prac podczas przygotowania dróg do ruchu oddziałów i związków taktycznych.

Kolejną pozycją wydawniczą, zajmującą się ruchem wojsk, jest opracowanie J. Szczepaniaka, pt. *Organizacja zabezpieczenia inżynieryjnego walki i operacji*<sup>11</sup>, w którym autor zajmuje się głównie zagadnieniami przygotowania i utrzymania dróg na potrzeby przemieszczenia wojsk pionu operacyjnego w obszarze prowadzenia działań zbrojnych. W swoich rozważaniach nie uwzględniania potrzeb ruchu pojazdów innych użytkowników, w tym wojskowych transportów logistycznych, transportów realizujących potrzeby gospodarcze i ruchu pojazdów cywilnych.

<sup>9</sup> P. Cieślak, *Potrzeby i możliwości przygotowania dróg w działaniach taktycznych*, Warszawa, AON, 1998.

<sup>10</sup> P. Cieślak, *Proces tworzenia i wykorzystania oddziału zabezpieczenia ruchu*, Warszawa, AON, 1999.

<sup>11</sup> J. Szczepaniak, *Organizacja zabezpieczenia inżynieryjnego walki i operacji*, Warszawa, WAT, 1998.

Przytoczone wydawnictwo traktowane jest jako podręcznik, zawiera jednocześnie bardzo praktyczne rozwiązania, wynikające z koncepcji użycia sił zbrojnych do obrony kraju. Podawane są konkretne liczby dróg i ich długości wynikające z wielkości zaangażowanych sił i obszaru działania (s. 126-128). Z kategorii ogólnych wymienione są elementy systemu zabezpieczenia ruchu (s. 129) z podaniem niepełnych ich definicji, bez wyjaśnienia istoty tego systemu oraz nie wskazuje się zależności i powiązań między jego elementami.

Ze starszych wydawnictw należy wskazać trzy opracowania naukowe. Pierwsza pozycja, T. Proca, *pt. Drogowo-mostowe zabezpieczenie przegrupowania wojsk operacyjnych (naszych i sojuszniczych) w systemie obrony terytorium kraju*<sup>12</sup>, pretenduje do miana eksperyty potwierdzającej możliwość przemieszczenia przez terytorium Polski sił radzieckich do Niemiec w ramach Układu Warszawskiego.

W pracy tej uwypukla się zagrożenie polegające na możliwości zniszczenia dróg i przepraw na całym obszarze kraju, wskazuje się na konieczność zespolenia wysiłku różnych rodzajów wojsk i przedsiębiorstw cywilnych do odbudowy zniszczonych obiektów komunikacyjnych. Cennym i aktualnym wkładem teoretycznym jest przedstawienie sposobów odbudowy przepraw przez szerokie przeszkody wodne (rozdział 3.) z wykorzystaniem różnego rodzaju sprzętu pływającego, głównie barek rzecznych. Jednak, rozpatrując całość wydawnictwa, należy uznać, że jego treści w znacznym stopniu się zdezaktualizowały.

W drugiej pracy naukowej, T. Skorupki, *pt. Przygotowanie i utrzymanie systemu dróg pułku i dywizji w natarciu*<sup>13</sup>, ujęte są wyniki badań z zakresu możliwości przygotowania i utrzymania dróg w natarciu na taktycznym szczeblu dowodzenia. Praca ma charakter wybitnie użyteczny. W założeniach przyjęto konkretne warunki terenowe, głównie obszar położony na zachód od Odry, szczegółowe struktury organizacyjne wojsk własnych, obowiązujące w tym okresie, oraz dawne wyposażenie techniczne wojsk inżynierskich. Wynik końcowy tej pracy obejmuje propozycje dokonania zmian organizacyjnych w zakresie wykorzystania dróg i sposobów odbudowy zniszczonych obiektów drogowych. Ze względu na pojawienie się obecnie szeregu zmian w większości przyjętych założeń wyjściowych, przedstawione wyniki badań nie są do wykorzystania wprost, a jedynie mogą posłużyć do przeprowadzenia analiz porównawczych.

---

<sup>12</sup> T. Proca, *Drogowo-mostowe zabezpieczenie przegrupowania wojsk operacyjnych (naszych i sojuszniczych) w systemie obrony terytorium kraju*, Warszawa ASG WP, 1970.

<sup>13</sup> T. Skorupka, *Przygotowanie i utrzymanie systemu dróg pułku i dywizji w natarciu*. Rozprawa doktorska, Warszawa, ASG WP, 1985.

W pracy naukowej S. Guzdk, *pt. Ochrona inżynieryjna przepraw przed współczesnymi środkami rażenia na szczeblu taktycznym i operacyjnym*<sup>14</sup> przedstawione są wyniki badań dotyczące możliwości niszczenia przepraw stałych i tymczasowych oraz podane są sposoby przeciwdziałania szybkiemu rozpoznaniu przepraw, stwarzającemu warunki do skutecznego ich rażenia przez przeciwnika.

W wymienionych pracach o tematyce specjalistycznej mocno podkreśla się dysproporcje pomiędzy potencjalnymi możliwościami niszczenia dróg przez przeciwnika a znacznie mniejszymi możliwościami szybkiego usuwania zniszczeń przez wojska własne.

Oddzielną grupę wydawnictw stanowią regulaminy, instrukcje i normy szkoleniowo-techniczne, obejmujące doktrynalne ujęcie zagadnień związanych z przygotowaniem dróg i przepraw. Mimo iż nie są to opracowania naukowe, to jednak, ze względu na ich znaczenie dla wojsk, nie należy ich pomijać w ocenie.

W natarciu prowadzonym podczas drugiej wojny światowej stosowano rozwiązanie, w którym wyznaczano jedną drogę dofrontową na kierunku działania pułku piechoty oraz przygotowywano jedną drogę (rzadziej dwie) w pasie natarcia dywizji<sup>15</sup>. W przypadku powstania zniszczeń pułkową drogę przygotowywały siły wydzielone z dywizyjnego batalionu saperów<sup>16</sup>.

W późniejszym okresie (do 1970 roku) jako zasadę przyjęto, że w pułku zmechanizowanym (czołgów) wyznacza i przygotowuje się w natarciu jedną drogę dofrontową i co kilka kilometrów także jedną drogę rokadową<sup>17</sup>. Ponieważ pułk dysponował tylko jednym plutonem saperów, jego możliwości wykonawcze pozwalały na utrzymanie tylko jednej drogi dofrontowej i rokadowej<sup>18</sup>.

Takie możliwości wykonawcze pozostały także po wprowadzeniu kompanii saperów do struktury organizacyjnej pułku zmechanizowanego (czołgów). W kompanii tej do przygotowania dróg utworzono jeden pluton inżynieryjno-drogowy, a pozostałe pododdziały były przeznaczone i szkolone do wykonywania innych prac inżynieryjnych. Z plutonu tworzone

---

<sup>14</sup> S. Guzdek, *Ochrona inżynieryjna przepraw przed współczesnymi środkami rażenia na szczeblu taktycznym i operacyjnym – rozprawa doktorska*, Warszawa, ASG WP, 1985.

<sup>15</sup> Zob. K. Dideńko, *Wojska inżynieryjno saperskie LWP 1943-1945*, Warszawa, MON, 1978, s. 240.

<sup>16</sup> Tamże, s. 313.

<sup>17</sup> Zob. *Działania oddziałów i pododdziałów wojsk inżynieryjnych w zasadniczych rodzajach walki*, Warszawa, MON, 1973, s. 151 i 153.

<sup>18</sup> Tamże, s. 24.

jeden funkcjonalny element w postaci oddziału zabezpieczenia ruchu o możliwościach pozwalających na przygotowanie i utrzymanie tylko jednej drogi<sup>19</sup>.

Podobnie w natarciu dywizji zmechanizowanej (pancernej) zalecano przygotowywanie i utrzymywanie dwóch – trzech dróg dofronowych oraz, co kilkanaście kilometrów, jedną drogę rokadową. Natomiast możliwości wykonawcze kompanii drogowo-mostowej z dywizyjnego batalionu saperów pozwalały na jednoczesne utrzymywanie tylko dwóch dróg<sup>20</sup>.

W ostatniej edycji instrukcji<sup>21</sup> pt. *Zabezpieczenie inżynieryjne działań taktycznych wojsk lądowych* nie wskazuje się już na konkretną liczbę dróg, ale podaje się, że „w natarciu związku taktycznego przygotowuje się drogi (...) marszu dla jednostek drugiego rzutu, odwołów, stanowisk dowodzenia, artylerii i artylerii przeciwlotniczej oraz innych rodzajów wojsk (w tym zaopatrzenia i ewakuacji), według potrzeb”. Takie założenie można przyjąć za poprawne pod warunkiem, że będą zapewnione możliwości zaspokojenia wskazanych potrzeb. Analiza zmian struktury organizacyjnej związku taktycznego i oddziału na przestrzeni ostatnich dziesięcioleci wskazuje, że przyrost możliwości realizacyjnych pododdziałów drogowo-mostowych jest znacznie mniejszy niż zwiększające się średnie potrzeby przygotowania i utrzymania dróg.

Literatura dotycząca kierowaniem ruchu wojsk prezentowana jest w znikomym zakresie i można przyjąć, że w znacznej części jest nieaktualna.

W ocenie literatury niezbędne jest uwzględnienie wydawnictw opracowanych przez ośrodki cywilne, które prezentują wyniki badań ruchu drogowego, dorobek inżynierii lądowej oraz zalecenia do projektowania i realizacji inwestycji drogowych. Do tych wydawnictw należy zaliczyć pozycje obejmujące zagadnienia budownictwa drogowego i mostowego, teorii organizacji ruchu drogowego oraz dokumenty dyrektywne i normatywne (ustawy, rozporządzenia i normy budowlane).

W literaturze obejmującej budownictwo drogowe wiele uwagi poświęca się zagadnieniom projektowania dróg, ulic i placów miejskich. Oprócz tego najczęściej prezentowane są rodzaje konstrukcji poszczególnych ich elementów. W tego rodzaju pozycjach wydawniczych mocno akcentuje się zagadnienia wytrzymałości dróg oraz doboru rodzaju konstrukcji i materiałów budowlanych w stosunku do zakładanych obciążeń.

---

<sup>19</sup> Takie możliwości wykonawcze ma także brygada zmechanizowana (pancerna) utworzona na początku lat 90. zob. *Struktura organizacyjna dywizji zmechanizowanej, brygady piechoty górskiej, brygady desantowo-szturmowej (ćwiczebna)*, Warszawa, AON, 1994, s. 21.

<sup>20</sup> Zob. *Działania oddziałów i pododdziałów wojsk inżynieryjnych w zasadniczych rodzajach walki*, Warszawa, MON, 1973, s. 22.

<sup>21</sup> *Zabezpieczenie inżynieryjne działań taktycznych wojsk lądowych*, Warszawa, SG WP (SW/Inż.), 1995, s. 94.

Oddzielną grupę w tej literaturze stanowią pozycje wydawnicze poświęcone utrzymaniu dróg i ulic. Wskazuje się w nich, że podczas wykonywania wszelkiego rodzaju przedsięwzięć modernizacyjnych niezbędne jest uwzględnienie zmian różnych czynników, w tym radykalne zwiększanie się natężenia ruchu<sup>22</sup> oraz konieczność przestrzegania zasad ochrony środowiska. Te ostatnie wymuszają zastosowanie istotnych zmian w otoczeniu drogi, a głównie w tych elementach, które przylegają do nawierzchni drogowej. Wprowadzenie takich zmian ma usprawnić ruch i podnieść bezpieczeństwo uczestników oraz ograniczyć ujemny wpływ transportu na środowisko.

Pozycje wydawnicze, poświęcone technologii wykonywania robót drogowych, zawierają opisy sposobów wykonywania prac ziemnych, pozyskiwania i transportu materiałów budowlanych oraz wykonywania poszczególnych elementów drogi. Na podstawie analizy treści poszczególnych wydawnictw można przyjąć, że wszelkie prace wykonywane podczas budowy lub modernizacji odcinka drogi o nawierzchni utwardzonej trwają w dłuższym okresie, np. z zastosowaniem mas betonowych trwają nawet kilka tygodni<sup>23</sup>, i do wykonywania prac drogowych w działaniach operacyjno-taktycznych są prawie nieprzydatne.

Istotnym źródłem informacji dotyczących zagadnień ruchu drogowego w szerokim aspekcie jest dziedzina wiedzy zwana „inżynierią ruchu”. Istotą jej podejścia do rozwiązywania problemów jest traktowanie przedmiotu badań jako systemu. Przyjmuje się, że podstawowymi jego elementami są człowiek, pojazd i droga<sup>24</sup>. Całość zakresu inżynierii ruchu łączy w sobie zagadnienia wchodzące w skład czternastu dyscyplin naukowych<sup>25</sup>. Ważną jej częścią jest modelowanie ruchu drogowego z uwzględnieniem prędkości pojazdów, geometrii drogi, przepustowości dróg, ulic i skrzyżowań oraz przyjmowanie i stosowanie priorytetów dla danego rodzaju środków transportowych. W swoich założeniach jako podstawę przyjmuje zasadę swobodnego ruchu pojazdów, która w ruchu pojazdów wojskowych ma zazwyczaj ograniczone zastosowanie.

W ostatnich latach w Polsce, ze względu na konieczność poprawy warunków komunikacji na obszarze kraju, powstały opracowania zwarte dotyczące warunków budownictwa drogowego, w tym ocena możliwości budowy kilku autostrad. Do reprezentatywnych pozycji z tej grupy wydawnictw należy zaliczyć opracowanie T. Chrzana, pt. *Autostrady i surowce do*

---

<sup>22</sup> Zob. Zagadnienia utrzymania i modernizacji dróg i ulic – praca zbiorowa pod red. B. Stypulkowskiego, Warszawa, WKŁ, 1995, s. 14.

<sup>23</sup> Zob. S. Rolla, E. Sawicki, *Technologia robót w budownictwie drogowym*, Warszawa, WSP, 1997, s. 123.

<sup>24</sup> S. Datka, W. Suchorzewski, M. Tracz, *Inżynieria ruchu*, Warszawa, WKŁ, 1999, s. 14.

<sup>25</sup> Tamże, s. 15.

ich budowy<sup>26</sup>. Autor wskazuje na zły stan sieci drogowej w Polsce, w której 77% łącznej długości dróg publicznych nie spełnia wymogów normatywnych. Do przyczyn takiego stanu zalicza się niską wytrzymałość nawierzchni dotychczas budowanych dróg (60-80 kN/oś) oraz brak dróg o nośności 115 kN/oś, stanowiących podstawową kategorię dróg międzynarodowych w Europie.

Autor wskazuje także na inne przyczyny zmniejszającego się bezpieczeństwa ruchu na drogach i obniżenia komfortu podróżowania, do których zalicza: zmiany w gospodarce kraju, powodujące zwiększenie przewozów transportem drogowym; rozwój motoryzacji wynoszący w 2001 r. 224 samochody na 1000 mieszkańców (wobec 138 samochodów na 1000 mieszkańców w 1990 roku) oraz niedostateczne nakłady finansowe w ostatnich latach na modernizację starych i budowę nowych dróg<sup>27</sup>.

Podstawowym dokumentem organizującym ruch drogowy jest ustawa<sup>28</sup> „Prawo o ruchu drogowym”, w której zasadnicze treści odnoszą się do użytkowników dróg, ulic i placów. Istotą tej ustawy jest zebranie przepisów podających lub nakazujących odpowiednie sposoby zachowania się pieszych i kierowców w różnych sytuacjach drogowych. Główne postanowienia odnoszą się do usprawniania swobodnego ruchu pojazdów. Ustawa wprowadza znaczne ograniczenie ruchu kolumn pojazdów w okresie pokoju<sup>29</sup>.

Analiza literatury dotycząca badanego problemu dostarczyła znacznej liczby faktów i następujących ogólnych wniosków:

- w wydawnictwach poświęconych teorii działań zbrojnych można spotkać definicje takich kategorii, jak: przemieszczanie, manewr lub przegrupowanie. Lecz przytaczane wyjaśnienia skupiają się wybiórczo na określeniu danego pojęcia, bez odniesienia się całego zjawiska jakim jest ruch wojsk<sup>30</sup>. W większości opracowań teoretycznych ruch prezentowany jest jako czynnik walki z pominięciem wyjaśnienia ruchu jako elementu działania wojsk i jego strony organizacyjnej;

---

<sup>26</sup> T. Chrzan, *Autostrady i surowce do ich budowy*, Wrocław, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 1997.

<sup>27</sup> *Rocznik statystyczny RP 1999*, Warszawa, GUS, 1999, s. 692.

<sup>28</sup> Ustawa z dn. 20.06.1997 „Prawo o ruchu drogowym”, *Dziennik Ustaw* nr 98, poz. 602.

<sup>29</sup> Na mocy ustawy Minister Obrony Narodowej w swoim rozporządzeniu postanowił, że w okresie pokoju wielkość kolumny pojazdów wojskowych nie będzie większa niż 20 pojazdów lub 30 pojazdów osobowych. Natomiast wielkość pojazdów w okresie zagrożenia i wojny może być inna. Rozporządzenie MSWiA oraz MON z dnia 10.02.2000 r. *Dziennik Ustaw* nr 34, poz. 399.

<sup>30</sup> Zob. definicje zawarte w: *Podstawowe kategorie sztuki wojennej*, Warszawa, AON, 1996, s. 128.

- w dostępnej literaturze ruch wojsk jest opisywany, zazwyczaj w sposób ogólny, podczas rozpatrywania wąskich i jednostkowych problemów operacyjnych i taktycznych;
- zagadnienia przesunięć wojsk rozpatrywane są oddzielnie przez dowódców na różnych poziomach i szczeblach dowodzenia. Natomiast sam ruch wojsk po drogach jest realizowany na powierzchni terenu i w ramach sieci drogowej. Wynika stąd konieczność dokładnego organizowania ruchu wojsk z uwzględnieniem kilku szczebli dowodzenia na danym obszarze;
- większość pozycji literatury odnosi się do ruchu wojsk w ramach prowadzenia działań zbrojnych. Jednak ostatnio mocno podkreśla się także potrzebę wykorzystania wojsk w akcjach ratowniczych i misjach pokojowych, gdzie szybkie i sprawne przemieszczanie wojsk interwencyjnych do planowanych rejonów działania niejednokrotnie decyduje o powodzeniu całej akcji lub misji;
- z analizy wydawnictw odnoszących się zakresu i sposobów przygotowania dróg i przepraw wynika, że o wiele szybciej zwiększają się potrzeby przygotowania dróg w stosunku do możliwości wykonawczych wojsk, przy czym bardzo ogólnie wskazuje się na źródła zagrożeń i zakłóceń ruchu wojsk;
- nowego spojrzenia wymagają zagadnienia kierowania ruchem wojsk. Szczególnie w tych obszarach działania wojsk, gdzie ruch wojsk krzyżuje lub zbiega się z ruchem cywilnym. Rozwój motoryzacji może przyczyniać się nie tylko do utrudnień w ruchu drogowym w okresie pokoju, lecz także może być źródłem zakłóceń ruchu kolumn pojazdów wojskowych w okresie wojny;
- sieć drogowa, podlegająca rozwojowi zgodnie z regułami wynikającymi z konieczności zaspokojenia potrzeb ruchu cywilnego w okresie pokoju, nie zawsze będzie odpowiadać wymogom ruchu wojsk wynikającym z potrzeb prowadzenia działań zbrojnych.

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: **jakie drogi i przeprawy powinny i mogą być wykorzystywane przez wojska w poszczególnych obszarach działań dla zapewnienia sprawnego ruchu oraz kto je powinien przygotowywać i kierować ruchem wojsk.**

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

1. Jakie są możliwe rodzaje i formy ruchu wojsk w działaniach zbrojnych i misjach pokojowych?
2. W jakich sferach i poziomach działania wojsk można wyodrębnić poszczególnych użytkowników dróg?
3. Kto lub co oraz jak może negatywnie oddziaływać na drogi i przeprawy, powodując utrudnienia w ruchu wojsk?
4. W jakim zakresie i jakimi sposobami można usuwać zniszczenia na drogach i przeprawach podczas działań zbrojnych?
5. Kto, kiedy i w jakim obszarze powinien utrzymywać drogi i urządzać przeprawy oraz kierować ruchem wojsk na drogach?
6. Jakie zespoły funkcjonalne powinny planować i koordynować ruch wojsk oraz wykorzystanie dróg i przepraw?

## **1.2. Cel badań**

Celem badań jest wzbogacenie i poszerzenie teorii o naukowo uzasadnione wnioski płynące z rozwiązań dotyczących wykorzystania dróg i przepraw w działaniach wojsk. 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.

## **1.3. 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. Ruch w działaniach wojsk jest zjawiskiem złożonym. Dla całościowego rozpatrzenia niezbędne jest określenie form ruchu w poszczególnych rodzajach działań wojsk z wyeksponowaniem specyficznych cech. Uzyskane wyniki pozwolą na sformułowanie ogólnego zakresu potrzeb przygotowania dróg i przepraw oraz pozwolą na określenie sposobów organizacji ruchu wojsk.
2. Ruch na drogach jest wykonywany przez pojazdy cywilne oraz wojskowe wydzielone z jednostek wojskowych podporządkowanych różnym szczeblom dowodzenia. Oprócz

ujęcia strukturalnego wojsk niezbędne jest uwzględnienie także wielkości i natężenia ruchu wynikającego z poziomu i obszaru działań.

3. Ruch wojsk będzie realizowany w określonym otoczeniu, na które wpływać będą różne czynniki. Wiele z nich będzie utrudniać ruch poprzez bezpośrednie oddziaływanie na drogi i przeprawy oraz przesuujące się wojska. Konieczne jest ustalenie pełnej liczby czynników oraz przyjęcie najistotniejszych, stale powodujących zagrożenie i zmianę warunków ruchu.
4. Istnieje szereg sposobów usuwania przeszkód na drogach oraz innych skutków niszczącego oddziaływania przeciwnika. Ze względu na stosowaną technologię i czas wykonywania nie wszystkie prace mogą być realizowane w określonych sytuacjach operacyjno-taktycznych.
5. W okresie pokoju stale funkcjonują instytucje i przedsiębiorstwa zajmujące się utrzymaniem sieci drogowej na poziomie umożliwiającym sprawny ruch pojazdów. Jednak, ze względu na możliwe zniszczenia dróg i przepraw podczas prowadzenia działań zbrojnych, niezbędne jest posiadanie wyspecjalizowanych jednostek do przygotowania i utrzymania dróg, przepraw oraz kierowania ruchem wojsk. Ich wielkość oraz rozmieszczenie powinny zapewnić warunki do niezwłocznego wznowienia ruchu po pojawieniu się zakłóceń.
6. Organizacja ruchu na różnych poziomach oraz na całości obszaru działania wojsk, niekiedy także w układzie międzynarodowym, powoduje w dowództwach konieczność tworzenia zespołów funkcjonalnych, zajmujących się organizacją ruchu pojazdów wojskowych. Tworzone zespoły powinny mieć możliwość współpracy z odpowiednimi urzędami cywilnymi zajmującymi się ruchem drogowym na obszarze państwa, a także koordynacją ruchu pojazdów poza granicami.

#### **1.4. Metody i narzędzia badawcze**

Niniejsze opracowanie prezentuje wiedzę umożliwiającą rozstrzygnięcie problemu badawczego, sprowadzonego do czterech następujących zagadnień:

- określenie sfer działania wojsk i rodzajów ruchu oraz uwzględnienie działania innych podmiotów rzutujących na możliwości wykonania ruchu przez wojska;
- oddziaływanie przeciwnika utrudniające ruch wojsk;
- realizacja przedsięwzięć inżynierskich pozwalających na przywracanie stanu eksploatacyjnego sieci drogowej i przeprawom;
- organizacyjne ujęcie spraw związanych z ruchem wojsk.

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 rozprawy.

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 trakcie pierwszego etapu badań wykorzystywano empiryczne metody badawcze takie, jak: obserwacja, badanie ocen ekspertów oraz wywiad.

Obserwacja pozwoliła na określenie przedmiotu badań oraz ustalenie kierunków i sposobów realizacji procesu badawczego. Podczas ćwiczeń prowadzonych na szczeblu centralnym w latach 1989–1992 za pomocą obserwacji uzyskano zasadnicze wnioski o przesunięciu sił zbrojnych, wypływające z koncepcji użycia sił zbrojnych w operacji strategicznej. W okresie późniejszym, na terenie Akademii Obrony Narodowej, obserwacja indywidualna ćwiczeń na poziomie operacyjno-taktycznym dostarczyła wniosków o roli dróg i przepraw w działaniach wojsk lądowych.

Cenny materiał został zgromadzony podczas stosowania metody ocen ekspertów wśród doświadczonych oficerów z instytucji zajmujących się planowaniem działań wojsk na obszarze kraju, przygotowaniem dróg i przepraw przez przeszkody wodne oraz kierowaniem kolumnami wojsk podczas marszu na drogach. Zebrany materiał podkreślał zasadność podjęcia badań szczegółowych oraz wskazywał możliwe rozwiązania cząstkowe. Oceny ekspertów szczególnie przydatne były podczas rozwiązywania wszelkiego rodzaju wątpliwości terminologicznych z obszaru badań nad rodzajami operacji oraz rodzajami i formami ruchu wojsk.

Metoda wywiadu spełniała rolę pomocniczą w procesie badawczym. Umożliwiła gromadzenie materiału z całego obszaru badań, który głównie wykorzystano do określenia hipotez roboczych. Zakres problemów rozpatrywanych metodą ocen ekspertów i wywiadu zawierają załączniki 1. i 2.

W drugim etapie badań skupiono uwagę na przetworzeniu materiału uzyskanego podczas badań w etapie pierwszym. Osiągnięcie zasadniczych wyników badań było możliwe po przeprowadzeniu analizy zagadnień ruchu wojsk w działaniach operacyjnych i taktycznych. Zastosowanie analizy pozwoliło na wyodrębnienie specyfiki ruchu wojsk w poszczególnych rodzajach działań, z uwzględnieniem ich złożoności. Niezbędne było dokonanie podziału ruchu wojsk na poziomy dowodzenia i obszary organizacyjne (obszary odpowiedzialności). Podczas analizy działań wojsk w ramach manewru konieczne było dokonanie kolejnego trój-

stopniowego podziału rodzajów działań zbrojnych. Podstawowe kryterium stanowił stopień złożoności działań. Najprostsze elementy odnosiły się do zasadniczych czynników walki (razenie, ruch, informacja), kolejny podział obejmował określenie działań elementarnych, stanowiących zespolenie poszczególnych czynników, a do najbardziej złożonych zaliczono rodzaje działań operacyjnych i taktycznych składających się w różnym stopniu z działań elementarnych. Takie podejście umożliwiło określenie roli ruchu wojsk w poszczególnych rodzajach działań oraz wskazanie cech, w jakich ruch ten może się odbywać.

Analiza ruchu wojsk jako procesu dokonującego się na polu walki oraz zjawisk zewnętrznych wpływających na ten proces pozwoliła skonkretyzować wyniki cząstkowe, określające możliwe skutki oddziaływania przeciwnika, sposób wykorzystania infrastruktury terenu oraz wymagania stawiane organizatorom i wykonawcom ruchu.

Dla potrzeb badań, a szczególnie dokonania syntezy, niezbędne było posłużenie się modelem operacji. W etapie początkowym za pomocą modeli operacji obronnej i zaczepnej określono wielkości elementów podlegających przesunięciu wojsk w czasie działań operacyjno-taktycznych.

Dla określenia wielkości możliwych zniszczeń dróg i przepraw przez przeszkody wodne niezbędne było przeprowadzenie analizy sposobów oddziaływania przeciwnika oraz określenie skutków. Różnorodność sposobów niszczącego oddziaływania, zwłaszcza ogniowego, tworzy przeważnie przeszkody na drodze w formie lejów lub rowów po wybuchach ładunków materiału wybuchowego, bomb i pocisków. Dlatego też w procesie badawczym możliwe było określenie wielkości typowych zniszczeń i przedstawienie ich za pomocą wielkości matematycznych, wyrażających objętość zniszczeń (wyrzuconego gruntu). Pewnym ułatwieniem było ustalenie średniej wielkości zniszczenia odcinka drogi po jednokrotnym uderzeniu lotniczym, artyleryjskim oraz sposobem wybuchowym przez pododdział inżynierski. Wyniki przedstawione są w załącznikach od 12. do 16. Uwzględnienie wielokrotności uderzeń (oddziaływania) przyczyniło się pełniejszych danych o wielkości zniszczenia dróg i przepraw w poszczególnych rodzajach działań. Wyniki cząstkowe prezentowane są w poszczególnych częściach rozdziału trzeciego oraz ujęte całościowo w załączniku 17.

Po określeniu wielkości możliwych zniszczeń badano problemy przygotowania i utrzymania dróg oraz porównywano potrzeby i możliwości realizacyjne. Uzyskanie ostatecznej struktury układu realizacyjnego było możliwe po rozpatrzeniu sposobów wykonywania naprawy dróg i urządzania przepraw. Niezbędne było posłużenie się „zespołem sił inżynierskich” jako jednostką pomocniczą, mogącą usunąć jedno typowe zniszczenie odcinka drogi. Obliczona liczba potrzebnych zespołów sił inżynierskich na danym szczeblu dowo-

dzenia pozwoliła określić wielkość i strukturę organizacyjną oddziału lub pododdziału drogowego. W końcowym etapie badań rozpatrywano funkcjonalny kształt stanowiska dowodzenia wojskami oraz zaprojektowano strukturę organizacyjną sił wspierających ruch wojsk.

Uzupełniającą metodą, stosowaną w badaniach teoretycznych, była metoda porównania pozwalająca na ustosunkowanie się do różnic i podobieństw w rozwiązaniach stosowanych w kraju i w armiach innych państw, rozwiązań praktycznych przyjmowanych dawniej i obecnie oraz określenie cech wspólnych, odnoszących się wykorzystania dróg i przepraw przez wojska prowadzące różne rodzaje działań. Porównanie dostarczyło nowych faktów pozwalających na uogólnienie wniosków opisujących powtarzalność danych zjawisk.

W ostateczności dzięki zastosowaniu wielu metod empirycznych i teoretycznych uzyskano twierdzenia poszerzające i uzupełniające dotychczasową teorię, a dotyczące głównie:

- wprowadzenia pojęcia ruchu komunikacyjnego po drogach dowozu i ewakuacji, traktującego pewną część ruchu wojsk szerzej niż dotychczasowe pojęcie komunikacja wojskowa;
- sposobów określania możliwego wpływu działania przeciwnika na drogi, przeprawy i maszerujące wojska własne;
- określenia obszarów ruchu wojsk w zależności od poziomu działania i oddalenia od linii styczności wojsk;
- wymagań organizacyjnych i realizacyjnych w stosunku do sił przygotowujących drogi i urządzających przeprawy oraz kompetencji osób w zespołach funkcjonalnych dowództw, zajmujących się planowaniem i koordynacją przedsięwzięć wszelkich podmiotów związanych z ruchem wojsk.

Jednak w omawianych badaniach w przeważającym zakresie posłużono się analizą, dlatego też można stwierdzić, że zastosowano w głównej mierze podejście analityczne.

## **1.5. Przyjęte założenia do badań**

Przeprowadzenie badań, obejmujących znaczny obszar zainteresowania, wymagało przyjęcia następujących założeń:

- nie jest możliwe analizowanie sposobów wykorzystania dróg i przepraw bez wcześniejszego rozpatrzenia form ruchu w poszczególnych rodzajach działania wojsk;
- rozpatrywanie zagadnień ruchu wojsk skupiono na badaniu najważniejszych rodzajów działań wojsk w okresie konfliktu zbrojnego (wojny);

- badania szczegółowe skupiono na tych rodzajach działań, które w swej istocie zasadzają się na przewadze ruchu wojsk, zakładając z góry, że w przyjętych modelach badawczych mniej ruchliwe formy działań wojsk nie będą ograniczone;
- w ocenie mobilności wojsk oraz podczas określania możliwości wykonawczych sił inżynierskich rozpatrywano struktury organizacyjne i wyposażenie techniczne występujące aktualnie oraz przewidywane do wprowadzenia w najbliższym dziesięcioleciu;
- w konstruowaniu układu kierowania nie będzie się dokonywać radykalnej przebudowy struktury organów dowodzenia, ale jedynie adaptować i uzupełniać poszczególne komórki na potrzeby lepszej organizacji ruchu wojsk;
- w badaniach empirycznych (ocena ekspertów, wywiad) posłużono się zestawami pytań, umożliwiającymi zakresienie rozpatrywanego obszaru.

Podczas określania wielkości liczbowych wielu badanych elementów niezbędne było stosowanie wartości średnich. Dotyczyło to głównie obliczania długości potrzebnych dróg w poszczególnych obszarach, pasach i rejonach oraz analizy wielkości zniszczeń dróg i projektowania sił do odbudowy dróg i urządzania przepraw przez przeszkody wodne. Użytkiwane wartości średnie traktowano jako podstawowe parametry rzutujące na ostateczne wyniki badań. Przyjęto, że w przypadku maksymalizacji zniszczeń w danym miejscu (pasie lub rejonie) znacznie większych niż wskazane wartości średnie, należy także w tym miejscu koncentrować wysiłek oddziałów i pododdziałów (ponad wartości średnie) w celu usunięcia zniszczeń i przeszkód. Zwiększanie wysiłku realizacyjnego w jednym miejscu będzie skutkowało obniżeniem możliwości wykonawczych w innym miejscu (pasie, rejonie).

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 ruchu wojsk, a przez to skrócenie procesu badawczego. Po drugie – przyczyniło się do bardziej przejrzystego sformułowania wyników końcowych.

## **1.6. Aspekty operacyjno-taktyczne w rozwiązywanym problemie**

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

W obszarze głównym najczęściej będą rozmieszczone związki taktyczne stanowiące pierwszy rzut operacyjny.

Natomiast w obszarze tyłowym znajdować się będą: odwody, stanowiska dowodzenia, stałe i polowe bazy materiałowe, bazy techniczne i szpitale oraz lądowa część sił powietrznych, a na kierunku nadmorskim dodatkowo będą rozmieszczone jednostki i urządzenia logistyczne wspierające siły marynarki wojennej. W obszarze tym może przebywać ludność miejscowa, a także przybyła z obszaru działań taktycznych. Ponadto mogą pracować zakłady przemysłowe oraz funkcjonować szpitale i przedsiębiorstwa remontu sprzętu wojskowego.

Rozpatrywanie zagadnień ruchu wojsk, szczególnie w stosunku do przeciwnika, należy odnieść do poszczególnych rodzajów operacji. Podejście takie jest trudne i nie dostarcza od razu ostatecznych wniosków w procesie badawczym. Składa się na to złożoność rodzajów działań zbrojnych oraz wielość definicji<sup>31</sup> różnie ujmujących ruch wojsk. Niezbędne jest zatem dokonanie podziału działań wojsk na działania elementarne i złożone.

Działania elementarne rozumiane jako proste, wyprowadzone bezpośrednio z czynników walki obejmują czynności w postaci: rażenia, ruchu oraz przetwarzania i obiegu informacji. Wyróżnić można rodzaje działań elementarnych w postaci: przesunięcia, uderzenia, oporu, wycofania i przebywania w rejonie. We wszystkich wymienionych rodzajach występuje zawsze czynnik informacyjny. Natomiast wymienione rodzaje działań charakteryzują się różną intensywnością rażenia oraz zmiennym kierunkiem i natężeniem ruchu.

**Przesunięcie** (kategoria) należy rozumieć jako ruch wojsk na określoną odległość z możliwą lub zadaną prędkością. Rażenie w tym rodzaju działania zazwyczaj nie występuje. **Uderzenie** stanowi połączenie wszystkich czynników walki, przy czym dąży się zazwyczaj do maksymalnego wykorzystania rażenia i ruchu w kierunku przeciwnika (ruch dofrontowy). **Opór** jest przeciwieństwem uderzenia i charakteryzuje się intensywnym rażeniem oraz brakiem ruchu. **Wycofanie** obejmuje rażenie oraz ruch odfrontowy (wymuszony lub zamierzony), pozwalający na oderwanie się od przeciwnika. Wielkość rażenia powinna zapewnić wykonanie ruchu, a sam ruch powinien być wykonany z prędkością pozwalającą na zerwanie kontaktu z przeciwnikiem. Wojska w przypadku nie realizowania wymienionych działań elementarnych przebywają w rejonach i wykonują czynności przygotowawcze.

Zbiór wszystkich lub wybranych działań elementarnych składa się na działanie złożone, traktowane zazwyczaj jako rodzaj działania operacyjnego lub taktycznego. W zależności od przyjętej formy wyróżnia się działania: obronne, zaczepne, opóźniające, w okrążeniu, nieregularne, a ponadto luzowanie, przemieszczenia oraz pogotowie zbrojne<sup>32</sup>. O przyjętej na-

<sup>31</sup> Por. Podstawowe kategorie sztuki wojennej, Warszawa, AON, 1996 s. 122-129 lub Regulamin działań wojsk lądowych, Warszawa, DWLąd, 1999, s. 12-15.

<sup>32</sup> Por. Regulamin działań wojsk lądowych, Warszawa, DWLąd, 1999, s. 12.

zwie poszczególnego rodzaju działań przesądza nazwa najważniejszego rodzaju działania elementarnego. Definiowanie danego rodzaju działania, traktowanego jako kategoria sztuki operacyjnej lub taktyki, obejmuje najczęściej wyjaśnienie jego istoty i wskazanie cech wyróżniających spośród innych rodzajów działań.

### 1.6.1. Modele operacji

W obszarze działań operacyjnych korpus zmechanizowany może prowadzić działania w formie operacji obronnej i zaczepnej.

#### A. Operacja obronna

W teorii prowadzenia działań obronnych przyjmuje się, że dominującym elementarnym rodzajem działań jest opór. Nie należy wykluczyć konieczności stosowania wycofania i przesunięć wojsk oraz, w sprzyjających warunkach, wykonywania uderzeń (kontrataków).

Ze względu na intensywność wycofań, uderzeń i przesunięć wojsk wyróżnia się operację obronną o charakterze pozycyjnym i manewrowym.

W operacji obronnej o charakterze pozycyjnym główny akcent kładzie się na utrzymaniu terenu, rozbicie i zatrzymanie nacierającego przeciwnika w głównym obszarze obrony i odzyskanie terenu poprzez wykonanie kontrataków. Dominującym czynnikiem w tego rodzaju obronie jest opór. Większość sił obrońca kieruje do pierwszego rzutu w celu zorganizowania pozycji obronnych głównej części obszaru operacji, ograniczając odwody i manewr.

Obszar operacji obronnej o charakterze pozycyjnym najczęściej obejmuje: obszar sił osłony, główny (taktyczny) i obszar tyłowy. Schemat obszaru operacji obronnej o charakterze pozycyjnym zawiera rysunek 1.1.

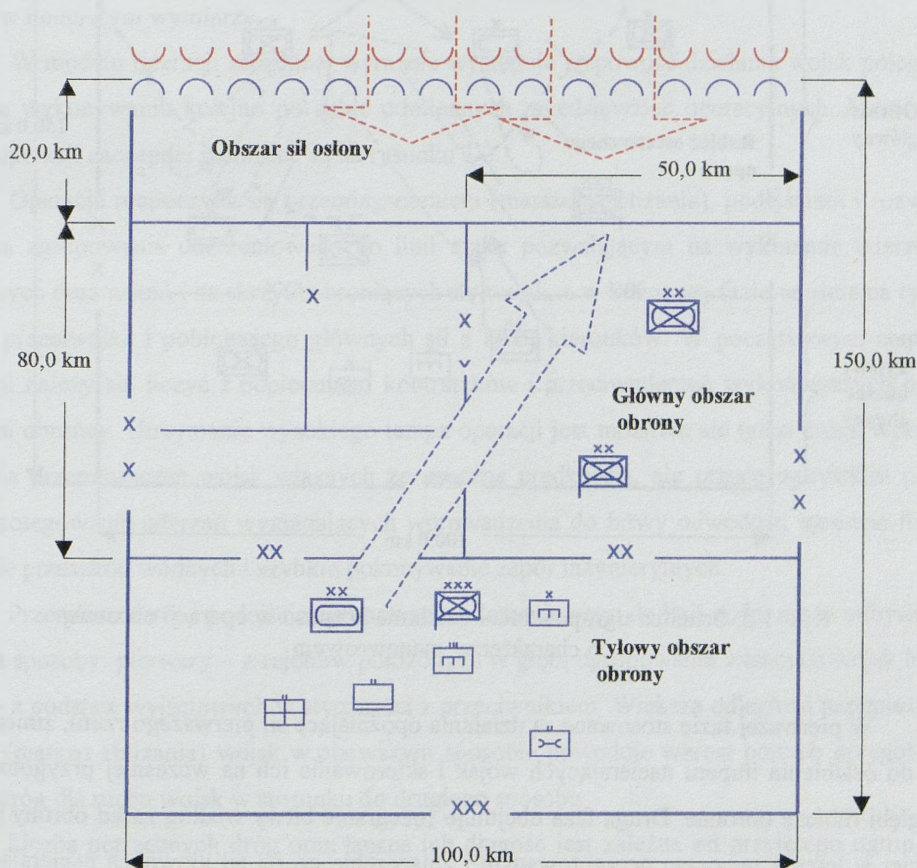
Przygotowane rubieże i pozycje obronne w obszarze głównym powinny umożliwić:

- rozmieszczenie zasadniczych sił,
- wykonanie niezbędnego manewru odwodami,
- zajmowanie pasów i rejonów bezpośrednio z marszu przez wojska przegrupowujące się z głębi obszaru obrony kraju,
- maksymalne wykorzystanie ochronnych właściwości terenu.

W operacji obronnej o charakterze pozycyjnym rozstrzygnięcie walki polega na zadaniu nacierającym wojskom jak największych strat w głównym obszarze obrony. Manewr ogranicza się w zasadzie do skierowania ognia lub przemieszczania środków ogniowych na kierunki zagrożone w danym etapie operacji. Dotyczy to głównie ześrodkowań ognia ar-

tylerii lub przesunięcia zgrupowań artylerii, odwodów przeciwpancernych, oddziałów zaporowych i odwodów wojsk zmechanizowanych na rubież ogniw (minowania). W sprzyjających warunkach mogą być wykonywane kontrataki.

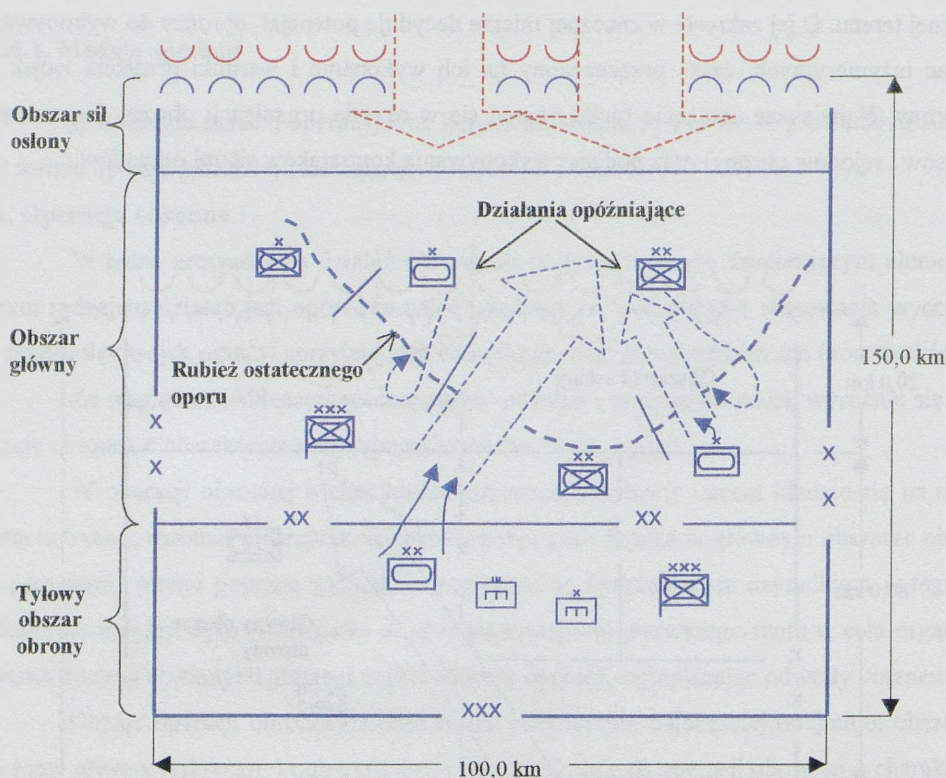
W tego typu operacji obronnej przywiązuje się wielką wagę do rozbudowy inżynierijnej terenu. O jej zakresie w znacznej mierze decyduje potencjał obrońcy do wykonywania prac inżynierijnych, czas przeznaczony na ich wykonanie i warunki przejścia wojsk do obrony. Największe natężenie ruchu pojawi się w okresie organizacji obrony (zajmowania pasów i rejonów obrony) oraz podczas wykonywania kontrataków siłami odwodów.



Rys. 1.1. Schemat obszaru operacji obronnej o charakterze pozycyjnym i ugrupowanie sił korpusu

W operacji obronnej o charakterze manewrowym znaczną rolę odgrywa manewr wojsk umożliwiający uchylenie się od rozstrzygającego starcia w niekorzystnych warunkach.

W prowadzeniu tego rodzaju operacji można wyróżnić trzy fazy cechujące się odrębnością sposobów działania. Schemat obszaru i ugrupowania korpusu w operacji obronnej o charakterze manewrowym przedstawia rysunek 1.2.



Rys. 1.2. Schemat ugrupowania i działania korpusu w operacji obronnej o charakterze manewrowym

W pierwszej fazie stosowane są działania opóźniające sił pierwszego rzutu, zmierzające do osłabienia impetu nacierających wojsk i skierowanie ich na wcześniej przygotowane w głębi rubieże obronne. Druga faza obejmuje rozegranie bitwy według zasad obrony pozycyjnej w terenie zawczasu przygotowanym i zniszczenie części sił głównych nacierającego, a tym samym zredukowanie jego przewagi. Przystąpienie do trzeciej fazy, tj. wykonania przeciwuderzenia, jest możliwe w przypadku osiągnięcia pozytywnych wyników, szczególnie w drugiej fazie obrony. Zasadniczym celem wykonania przeciwuderzenia jest osiągnięcie radykalnej zmiany sytuacji operacyjnej poprzez rozbitcie części sił głównych przeciwnika i odzyskanie utraconego obszaru. Do wykonania każdego z tych rodzajów działań wyznacza

się najczęściej związki taktyczne. W operacji obronnej o charakterze manewrowym największe natężenie ruchu wystąpi podczas wykonywania przeciwuderzenia odwodem korpusu najczęściej w sile wzmocnionej dywizji.

## **B. Operacja zaczepna**

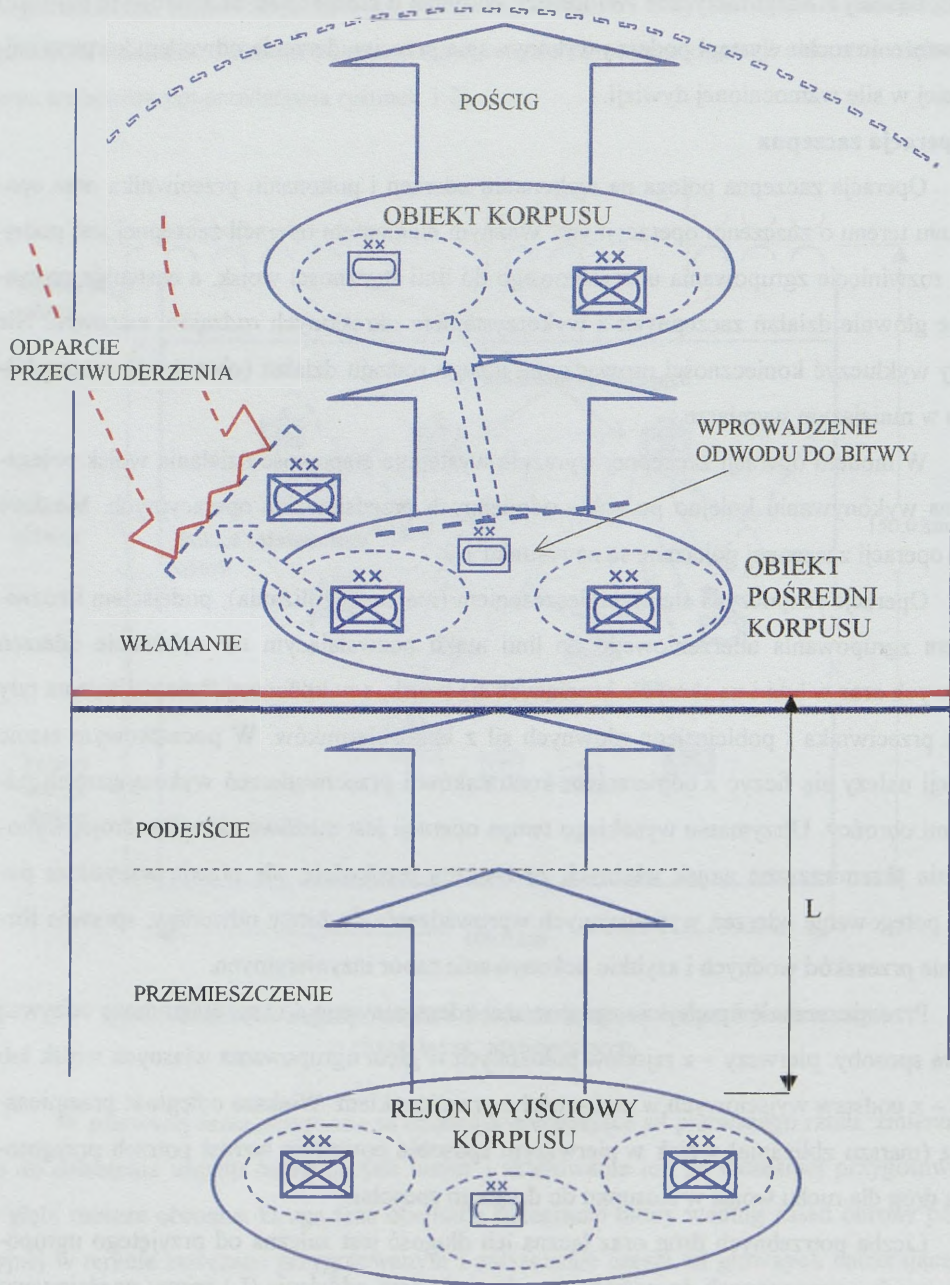
Operacja zaczepna polega na wykonaniu uderzeń i pokonaniu przeciwnika oraz opanowaniu terenu o znaczeniu operacyjnym. Ważnym elementem operacji zaczepnej jest podejście i rozwinięcie zgrupowania uderzeniowego do linii styczności wojsk, a następnie prowadzenie głównie działań zaczepnych z wykorzystaniem określonych rodzajów manewru. Nie należy wykluczyć konieczności prowadzenia innego rodzaju działań (obronnych, aeromobilnych) w mniejszym wymiarze.

W modelu operacji zaczepnej wyraźnie występuje etapowość działania wojsk polegająca na wykonywaniu kolejno po sobie odmiennych przedsięwzięć operacyjnych. Możliwe etapy operacji zaczepnej pokazane są na rysunku 1.3.

Operacja rozpoczyna się przemieszczeniem (marszem zbliżania), podejściem i rozwinięciem zgrupowania uderzeniowego do linii ataku pozwalającym na wykonanie uderzeń czołowych oraz w luki i na skrzydła broniących się wojsk, a w końcowej fazie wyjście na tyły wojsk przeciwnika i pobicie jego głównych sił z kilku kierunków. W początkowym etapie operacji należy się liczyć z odpieraniem kontrataków i przeciwuderzeń wykonywanych odwodami obrońcy. Utrzymanie wysokiego tempa operacji jest możliwe nie tylko drogą wykonywania przemieszczeń wojsk własnych ze znaczną prędkością, ale przede wszystkim poprzez potęgowanie uderzeń wymagających wprowadzenia do bitwy odwodów, sprawne forsowanie przeszkód wodnych i szybkie pokonywanie zapór inżynierskich.

Przemieszczenie i podejście zgrupowania uderzeniowego do linii ataku może odbywać na dwa sposoby: pierwszy – z rejonów położonych w głębi ugrupowania własnych wojsk lub drugi – z podstaw wyjściowych w styczności z przeciwnikiem. Większa odległość przemieszczenia (marszu zbliżania) wojsk w pierwszym sposobie powoduje wzrost potrzeb przygotowania dróg dla ruchu wojsk w stosunku do drugiego sposobu.

Liczba potrzebnych dróg oraz łączna ich długość jest zależna od przyjętego ugrupowania wojsk wyznaczonych do wykonania uderzenia oraz oddalenia ( $L$ ) rejonu wyjściowego od linii styczności wojsk. Do badań przyjęto model ugrupowania korpusu zmechanizowanego, którego zgrupowanie uderzeniowe składa się z dwóch dywizji zmechanizowanych, a te w pierwszym rzucie posiadają dwa oddziały (brygady zmechanizowane).



L – oddalenie rejonu wyjściowego od linii styczności wojsk

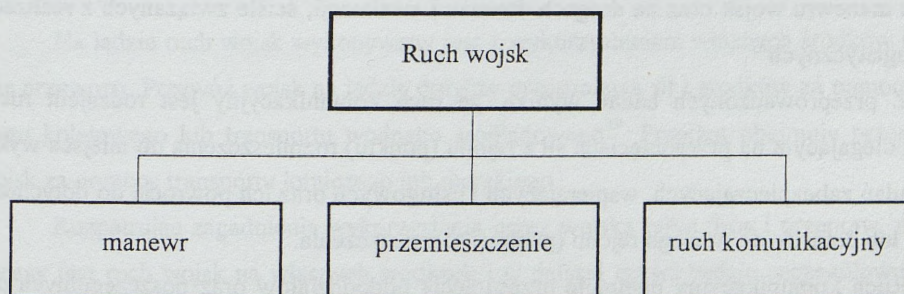
Źródło: oprac. na podst.: S. Sadowski, A. Gburck, Operacje zaczepne, Warszawa, AON, 1999, s. 66.

Rys. 1.3. Schemat modelu operacji zaczepnej korpusu zmechanizowanego

Oddalenie rejonu wyjściowego od linii styczności wojsk powinno się przyjmować w zależności od stopnia zagrożenia oddziaływaniem ogniowym przeciwnika. Gdy głównym zagrożeniem jest tylko artyleria strzelająca pociskami balistycznymi, to oddalenie to może wynosić 40,0 km. W przypadku wykorzystywania przez przeciwnika artylerii raketowej, np. wyrzutni typu MLRS, oddalenie powinno być zwiększone do 60,0 km. Gdy obrońca ma możliwość oddziaływania śmigłowcami bojowymi na oddziały w rejonach lub potrzebne jest maskowanie kierunku przyszłego uderzenia wojsk, oddalenie rejonów wyjściowych może dochodzić nawet do 100 km. Większe oddalenie rejonu wyjściowego od linii styczności wojsk pozwala na łatwiejsze maskowanie kierunku podejścia i uderzenia wojsk.

### 1.6.2. Charakterystyka rodzajów i form ruchu oraz dróg i przepraw

Uwzględniając różne podejścia do formułowania definicji ruchu, można przyjąć, że jako kategoria sztuki wojennej ruch wojsk obejmuje „wszelkie przesunięcia i zmiany rozmieszczenia sił i środków”<sup>33</sup>. Można wyróżnić jego rodzaje w postaci manewru, przemieszczenia i ruchu komunikacyjnego (rys. 1.4).



Rys. 1.4. Rodzaje ruchu wojsk

Manewr wojsk ujmowany jest jako: „*zrelatywizowany, zorganizowany ruch sił i środków walki zbrojnej w obszarze bitwy (walki) polegający na wykonaniu lub uniknięciu uderzenia oraz zmianie ugrupowania w obszarze bezpośredniego starcia*”<sup>34</sup>.

<sup>33</sup> Zob. S. Koziej, Teoria sztuki wojennej, Warszawa, Bellona, 1993, s. 93.

<sup>34</sup> A. Czupruński, Marsze wojsk na obszarze kraju w okresie zagrożenia militarnego. Rozprawa doktorska. Warszawa, AON, 1999, s. 14.

Tak rozumiany manewr jest najszerzej i najlepiej przedstawiony w teorii działań zbrojnych. Mocne podkreślanie roli manewru stwarza wrażenie, że powinien być traktowany priorytetowo w stosunku do innych rodzajów ruchu wojsk.

Przemieszczenie należy definiować jako przesunięcie wojsk polegające na zmianie położenia lub dyslokacji. Należy podkreślić, że przemieszczenie odnosi do przesunięcia wojsk z zachowaniem gotowości bojowej do realizacji działań taktycznych. Zazwyczaj ma miejsce podczas rozwinięcia operacyjnego lub przegrupowania wojsk.

W wielu opracowaniach akcentuje się przemieszczenie jako „wszelki ruch wojsk w skali taktycznej (...)”<sup>35</sup>. Ograniczenie przemieszczenia tylko do poziomu działań taktycznych należy przyjąć jako nieuzasadnione. Stanowi o tym brak jakichkolwiek kryteriów do potwierdzenia powyższego ustalenia.

W dostępnej literaturze nie spotyka się wyjaśnienia takiej kategorii jak ruch komunikacyjny. Najczęściej cząstkowe zagadnienia ruchu komunikacyjnego w postaci „komunikacji wojskowych” odnoszone są jedynie do systemu komunikacyjnego, a ten ujmowany jest jako podsystem wojskowego systemu logistycznego<sup>36</sup>. Wskazuje na to także treść formułowanych zadań dla wojsk inżynieryjnych, w których podaje się wykonanie określonych czynności na drogach manewru wojsk oraz na drogach dowozu i ewakuacji, ściśle związanych z realizacją zadań logistycznych<sup>37</sup>.

Z przeprowadzonych badań wynika, że ruch komunikacyjny jest rodzajem ruchu wojsk, polegającym na przesunięciach sił z rejonu (punktu) rozmieszczenia do miejsca wykonania zadań zabezpieczających, wspierających i usługowych oraz ich powrocie do dotychczasowego lub dotarcie do nowego rejonu (punktu) rozmieszczenia.

Ruch komunikacyjny obejmuje przesunięcia pododdziałów oraz poszczególnych pojazdów zaspokajających potrzeby: dowodzenia, rozpoznania, logistyki oraz pozostałych rodzajów zabezpieczenia i wsparcia wojsk walczących, np.: realizację zadań przez łączników, elementy wojskowej poczty polowej, pododdziały transportowe, odwody specjalne oraz grupy rekonesansowe, operacyjne, remontowe, ewakuacyjne i serwisowe. Dotychczas ruch ten nie był w całości rozpatrywany i brany pod uwagę podczas planowania działań, w tym wykorzystania sieci drogowej.

Rozpatrując ruch w fizycznym środowisku działania wojsk, można przyjąć, że ruch może być realizowany na lądzie, w powietrzu i na morzu. Natomiast ze względu na rodzaj

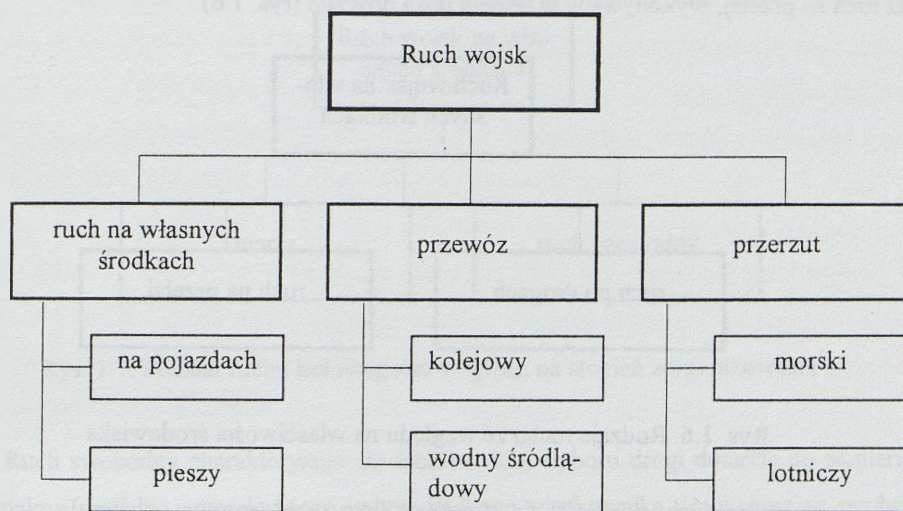
---

<sup>35</sup> Por. Podstawowe kategorie sztuki wojennej, Warszawa, AON, 1996, s. 128.

<sup>36</sup> Zob. E. Nowak, Komunikacje i wojna, Warszawa, Bellona, 1994, s. 258.

<sup>37</sup> Zabezpieczenie inżynieryjne działań taktycznych wojsk lądowych, Warszawa, SG WP (SWInż.), 1995, s. 48.

środków transportowych można przyjąć formy ruchu w postaci: ruchu wojsk na własnych środkach<sup>38</sup> oraz przewozu i przerzutu sił i środków (rys. 1.5).



Rys. 1.5. Formy ruchu wojsk

Na lądzie ruch wojsk wykonywany jest z wykorzystaniem własnych środków i w formie przewozu. Przewóz wojsk na lądzie dotyczy przesunięcia sił i środków za pomocą transportu kolejowego lub transportu wodnego śródlądowego<sup>39</sup>. Przerzut obejmuje przesunięcie wojsk za pomocą transportu lotniczego lub morskigo.

Rozpatrując zagadnienia wykorzystania przez wojska tylko dróg i przepraw, najistotniejszy jest ruch wojsk na własnych środkach i w dalszej części będzie szczegółowo rozpatrywany.

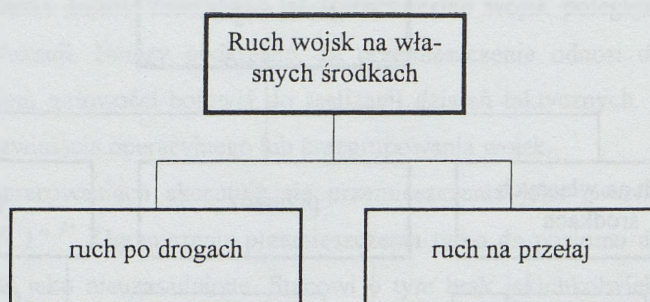
Ruch na pojazdach obejmuje przesunięcia sił i środków za pomocą pojazdów kołowych i gąsienicowych. Pojazdy te mogą stanowić etatowe wyposażenie pododdziałów umożliwiające mechanizację ich czynności lub należeć do grupy pojazdów przeznaczonych do transportowania ludzi, sprzętu i materiałów, zwanych powszechnie środkami transportowymi.

Pomimo znacznego nasycenia wojsk pojazdami nie należy wykluczać ruchu pieszego, szczególnie w trudnych warunkach terenowych i klimatycznych oraz ruchu małych grup żołnierzy wymagającego skrytego wykonania zadania bojowego.

<sup>38</sup> Dotychczas w tej klasyfikacji zamiast ruchu na własnych środkach przyjmowano marsz.

<sup>39</sup> Zob. Regulamin działania wojsk lądowych, Warszawa, DWLąd, 1999, s. 138.

Przyjmując kryterium w postaci właściwości środowiska w jakim jest realizowany ruch wojsk na własnych środkach, można podzielić go na ruch po drogach (ruch drogowy) oraz ruch na przełaj, wykonywany w terenie poza drogami (rys. 1.6).



Rys. 1.6. Rodzaje ruchu ze względu na właściwości środowiska

Ruch po drogach, powszechnie określany jako ruch drogowy, obejmuje ruch wszelkich pojazdów i pieszych na drogach publicznych i ulicach, odbywający się według zasad ujętych w „Prawie o ruchu drogowym”. Dotyczy także pojazdów sił zbrojnych i kolumn żołnierzy w okresie pokoju i podczas prowadzenia działań zbrojnych<sup>40</sup>.

Ruch na przełaj obejmuje przesunięcia wojsk w terenie bez wykorzystywania dróg, szczególnie podczas wykonywania uderzeń, wycofania z walki, przenikania oraz przekraczania zniszczonych odcinków dróg. Ruch taki może być realizowany pieszo lub z wykorzystaniem pojazdów terenowych, posiadających zwiększone możliwości pokonywania przeszkód terenowych. Inne pojazdy do wykonania ruchu wymagają dróg.

Ze względu na stopień zorganizowania użytkowników dróg, ruch wojsk na własnych środkach<sup>41</sup> może mieć formę marszu lub ruchu swobodnego (rys. 1.7).

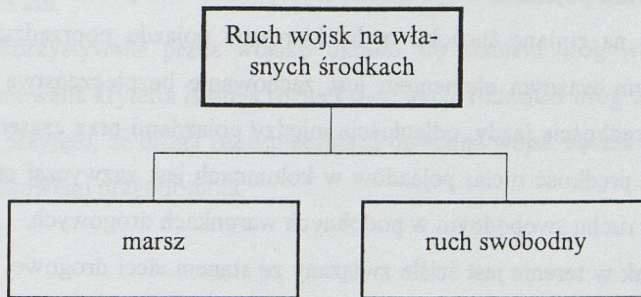
Marsz wojsk ujmowany jest jako przesunięcie wojsk w kolumnach w określonym ugrupowaniu do wyznaczonego rejonu (pasa) lub rubieży. Może być realizowany przez wojska na własnych środkach transportowych lub pieszo<sup>42</sup>. Ruch jednej kolumny wykonywany jest na jednej drodze marszu przez uszykowane pojazdy (żołnierzy) jeden za drugim z zachowaniem bezpiecznej odległości. Najczęściej stosowany jest przez siły zbrojne podczas działań

<sup>40</sup> Zob. Kodeks drogowy i inne akta prawne. Objasnienia zmian, Warszawa, Wydawnictwo Zrzeszenia Prawników Polskich, 1998, s. 47.

<sup>41</sup> W literaturze fachowej poświęconej działaniom zbrojnym dotychczas pomijano ruch swobodny pojazdów.

<sup>42</sup> Por. Leksykon wiedzy wojskowej, Warszawa, MON, 1979.

zbrojnych oraz w mniejszym zakresie w okresie pokoju. Ruch kolumn marszowych na danej drodze zazwyczaj uniemożliwia jednoczesne stosowanie różnych form ruchu.



Rys. 1.7. Podział ruchu kołowego ze względu na stopień zorganizowania

Ruch swobodny charakteryzuje się możliwością wyboru drogi dotarcia do zamierzonego punktu (miejsca) przez każdego indywidualnego użytkownika drogi wraz ze swobodą wyboru prędkości poruszania się i możliwością dokonywania manewrów, głównie zmian kierunków ruchu, wyprzedzania i zatrzymywania się. W okresie pokoju stosowany jest powszechnie przez większość użytkowników dróg, w tym także i wojskowych. Ze względu na różne i zmienne natężenie ruchu, w praktyce wyróżnia się poziomy swobody (możliwość wykonywania manewrów pojazdem na drodze)<sup>43</sup>. W obszarach, na których są prowadzone działania zbrojne, ruch swobodny zazwyczaj może mieć miejsce na drogach, gdzie nie wykonują ruchu kolumny pojazdów.

Podczas działań zbrojnych ruch swobodny na danym obszarze związany jest najczęściej z poruszeniem się pojazdów wojskowych w ramach ruchu komunikacyjnego, przemieszczaniem ludności cywilnej z zagrożonych obszarów, ewakuacją dóbr kultury, materiałów i surowców produkcyjnych. Należy przyjąć, że w tym okresie wyeliminowany będzie turystyczny ruch ludności. Natomiast nie należy spodziewać się znacznej redukcji wielkości transportu związanego z funkcjonowaniem miast i przemysłu.

W ocenie wielkości ruchu na drogach publicznych zazwyczaj przyjmuje się warunki poruszania się pojazdów z uwzględnieniem poziomów swobody ruchu. Podczas działań zbrojnych ruch pojazdów na poziomie swobodnym może odbywać się w wyjątkowych sytu-

<sup>43</sup> Podczas badań przepustowości dróg i natężenia ruchu oraz w zależności od przyjętych metod określa się poziomy swobody ruchu. W metodzie HCM (Highway Capacity Manual) wyróżnia się sześć poziomów swobody ruchu, zob. Inżynieria ruchu, s. 205-207.

acjach. Będzie on dotyczył głównie ruchu pojazdów cywilnych w głębi obszaru działań zbrojnych oraz w niewielkim zakresie także pojazdów wojskowych.

Ruch kolumn pojazdów wojskowych należy traktować jako ruch zależny, w którym kierowca reaguje na zmianę sposobu ruchu kierowcy pojazdu poprzedzającego (lidera)<sup>44</sup>. W ruchu zależnym ważnym elementem jest zachowanie bezpieczeństwa warunkowanego między innymi prędkością jazdy, odległością między pojazdami oraz czasem reakcji kierowców. Dlatego też prędkość ruchu pojazdów w kolumnach jest zazwyczaj mniejsza niż prędkość pojazdów w ruchu swobodnym w podobnych warunkach drogowych.

Ruch wojsk w terenie jest ściśle związany ze stanem sieci drogowej i czynnymi przeprawami w obszarach, pasach i rejonach zajmowanych przez siły zbrojne. Drogi stanowią trasy komunikacyjne pomiędzy skupiskami ludności lub ośrodkami przemysłowymi i dlatego też ich największe zagęszczenie jest w miastach. Niekiedy duże skupienie dróg występuje wokół mostów stałych na średnich i szerokich przeszkodach wodnych.

Na podstawie analizy sieci drogowej przyjęto, że dominuje trójkątny układ ukształtowania dróg. Umożliwia on sprawne poruszanie się w różnych kierunkach. Szczególnie jest widoczny w sytuacji, kiedy rozpatruje się drogi o niższej klasie technicznej. Dotarcie w tym układzie do odległego punktu skutkuje wydłużeniem drogi marszu, spowodowanej kilkukrotnym odchyleniem się od najprostszego kierunku łączącego punkty wyjścia i dojścia.

Drugi układ stanowią drogi równoległe. Występuje on rzadziej i jest widoczny (np. na obszarze Polski) podczas analizy dróg o wyższej klasie technicznej. Wyraźnie wyróżnia się ciągi drogowe o kierunku wschód – zachód i drogi prostopadłe do nich. Układ taki przyjmuje się za korzystny, jeżeli większość dróg równoległych pokrywa się z kierunkiem prowadzenia działań operacyjnych i taktycznych.

Gęstość sieci drogowej można określać w długościach bezwzględnych na wybranym obszarze. W dostępnej literaturze występujące wielkości poszczególnych wskaźników uwzględniają najczęściej drogi o nawierzchni twardej i ulepszonej. W badaniach wojskowych najbardziej przydatny i dobrze obrazujący sieć drogową jest wskaźnik liczby kilometrów dróg przypadający na 100 km<sup>2</sup> powierzchni terenu<sup>45</sup>.

Do celów wojskowych ważne jest określenie liczby dróg znajdujących się w pasie działania wojsk, szczególnie dofrontowych i rokadowych. Orientacyjne wskaźniki można

---

<sup>44</sup> W piśmiennictwie fachowym zależny ruch pojazdów przedstawia się w formie „modelu jazdy za liderem”, zob. S. Datka, W. Suchorzewski, W. Tracz, *Inżynieria ruchu*, Warszawa, WKŁ, 1999, s. 146.

<sup>45</sup> Gęstość sieci drogowej (na 100 km<sup>2</sup> terenu) wynosi w: Niemczech – 153 km, Polsce – 75 km, Czechach – 71 km, Słowacji – 37 km, na Litwie – 32 km. Przyjęto na podstawie: J. Skrzyp, *Geostrategiczne aspekty bezpieczeństwa Polski*, Warszawa, AON, 1999.

przyjmować i stosować posługując się ogólnymi danymi określającymi, że np. na terenie Polski drogi o nawierzchni utwardzonej<sup>46</sup> występują średnio co 4-6 km, a po uwzględnieniu dróg gruntowych co 2-3 km.

Drogi wykorzystywane przez wojsko określa się mianem dróg wojskowych<sup>47</sup>. Ze względu na przyjmowane kryteria istnieją różne klasyfikacje rodzajów dróg wojskowych (tab. 1.1). W pracy tej przyjęto, że droga zabezpieczająca działanie wojsk będzie określana nazwą „droga” bez dodatkowego przymiotnika.

Tabela 1.1.

Rodzaje dróg wojskowych

Kryterium podziału	Rodzaje dróg
znaczenie	strategiczne, operacyjne i taktyczne
szczebel wojskowy	korpuśne, dywizyjne, brygadowe, batalionowe, kompanijne, plutonowe
ważność	zasadnicze, zapasowe, pomocnicze
rodzaj transportu	kołowe, gąsienicowe, mieszane
stan techniczny	na przełaj, gruntowe, o nawierzchni twardej
kierunek	dofrontowe, odfrontowe, rokadowe
przeznaczenie	manewru, dowozu i ewakuacji

*Oprac. na podst.: R. H. Bochenek, 1000 słów o inżynierii wojskowej i fortyfikacji, Warszawa, MON, 1989 oraz J. Szczepaniak, Organizacja zabezpieczenia inżynieryjnego walki i operacji, Warszawa, WAT, 1998, s. 121.*

Oprócz dróg na warunki ruchu wojsk mają wpływ także mosty i inne przeprawy. Przeprawa traktowana jest jako pojęcie wieloznaczne. W znaczeniu czynnościowym przeprawę ujmuje się jako działanie związane z przekraczaniem (pokonywaniem) trudnego terenu, przekraczaniem przeszkody naturalnej, w tym przeszkody wodnej. W drugim znaczeniu – rzeczowym – przeprawa postrzegana jest jako miejsce, w którym przebywa się rzekę, górę, wąwóz lub inne trudne miejsce<sup>48</sup>.

<sup>46</sup> J. Marczak, Zapory inżynieryjne i niszczenia na przyszłym polu walki. Zeszyt Naukowy ASG WP, nr 05/89 – dodatek, s. 120.

<sup>47</sup> Por. R. H. Bochenek, 1000 słów o inżynierii wojskowej i fortyfikacji, Warszawa, MON, 1989.

<sup>48</sup> Por. Słownik Języka Polskiego, PWN, 1988.

W literaturze wojskowej przeprawę w znaczeniu czynnościowym przyjmuje się jako zorganizowane przekroczenie przez wojska wszelkiego rodzaju śródlądowych przeszkód wodnych<sup>49</sup>. W tym ujęciu można mówić o przeprawie lub przeprowadzaniu wojsk.

W znaczeniu rzeczowym przeprawa oznacza miejsce lub punkt przeprowadzania wojsk. Tak rozumiane przeprawy można podzielić na stałe i tymczasowe. Przeprawy stałe są to mosty zazwyczaj o konstrukcji stalowej, żelbetonowej, kamiennej lub drewnianej, zbudowane w okresie pokoju. Natomiast przeprawa tymczasowa stanowi zespół wojskowych sił i środków odpowiednio zorganizowanych i tworzących punkt przeprowadzania (przeprawę mostową, promową, desantową itp.) na przeszkodzie wodnej<sup>50</sup>. Przeprawa tymczasowa urządzana jest zazwyczaj w czasie działań zbrojnych.

Sprawne przygotowanie i utrzymanie dróg oraz przepraw jest czynnikiem wspierającym działania wojsk, ale w dużym stopniu uzależnione także od warunków istniejących na polu walki. Zmienność zjawisk występujących na polu walki stawia dowództwa przed koniecznością stałego badania czynników wpływających na proces utrzymania dróg i przepraw w działaniach operacyjnych i taktycznych.

---

<sup>49</sup> R.H. Bochenek, 1000 słów o inżynierii i fortyfikacji, Warszawa, MON, 1989.

<sup>50</sup> Podstawowe kategorie sztuki wojennej, Warszawa, AON, 1996, s. 193.

## **2. ZAPOTRZEBOWANIE WOJSK NA DROGI I PRZEPRAWY W OBSZARZE OPERACJI**

Do określenia liczby, rodzaju oraz podstawowych parametrów dróg i przepraw przez przeszkody wodne niezbędne było posłużenie się kategoriami taktyczno-operacyjnymi w ujęciu organizacyjnym, do których należy zaliczyć obronę i natarcie określonej jednostki wojskowej w obszarze operacji. Każda z wymienionych kategorii jest zbiorem rodzajów działań, podzielonych na etapy realizacji w czasie i na określonym obszarze. Zazwyczaj przyjmuje się dwa główne etapy, tj. etap przygotowania i prowadzenia. W drugim etapie można dodatkowo wyróżnić podetapy związane najczęściej z realizacją poszczególnych rodzajów działań, np. w natarciu etap przełamania, odparcia kontrataku, wprowadzenia odwodu do walki itp.

Takie podejście pozwala rozpatrywać zagadnienia ruchu wojsk wynikające z rodzaju działania operacyjnego lub taktycznego, określać jego natężenie w poszczególnych etapach realizacyjnych i częściach obszaru operacji oraz przyjmować odległości przesunięć elementów ugrupowania wojsk różnych szczebli dowodzenia. Uzyskanie danych w tym zakresie umożliwia konkretyzowanie zapotrzebowania na drogi i przeprawy.

### **2.1. Drogi i przeprawy w działaniach taktycznych batalionu**

Działania taktyczne pododdziału mogą mieć formę organizacyjną w postaci obrony, natarcia i przebywania w rejonie. Za typowy pododdział, wymagający przygotowania dróg dla elementów ugrupowania, przyjęto batalion zmechanizowany (czołgów). Strukturę batalionu zmechanizowanego (czołgów) przedstawiono w załączniku 4.

#### **2.1.1. Drogi i przeprawy w rejonie obrony batalionu**

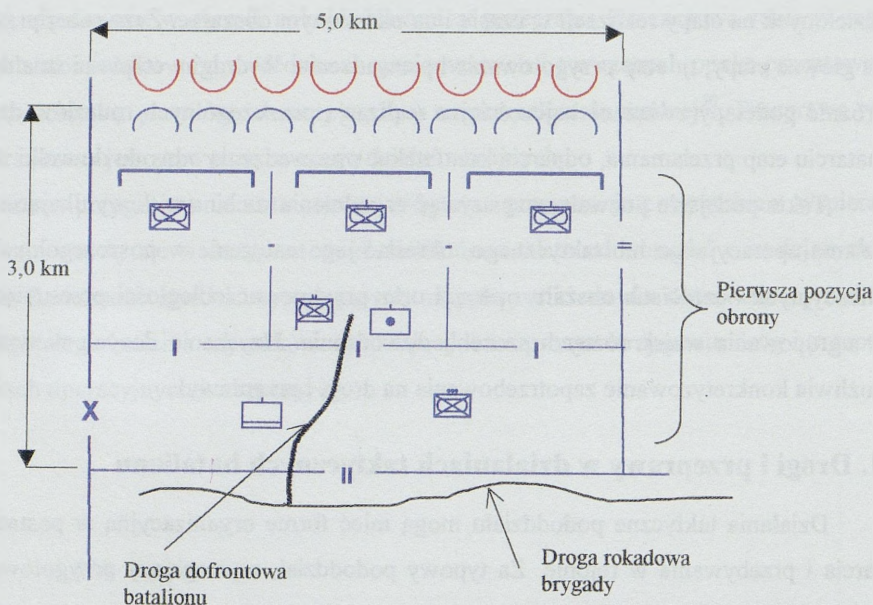
Istotą obrony batalionu jest zadanie przeciwnikowi maksymalnych strat i utrzymanie terenu w rejonie odpowiedzialności. W rejonie obrony batalionu<sup>1</sup> przesunięcia sił będą minimalne, najczęściej wykonywane w okresie przygotowania obrony w celu dokonania korekty ugrupowania. Batalion na pozycji obrony zmuszony do wycofania powinien mieć wyznaczoną jedną drogę do ruchu o kierunku odfrontowym, umożliwiającą wcześniejsze wyprowadzenie pododdziałów wsparcia i zabezpieczenia oraz część sił pierwszego rzutu lub odwodu do szybkiego zorganizowania oporu na kolejnej rubieży (pozycji). Natomiast pododdziały zme-

---

<sup>1</sup> W badaniach przyjęto rejon obrony batalionu o szerokości 5,0 km i głębokości 3,0 km. Zob. Tymczasowe normy operacyjno-taktyczne oraz wybrane wskaźniki dotyczące możliwości bojowych rodzajów sił zbrojnych i wojsk, Warszawa, MON, 1990.

chanizowane i czołgów (kompanie i plutony) na wozach bojowych, znajdujące się w styczności z przeciwnikiem, mogą wycofywać się w terenie poza drogami (ruch na przełaj).

Zatem najistotniejsze w obronie batalionu jest przygotowanie i utrzymanie jednej drogi dofrontowej łączącej rejon rozmieszczenia kompanii wsparcia, odwodu co najmniej w sile plutonu, stanowiska dowódczo-obszernego i kompanii logistycznej z drogą rokadową brygady<sup>2</sup> lub z nową rubieżą (pozycją) obrony (rys. 2.1.).



Źródło: Oprac. na podst.: Tymczasowe normy operacyjno-taktyczne oraz wybrane wskaźniki dotyczące możliwości bojowych rodzajów sił zbrojnych i wojsk. Warszawa, MON, 1990, s. 9.

Rys. 2.1. Schemat ugrupowania batalionu zmechanizowanego w obronie

Droga ta powinna zapewnić ruch jednokierunkowy w ramach manewru średnio dla 35 pojazdów kołowych i gąsienicowych (pojazdy terenowe) w kolumnie o długości 1,75 km. Jednak długość drogi będzie wynikać z odległości przesunięcia i może wynosić 2,0 km od pierwszego rzutu do brygadowej drogi rokadowej.

Po batalionowej drodze dofrontowej będą się także przesuwać pododdziały (grupy, patrole) oraz pojazdy zaspokajające potrzeby: dowodzenia, rozpoznania, logistyki oraz pozostałych rodzajów zabezpieczenia i wsparcia pododdziałów walczących, np.: przekazujące zadania przez łączników, elementy wojskowej poczty polowej, pododdziały transportowe oraz

<sup>2</sup> Droga rokadowa brygady jest uwzględniona w podrozdziale 2.2.1.

grupy rekonesansowe, remontowe, ewakuacyjne. Droga ta w okresie przygotowania i prowadzenia obrony będzie spełniać funkcję drogi dowozu i ewakuacji.

Natężenie ruchu na tej drodze w okresie przygotowania i prowadzenia obrony przez batalion zmechanizowany może dochodzić do 175 pojazdów na dobę<sup>3</sup>. Należy przyjąć założenie, że dowóz środków bojowych i materiałowych zostanie przerwany z chwilą rozpoczęcia wycofywania odwodów i pododdziałów zabezpieczenia.

Rejon obrony batalionu powinien być wybrany tak, aby nie był przecięty przeszkodą wodną. Korzystna jest sytuacja, kiedy przedni skraj rejonu obrony osłania przeszkoda wodna. Nie należy wykluczyć sytuacji taktycznej, kiedy przeszkoda wodna jest bezpośrednio za rejonem obrony batalionu. Wymaga to utrzymywania co najmniej tyle przepraw przez przeszkody wodne, ile jest batalionowych dróg dofrontowych. Rodzaj urządzanych przepraw i wielkość sił wykonawczych uzależniona jest od wielkości i łatwości pokonywania przeszkody wodnej. Klasyfikacja przeszkód wodnych ze względu na łatwość ich pokonywania zawarta jest w załączniku 5.

### 2.1.2. Drogi i przeprawy w pasie natarcia batalionu

W natarciu batalionu występują zazwyczaj dwa etapy w postaci przygotowania oraz prowadzenia działań zaczepnych. W etapie przygotowania natarcia ruch pododdziałów należy rozpatrywać w sytuacji przechodzenia batalionu do działań zaczepnych z rejonu rozmieszczenia położonego w głębi ugrupowania wojsk własnych<sup>4</sup>. Może to być rejon rozmieszczenia batalionu stanowiącego odwód nacierającej brygady oddalony 6,0–7,0 km od przedniego skraju wojsk własnych lub położony w znacznym oddaleniu od linii styczności wojsk, kiedy jest częścią odwodu szczebla dowodzenia wyższego niż brygada.

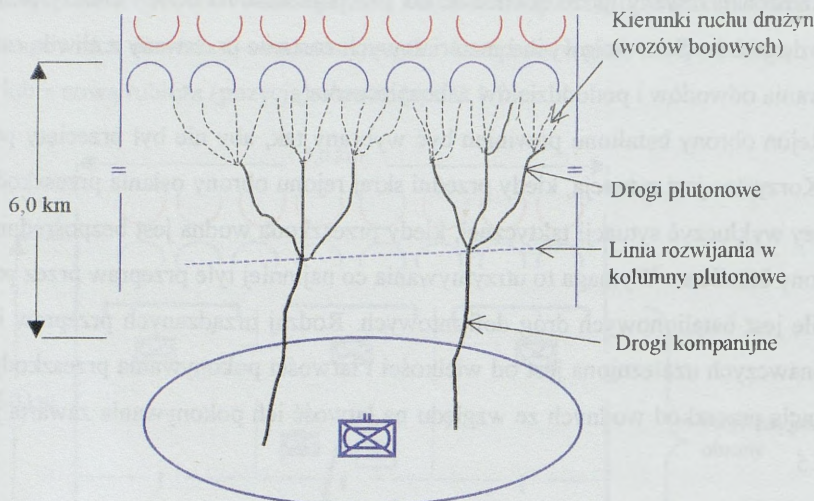
W pierwszym przypadku, kiedy batalion przechodzi do natarcia z rejonu rozmieszczenia odwodu brygady, należy przygotować drogi rozwinięcia dwie drogi kompanijne oraz sześć dróg plutonowych<sup>5</sup> (rys. 2.2.). Liczba i długość dróg przedstawiona jest w tabeli 2.1. W drugiej sytuacji batalion może przechodzić do natarcia w składzie brygady z rejonów wyjściowych położonych w głębi ugrupowania wojsk własnych lub bezpośrednio z marszu.

<sup>3</sup> Obliczono, że na podaną wielkość natężenie ruchu na drodze (175 pojazdów/dobę) składać się będzie ruch pojazdów w ramach dowozu i ewakuacji 2x55, wycofania – 35 pojazdów oraz ruch innych pojazdów 2x15 pojazdów/dobę (zob. załącznik 7 i 8).

<sup>4</sup> W innym przypadku batalion może przechodzić do natarcia z bezpośredniej styczności z przeciwnikiem, gdzie nie rozpatruje się zagadnienia podejścia wojsk do rubieży ataku.

<sup>5</sup> Przyjęto ugrupowanie batalionu – dwie kz w pierwszym rzucie oraz jedna kz w odwodzie, natomiast pierwszorzutowe kompanie ugrupowane w jeden rzut. Zob. Regulamin działań taktycznych wojsk zmechanizowanych i pancernych (batalion – kompania), Warszawa, DWŁąd. 2000, s. 6-3.

W tym przypadku niezbędne jest przygotowanie oddzielnej drogi podejścia dla każdego batalionu od linii rozwijania w kolumny batalionowe do linii rozwijania w kolumny kompanijne (rys. 2.3.).



Źródło: Oprac. na podst.: Regulamin działań taktycznych wojsk zmechanizowanych i pancernych (batalion – kompania). Warszawa. DWŁąd, 2000.

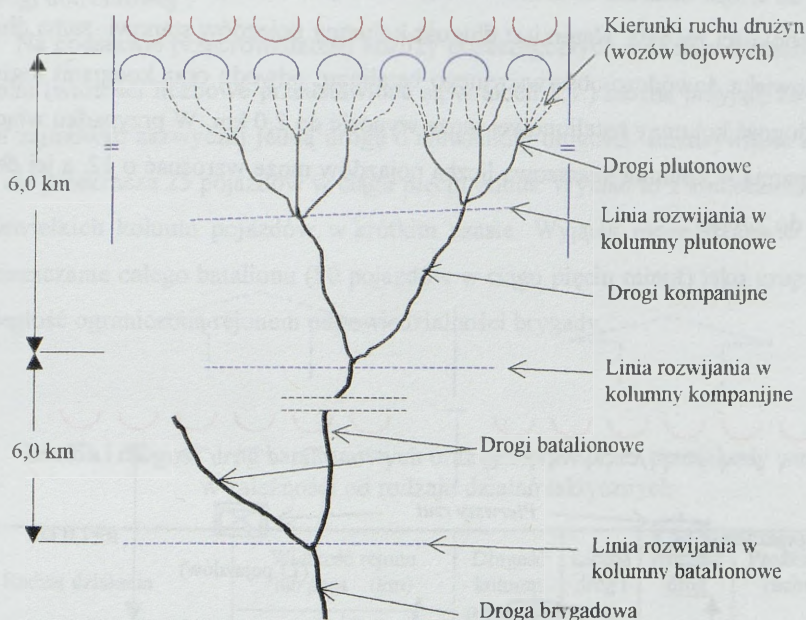
Rys. 2.2. Schemat dróg podejścia i rozwinięcia batalionu do natarcia z rejonu rozmieszczenia odwodu brygady

Na ruch sił w natarciu batalionu składają się wszelkiego rodzaju przesunięcia elementów ugrupowania. Można dokonać podziału tych elementów na dwie grupy. Do pierwszej należy zaliczyć siły, najczęściej pododdziały, wykonujące uderzenie (atak) na przeciwnika. Drugą grupę stanowią: dowództwo, siły pozostające w odwodzie (pogotowiu) oraz pododdziały przeznaczone do wsparcia i zabezpieczenia pododdziałów uderzających.

Ruch pododdziałów w ramach uderzenia odbywa się najczęściej na przełaj, na wozach bojowych lub pieszo. Pododdziały wykonujące uderzenie w szyku pieszym zazwyczaj w minimalnym stopniu są uzależnione od dróg. Możliwa prędkość poruszania się żołnierza lub pojazdu w terenie wynika głównie z pięciu czynników: natężenia ognia prowadzonego do nacierających pododdziałów, naturalnego ukształtowania terenu, pory roku i warunków atmosferycznych oraz od sposobu jego przygotowania do obrony (nasyceń zaporami minowymi).

Pododdziały zmechanizowane i czołgów, wyposażone najczęściej w wozy bojowe o zwiększonych możliwościach przekraczania terenu poza drogami niż samochody szosowe, mogą w zasadzie wykonywać uderzenie niezależnie od liczby i jakości dróg w terenie. Jednak należy uwzględnić występowanie różnego rodzaju przeszkód utrudniających ruch wozów

bojowych w terenie, wymagający wzmocnienia atakującego pododdziału siłami inżynieryjnymi.



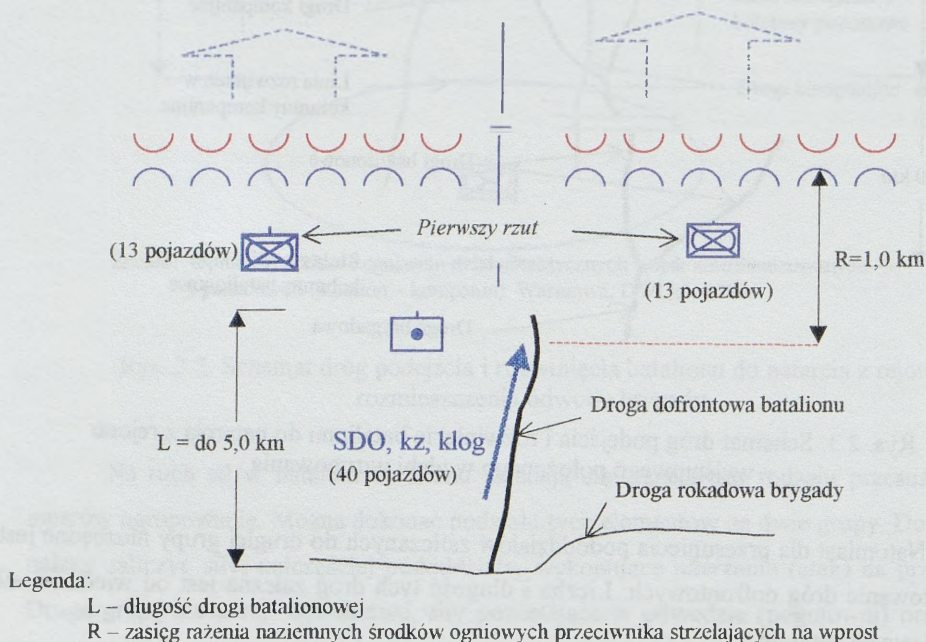
Rys. 2.3. Schemat dróg podejścia i rozwinięcia batalionu do natarcia z rejonu wyjściowego położonego w głębi ugrupowania

Natomiast dla przesunięcia pododdziałów zaliczanych do drugiej grupy niezbędne jest przygotowanie dróg dofrontowych. Liczba i długość tych dróg zależna jest od wielkości sił prowadzących natarcie.

W natarciu batalionu stosowanie taktyki polegającej na potęgowaniu działań zaczepnych poprzez wprowadzenie odvodu do walki wymaga przesuwania części sił w ugrupowaniu marszowym za uderzającymi kompaniami (rys. 2.4.). Istniejąca droga w terenie na kierunku natarcia ułatwia jego działanie. Ponadto batalion w natarciu może być wzmocniany dodatkowymi pododdziałami oraz zapasami środków bojowych i materiałowych przewożonymi na pojazdach samochodowych.

Ruch pododdziałów wymagających korzystania z drogi w działaniach zaczepnych batalionu odbywa się zazwyczaj w kierunku dofrontowym, w kierunku odfrontowym w mniejszym stopniu realizowany jest ruch pojazdów dokonujących ewakuacji żołnierzy.

Dlatego też batalion może wykorzystywać jedną drogę, nawet o gorszej nawierzchni i w znacznej części swojej długości zapewniającej ruch tylko w jednym kierunku i o prędkości zbliżonej do tempa natarcia. Minimalna długość drogi (L) może wynosić do 5,0 km stosownie do głębokości zadania. Natomiast długość kolumny pojazdów stanowi sumę długości kolumn: stanowiska dowódczo-observacyjnego batalionu, odwozu oraz kompanii logistycznej. Razem długość kolumny batalionowej może wynosić do 2,0 km. W przypadku włączenia kompanii wsparcia w kolumnę marszową liczba pojazdów może wzrosnąć o 12, a jej długość zwiększy się do 2,6 km.



Rys. 2.4. Ugrupowanie batalionu zmechanizowanego w natarciu

Natężenie ruchu na tej drodze w okresie przygotowania i prowadzenia natarcia może dochodzić do 191 pojazdów na dobę<sup>6</sup>.

W natarciu batalionu należy przewidywać konieczność pokonywania przeszkód wodnych. Liczba przepraw podczas ataku pierwszorzutowych kompanii zależna jest od wielkości przeszkody wodnej, wyposażenia technicznego batalionu i przyjętego sposobu forsowania.

<sup>6</sup> Wyliczono, że na podaną wielkość natężenia ruchu na drodze (191 poj./dobę) składać się będzie ruch pojazdów w ramach dowozu i ewakuacji 2x68, wycofania – 35 pojazdów oraz ruch innych pojazdów 2x10 poj./dobę (zob. załącznik 7 i 8).

Dla przesunięcia pododdziałów batalionowych w kolumnie (SDO, odwód, kompania logistyczna) niezbędne jest urządzenie i utrzymanie jednej przeprawy na kierunku batalionowej drogi dofrontowej<sup>7</sup>.

Na podstawie przeprowadzonej analizy poszczególnych rodzajów działań taktycznych batalionu (wartości liczbowe przedstawione są w tabeli 2.1.) można przyjąć, że batalion powinien zajmować zazwyczaj jedną drogę o niewielkiej długości. Intensywność ruchu (chwilowa) nie przekracza 25 pojazdów w ciągu pięciu minut. Wynika to z konieczności przesuwania niewielkich kolumn pojazdów w krótkim czasie. Wyjątek może stanowić samodzielne przemieszczanie całego batalionu (80 pojazdów w ciągu pięciu minut) jako grupy marszowej na odległość ograniczoną rejonem odpowiedzialności brygady.

Tabela 2.1.

Liczba i długość dróg batalionowych oraz przepraw przez przeszkody wodne w zależności od rodzaju działań taktycznych

Rodzaj działania			Wielkość rejonu lub pasa (km)		Długość kolumn pojazdów (km)	Liczba dróg i przepraw*	Długość dróg (km)	Prędkość ruchu (km/h)	Intensywność ruchu** (poj./5')
			szerokość	głębokość					
Obrona			5,0	3,0	1,75	1	2,0	do 15,0	25
Natarcie	podejście z odwodu	kompania	-	-	0,8	2	2x4,0	20,0	-
		pluton	-	-	0,2	6	6x2,0	20,0	-
	podejście z głębi ugrupowania	batalion	-	-	4,0	1	6,0	20,0	33
		kompania	-	-	0,8	2	2x4,0	20,0	-
		pluton	-	-	0,2	6	6x2,0	20,0	-
	w toku natarcia		3,0	5,0	2,6	1	5,0	5,0	8

\* nie uwzględniono przepraw na potrzeby forsowania przeszkód wodnych

\*\* zamiast natężenia ruchu mierzonego liczbą pojazdów w ciągu doby lub godziny przyjęto intensywność ruchu (natężenie chwilowe) w jednym kierunku określające liczbę pojazdów w ciągu 5 minut

Przedstawione wielkości pozwalają realizować przejazd pojazdów w rejonie (pasie) działania batalionu po drodze przygotowanej głównie do ruchu jednokierunkowego. W przy-

<sup>7</sup> Przyjęto głębokość zadania batalionu w natarciu równą 6,0 km oraz gęstość przeszkód wodnych na podstawie załącznika 5.

padku pojawienia się potrzeby ruchu dwukierunkowego niezbędne jest stosowanie mijanek na drogach przesunięcia.

## **2.2. Drogi i przeprawy przez przeszkody wodne w działaniach taktycznych brygady**

Podczas badań rozpatrywano dwa rodzaje działań taktycznych brygady w postaci obrony i natarcia. Przyjęto brygadę zmechanizowaną i pancerną o strukturze organizacyjnej przedstawionej w załączniku 4.

### **2.2.1. Drogi i przeprawy w rejonie obrony brygady**

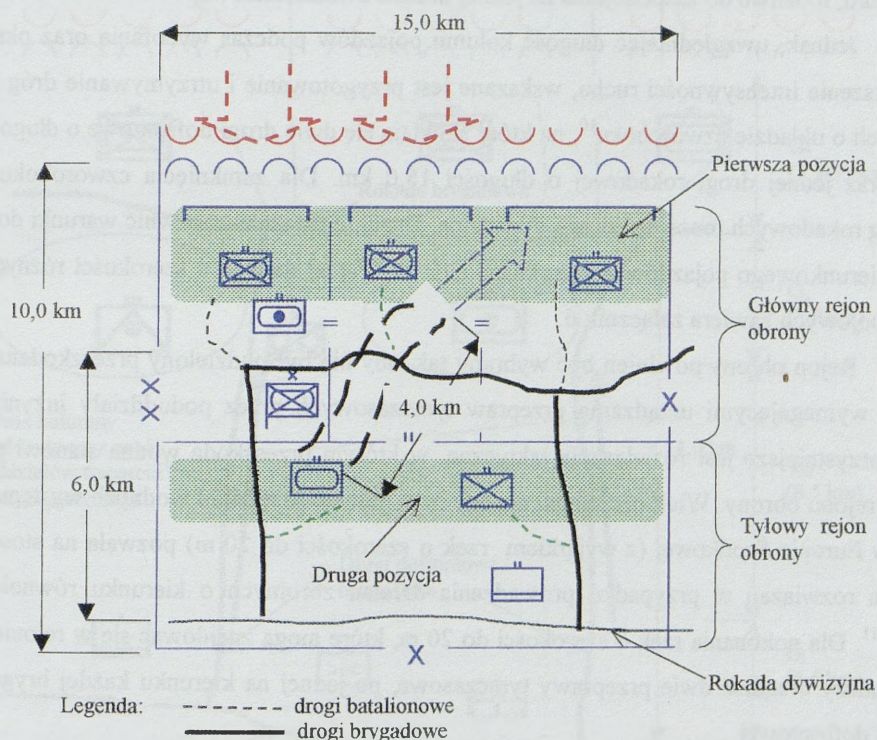
W obronie brygady zmechanizowanej (pancernej) występuje już zbiór elementarnych działań, do których jako główne należy zaliczyć opór i wycofanie. Uzupełnienie mogą stanowić działania elementarne w postaci: przesunięcia, uderzenia, przebywania w rejonie rozmieszczenia. Wielość rodzajów działań elementarnych wynika z możliwego sposobu natarcia przeciwnika, złożonej struktury organizacyjnej oddziału, wielkości rejonu obrony oraz przedziału czasowego, w jakim będą prowadzone działania obronne.

Opór i wycofanie stosowane będą przez pododdziały na pozycjach obrony. Natomiast przesunięcia będą realizowane przez: pododdziały rodzajów wojsk podczas wyjścia do rejonów (rubieży) wykonywania zadań wsparcia, pododdziały czołgów i zmechanizowane w ramach zwiększenia oporu na kierunkach obrony innych niż dotychczas przez nie przygotowywane (ruch rokadowy), odwodów podczas rozwijania do uderzenia w ramach kontrataku. Ponadto dla każdego batalionu stale należy utrzymywać jedną drogę dla przesunięcia kolumny pojazdów wspierających i zabezpieczających przed wycofaniem sił głównych. Do wykonania wymienionych działań elementarnych niezbędne jest przygotowanie dróg dla kolumn pojazdów o kierunkach ruchu: dofrontowym (odfrontowym) i rokadowym.

W przypadku wycofywania całego pierwszego rzutu, niezbędne jest przygotowanie i utrzymywanie dwóch dróg, głównie w kierunku dofrontowym, dla wcześniejszego przesunięcia pododdziałów logistycznych i pododdziałów wsparcia oraz części odwodów do nowych rejonów rozmieszczenia położonych w głębi rejonu obrony (rys. 2.5.). Potrzebna liczba dróg manewru wynika z liczby i wielkości kolumn pojazdów wytypowanych do przesunięcia oraz konieczności szybkiego zorganizowania i wykonania tego przedsięwzięcia.

Przesunięcie sił oddziału po jednej drodze jest trudne i niecelowe z dwóch powodów. Po pierwsze – wymagałoby utworzenie jednej kolumny składającej się z 540 pojazdów o długości dochodzącej do 27,0 km, co zmuszałoby wcześniejsze rozpoczęcie przesunięcia wojsk

jeszcze przed pojawieniem się realnych przesłanek do wycofania pierwszego rzutu<sup>8</sup>. Po drugiej – wyprowadzenie poszczególnych kolumn pojazdów na jedną drogę i po przesunięciu wprowadzenie każdego pododdziału do swojego rejonu nadmiernie zwiększa liczbę czynności organizacyjnych związanych z kierowaniem ruchem pododdziałów na drodze. Wykorzystanie trzech i więcej dróg może być uzależnione od gęstości sieci drogowej oraz od liczby dróg wyłączonych z eksploatacji poprzez zaminowanie lub nadmierne zniszczenie.



Rys. 2.5. Schemat ugrupowania brygady w obronie

W przypadku wykonywania kontrataku odwodem brygady, niezbędne jest przygotowanie i utrzymywanie dwóch dróg, każda o długości 4,0 km. Sposób podejścia do rozwiązania tego zagadnienia jest podobny do zastosowanego podczas rozpatrywania działań zaczepnych batalionu (rys. 2.2.).

Podczas przygotowania obrony i w toku jej trwania niezbędny jest ruch pododdziałów zaspokajających potrzeby: dowodzenia, rozpoznania, logistyki oraz w ramach zabezpieczenia

<sup>8</sup> Wyliczone wartości uzyskano na podstawie danych z załącznika 4 i przyjętego ugrupowania – rys. 2.5.

i wsparcia pododdziałów walczących. Ruch ten może być skutecznie realizowany po drogach spełniających funkcję dróg dowozu i ewakuacji i utrzymywanych na wypadek powstania zniszczeń.

Natężenie ruchu na tej drodze w okresie przygotowania i prowadzenia obrony może wynosić średnio 1324 pojazdy na dobę<sup>9</sup>. Rozpatrując tylko średnie natężenie ruchu w ujęciu statystycznym, można przyjąć, że jest niewielkie, około 30 pojazdów na godzinę w jednym kierunku, możliwe do zaspokojenia na jednej drodze dwukierunkowej.

Jednak, uwzględniając długość kolumn pojazdów podczas wycofania oraz okresowe zwiększenie intensywności ruchu, wskazane jest przygotowanie i utrzymywanie dróg brygadowych o układzie czworoboku<sup>10</sup>, na który składają się dwie drogi dofrontowe o długości 6,0 km oraz jednej drogi rokadowej o długości 15,0 km. Dla zamknięcia czworoboku jedna z dróg rokadowych może być drogą dywizyjną. Drogi te powinny zapewnić warunki do ruchu dwukierunkowego pojazdów o szerokości 3,70 m. Więcej danych o szerokości różnych wozów bojowych zawiera załącznik 6.

Rejon obrony powinien być wybrany tak, aby nie był podzielony przeszkodami wodnymi wymagającymi urządzania przepraw tymczasowych przez pododdziały inżynieryjne. Najkorzystniejsze jest rozwiązanie taktyczne, w którym przeszkoda wodna stanowi przedni skraj rejonu obrony. Wielkość rejonu obrony oraz gęstość przeszkód wodnych występujących np. w Europie Środkowej (z wyjątkiem rzek o szerokości do 20 m) pozwala na stosowanie takich rozwiązań w przypadku prowadzenia działań zbrojnych o kierunku równoleżnikowym<sup>11</sup>. Dla pokonania rzek o szerokości do 20 m, które mogą znajdować się w rejonie obrony, należy urządzić dwie przeprawy tymczasowe, po jednej na kierunku każdej brygadowej drogi dofrontowej.

### 2.2.2. Drogi i przeprawy w pasie natarcia brygady

W brygadzie zmechanizowanej (pancernej) z pododdziałów organicznych i przydzielonych, tworzy się ugrupowanie bojowe (rys. 2.6.). Ponadto w pasie natarcia mogą przemieszczać się lub działać oddziały i pododdziały podległe wyższemu szczeblowi dowodze-

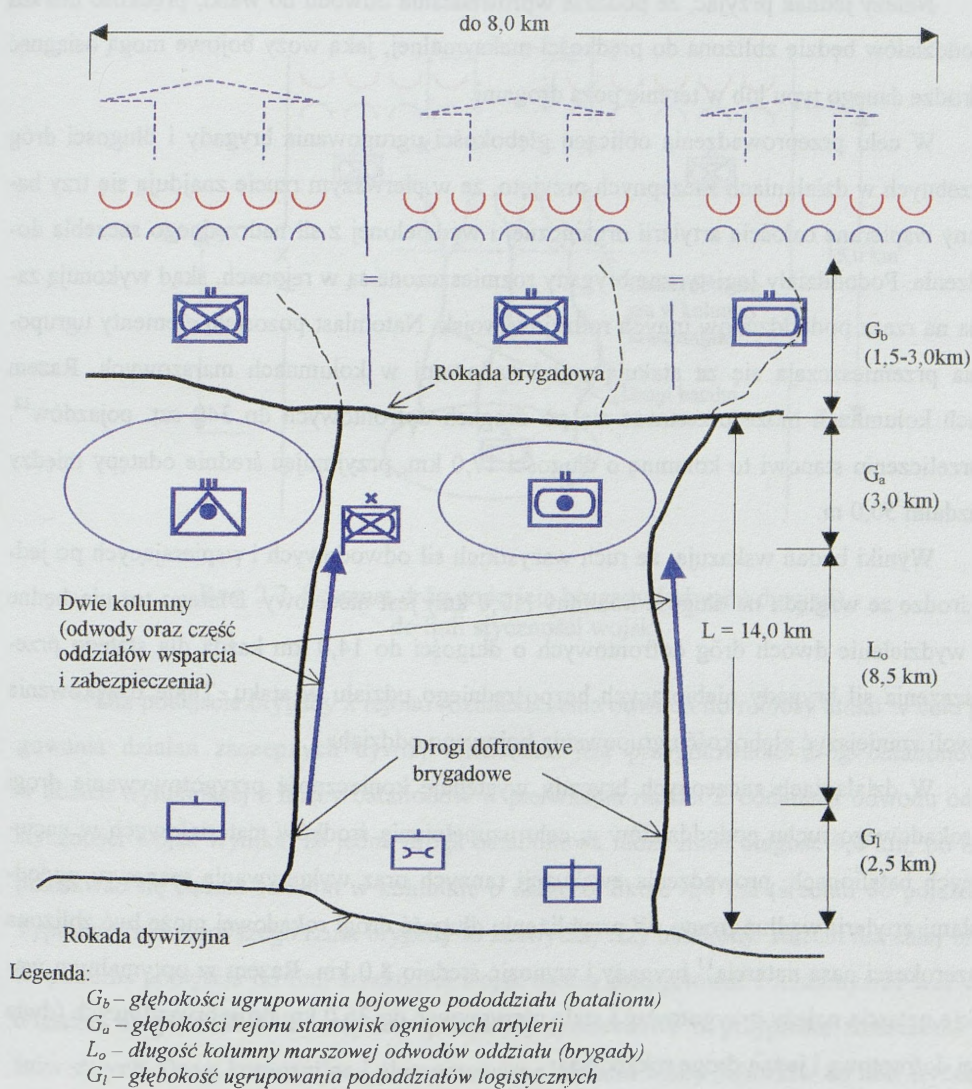
---

<sup>9</sup> Na podaną wielkość natężenia ruchu na drodze (1324 poj./dobę) składać się będzie ruch pojazdów w ramach dowozu i ewakuacji 2x342 pojazdy, wycofania – 540 pojazdów oraz ruch innych pojazdów 2x50 (zob. załącznik 7 i 8).

<sup>10</sup> Układ dróg w kształcie czworoboku wynika z korzystnej najmniejszej łącznej długości dróg zapewniających warunki do ruchu pododdziałów w rejonie obrony brygady, zob. wyniki analizy w załączniku 3.

<sup>11</sup> Odległości między rzekami w zależności od ich szerokości podane są w załączniku 5.

nia, głównie artylerii, walki radioelektronicznej, rozpoznania oraz elementy wydzielane ze stanowisk dowodzenia (grupy dowodzenia, rekonesansowe).



Rys. 2.6. Wybrane elementy ugrupowania bojowego brygady w natarciu

W działaniach zaczepnych oddziału najistotniejsze jest przygotowanie i utrzymywanie dróg dofrontowych umożliwiających manewr odwodów do rubieży ataku, przemieszczanie artylerii w ramach zmiany stanowisk ogniowych oraz przesuwanie stanowisk dowodzenia

i pododdziałów zabezpieczających w miarę opanowywania terenu. Częstotliwość przesunięć większości tych pododdziałów zazwyczaj jest niewielka i ściśle zależna od tempa natarcia.

Należy jednak przyjąć, że podczas wprowadzania odwodu do walki, prędkość marszu pododdziałów będzie zbliżona do prędkości maksymalnej, jaką wozy bojowe mogą osiągnąć na drodze danego typu lub w terenie poza drogami.

W celu przeprowadzenia obliczeń głębokości ugrupowania brygady i długości dróg potrzebnych w działaniach zaczepnych przyjęto, że w pierwszym rzucie znajdują się trzy bataliony wspierane całością artylerii organicznej i wydzielonej z sił nadrzędnego szczebla dowodzenia. Pododdziały logistyczne brygady rozmieszczone są w rejonach, skąd wykonują zadania na rzecz pododdziałów innych rodzajów wojsk. Natomiast pozostałe elementy ugrupowania przemieszczają się za atakującymi batalionami w kolumnach marszowych. Razem w tych kolumnach może przesuwac się po drogach dofrontowych do 340 szt. pojazdów<sup>12</sup>. W przeliczeniu stanowi to kolumnę o długości 17,0 km, przyjmując średnie odstęp między pojazdami 50,0 m.

Wyniki badań wskazują, że ruch wszystkich sił odwodowych i wspierających po jednej drodze ze względu na długość kolumny (17,0 km) jest niecelowy. Dlatego też niezbędne jest wydzielenie dwóch dróg dofrontowych o długości do 14,0 km każda dla stałego przemieszczenia sił brygady niebiorących bezpośredniego udziału w ataku. Takie uszykowanie pozwoli zmniejszyć głębokość ugrupowania bojowego oddziału.

W działaniach zaczepnych brygady występuje konieczność przygotowywania drogi dla rokadowego ruchu pododdziałów w celu uzupełniania środków materiałowych w nacierających batalionach, prowadzenia ewakuacji rannych oraz wykonywania manewru pododdziałami artylerii wzdłuż frontu. W przybliżeniu długość drogi rokadowej może być zbliżona do szerokości pasa natarcia<sup>13</sup> brygady i wynosić średnio 8,0 km. Razem w optymalnym wariantcie natarcia należy przygotować i stale utrzymywać do 36,0 km dróg brygadowych (dwie drogi dofrontowe i jedną drogę rokadową).

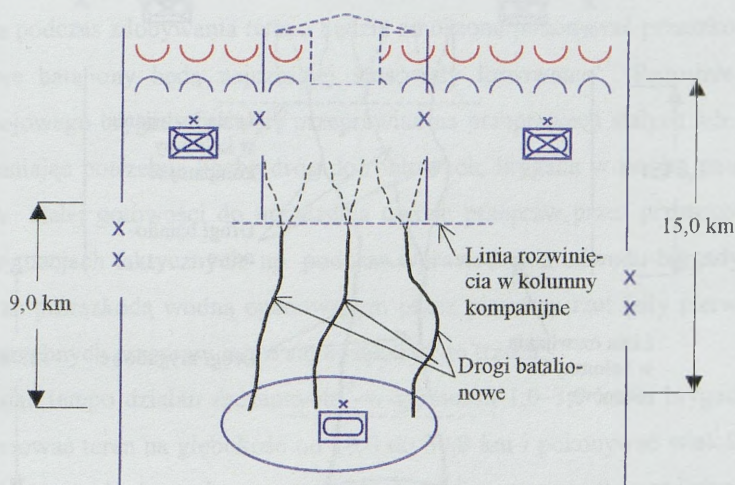
W działaniach zaczepnych prowadzonych w wysokim tempie, np. podczas pościgu, pojawi się konieczność jednoczesnego przemieszczania sił logistycznych razem z odwodami i siłami wspierającymi, co spowoduje potrzebę przygotowania trzeciej drogi dofrontowej i zwiększenie ogólnych potrzeb drogowych do 50,0 km.

---

<sup>12</sup> Liczbę pojazdów przyjęto z opracowania: P. Cieślak, Potrzeby i możliwości przygotowania dróg w działaniach taktycznych „Droga”, Warszawa, AON, 1998, s. 67.

<sup>13</sup> Szerokość pasa natarcia brygady przyjęto na podstawie norm taktycznych zawartych w: Tymczasowe normy operacyjno-taktyczne oraz wybrane wskaźniki dotyczące możliwości bojowych rodzajów sił zbrojnych i wojsk, Warszawa, MON, 1990, s. 12.

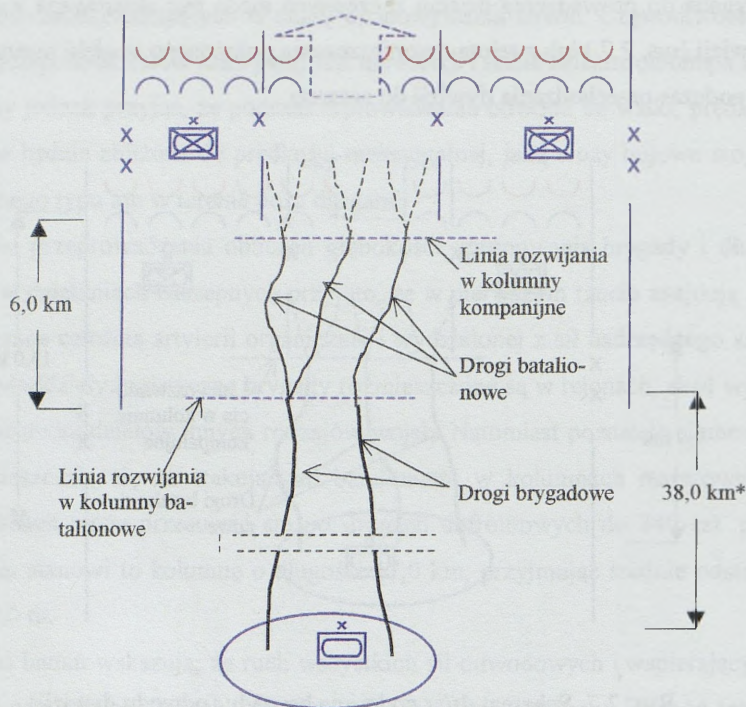
Brygada do prowadzenia działań zaczepnych może być skierowana z odwodu nacierającej dywizji (rys. 2.7.) lub z rejonu rozmieszczenia położonego w głębi ugrupowania wojsk własnych podczas przechodzenia dywizji do natarcia.



Rys. 2.7. Schemat dróg podejścia brygady (odwodu dywizji) do linii styczności wojsk

Dla podejścia brygady z rejonu rozmieszczenia odwodu do rubieży ataku w celu potęgowania działań zaczepnych dywizji niezbędne jest przygotowanie dróg batalionowych w liczbie wynikającej z liczby batalionów w pierwszym rzucie. Z oddalenia odwodu od linii styczności wojsk wynika, że jedna droga batalionowa może mieć długość 9,0 km, po której przesuwać się będzie batalion w kolumnie o długości około 4,0 km (średnio 80 pojazdów). Typowy skład pierwszego rzutu brygady to zazwyczaj trzy bataliony. Razem dla całej brygady podczas podejścia do linii styczności wojsk należy przygotować i utrzymywać trzy drogi o łącznej długości 27,0 km oraz trzy przeprawy tymczasowe w przypadku zniszczenia mostów stałych. Drogi kompanijne i plutonowe oraz kierunki ruchu pojazdów do linii styczności wojsk należy wyznaczać w liczbie i układzie podanym w podrozdziale 2.1.2. (rys. 2.3.).

W innej sytuacji, kiedy brygada przechodzi do uderzenia z rejonu rozmieszczenia położonego głębiej w ugrupowaniu własnych wojsk lub z marszu (rys. 2.8.), należy przygotować zazwyczaj dwie drogi brygadowe, trzy drogi batalionowe oraz inne drogi rozwinięcia pododdziałów w liczbie wskazanej w podrozdziale 2.1.2. Długość dróg brygadowych zależy od oddalenia rejonu wyjściowego od linii styczności wojsk.



\* Podana wartość odnosi się do brygady znajdującej się w rejonie wyjściowym odległym o 50,0 km od linii styczności wojsk (np. w odwodzie korpusu zmechanizowanego), zob. Tymczasowe normy operacyjno-taktyczne oraz wybrane wskaźniki dotyczące możliwości bojowych rodzajów sił zbrojnych i wojsk, Warszawa, MON, 1990, s. 13.

Rys. 2.8. Schemat dróg podejścia brygady do linii styczności z rejonu wyjściowego położonego w głębi ugrupowania wojsk własnych

Drogi dofrontowe i droga rokadowa w pasie natarcia brygady wykorzystywane są także do zaopatrywania batalionów pierwszego rzutu i artylerii w środki bojowe i materiałowe. Po drogach dofrontowych będzie realizowana ewakuacja rannych i chorych żołnierzy oraz powracać będą środki transportu po dowiezieniu środków materiałowych.

Średnie natężenie ruchu w pasie natarcia brygady (nie uwzględniono ruchu pojazdów w batalionach pierwszego rzutu) może dochodzić do 1326 pojazdów na dobę<sup>14</sup>. W ujęciu statystycznym jest to natężenie niewielkie, wynoszące około 30 pojazdów na godzinę w jednym kierunku, możliwe do utrzymania na jednej drodze o dwóch pasach ruchu. Jednak,

<sup>14</sup> Na podaną wielkość natężenia ruchu na drodze (1326 pojazdów/dobę) składać się będzie ruch pojazdów w ramach dowozu i ewakuacji (2 x 473 pojazdów), manewru (340 pojazdów) oraz ruch innych pojazdów (2 x 20 pojazdów/dobę) – zob. załącznik 7 i 8.

przyjmując długość kolumn pojazdów, głębokość ugrupowania bojowego brygady oraz okresowe zwiększanie natężenia ruchu (falowanie) konieczne jest przygotowanie i utrzymywanie w pasie natarcia dwóch dróg dofrontowych i jednej drogi rokadowej.

Brygada podczas zdobywania terenu będzie zmuszona pokonywać przeszkody wodne. Pierwszorzutowe bataliony będą najczęściej stosowały forsowanie<sup>15</sup>. Pozostałe elementy ugrupowania bojowego brygady będą się przeprawiać na przeprawach stałych lub tymczasowych. Uwzględniając potrzebną liczbę dróg dofrontowych, brygada w swoim pasie natarcia powinna być w stałej gotowości do urządzenia dwóch przepraw przez przeszkodę wodną. W niektórych sytuacjach taktycznych, np. podczas wprowadzania odwodu brygady do walki na przyczółku za przeszkodą wodną opanowanym przez pierwszy rzut (siły pierwszego etapu)<sup>16</sup>, liczba potrzebnych przepraw może się zwiększyć do trzech.

Przyjmując tempo działań zaczepnych<sup>17</sup> w granicach 1,0–3,0 km/h, brygada w ciągu doby może opanować teren na głębokość od 10,0 do 30,0 km i pokonywać wielokrotnie (od trzech do sześciu) przeszkody wodne o szerokości do 20,0 m oraz nie zawsze jedną przeszkodę<sup>18</sup> o szerokości ponad 20,0 m. Jednak w terenie na głębokość ugrupowania odwodów, pododdziałów wsparcia i zabezpieczenia (14,0 km) mogą być potrzebne cztery przeprawy tymczasowe na kierunku dróg dowozu i ewakuacji.

Urządzane przeprawy o minimalnej przepustowości (liczba osi przeprawowych i liczba użytego sprzętu) powinny zapewnić warunki do ruchu o natężeniu 30 pojazdów/godzinę na jednej drodze w jednym kierunku, co jest adekwatne do ruchu kolumn z prędkością 1,5 km/h oraz zbliżone do dolnej granicy przedziału zakładanego tempa działań zaczepnych. W okresie intensyfikacji działań zaczepnych, np. podczas wprowadzenia odwodu do walki na przyczółku niezbędne może być przygotowanie dwóch przepraw przez przeszkodę wodną na krótki okres, w którym kolumny batalionu odwodowego przesuują się ze średnią prędkością 20 km/h o intensywności ruchu dochodzącej do 33 pojazdów w ciągu 5 minut.

Wnioski:

1. Na podstawie przeprowadzonej analizy głównych rodzajów działań taktycznych brygady zmechanizowanej (pancernej) można przyjąć, że brygada w swoim rejonie (pasie) działania powinna wykorzystywać zazwyczaj dwie drogi dofrontowe i jedną drogę rokadową

<sup>15</sup> Szczegółowe wyjaśnienia urządzania przepraw podczas forsowania ujęte są w rozdziale 4.

<sup>16</sup> Schemat ugrupowania sił podczas forsowania i przeprawy zawiera załącznik 9.

<sup>17</sup> Tymczasowe normy operacyjno-taktyczne oraz wybrane wskaźniki dotyczące możliwości bojowych rodzajów sił zbrojnych i wojsk, Warszawa, MON, 1990, s. 12.

<sup>18</sup> Średnie odległości między przeszkodami wodnymi prezentowane są w załączniku 5.

o dobrych nawierzchniach umożliwiających dwukierunkowy ruch pojazdów ze średnią prędkością 30 km/h.

2. Zestawienie wyników przeprowadzonych badań zawiera tabela 2.2.

Tabela 2.2.

Liczba i długość dróg oraz przepraw przez przeszkody wodne w zależności od rodzaju działań taktycznych brygady zmechanizowanej (pancernej)

Rodzaj działania brygady		Wielkość rejonu lub pasa (km)		Liczba potrzebnych		Długość drogi (km)	Prędkość ruchu (km/h)	Intensywność ruchu (poj./5')	
		szer.	głęb.	dróg	Przepraw				
Obrońa	dofrontowe	15,0	10,0	2	2	12,0	30,0	50	
	rokadowe			1	-	15,0			
Natarcie	podejścia z odwodu dywizji	batalionowe	-	-	3	3	9,0	20,0	33
			podejścia z głębi ugrupowania	batalionowe	-	-	3	3	6,0
	w toku natarcia	brygadowe		-	-	2	8-10	38,0	30,0
		dofrontowe	8,0	17,0	2(3) <sup>***</sup>	2(3)	28,0(42,0)	20,0	33
rokadowe			1	-	8,0				

\* nie uwzględniono przepraw na potrzeby forsowania przeszkód wodnych

\*\* zamiast natężenia ruchu mierzonego liczbą pojazdów w ciągu doby lub godziny przyjęto intensywność ruchu (natężenie chwilowe) określające liczbę pojazdów w ciągu 5 minut

\*\*\* w nawiasie podano potrzebną liczbę dróg i przepraw w czasie pościgu

3. Średnie natężenie ruchu mierzone liczbą poruszających się pojazdów w ciągu doby jest niewielkie, około 1300 pojazdów (30 pojazdów na godzinę w jednym kierunku). Natomiast chwilowe natężenie (intensywność ruchu) dochodzi do około 30 pojazdów w ciągu pięciu minut. Wynika to z konieczności przesuwania batalionów zmechanizowanych (czołgów) oraz innych pododdziałów w krótkim czasie.

4. W składzie brygady zmechanizowanej i pancerniej występują tylko pojazdy terenowe.

### 2.3. Drogi i przeprawy przez przeszkody wodne w działaniach taktycznych dywizji

Działania taktyczne dywizji zmechanizowanej (pancernej) mogą mieć formę organizacyjną głównie w postaci obrony i natarcia. W badaniach przyjęto dywizje o strukturze organizacyjnej przedstawionej w załączniku 4. Zestawienie potrzebnych dróg i przepraw przez przeszkody wodne w poszczególnych rodzajach działań taktycznych zawarto w tabeli 2.3. w końcowej części (wnioskach) podrozdziału.

### 2.3.1. Drogi i przeprawy przez przeszkody wodne potrzebne w pasie obrony dywizji

Rozwiązywanie problemów obrony dywizji zmechanizowanej (pancernej) wymaga rozpatrzenia większości rodzajów działań taktycznych. Przy czym należy uwzględnić znaczny pas działania i wielość poziomów (szczebli) dowodzenia.

Dywizja, stosując obronę pozycyjną, może znajdować się w dwóch różnych sytuacjach taktycznych. W pierwszej – polegającej na zatrzymaniu natarcia przeciwnika w pasie obrony i stworzeniu warunków do wykonania kontrataku własnym odwodem. Przyjmuje się, że taki stan może być uzyskany przy przewadze nacierającego nie większej niż 4:1 w stosunku do sił obrony<sup>19</sup>.

W sytuacji umożliwiającej zatrzymanie natarcia przeciwnika w głównym pasie obrony, wycofania i przesunięcia wymaga tylko część sił brygad pierwszego rzutu i oddziały artylerii. Odwód dywizji może być użyty do kontrataku. Jego potrzeby w zakresie przygotowania i utrzymania dróg należy przyjmować jak w natarciu brygady (zob. podrozdział 2.2.2.). W przypadku zatrzymania natarcia na trzeciej pozycji należy przesuwac w głąb obrony także elementy rozmieszczone pomiędzy drugą a trzecią pozycją obrony.

Natomiast przy przewadze nacierającego wynoszącej 4:1 i więcej należy się liczyć z możliwością znalezienia się w drugiej sytuacji polegającej na utracie całego pasa obrony dywizji i zadania takich strat nacierającemu przeciwnikowi, które obniżą jego przewagę oraz stworzą warunki do zatrzymania natarcia w głębi obrony przez kolejną dywizję (odwód korpusu). W tym przypadku wycofaniu będą podlegały wszystkie elementy ugrupowania dywizji znajdujące się w pierwszym rzucie korpusu (rys. 2.9.).

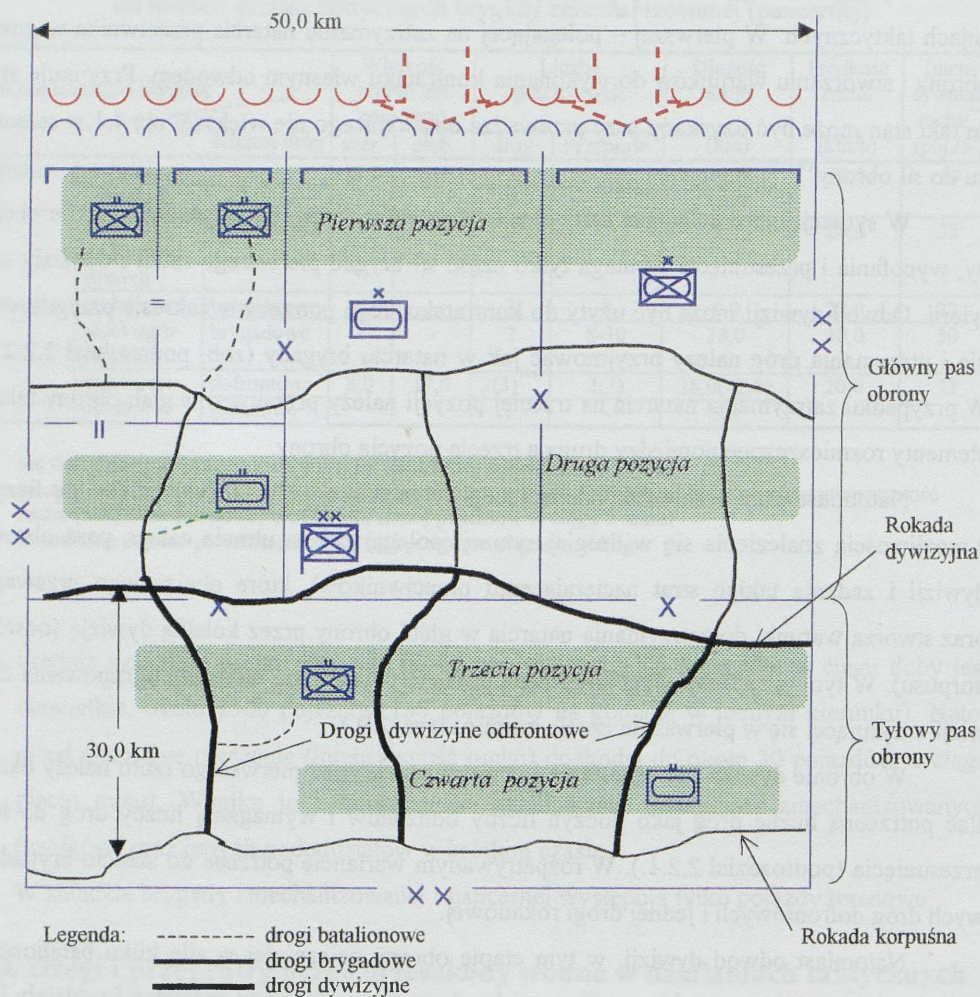
W obronie dywizji dla wycofania i przesunięcia brygad pierwszego rzutu należy określać potrzebną liczbę dróg jako iloczyn liczby oddziałów i wymaganej liczby dróg do ich przesunięcia (podrozdział 2.2.1.). W rozpatrywanym wariantcie potrzeba do sześciu brygadowych dróg dofrontowych i jednej drogi rokadowej.

Natomiast odwód dywizji, w tym etapie obrony najczęściej w sile kilku batalionów czołgów (zmechanizowanych) oraz stanowisko dowodzenia, odwody specjalne i oddziały logistyczne powinny być przesuwane po trzech drogach dofrontowych. Liczba dywizyjnych dróg dofrontowych wynika z liczby pojazdów znajdujących się w elementach ugrupowania bojowego dywizji znajdujących się poza pierwszym rzutem. W przypadku utrzymywania przez dywizję odwodu w sile dwóch batalionów wcześniejszemu wycofaniu podlega 1540

---

<sup>19</sup> Por. Kompendium sił zbrojnych państw NATO, Warszawa, MON, 1987, s. 198.

pojazdów<sup>20</sup>, które na jednej drodze utworzą kolumnę pojazdów o długości 77,0 km, a na trzech drogach kolumny o długości 26,0 km. Dlatego wyznaczone drogi odfrontowe powinny mieć minimalną długość 30,0 km i sięgać do obszaru tyłowego korpusu zmechanizowanego. Ruch elementów ugrupowania bojowego podczas wycofania będzie realizowany najczęściej w kolumnach batalionowych z prędkością 30,0 km/h po drogach utwardzonych.

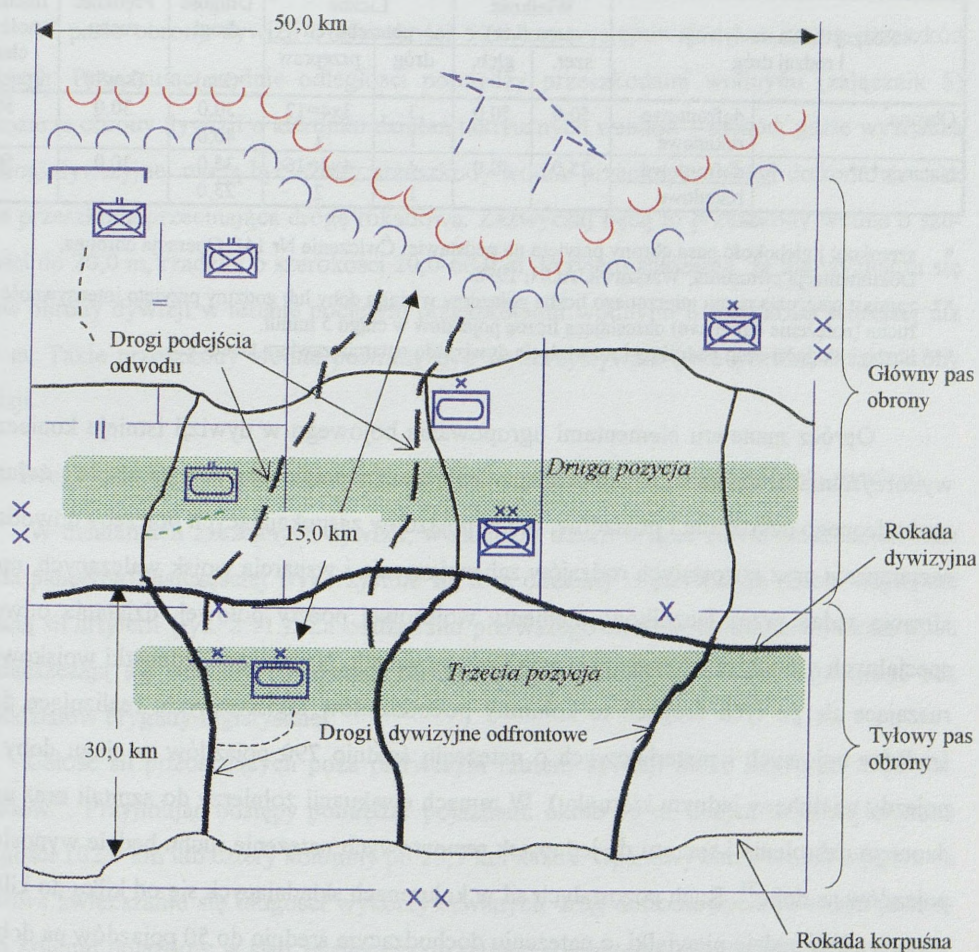


Rys. 2.9. Drogi dofrontowe (odfrontowe) i rokadowe w obronie dywizji

Odwód dywizji (brygada pancerna lub zmechanizowana) w sprzyjających warunkach taktycznych może być użyty do wykonania kontrataku (rys. 2.10.). Zagadnienia ruchu jego

<sup>20</sup> Liczbę pojazdów przyjęto na podstawie danych zawartych w załączniku 4.

pododdziałów, potrzebnej liczby dróg i przepraw przez przeszkody wodne należy rozpatrywać w sposób podobny jak w natarciu brygady (podrozdział 2.2.2.)



Rys. 2.10. Drogi podejścia odwodu dywizji do rubieży kontrataku

W obronie dywizji może pojawić się konieczność przesunięcia odwodów (pododdziałów) z kierunków nieatakowanych przez przeciwnika w celu użycia ich na kierunkach zagrożonych przełamaniem obrony brygady. Ruch taki o kierunku rokadowym można wykonać po drogach znajdujących się w głębi własnego ugrupowania, za pierwszym rzutem dywizji. Długość drogi rokadowej może być zbliżona do szerokości pasa obrony dywizji i wynosić 40,0 km. Zestawienie danych dotyczących liczby dróg odfrontowych i rokadowych do przesunięcia elementów (manewru) ugrupowania dywizji w obronie zawiera tabela 2.3.

Tabela 2.3.

Potrzebna liczba i długość dróg oraz przepraw przez przeszkody wodne w zależności od rodzaju działań taktycznych dywizji zmechanizowanej (pancernej)

Rodzaj działania dywizji i rodzaj dróg		Wielkość pasa (km)		Liczba potrzebnych		Długość drogi (km)	Prędkość ruchu (km/h)	Intensywność ruchu (poj./5')
		szer.	głęb.	dróg	przepraw			
Obrońca	dofrontowe	50,0	50,0	3	3x4=12	30,0	30,0	50
	rokadowe			1	1	40,0		
Natarcie***	dofrontowe	25,0	40,0	4	4x4=16	35,0	30,0	50
	rokadowe			1	2	25,0		

\* szerokość i głębokość pasa obrony przyjęto na podstawie: Ćwiczenie Nr 141, Operacja obronna, Dokumentacja ćwiczenia, Warszawa, AON, 1998.

\*\* zamiast natężenia ruchu mierzonego liczbą pojazdów w ciągu doby lub godziny przyjęto intensywność ruchu (natężenie chwilowe) określającą liczbę pojazdów w ciągu 5 minut.

\*\*\* liczbę i długości dróg podejścia i rozwinięcia dywizji do natarcia zawiera tabela 2.3.

Oprócz manewru elementami ugrupowania bojowego w dywizji istnieje konieczność wykorzystania dróg dla: dowozu środków bojowych i materiałowych; ewakuacji żołnierzy, uszkodzonego uzbrojenia i pojazdów; ruchu pojazdów zaspokajających potrzeby dowodzenia, rozpoznania oraz pozostałych rodzajów zabezpieczenia i wsparcia wojsk walczących, np.: realizację zadań przez łączników, elementy wojskowej poczty polowej, działania odwodów specjalnych oraz grup rekonesansowych i operacyjnych. Największe jednostki wojskowe poruszające się po tych drogach to kolumny pododdziałów logistycznych, realizujące dowóz środków bojowych i materiałowych o natężeniu średnio 790 pojazdów w ciągu doby (394 pojazdy na dobę w jednym kierunku). W ramach ewakuacji żołnierzy do szpitali oraz uszkodzonego uzbrojenia i sprzętu do jednostek remontowych natężenie ruchu będzie wynosić 914 pojazdów na dobę<sup>21</sup>. Ruch pozostałych sił w kolumnach składających się od kilku do kilkunastu pojazdów będzie niewielki, o natężeniu dochodzącym średnio do 50 pojazdów na dobę.

Łącznie po drogach dowozu i ewakuacji należy przewidywać średni ruch o natężeniu 1754 pojazdy na dobę, co stanowi ponad 70 pojazdów na godzinę. Nie należy wykluczyć intensyfikacji ruchu sił logistycznych i innych jednostek w kierunku, gdzie siły walczące odniosły znaczne straty na rubieżach obrony oraz do rejonów sił po wycofaniu z walki w celu ich uzupełnienia.

Dla ruchu pojazdów w ramach dowozu i ewakuacji z niewielkim natężeniem nie trzeba wyznaczać oddzielnych dróg dywizyjnych. Układ dróg powinien zaspokoić potrzeby manewru, dowozu i ewakuacji oraz umożliwić dojazd różnych pododdziałów i grup do rejonu

<sup>21</sup> Dane uzyskano na podstawie obliczeń zawartych w załącznikach 7 i 8.

rozmieszczenia każdej jednostki dywizyjnej. Korzystne jest rozwiązanie, kiedy układ dróg zbliżony jest do czworoboku składającego się z dróg dofrontowych (odfrontowych) i rokadowych (rys. 2.9.) o łącznej długości od 80 do 100 km.

W pasie obrony dywizji o głębokości 50,0 km występować może szereg przeszkód wodnych. Przyjmując średnie odległości pomiędzy przeszkodami wodnymi (załącznik 5) w obszarze obrony dywizji o kierunku działań taktycznych wschód – zachód, gdzie wyznacza się drogi dywizyjne, mogą być cztery przeszkody wodne przecinające drogi dofrontowe oraz jedna przeszkoda przecinająca drogę rokadową. Zazwyczaj będą to przeszkody wodne o szerokości do 20,0 m, rzadziej o szerokości 20,0-60,0 m. Przyjęto założenie, że nie wyznacza się pasów obrony dywizji w terenie pociętym przeszkodami wodnymi o szerokości większej niż 20,0 m. Takie przeszkody wodne powinny być wykorzystywane jako przedni skraj obrony dywizji.

### **2.3.2. Drogi i przeprawy przez przeszkody wodne potrzebne w pasie natarcia dywizji**

W działaniach zaczepnych dywizji, w składzie trzech brygad (dwie zmechanizowane i jedna pancerna), najczęściej wykorzystuje się dwa oddziały w pierwszym rzucie wspierane całością sił artylerii (rys. 2.11.). Za oddziałami pierwszego rzutu w kolumnach marszowych przemieszczają się odwozy i pozostałe elementy ugrupowania bojowego, najczęściej bez pododdziałów brygady logistycznej.

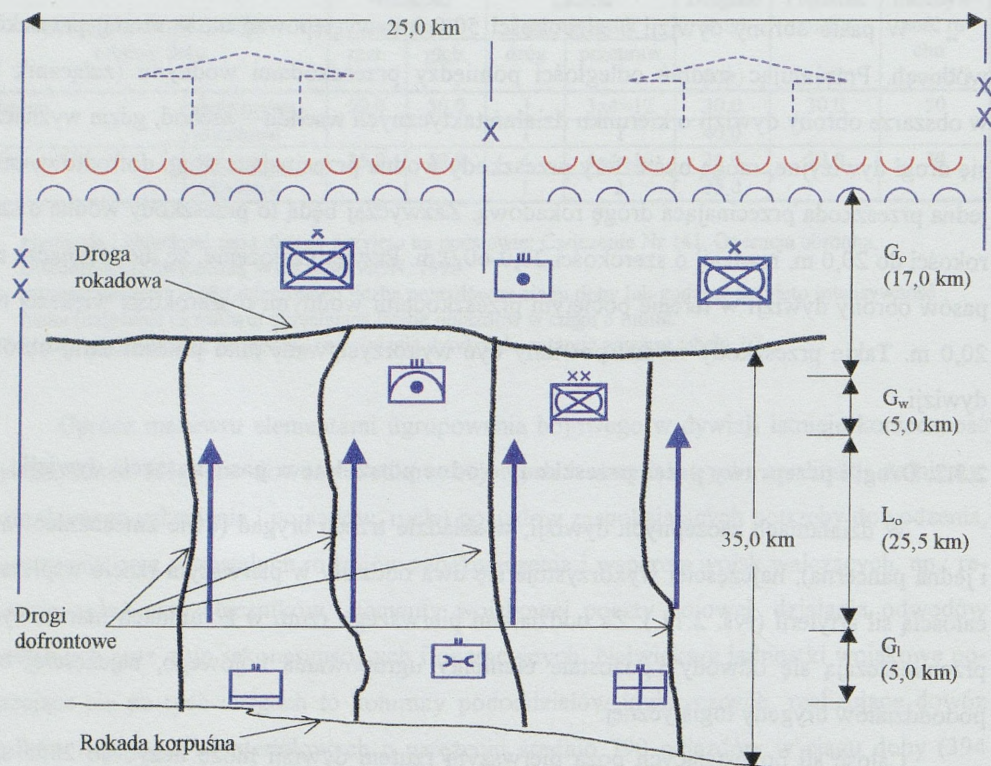
Całość sił pozostających poza pierwszym rzutem dywizji może liczyć do 2055 szt. pojazdów<sup>22</sup>. Przyjmując odstępy pomiędzy pojazdami około 50 m, uczyni to jedną kolumnę o długości 102,0 km lub cztery kolumny po 25,5 km każda. Opanowywanie terenu wpływa na okresowe zwiększanie się długości wykorzystywanych dróg dofrontowych do czasu przesunięcia kolumn pojazdów w ślad za pierwszym rzutem. Z przeprowadzonych analiz wynika, że średnia długość dróg dofrontowych dywizji może wynosić 35,0 km.

W natarciu dywizji należy przygotować drogę rokadową dla ruchu elementów ugrupowania bojowego, które wykonują manewr na inne kierunki działania. W przybliżeniu długość drogi rokadowej może być równa szerokości<sup>23</sup> pasa natarcia związku taktycznego

<sup>22</sup> Liczby pojazdów przyjęto na podstawie badań, zob. P. Cieślak, Potrzeby i możliwości przygotowania dróg w działaniach taktycznych „Droga”, Warszawa, AON, 1998, s. 68.

<sup>23</sup> Przyjęto szerokość pasa natarcia dywizji na podstawie: Ćwiczenie Nr 141 \_Operacja zaczepna korpusu. Dokumentacja ćwiczenia, Warszawa, AON, 1998, załącznik 3 i Tymczasowe normy operacyjno-taktyczne oraz wybrane wskaźniki dotyczące możliwości bojowych rodzajów sił zbrojnych i wojsk, Warszawa, MON, 1990, s. 13.

i wynosić średnio 25,0 km. Długość utrzymywanych dywizyjnych dróg dofrontowych i drogi rokadowej może wynosić 165,0 km.



Legenda:

$G_o$  - głębokości ugrupowania bojowego oddziału (brygady)

$G_w$  - głębokości rejonu rozmieszczenia sił wsparcia

$L_o$  - długość kolumny marszowej odwodów związku taktycznego (dywizji)

$G_l$  - głębokości ugrupowania oddziałów logistycznych

Wartości podane przy poszczególnych symbolach literowych przedstawiają wielkości średnie

Rys. 2.11. Drogi dofrontowe i rokadowe w pasie natarcia dywizji

Typowe ugrupowanie bojowe oraz przyjęte wielkości liczbowe pozwalają określić minimalną głębokość ugrupowania bojowego dywizji na 47,5 km. W przypadku utrzymywania dwóch lub trzech dróg dofrontowych, tak jak to wskazują starsze dokumenty normatywne<sup>24</sup>, głębokość ugrupowania może niekorzystnie zwiększyć się odpowiednio do 97,5 km lub 73,0 km.

<sup>24</sup> Działanie oddziałów i pododdziałów w zasadniczych rodzajach walki, Warszawa. MON, 1976.

Wskazane wielkości ugrupowania odnoszą się do sytuacji taktycznej, w której kolumny pojazdów nie mogą być skierowane z zajmowanych dróg do rejonów rozmieszczenia. Takie ograniczenie może powstać w wyniku uzyskiwania wysokiego tempa natarcia, np. podczas pościgu<sup>25</sup> lub ze względu na warunki terenowe (znaczne nasycenie terenu zaporami mionowymi, występowanie przeszkód naturalnych – bagna, jeziora, wąwozy itp.).

Gdy istnieją warunki do swobodnego rozmieszczania elementów ugrupowania w rejonach poza drogami, liczba dróg dofrontowych w dywizji może być mniejsza, np. dwie, co umożliwi przemieszczanie oddziałów i pododdziałów kolejno, tzn. następny oddział (pododdział) rozpoczyna przesunięcie po drodze, kiedy pierwszy ją opuszcza.

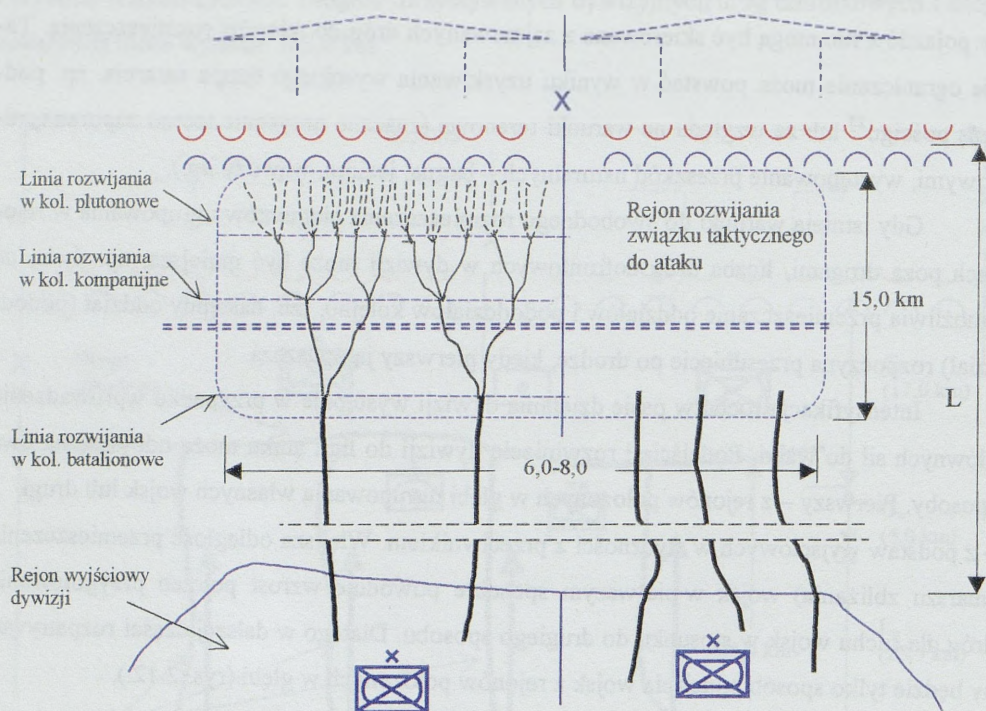
Intensyfikacja ruchu w pasie działania dywizji występuje w przypadku wprowadzenia głównych sił do walki. Podejście i rozwinięcie dywizji do linii ataku może odbywać na dwa sposoby. Pierwszy – z rejonów położonych w głębi ugrupowania własnych wojsk lub drugi – z podstaw wyjściowych w styczności z przeciwnikiem. Większa odległość przemieszczenia (marszu zbliżania) wojsk w pierwszym sposobie powoduje wzrost potrzeb przygotowania dróg dla ruchu wojsk w stosunku do drugiego sposobu. Dlatego w dalszej części rozpatrywany będzie tylko sposób podejścia wojsk z rejonów położonych w głębi (rys. 2.12.).

Liczba potrzebnych dróg oraz łączna ich długość jest zależna od przyjętego ugrupowania wojsk wyznaczonych do wykonania uderzenia oraz oddalenia ( $L$ ) rejonu wyjściowego dywizji od linii styczności wojsk. Do obliczeń przyjęto model ugrupowania bojowego dywizji, której zgrupowanie uderzeniowe składa się z dwóch brygad zmechanizowanych, a te w pierwszym rzucie posiadają po dwa lub trzy bataliony zmechanizowane.

Oddalenie rejonu wyjściowego od linii styczności wojsk powinno się przyjmować w zależności od stopnia zagrożenia oddziaływaniami ogniowymi przeciwnika. Gdy głównym zagrożeniem jest tylko artyleria strzelająca pociskami balistycznymi, to oddalenie to może wynosić 40,0 km. W przypadku wykorzystywania przez przeciwnika pododdziałów artylerii raketowej, np. wyrzutni typu MLRS, oddalenie powinno być zwiększone do 60,0 km. Gdy obrońca ma możliwość oddziaływania śmigłowcami bojowymi na oddziały w rejonach lub potrzebne jest maskowanie kierunku przyszłego uderzenia wojsk, oddalenie rejonów wyjściowych może dochodzić nawet do 100 km. Przyjmując powyższe założenia, obliczono potrzebną liczbę dróg i łączną ich długość. Wyniki przedstawione są w tabeli 2.4.

---

<sup>25</sup> Przyjęto tempo pościgu zawarte w przedziale pomiędzy tempem natarcia a tempem marszu.



L – oddalenie rejonu wyjściowego od linii styczności wojsk

Rys. 2.12. Schemat dróg podejścia i rozwinięcia dywizji do natarcia po podejściu z rejonu położonego w głębi obszaru operacyjnego

Wyliczone wielkości wskazują, że liczba i łączna długość potrzebnych dróg jest znaczna. Podczas podejścia i rozwijania dywizji do linii ataku występuje nadmierne zagęszczenie wojsk, wykluczające przemieszczenia kolumn pojazdów w innych kierunkach niż w kierunku dofrontowym oraz wszelki ruch pojazdów związany z dowozem środków bojowych i materiałowych. Dotyczy to także ograniczenia możliwości ruchu wojsk będących w styczności z przeciwnikiem oraz ruchu wojsk, które wcześniej zabezpieczały wejście dywizji do bitwy.

Uzupełnianie w środki bojowe i materiałowe wszystkich jednostek dywizji powinno zakończyć się w rejonie wyjściowym do natarcia. Jednak w toku trwania należy je kontynuować, tak aby dywizja pod koniec doby działań nie utraciła zdolności bojowej z powodu bra-

ku zaopatrzenia. Przyjęte do obliczeń normy zużycia określają wielkość dowozu na 479 środkach transportowych w ciągu doby<sup>26</sup>.

Tabela 2.4.  
Liczba i długość dróg potrzebnych do podejścia i rozwinięcia dywizji do natarcia

Rodzaje dróg	Liczba i długość dróg w zależności od oddalenia wojsk od linii styczności			
	Liczba dróg	Łączna długość dróg przy oddaleniu - 40 km (km)	Łączna długość dróg przy oddaleniu - 60 km (km)	Łączna długość dróg przy oddaleniu - 100 km (km)
Brygadowe drogi podejścia	do 4	100	180	340
Batalionowe drogi rozwinięcia	6		36	
Kompanijne drogi rozwinięcia	12		48	
Plutonowe drogi rozwinięcia	36		72	
Razem w dywizji		256	336	496

Źródło: Oprac. na podst.:

Regulamin działań wojsk lądowych, Warszawa, DWLąd, 1999 s. 109; Poradnik oficera logistyki do ćwiczeń i treningów sztabowych (Związek taktyczny, oddział, pododdział), Warszawa, AON, 1998; T. Skorupka. Przygotowanie i utrzymanie systemu dróg pułku i dywizji w natarciu, Rozprawa doktorska, Warszawa, ASG WP, 1985, s. 46.

Przewidując ponoszenie strat w pododdziałach, należy rozpatrzyć zagadnienie ewakuacji rannych żołnierzy oraz uszkodzonego uzbrojenia i sprzętu. Wyniki badań wskazują, że w dywizji należy zrealizować 94 kursy samochodami sanitarnymi, aby wyewakuować rannych żołnierzy i 530 kursów w celu ewakuacji uszkodzonego uzbrojenia i sprzętu wojskowego do pododdziałów remontowych<sup>27</sup>.

Należy założyć, że pomiędzy elementami ugrupowania bojowego dywizji będzie odbywał się ruch pojazdów związany z procesem dowodzenia oraz realizacją różnych świadczeń w ramach zapewnienia warunków funkcjonowania rodzajów wojsk i służb. Natężenie tego ruchu można przyjąć na 50 pojazdów w ciągu doby.

Biorąc pod uwagę potrzeby zaopatrywania i ewakuacji oraz ruch innych pojazdów w ramach ugrupowania bojowego dywizji, natężenie ruchu po drogach dowozu i ewakuacji może dochodzić do 2300 pojazdów na dobę dla ruchu dwukierunkowego. W ciągu godziny natężenie średnie w jednym kierunku może wynosić 48 pojazdów. Dla zapewnienia warun-

<sup>26</sup> Szczegółowe obliczenia potrzebnej liczby środków transportowych zawiera załącznik 7.

<sup>27</sup> Szczegółowe obliczenia i wyniki przedstawiono w załączniku 8.

ków do ruchu pojazdów o takim natężeniu wystarczy droga o dwóch pasach ruchu, zapewniająca przejazd pojazdów o przekroczonej skrajni (ciągniki na podwoziu czołgowym).

Należy przewidywać okresowe zwiększanie natężenia ruchu pojazdów zwłaszcza po wykonaniu zadań przez pierwszy rzut (konieczność uzupełnienia środków bojowych i materiałowych) oraz w przypadku poniesienia znacznych strat w ludziach i sprzęcie.

Drogi dowozu i ewakuacji powinny zapewnić dojazd samochodami i ciągnikami do wszystkich elementów ugrupowania bojowego dywizji. Ich układ powinien być zbliżony do czworoboku utworzonego przez dwie drogi dofrontowe i dwie drogi rokadowe, w tym jedna korpuśna (rys. 2.11.).

Z porównania potrzeb dróg dla manewru oraz dla dowozu i ewakuacji z uwzględnieniem natężenia ruchu pojazdów wynika, że ruch pojazdów w celu zaspokojenia wymienionych potrzeb może być realizowany po tych samych drogach dofrontowych i rokadowych. Wątpliwości może budzić wspólne wykorzystanie tych dróg podczas intensyfikacji manewru lub dowozu i ewakuacji. W tej sytuacji konieczne jest porządkowanie ruchu na wykorzystywanych drogach<sup>28</sup>.

Dywizja w natarciu może opanować teren przeciwnika w ciągu doby na głębokość od 30,0 do 40,0 km i pokonywać wielokrotnie (od trzech do sześciu) przeszkody wodne<sup>29</sup> o szerokości do 20,0 m oraz jedną (nie zawsze) przeszkodę o szerokości ponad 20,0 m. Podane wielkości rzutują na rodzaj i liczbę sprzętu przeprawowego potrzebnego do wsparcia działań pierwszego rzutu.

Do przeprowadzenia przez przeszkody wodne elementów ugrupowania bojowego dywizji nie stanowiących pierwszego rzutu, na czterech drogach dofrontowych o długości 35,0 km każda, należy łącznie urządzić 16 przepraw na przeszkodach o szerokości do 20,0 m. W przypadku realizacji zadań tylko na dwóch drogach dofrontowych niezbędne jest utrzymanie 8 przepraw. Na drodze rokadowej konieczne będzie utrzymanie dodatkowo jednej przeprawy przez przeszkodę wodną.

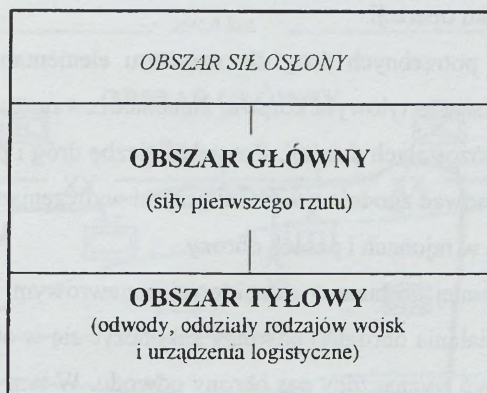
## **2.4. Drogi i przeprawy przez przeszkody wodne w obszarze tyłowym korpusu zmechanizowanego**

Na każdym szczeblu dowodzenia obszar odpowiedzialności wojsk można podzielić na główny i tyłowy (rys. 2.13.). W obszarze głównym, przeznaczonym do rozegrania decydują-

<sup>28</sup> Sposoby porządkowania ruchu w obszarach działań wojsk przedstawione są w rozdziale 5.

<sup>29</sup> Średnie odległości między przeszkodami wodnymi prezentowane są w załączniku 5.

cego starcia z przeciwnikiem, działania bojowe realizuje pierwszy rzut. W obszarze tyłowym rozmieszczone są zazwyczaj siły odwodowe korpusu, etatowe i przydzielone jednostki wsparcia oraz siły logistyczne<sup>30</sup>.



Źródło: Oprac. na podst.: Regulamin działań wojsk lądowych, Warszawa, DWLąd, s. 83.

Rys. 2.13. Podział terenu na obszar główny i tyłowy

Wielkość obszaru tyłowego wynika z rodzaju operacji i głębokości ugrupowania operacyjnego korpusu. Obszar ten niezależnie od rodzaju operacji powinien zapewnić swobodę działania siłom głównym oraz umożliwić rozwinięcie jednostek wsparcia i zabezpieczenia wojsk.

#### 2.4.1. Potrzebne drogi i przeprawy przez przeszkody wodne w obszarze tyłowym operacji obronnej

W operacji obronnej o charakterze pozycyjnym nie należy wykluczyć konieczności prowadzenia działań obronnych całością sił korpusu zmechanizowanego w obszarze tyłowym. Działania obronne mogą prowadzić odwody<sup>31</sup> oraz siły wycofane z głównego obszaru obrony (pierwszego rzutu). Odwód może składać się z dywizji nieangażowanej do walki w obszarze głównym. W zależności od kierunków i rodzaju zagrożenia może być w całości użyty do obrony i rozmieszczony w jednym pasie obrony lub podzielony i usytuowany w kilku oddzielnych rejonach obrony.

Dywizje i samodzielne brygady pierwszego rzutu wycofane do prowadzenia obrony w obszarze tyłowym będą realizowały zadania w swoich pasach obrony. Ich ugrupowanie

<sup>30</sup> Doktryna taktyczna sił lądowych – ATP 35(B), pkt 421.

<sup>31</sup> Odnosi się to do przypadku, kiedy odwód korpusu zmechanizowanego nie wykonuje przeciwuderzenia.

będzie składać się z oddziałów znajdujących się w styczności z przeciwnikiem oraz odwodów najczęściej w sile pododdziałów (batalionów). Takie ugrupowanie wynikać będzie z wydłużenia się linii styczności wojsk i zmniejszonych możliwości bojowych jednostek uczestniczących w walce od początku operacji.

Rodzaj i liczba potrzebnych dróg dla manewru elementami ugrupowania podczas działań obronnych w obszarze tyłowym korpusu zmechanizowanego zależna będzie od ugrupowania odwodu oraz pozostałych dywizji. Potrzebną liczbę dróg i przepraw przez przeszkody wodne można przyjmować zgodnie z wcześniejszymi wyliczeniami odpowiednio dla batalionu, brygady i dywizji w rejonach i pasach obrony.

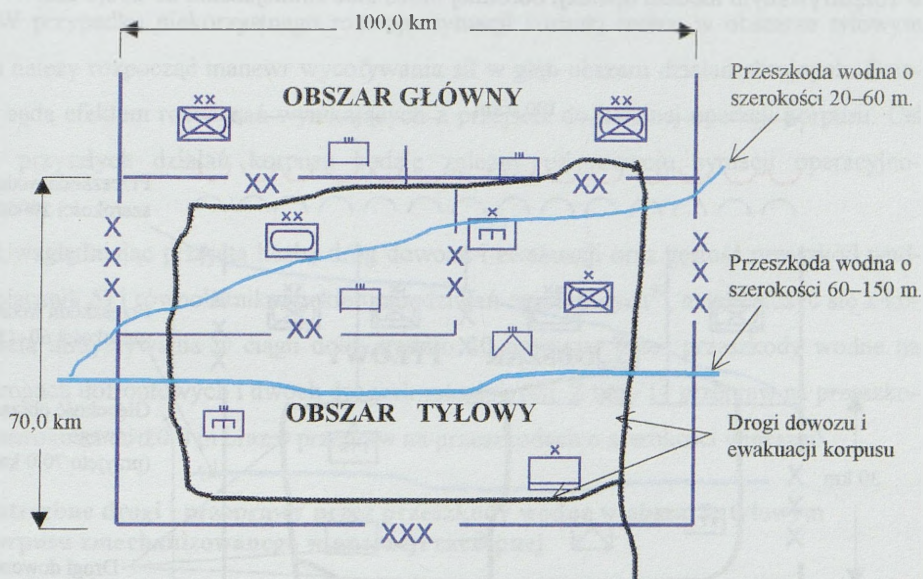
W operacji obronnej korpusu o charakterze manewrowym pierwszy etap (działania opóźniające) i drugi (działania obronne) powinny zakończyć się w obszarze głównym. W obszarze tyłowym może być wyznaczony pas obrony odwodu. W tym przypadku powinien stanowić jednocześnie rejon wyjściowy do wykonania przeciwuderzenia. Liczbę potrzebnych dróg i przepraw przez przeszkody wodne należy określać podobnie jak dla dywizji i samodzielnych brygad przechodzących do natarcia z rejonu wyjściowego położonego w głębi (zob. podrozdział 2.3.2.).

Dla zapewnienia warunków drogowych umożliwiających sprawne zaopatrywanie wojsk, ewakuację żołnierzy i uszkodzonego sprzętu oraz ruch sił w ramach dowodzenia i uzupełnienia niezbędne jest przygotowanie i utrzymywanie dróg dowozu i ewakuacji w obszarze tyłowym korpusu. Drogi te powinny mieć układ wieloboku składającego się z dróg o kierunku dofrontowym i rokadowym, mające wspólne punkty z drogami dowozu i ewakuacji dywizji zmechanizowanych (pancernych), samodzielnych brygad oraz jednostek korpusnych pozostałych rodzajów wojsk.

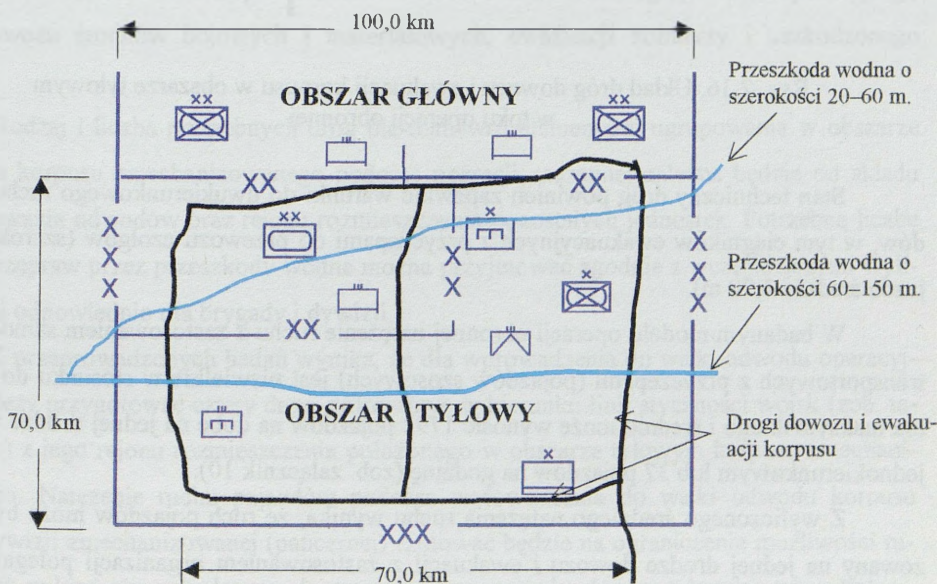
Długość dróg może zmieniać się w zależności od wielkości rejonu włamania się przeciwnika. W początkowym okresie operacji obronnej o charakterze pozycyjnym drogi dowozu i ewakuacji o kierunku dofrontowym będą najdłuższe. Łączna długość dwóch dróg dofrontowych i dwóch dróg rokadowych, tworzących czworobok korpusnych dróg dowozu i ewakuacji w rozpatrywanym modelu operacji obronnej (wariant I), może dochodzić do 280,0 km (rys. 2.14.). Taki układ umożliwi sprawny ruch kolumn pojazdów do najbliższych elementów ugrupowania operacyjnego.

W przypadku okrężnego ruchu pojazdów po drogach dowozu i ewakuacji niezbędne jest pokonanie znacznych odległości (około 300,0 km), wymagających średnio 10 godzin na sam przejazd. Uwzględniając czas potrzebny na załadunek i rozładunek pojazdów należy przyjmować, że użycie pododdziału transportowego w ruchu okrężnym może wystąpić tylko

raz w ciągu doby. Dla skrócenia ramienia dowozu i ewakuacji konieczne jest zwiększenie liczby dróg dofrontowych (wariant II) do trzech (rys. 2.15.). W tym przypadku potrzeby utrzymania dróg dowozu i ewakuacji zwiększą się do 350 km.

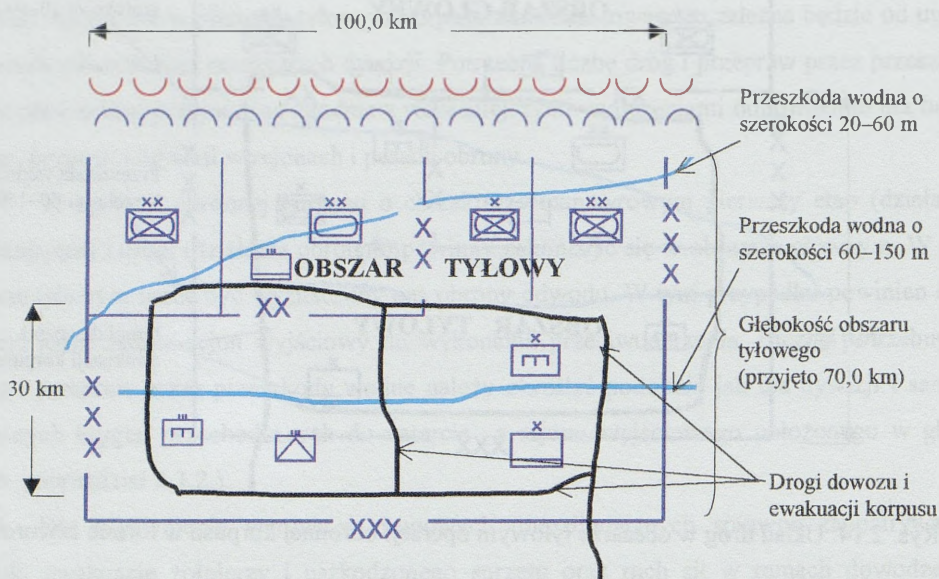


Rys. 2.14. Układ dróg w obszarze tyłowym operacji obronnej korpusu w formie czworoboku



Rys. 2.15. Układ dróg dowozu i ewakuacji korpusu w obszarze tyłowym w początkowym okresie operacji obronnej

W toku operacji obronnej, gdy przeważający przeciwnik uzyska powodzenie w natarciu, może dojść do utraty części lub całego obszaru głównego i skupienia działań obronnych w obszarze tyłowym (rys. 2.16.). Wówczas długość korpuśnych dróg dowozu i ewakuacji w rozpatrywanym modelu operacji obronnej może ulec zmniejszeniu do 230,0 km.



Rys. 2.16. Układ dróg dowozu i ewakuacji korpusu w obszarze tyłowym w toku operacji obronnej

Stan techniczny dróg powinien zapewnić warunki do dwukierunkowego ruchu pojazdów, w tym ciągników ewakuacyjnych z przyczepami do przewozu czołgów (szerokość pojazdu średnio 3,70 m).

W badanym modelu operacji obronnej natężenie ruchu z zastosowaniem samochodów transportowych z przyczepami (pojazdów szosowych) jest niewielkie w stosunku do natężenia maksymalnego i średnio może wynosić 1792 pojazdów na dobę na jednej drodze w ruchu jednokierunkowym lub 37 pojazdów na godzinę (zob. załącznik 10).

Z wyliczonego średniego natężenia ruchu wynika, że ruch pojazdów może być realizowany na jednej drodze dowozu i ewakuacji z zastosowaniem organizacji polegającej na wyznaczaniu przedziałów czasowych dla ruchu poszczególnych oddziałów i pododdziałów.

Większą liczbę dróg można wykorzystywać, jeżeli w danym kierunku należy jednocześnie skierować kilka kolumn transportowych. O większej liczbie wykorzystywanych dróg

dowozu i ewakuacji w obszarze tyłowym korpusu decydować będzie także rozmieszczenie elementów ugrupowania operacyjnego na oddzielnych kierunkach oraz konieczność skracania ramienia dowozu i ewakuacji.

W przypadku niekorzystnego rozwoju sytuacji i utraty terenu w obszarze tyłowym korpusu należy rozpocząć manewr wycofywania sił w głąb obszaru działań zbrojnych. Działania te będą efektem rozwiązań wynikających z przejścia do kolejnej operacji korpusu. Cel i obszar przyszłych działań korpusu będzie zależny od rozwoju sytuacji operacyjno-strategicznej.

Uwzględniając przyjętą liczbę dróg dowozu i ewakuacji oraz gęstość przeszkód wodnych (załącznik 5) i równoleżnikowy kierunek działań operacyjnych<sup>32</sup>, należy liczyć się z koniecznością utrzymywania w ciągu doby średnio 20 przepraw przez przeszkody wodne na trzech drogach dofrontowych i dwóch drogach rokadowych. Z tego 14 przepraw na przeszkodach o szerokości do 20,0 m oraz 6 przepraw na przeszkodach o szerokości większej.

#### **2.4.2. Potrzebne drogi i przeprawy przez przeszkody wodne w obszarze tyłowym korpusu zmechanizowanego w operacji zaczepnej**

W obszarze tyłowym korpusu zmechanizowanego realizującego operację zaczepną wystąpi konieczność ruchu wojsk w ramach manewru elementami ugrupowania operacyjnego oraz dowozu środków bojowych i materiałowych, ewakuacji żołnierzy i uszkodzonego sprzętu.

Rodzaj i liczba potrzebnych dróg dla manewru elementami ugrupowania w obszarze tyłowym korpusu zmechanizowanego podczas operacji zaczepnej zależna będzie od składu i ugrupowania odwodów oraz rejonu rozmieszczenia pozostałych jednostek. Potrzebną liczbę dróg i przepraw przez przeszkody wodne można przyjmować zgodnie z wcześniejszymi wyliczeniami odpowiednio dla brygady i dywizji.

Z przeprowadzonych badań wynika, że dla wprowadzenia do walki odwodu operacyjnego należy przygotować cztery drogi dofrontowe w kierunku linii styczności wojsk (zob. tabela 2.3.) z jego rejonu rozmieszczenia położonego w obszarze tyłowym korpusu zmechanizowanego. Natężenie ruchu pojazdów podczas wprowadzania do walki odwodu korpusu w sile dywizji zmechanizowanej (pancernej) rzutować będzie na ograniczenie możliwości ruchu wojsk w kierunku rokadowym do momentu opuszczenia obszaru tyłowego przez kolumny pojazdów odwodowej dywizji.

---

<sup>32</sup> Dane liczbowe o gęstości przeszkód odnoszą się do kierunku działań wschód - zachód.

W miarę opanowywania terenu oprócz ruchu odwodów po drogach dofrontowych przemieszczać się będą także stanowiska dowodzenia korpusu, oddziały wojsk wspierających oraz jednostki logistyczne.

W obszarze tyłowym korpusu zmechanizowanego oprócz manewru elementami ugrupowania operacyjnego będzie realizowany ruch wojsk w ramach dowozu i ewakuacji, dowodzenia oraz uzupełniania wojsk.

Uwzględniając wielkość potrzeb we wskazanych rodzajach ruchu wojsk należy przyjąć, że średnie dobowe natężenie ruchu na drogach dowozu i ewakuacji w obszarze tyłowym korpusu będzie niewielkie, dziesięciokrotnie mniejsze od maksymalnego<sup>33</sup>. Podczas określania potrzebnej liczby dróg dowozu i ewakuacji decydować będzie rozmieszczenie elementów ugrupowania operacyjnego na oddzielnych kierunkach oraz konieczność skracania ramienia dowozu i ewakuacji.

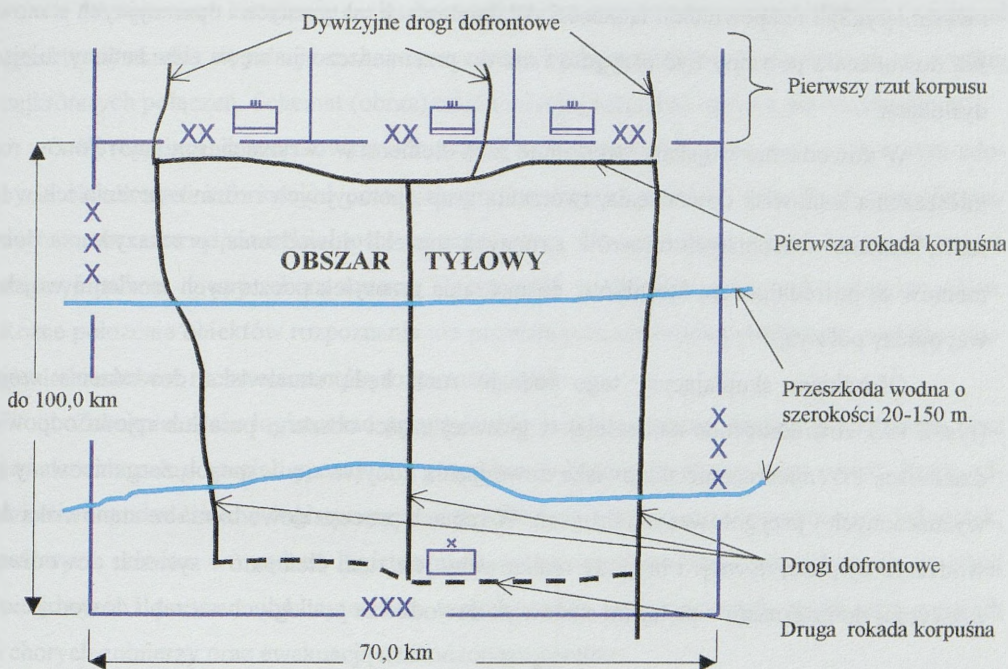
Przyjmując kierunki ruchu wojsk w ramach realizacji potrzeb elementów ugrupowania operacyjnego celowe jest utrzymywanie po jednej drodze dofrontowej na kierunku każdej pierwszorzutowej dywizji i co najmniej jednej drogi rokadowej.

Przyjmując skład organizacyjny korpusu (załącznik 4) oraz model operacji zaczepnej (rozdział 1.), celowe jest przygotowanie w obszarze tyłowym korpusu dwóch – trzech dróg dofrontowych od rejonów rozmieszczenia korpuśnych jednostek logistycznych do jednostek logistycznych dywizji pierwszego rzutu (rys. 2.17.). Długość każdej z tych dróg może wynosić od 50,0 do 80,0 km, w zależności od tempa działań zaczepnych i okresu przesunięcia do przodu elementów ugrupowania operacyjnego rozmieszczonych w obszarze tyłowym korpusu.

Oprócz ruchu dofrontowego (odfrontowego) niezbędne jest zapewnienie wojskom warunków do ruchu rokadowego. Drogi rokadowe w obszarze tyłowym korpusu powinny łączyć skrajne drogi dofrontowe. Jeżeli wykorzystuje się tylko jedną drogę rokadową, to należy ją przygotować w pobliżu jednostek logistycznych dywizji pierwszego rzutu. Druga droga rokadowa może być w głębi obszaru tyłowego, w pobliżu rejonu rozmieszczenia korpuśnej jednostki logistycznej. Długość drogi rokadowej jest zależna od szerokości obszaru operacji i w rozpatrywanym modelu operacji zaczepnej może wynosić 50,0 km. Łączna długość dróg dowozu i ewakuacji o kierunku dofrontowym i rokadowym może wynosić od 250,0 km do 340,0 km.

---

<sup>33</sup> Szczegółowe wyliczenia możliwego natężenia ruchu na drogach dowozu i ewakuacji w operacji zaczepnej korpusu zmechanizowanego zawiera załącznik 11.



Rys. 2.17. Układ dróg dowozu i ewakuacji korpusu w obszarze tyłowym w operacji zaczepnej

Stosownie do przyjętej liczby dróg dowozu i ewakuacji oraz gęstości przeszkód wodnych (załącznik 5) pojawi się konieczność urządzania przepraw tymczasowych. Przyjmując równoleżnikowy kierunek działań operacyjnych, należy liczyć się z koniecznością jednoczesnego utrzymywania średnio 21 przepraw przez przeszkody wodne na trzech drogach dofrontowych i jednej drodze rokadowej. Z tego 15 przepraw na przeszkodach o szerokości do 20,0 m oraz 6 przepraw na przeszkodach o szerokości większej.

## 2.5. Specyfika ruchu wojsk po drogach dowozu i ewakuacji

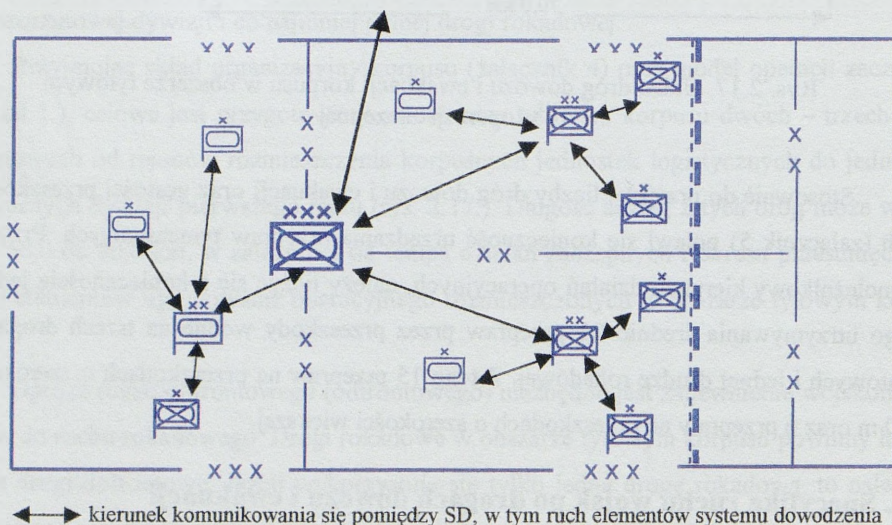
Ugrupowanie wojsk jest rozumiane jako uszykowanie i rozmieszczenie wojsk w terenie stosownie do określonego celu i rodzaju działań oraz zamiaru (koncepcji) jego realizacji. Wewnątrz ugrupowania istnieje potrzeba przesunięć i komunikacji wojskowej związanej z działalnością systemu dowodzenia, sił rozpoznawczych, logistyki oraz uzupełniania wojsk żołnierzami rezerwy i sprzętem wojskowym.

Na potrzeby dowodzenia wojskami tworzy się system dowodzenia, który obejmuje elementy organizacyjne, ludzkie i materiałowe, wzajemnie powiązane i uzależnione od siebie. W praktyce opiera się na zorganizowaniu stanowisk dowodzenia (głównych, zapasowych

i wysuniętych)<sup>34</sup> i zapewnieniu łączności. W działaniach taktycznych i operacyjnych stanowiska dowodzenia powinny być przygotowane do przemieszczenia się w celu zmiany miejsca dyslokacji.

W dowodzeniu wojskami występuje ruch elementów w ramach: zmiany rejonów rozmieszczenia stanowisk dowodzenia, tworzenia grup operacyjnych i rozmieszczania ich w terenie, kontaktów osobistych oficerów z różnych szczebli dowodzenia, przekazywania dokumentów za pośrednictwem łączników, dostarczania przesyłek pocztowych środkami wojskowej poczty polowej.

Ośrodkiem skupiającym tego rodzaju ruch będą stanowiska dowodzenia wojsk (rys. 2.18.), rozmieszczone najczęściej w głównej części obszaru, pasa lub rejonu odpowiedzialności. Przemieszczenie stanowiska dowodzenia odbywa się w sposób zorganizowany po wyznaczonych i przygotowanych drogach. W ramach procesu dowodzenia ze stanowiska dowodzenia korpusu, dywizji i brygady realizowany jest ruch elementów systemu dowodzenia zazwyczaj do czternastu – piętnastu stanowisk dowodzenia podległych szczebli dowodzenia.



Rys. 2.18. Schemat skupienia kierunków komunikowania się w procesie dowodzenia korpusu zmechanizowanego

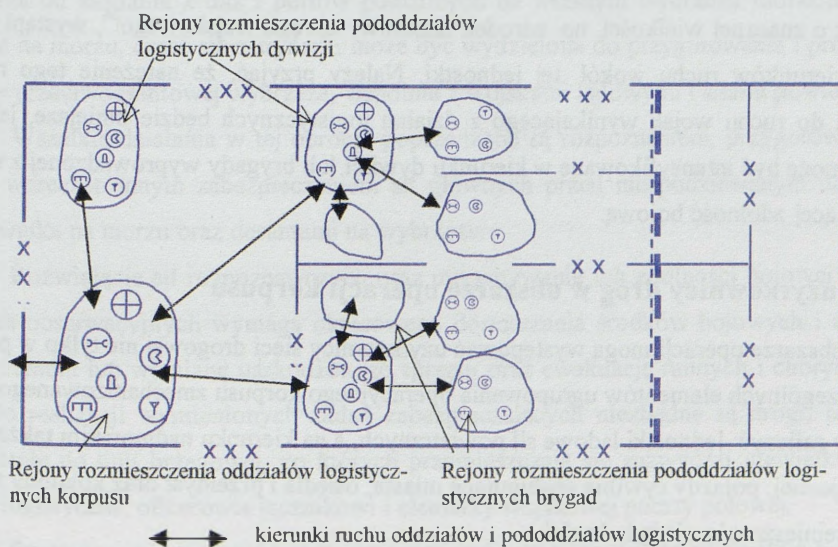
<sup>34</sup> W praktyce na danym szczeblu dowodzenia oprócz głównego stanowiska dowodzenia określa się rodzaj i liczbę innych stanowisk zgodnie z możliwościami ich organizacji, zob. *Metody i treść pracy zespołów funkcjonalnych na stanowisku dowodzenia wojsk lądowych*, Warszawa, AON, 2000, s. 22.

W badaniach natężenia ruchu komunikacyjnego pomiędzy poszczególnymi rejonami (punktami) określa się relacje ruchowe, wyrażone liczbą pojazdów w jednostce czasu, według najkrótszych połączeń. Schemat (obraz) takich relacji (połączeń) nazywa się więźbą ruchu<sup>35</sup>.

W rozpoznaniu wojskowym odbywa się ruch elementów rozpoznawczych w celu zdobycia określonych informacji o potencjalnym przeciwniku, terenie i warunkach atmosferycznych w obszarze odpowiedzialności rozpoznawczej. Do elementów rozpoznawczych należy zaliczyć patrole, grupy rekonesansowe i posterunki wydzielane z różnych rodzajów wojsk. Różne położenie obiektów rozpoznania nie pozwala jednoznacznie przedstawić punktów skupienia kierunków ruchu elementów rozpoznawczych.

Zabezpieczenie logistyczne przyjmowane jest jako proces dostaw zaopatrzenia oraz świadczenia usług specjalistycznych i gospodarczo-bytowych na potrzeby wojsk. Ruch oddziałów i pododdziałów logistycznych jest ściśle związany z przemieszczaniem jednostek, polowych składów i urzędzeń logistycznych, transportem środków materiałowych ze stacji kolejowych i portów, wykonywaniem innych zadań transportowych, ewakuacją rannych i chorych żołnierzy oraz ewakuacją uszkodzonego sprzętu.

Ruch koncentrował się będzie wokół rejonów rozmieszczenia składów (baz) środków bojowych i materiałowych oraz jednostek remontowych i szpitali (rys. 2.19.). Wymienione elementy rozmieszczane są zazwyczaj w tyłowych częściach obszaru, pasa lub rejonu odpowiedzialności danego szczebla dowodzenia.



Rys. 2.19. Więźba ruchu oddziałów i pododdziałów logistycznych

<sup>35</sup> Zob. S. Datka, W. Suchorzewski, W. Tracz, Inżynieria ruchu, Warszawa, WKŁ, 1999, s. 118.

Natężenie ruchu zależy będzie od wielkości zadań logistycznych oraz od intensywności działań taktycznych (zuzycia środków bojowych i materiałowych, wielkości strat). W działaniach wojsk lądowych oddziały i pododdziały logistyczne obsługują średnio dziesięć podstawowych i cztery- pięć doraźnie tworzonych elementów ugrupowania obronnego lub zaczepnego, np. oddział wydzielony, zaporowy, zabezpieczenia ruchu itp.

W oddziałach (brygadach zmechanizowanych i pancernych) podstawowym elementem wykonującym zasadnicze zadania logistyczne będą plutony i drużyny. Na wyższych szczeblach dowodzenia ruch będą wykonywały kompanie i bataliony logistyczne. Nie należy wykluczyć ruchu wahadłowego pododdziałów transportowych podczas dostarczania środków bojowych i materiałowych. Dlatego też kolumny pododdziałów logistycznych powinny poruszać się z prędkością 30,0-50,0 km/h po drogach zapewniających ruch dwukierunkowy.

Uzupełnianie wojsk służy utrzymaniu zdolności bojowej poprzez uzupełnianie strat i obejmuje zasilanie wojsk wyszkolonymi żołnierzami, uzbrojeniem, sprzętem bojowym oraz środkami transportu i maszynami. W ramach uzupełniania wojsk ruch będzie polegał na przewozie żołnierzy i transporcie techniki z pododdziałów (ośrodków) zapasowych do uzupełnianych związków taktycznych i oddziałów.

Kierunek ruchu pododdziałów przeznaczonych na uzupełnienie wojsk jest uzależniony od miejsca rozmieszczenia oddziałów (pododdziałów) zapasowych oraz miejsc rozmieszczenia jednostek przyjmujących uzupełnienie. W przypadku wydzielania uzupełnienia wojsk z jednostek o znacznej wielkości, np. ośrodek zapasowy okręgu wojskowego<sup>36</sup>, wystąpi koncentracja kierunków ruchu wokół tej jednostki. Należy przyjąć, że natężenie tego ruchu w stosunku do ruchu wojsk wynikającego z działań logistycznych będzie mniejsze, jednak okresowo może być intensyfikowane w kierunku dywizji lub brygady wyprowadzonej z walki i odtwarzającej zdolność bojową.

## **2.6. Inni użytkownicy dróg w obszarze operacji korpusu**

W obszarze operacji mogą występować użytkownicy sieci drogowej nie tylko w postaci poszczególnych elementów ugrupowania operacyjnego korpusu zmechanizowanego. Do nich należy zaliczyć: jednostki lądowe sił powietrznych, a na kierunku nadmorskim także marynarki wojennej; pojazdy cywilne obsługujące miasta, osiedla i przemysł oraz kolumny pojazdów przemieszczającej się ludności.

---

<sup>36</sup> Por. W. Górecki, Uzupełnianie wojsk lądowych w czasie wojny, Zeszyty Naukowe nr 4(37), AON, 1999, s. 59.

W początkowym okresie działań zbrojnych siły powietrzne mogą być rozmieszczone na całym obszarze działań. Jednak w toku działań główna ich część może być przegrupowana do obszaru tyłowego z możliwością odpierania uderzeń powietrznych z różnych kierunków. Elementami sprzyjającymi tworzeniu ugrupowania sił powietrznych są: sieć lotnisk bazowania i manewru, zawczasu przygotowane pozycje stanowisk rakiet przeciwlotniczych oraz stanowiska rozwijania stacji radiolokacyjnych. Wymienione obiekty mogą sprawnie funkcjonować pod warunkiem skutecznego zabezpieczenia logistycznego. Wymaga to stałego utrzymywania komunikacji lądowej z logistycznymi bazami zaopatrzenia. Do realizacji tych zadań niezbędne jest wykorzystanie sieci drogowej na danym obszarze działań, w tym także w obszarze operacji obronnej lub zaczepnej korpusu. Określenie liczby dróg, ich długość oraz możliwego natężenia ruchu jest możliwe tylko w konkretnej sytuacji operacyjnej, znając rozmieszczenie poszczególnych elementów ugrupowania sił powietrznych w obszarze operacji. Ważne jest uwzględnianie potrzeb wykorzystania określonych dróg w obszarze operacji przez siły powietrzne podczas planowania operacji korpusu.

Podczas rozwiązywania zagadnień ruchu lądowych sił marynarki wojennej należy skupić się na tych elementach, które służą sprawnemu funkcjonowaniu portów oraz obronie wybrzeża morskiego.

Specyfiką użycia sił marynarki wojennej jest znaczne uzależnienie ich możliwości działania od zasilania z baz i portów położonych na własnym wybrzeżu morskim. Oprócz działań na morzu, część sił marynarki może być wydzielona do przygotowania i prowadzenia obrony przeciwdesantowej wybrzeża, wspólnie z wojskami lądowymi i siłami powietrznymi.

Wszelkie działania w tej obronie poprzedzone są rozpoznaniem, przygotowaniem terenu i wszechstronnym zabezpieczeniem sił głównych przed niespodziewanym uderzeniem przeciwnika na morzu oraz desantami na wybrzeże.

Rozwinięcie sił rozpoznawczych oraz utrzymywanie ich zdolności bojowej na postępkach obserwacyjnych wymaga okresowego dostarczania środków bojowych i materiałowych, remont lub wymianę uszkodzonego sprzętu oraz ewakuację rannych i chorych żołnierzy. Do realizacji wymienionych zadań zabezpieczających niezbędne są drogi, najczęściej równoległe do linii brzegowej, po których przemieszczają się zazwyczaj niewielkie pododdziały logistyczne, oficerowie łącznikowi i elementy wojskowej poczty polowej.

Przygotowanie terenu do obrony na wybrzeżu morskim wiąże się ściśle z budową zapór inżynierskich w portach i na odcinkach wybrzeża zagrożonych lądowaniem desantu morskiego przeciwnika oraz budową polowych obiektów fortyfikacyjnych w rejonach wykonywania zadań przez lądowe siły marynarki wojennej (oddziały lub pododdziały wsparcia

i zabezpieczenia). Wykonywanie powyższych zadań wiąże się z przemieszczeniem oddziałów lub pododdziałów do miejsc realizacji zadań, ze zużyciem znacznej ilości inżynierskich środków materiałowych (min, materiałów do konstrukcji różnego rodzaju schronów i innych ukryć), z transportem inżynierskich środków materiałowych ze składów i baz położonych niekiedy w znacznej odległości od wybrzeża.

Podczas organizacji wymienionych zadań należy planować wykorzystanie dróg dowozu i ewakuacji z uwzględnieniem wymogów rozbudowy inżynierskiej terenu (przygotowanie dróg, budowa zapór inżynierskich) w pasach odpowiedzialności dywizji zmechanizowanych (pancernych) wzmacniających i pogłębiających obronę wybrzeża morskiego.

Zabezpieczenie logistyczne sił marynarki wojennej opiera się głównie na działaniu baz morskich i punktów bazowania. Dla sprawności ich działania niezbędne jest stałe ich zasilenie w zapasy środków bojowych i materiałowych oraz umożliwienie ewakuacji żołnierzy do punktów medycznych i szpitali.

Największe wykorzystanie dróg w zabezpieczeniu logistycznym może wystąpić w strefie przybrzeżnej oraz lądowej. W strefie przybrzeżnej realizowane będą najczęściej zadania logistyczne typu taktycznego, polegające na zaopatrywaniu okrętów, wykonywaniu napraw technicznych oraz spełnianiu usług medycznych. Ruch pododdziałów logistycznych realizowany będzie po drogach łączących rejony rozmieszczenia baz i punktów bazowania okrętów oraz lotnisk z oddziałami i urządzeniami logistycznymi rozmieszczonymi w głębi lądu. Uniknięcie zakłóceń w ruchu elementów ugrupowania operacyjnego korpusu rozmieszczonego na wybrzeżu morskim oraz jednostek zabezpieczających działanie sił głównych marynarki wojennej wymaga szczegółowego zaplanowania ruchu pododdziałów po drogach na obszarze przyległym do wybrzeża morskiego.

W obszarze operacji nie należy wykluczyć ruchu pojazdów obsługujących ludność w miastach i osiedlach oraz pojazdów zaspokajających potrzeby przemysłu. Ruch ten może wystąpić szczególnie w tyłowym obszarze operacji korpusu. Wielkość tego ruchu może być uzależniona od wielkości miasta oraz potrzeb transportowych wynikających z wielkości produkcji w zakładach przemysłowych.

Bezpośrednio przed wybuchem konfliktu zbrojnego na drogach mogą pojawić się pojazdy przewożące ludność z obszarów zagrożonych do rejonów oddalonych od linii styczności wojsk i przewidywanych kierunków uderzenia przeciwnika. Ruch taki może przybrać dwie formy.

W pierwszej formie – ludność może się przemieszczać po drogach w sposób uporządkowany pod kontrolą organów administracji państwowej i samorządowej (ewakuacja ludno-

ści), polegający na przewożeniu osób środkami transportu zbiorowego do zawczasu wyznaczonych miejsc w głębi kraju. Szczególnie ważna jest wcześniejsza ewakuacja ludności z obszaru działań taktycznych, co pozwoli obniżyć potrzeby ruchu (wyludnienie miast i osiedli, zmniejszenie produkcji w zakładach) i uzyskać swobodę wyboru dróg dla potrzeb prowadzenia działań bojowych. W ramach ewakuacji ludności istnieje możliwość kierowania ruchem środków transportowych z uwzględnieniem zajętości dróg przez siły zbrojne oraz stosownie do stanu technicznego sieci drogowej i istniejących przepraw przez przeszkody wodne.

Druga forma obejmuje spontaniczne przemieszczanie się ludności z wykorzystaniem najczęściej własnych (prywatnych) środków transportowych do miejsc przyjętych dowolnie przez każdą z osób lub rodzinę. Ruch taki z reguły należy postrzegać jako czynnik utrudniający ruch wojsk w obszarze operacji. Osoby przemieszczające mogą nie uwzględniać potrzeb przesunięć jednostek wojskowych i wjeżdżać na drogi przewidziane do ruchu elementów ugrupowania operacyjnego. Ponadto przemieszczająca się ludność może tworzyć trudne do nadzorowania skupiska na drogach w pobliżu skrzyżowań z drogami przeznaczonymi do ruchu wojsk lub w pobliżu przepraw przez przeszkody wodne. Należy liczyć się, że uporządkowanie tego typu sytuacji na drogach i przeprawach przez przeszkody wodne tylko przy pomocy posterunków regulacji ruchu będzie niewystarczające i konieczne będzie wykorzystywanie sił dodatkowych.

## **Wnioski**

Przeprowadzone badania nad rodzajami i formami ruchu wojsk oraz zaprezentowane wyniki pozwalają na podanie uogólnień w formie następujących wniosków:

1. W walce zbrojnej ruch wojsk jest elementem wspomagającym zadanie ciosu przeciwnikowi lub uchylenie się przed nim. Podczas walki dąży się do sprawnego wykonania ruchu przez wojska własne. Ogólny kierunek i natężenie ruchu wojsk własnych najczęściej decyduje o rodzaju działań operacyjno-taktycznych.
2. Podczas walki zbrojnej w dłuższym okresie, poszczególne strony mogą kolejno prowadzić różne rodzaje działań zbrojnych, w których ruch będzie wykonywany ze zmiennym natężeniem i w różnym kierunku. Przemienność rodzajów działań zbrojnych w danym obszarze skutkować może zróżnicowanym wykorzystaniem dróg do ruchu wojsk, a w przypadku prowadzenia działań obronnych część z nich może być przeznaczona także do niszczenia. Rozpatrując całość działań zbrojnych, wskazane jest stosowanie niszczeń dróg w sposób ograniczony, z uwzględnieniem potrzeb ruchu wojsk własnych w kolejnych etapach działań.

3. Obserwuje się stałe powiększanie obszaru działań taktycznych przy minimalnej zmianie wielkości dywizji i brygad. Zjawisko to powoduje rozśrodkowanie wojsk w terenie i rzuca na konieczność zwiększania mobilności elementów ugrupowania bojowego, umożliwiającą reagowanie w różnych miejscach obszaru działań w celu likwidacji zagrożeń. Brak linearnej styczności wojsk stron walczących skutkować będzie pojawieniem się ognisk walki także w głębi ugrupowania bojowego wojsk własnych i przeciwnika. Sytuacja ta przyczyni się do wykonywania ruchu wojsk w kierunku innym niż dofrontowy oraz do wydłużenia dróg przemieszczenia i manewru elementami ugrupowania bojowego. Krótki czas reagowania oraz konieczność utrzymywania stałej gotowości do prowadzenia działań bojowych wymaga samodzielności każdego elementu ugrupowania bojowego (głównie odwodu) w zakresie przygotowania dróg i urządzania przepraw przez przeszkody wodne.
4. W obszarze działań taktycznych sieć drogowa powinna być wykorzystywana przede wszystkim przez dywizje i brygady (pionu operacyjnego i obrony terytorialnej). Inni użytkownicy dróg powinni postrzegać potrzeby ruchu wojsk lądowych w tym obszarze jako priorytetowe. Takiemu ustaleniu sprzyjać będzie zakończona ewakuacja ludności przed rozpoczęciem działań bojowych oraz ograniczenie działalności gospodarczej w strefie bezpośredniego zagrożenia uderzeniami sił lądowych przeciwnika.
5. Ruch wojsk po drogach dowozu i ewakuacji służy tworzeniu ugrupowania wojsk, przyczynia się do sprawności procesu dowodzenia, rozpoznania, uzupełnienia wojsk oraz wszelkiego rodzaju zabezpieczenia działań operacyjno-taktycznych. Zazwyczaj jest rozproszony w całym obszarze, pasie lub rejonie działania wojsk własnych. Często ruch ten ogniskuje się pomiędzy rejonami rozmieszczenia elementów o podobnym przeznaczeniu funkcjonalnym (stanowiska dowodzenia, oddziały i pododdziały logistyczne itp.). Może okresowo skupiać się także w pasach lub rejonach rozmieszczenia najważniejszych elementów ugrupowania wojsk lub punktach ciężkości działań zbrojnych. Liczba oddziałów i pododdziałów wykonujących ruch oraz ich wielkość może być różna. Należy liczyć się ze zwiększonym natężeniem ruchu pododdziałów logistycznych podczas przygotowania wojsk do operacji oraz po wyprowadzeniu dywizji i brygad z walki. Nie należy wykluczyć wahadłowego ruchu oddziałów i pododdziałów transportowych powodujących cykliczne zajęcia dróg.
6. W badanym modelu operacji obronnej i zaczepnej zakres przygotowania i utrzymywania dróg i przepraw w działaniach operacyjno-taktycznych na poszczególnych szczeblach dowodzenia przedstawiono w tabeli 2.5.

Tabela 2.5.

Potrzebna liczba i długość dróg oraz liczba przepraw przez przeszkody wodne w działaniach taktycznych i operacyjnych w zależności od szczebla dowodzenia

Szczelbel dowodzenia i rodzaj działania		Rodzaj dróg na danym szczeblu dowodzenia	Wielkość terenu (km)		Liczba potrzebnych		Długość dróg (km)	Łączna długość dróg (km/h)	Intensywność ruchu (poj./5')
			szer.	głęb.	dróg	przepraw**			
Batalion	obrona	dofrontowe	5,0	3,0	1	-	2,0	2,0	30
	natarcie	dofrontowe	3,0	6,0	1	1	5,0	5,0	30
Brygada	obrona	dofrontowe	15,0	10,0	2	2	2x6,0=12,0	35,0	50
		rokadowe			1	-	15,0		
		odwodu*			2	-	2x4,0=8,0		
	natarcie	dofrontowe	8,0	17,0	2	4 (2)	2x14,0=28,0	32,0	50
		rokadowe			1	-	8,0		
		odwodu*			2	3	2x4,0=8,0		
Dywizja	obrona	dofrontowe	50,0	50,0	3	12	3x30,0=90,0	160,0	50
		rokadowe			1	1	40,0		
		odwodu*			2	3	2x15,0=30,0		
	natarcie	dofrontowe	25,0	40,0	4	20 (4)	4x35,0=140,0	192,0	50
		rokadowe			1	2	25,0		
		odwodu*			3	6	3x9,0=27,0		
Korpus zmechanizowany	operacja obrona	dofrontowe	100,0	150,0	3	20 (6)	3x70,0=210,0	486,0	50
		rokadowe			2	4	2x70,0=140,0		
		odwodu*			4/6***	4	136,0		
	operacja zaczepna	dofrontowe	100,0	300,0	3	21 (6)	3x80,0=240,0	476,0	50
		rokadowe			2	2	2x50,0=100,0		
		odwodu*			4/6***	4	136,0		

\* drogi odwodu obejmują drogi podejścia w obronie do rubieży kontrataku lub przeciwuderzenia, natomiast w natarciu drogi podejścia i rozwinięcia do linii ataku

\*\* liczby w nawiasie dotyczą przepraw przez przeszkody wodne o szerokości większej niż 20,0 m

\*\*\* drogi podejścia odwodowej dywizji do rubieży przeciwuderzenia lub do walki – cztery drogi brygadowe, sześć dróg batalionowych (zob. tabelę 2.3.)

7. Niezależnie od rodzaju działań operacyjnych i taktycznych dla manewru odwodami lub przemieszczenia stanowisk dowodzenia, sił wspierających i zabezpieczających należy przygotować oraz utrzymywać w batalionie zmechanizowanym lub czołgów jedną drogę dofrontową, w brygadzie zmechanizowanej lub pancерnej dwie drogi dofrontowe i jedną drogę rokadową, a w dywizji do – czterech dróg dofrontowych i jedną drogę rokadową. Mniejsza liczba dróg dofrontowych przyczyni się do zwiększenia głębokości ugrupowania bojowego, a tym samym wydłużenia dróg oraz ograniczy swobodę dysponowania elementami ugrupowania wojsk i ułatwi przeciwnikowi skupienie oddziaływania ogniowego. Podczas przekraczania rzek niezbędne jest utrzymywanie dwóch dróg rokadowych przy każdej przeszkodzie wodnej o długości zbliżonej do szerokości pasa działania wojsk.
8. W głębi własnego obszaru działań zbrojnych z sieci drogowej korzystać będą także inni użytkownicy. Oprócz wojsk lądowych przemieszczać się będą lądowe oddziały sił powietrznych, a w rejonie nadmorskim lądowe oddziały i pododdziały marynarki wojennej

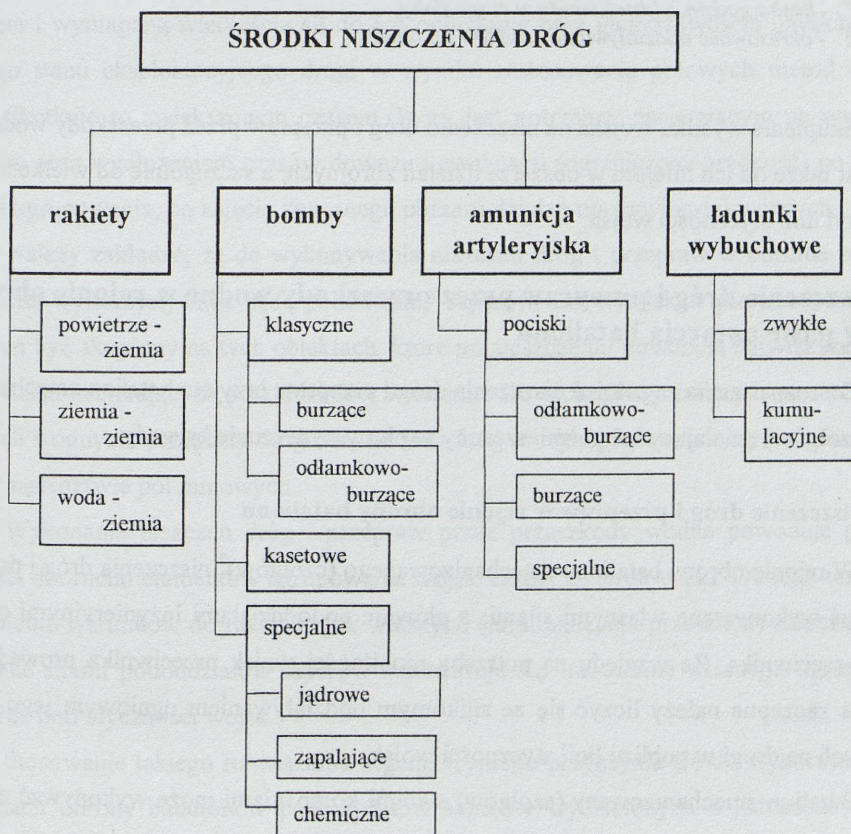
oraz kolumny i pojedyncze pojazdy wykonujące zadania na rzecz cywilnych podmiotów gospodarczych. Należy przyjmować istnienie swobodnego ruchu pojazdów cywilnych i wojskowych na drogach w operacji obronnej. Nie można wykluczyć spontanicznego ruchu grup ludności na własnych pojazdach w formie ucieczki z kierunków i obszarów zagrożonych uderzeniem sił przeciwnika. Wykonywanie sprawnego ruchu kolumn pojazdów przy wielości użytkowników dróg wymagać będzie dokonania przez wojskowe i cywilne organa decyzyjne szczegółowych uzgodnień dotyczących sposobu wykorzystania sieci drogowej. Niezbędne jest posiadanie sił do kierowania ruchem nie tylko kolumn wojskowych, ale przygotowanych także do utrzymania porządku na drogach w przypadku naporu migrującej ludności.

9. Natężenie ruchu pojazdów podczas manewru ma wpływ na swobodę ruchu wojsk po drogach dowozu i ewakuacji. Podczas przemieszczania się ze średnią prędkością marszową (30 km/h) batalion zajmuje odcinek drogi na kilkanaście minut, oddział (brygada) na okres około dwóch godzin, a związek taktyczny średnio na sześć godzin (w marszu po dwóch drogach). Można przyjąć zasadę, że im mniejsza prędkość ruchu lub znaczna liczba przesuujących się wojsk w ramach manewru, tym większe występują ograniczenia w ruchu oddziałów i pododdziałów po drogach dowozu i ewakuacji. Natomiast stabilizacja działań operacyjno-taktycznych sprzyja realizacji ruchu w sferze wsparcia i zabezpieczenia. Przemienność dogodnych warunków do ruchu wojsk wynikających ze specyfiki manewru oraz po drogach dowozu i ewakuacji ułatwia skupienie wysiłku organizacyjnego i realizacyjnego w ramach przygotowania dróg i urządzania przepraw w poszczególnych etapach operacji.
10. Zagadnienia ruchu wojsk własnych rozstrzygane są w decyzjach dowódców organizujących działania zbrojne na każdym poziomie działań (szczeblu dowodzenia). Natomiast do ruchu wojsk wykorzystuje się sieć drogową zbudowaną na powierzchni terenu (w większości na jednym poziomie).

Powyższe wnioski wskazują, że w poszczególnych obszarach, pasach i rejonach prowadzenia działań operacyjno-taktycznych ruch wojsk po drogach manewru oraz ruch po drogach dowozu i ewakuacji powinien być szczegółowo zaplanowany, stale nadzorowany i koordynowany.

### 3. NISZCZĄCE ODDZIAŁYWANIE STRON WALCZĄCYCH NA DROGI I PRZEPRAWY PRZEZ PRZESZKODY WODNE

Drogi oraz przeprawy przez przeszkody wodne o znacznych szerokościach stanowią łatwe cele do rażenia różnymi środkami (rys. 3.1.). Niekorzystne oddziaływanie na drogi może być stosowane celowo przez walczące strony w ramach potęgowania oporu, ograniczenia dopływu wojsk (izolacja pola walki) do obszaru działań taktycznych oraz w sposób pośredni podczas wykonywania uderzeń na kolumny wojsk znajdujących się na drogach i mostach. Podczas rozpatrywania wielkości zniszczeń<sup>1</sup> dróg należy uwzględnić także zniszczenia wynikające z ruchu ciężkich pojazdów (uszkodzenia eksploatacyjne).



Źródło: Oprac. na podst.: Ciszewski T. Prognozowanie zniszczeń nawierzchni drogowych, Zeszyty Naukowe WSO, Wrocław, Wydanie specjalne, 1998.

Rys. 3.1. Środki niszczenia dróg i przepraw przez przeszkody wodne

<sup>1</sup> Niszczenia należy przyjmować jako: doprowadzenie do stanu całkowitej lub częściowej nieużyteczności obiektów infrastruktury obronnej (odcinków dróg, węzłów drogowych, mostów, wiaduktów, linii kolejowych, obiektów hydrotechnicznych, portowych i lotniskowych), zob. Norma obronna, nr NO-02-A026.

Niszczenie dróg i przepraw przez przeszkody wodne może być wykonywane w różnych rodzajach działań operacyjno-taktycznych. Każda ze stron walki w ramach przygotowania i prowadzenia działań może oddziaływać na drogi i przeprawy różnymi siłami i sposobami. Do nich można zaliczyć: siły inżynieryjne, środki napadu powietrznego oraz uderzenia ogniowe wojsk raketowych i artylerii. Intensywność oddziaływania w ogólny sposób można wyrazić za pomocą równania matematycznego w następującej postaci:

$$I = N_i \cdot \frac{T_d}{t_i} \quad (1)$$

gdzie:

*I* - intensywność oddziaływania przeciwnika na drogi,

*N<sub>i</sub>* - liczba środków oddziałujących na obiekt,

*T<sub>d</sub>* - liczba godzin oddziaływania w ciągu doby,

*t<sub>i</sub>* - okresowość oddziaływania środków na obiekt.

Skupienie wysiłku wojska na niszczeniu dróg i przepraw przez przeszkody wodne zależy jest także od ich miejsca w obszarze działań zbrojnych, a szczególnie od wielkości odalenia od linii styczności wojsk.

### **3.1. Niszczenie dróg i przepraw przez przeszkody wodne w rejonie obrony i w pasie natarcia batalionu**

Do rozpatrzenia zagadnień niszczenia dróg i przepraw przyjęto batalion zmechanizowany (czołgów) działający lub rozmieszczony w pierwszym rzucie brygady.

#### **3.1.1. Niszczenie dróg i przepraw w rejonie obrony batalionu**

W rejonie obrony batalionu zmechanizowanego (czołgów)<sup>2</sup> niszczenia dróg i przepraw mogą być wykonywane własnymi siłami, a głównie pododdziałami inżynieryjnymi oraz artylerią przeciwnika. Ze względu na potrzeby mobilności wojsk przeciwnika prowadzących działania zaczepne należy liczyć się ze znikomym oddziaływaniem ogniowym jego sił powietrznych na drogi w pobliżu linii styczności wojsk.

Batalion zmechanizowany (czołgów) swoimi kompaniami może wykonywać niszczenie obiektów drogowych (przepusty, mury oporowe i podporowe) oraz niszczenie mostów stałych na przeszkodach wodnych o niewielkiej szerokości, najczęściej mostów i wiaduktów jednoprzęsłowych o prostej konstrukcji. Jest to możliwe ze względu na zakres przeszkolenia

---

<sup>2</sup> Charakter niszczeń dróg i przepraw w rejonach obrony batalionów położonych w głębi obszaru obrony (na kolejnych pozycjach) przedstawiony będzie w następnych podrozdziałach.

pododdziałów zmechanizowanych i czołgów, pod warunkiem dostatecznego wyposażenia ich w materiały wybuchowe<sup>3</sup>.

Wykonanie tylko niszczeń dróg w terenie dogodnym do ruchu wojsk (zniszczenia łatwe do obejścia w terenie poza drogami) bez dodatkowych przedsięwzięć inżynierskich, np. założenia zapór minowych, jest mało przydatne dla obrony batalionu. W tym przypadku zniszczenie drogi zazwyczaj powoduje utrudnienie ruchu tylko dla jednego wozu bojowego z nacierającego pododdziału przeciwnika ugrupowanego w linię wozów bojowych. Inne wozy bojowe mogą najczęściej kontynuować natarcie (ruch) bez zatrzymywania się na przeszkodach terenowych łatwych do pokonania.

Jednak każde zniszczenie drogi tworzy pewne skutki zaporowe, ściśle związane z czasem i wymaganą wielkością sił do ich odbudowy oraz niemożliwością uzyskania pierwotnego stanu eksploatacyjnego drogi w wyniku zastosowania polowych metod naprawy dróg<sup>4</sup>. Skutkuje to zwiększonym czasem, który jest potrzebny nacierającym na wykonanie manewru oraz wydłużeniem czasów dowozu i ewakuacji (ograniczona prędkość) po drogach w głębi ugrupowania, po zajęciu znacznego obszaru działań operacyjno-taktycznych.

Należy zakładać, że do wykonywania niszczeń dróg i przepraw w obronie batalionu najczęściej wykorzystywane będą pododdziały saperów. Ich wysiłek w pierwszej kolejności powinien być skupiony na tych obiektach, które po zniszczeniu powodują największe ograniczenia ruchu nacierających pododdziałów w terenie. Do nich należy zaliczyć: mosty na przeszkodach wodnych, przepusty drogowe, odcinki dróg w wykopie lub na nasypie oraz odcinki dróg w sąsiedztwie pól minowych.

Wykonanie niszczeń dróg i przepraw przez przeszkody wodne powoduje podobne trudności dla ruchu elementów ugrupowania wojsk każdej ze stron walki. Dlatego też w celu zapewnienia warunków do ruchu wojsk własnych (minimalizacja przeszkód) niszczenia wykonywane siłami pododdziałów saperów koncentruje się na terenie własnego ugrupowania w pobliżu linii styczności wojsk.

Stosowanie takiego rozwiązania organizacyjnego przyczynia się do wykorzystywania w rejonach obrony batalionów pododdziałów saperów wydzielonych z jednostek różnych szczebli dowodzenia, nawet z jednostek saperów podporządkowania operacyjnego (korpusu). Wymaga to dokonania podziału całego zakresu zadania pomiędzy wielu wykonawców i za-

---

<sup>3</sup> Zob. Program szkolenia pododdziałów czołgów i zmechanizowanych.

<sup>4</sup> Zazwyczaj po drogach odbudowych metodami wojskowymi nie uzyskuje się wcześniejszych parametrów ruchu pojazdów (nośności nawierzchni, szybkość ruchu). Zob. także rozdział 4.

pewnienia możliwości niszczenia każdej drogi o kierunku dofrontowym w rejonach obrony batalionów.

Na przeszkodach wodnych, stanowiących przedni skraj obrony batalionu, mosty powinny się niszczyć zawczasu, w okresie przygotowania obrony lub w toku obrony, po wycofaniu wojsk własnych z wysuniętych do przodu rejonów obrony (rubieży ubezpieczeń).

Dla uzyskania skuteczności w działaniu pododdziały saperów stosują taktykę, starając się zawczasu przygotować obiekty do zniszczenia, a sam moment wysadzenia ładunków materiału wybuchowego uzależniony jest najczęściej od rozwoju sytuacji lub uzyskanego zezwolenia od przełożonego.

Przygotowane wcześniej niszczenia dróg i przepraw na kierunkach lub rubieżach, gdzie przeciwnik zaniechał ataku, utrzymuje się w położeniu „zabezpieczony”, gdyż niekiedy ładunki wybuchowe mogą być rozbrojone lub zdjęte.

Proces niszczenia dróg i przepraw pododdziałami saperów należy podzielić na dwa etapy, tj. na przygotowanie niszczeń i wykonanie niszczeń.<sup>5</sup> Przygotowanie niszczeń może być realizowane ze znacznym wyprzedzeniem, tak aby zapewnić osiągnięcie pełnej gotowości do zniszczenia obiektów w terminach określonych w zadaniach lub stosownie do stopnia zagrożenia uderzeniem sił przeciwnika. W określeniu czasu wyprzedzenia stosuje się normy pracochłonności wykonywania zadań minerskich.<sup>6</sup>

Podczas badań obliczenia liczby plutonów saperów potrzebnych do wykonywania zapór minowych i niszczeń w rejonie obrony batalionu dokonano na podstawie ogólnej liczby plutonów saperów w pasie obrony dywizji. Razem w dywizji broniącej się w pasie o szerokości 50,0 km, z uwzględnieniem wzmocnienia korpuśnego może znajdować się 21 plutonów saperów, a z tego w rejonie obrony batalionu o szerokości 5,0 km może działać do 2 plutonów saperów. Należy przyjąć, że 1/3 sił inżynierskich (dwie drsap) powinna skupić główny wysiłek na niszczeniu dróg o nawierzchni utwardzonej.

Obliczenie wielkości niszczeń dróg dofrontowych ( $N_{inz.} = 1,6$  obiektu) wyrażonej liczbą zniszczonych obiektów wykonano za pomocą wzoru 2.

$$N_{inz.} = \frac{t_s \cdot k_{inz.} \cdot B \cdot k_f \cdot n_{inz.}}{W_z} \quad (2)$$

<sup>5</sup> Uwarunkowania realizacji czynności podczas przygotowania i wykonywania niszczeń określa norma obronna – NO-020A026, Warszawa, MON, 2000.

<sup>6</sup> Normy i możliwości wykonania głównych zadań (operacyjnych i taktycznych) zabezpieczenia inżynierskiego, Warszawa, SGWP(SWInż.), 1996.

Gdzie:

$N_{inz.}$  – wielkość zniszczenia drogi

$t_s$  – czas działania pododdziałów (plutonów) saperów

$k_{inz.}$  – wskaźnik podający jaką część plutonów saperów wyznaczana jest do wykonywania niszczeń

$B$  – współczynnik uwzględniający determinacje wykonania niszczeń

$k_p$  – współczynnik określający skupienie wysiłku niszczeń na drogach dofrontowych

$n_{inz.}$  – liczba plutonów saperów w rejonie obrony batalionu

$W_z$  – średni nakład pracy na zniszczenie jednego obiektu typu odcinek drogi, most lub przepust

Do obliczenia wyników według wzoru 2 przyjęto następujące wartości:

$t_s = 1$  doba;

$k_{inz.} = 0,33$  (w armii RFN przyjmuje się podział, w którym 1/3 sił saperów wykonuje niszczenia, 1/3 buduje zapory inżynieryjne, a pozostałość wykonuje inne prace inżynieryjne. W Rosji przyjmuje się 0,7 sił saperów kieruje się do budowy zapór inżynieryjnych i wykonywania niszczeń);

$B = 1,0$  (przyjęto maksymalny dla działań zbrojnych w ramach wojny totalnej);

$k_p = 0,8$ ;

$n_{inz.} = 2,0$ ;

$W_z = 0,3$  plsap/dobę (średni nakład pracy na zniszczenie jednego odcinka drogi do 150 m, lub mostu o długości do 100 m, lub czterech przepustów).

W rejonie obrony batalionu na jednej lub dwóch drogach dofrontowych może być wykonanych do dwóch odcinków zniszczeń dróg siłami dwóch drużyn saperów<sup>7</sup>. Na jednym odcinku drogi mogą powstać leje o łącznej objętości 91,0 m<sup>3</sup>. Na dwóch odcinkach niszczenia drogi w rejonie batalionu może być wykonanych 14 lejów o łącznej objętości 182,0 m<sup>3</sup>.

W ramach prac minerskich zamiast wysadzania lejów na dwóch odcinkach drogi mogą być wykonane: niszczenia jednego mostu (o długości 100 m) lub niszczenia do 6-8 przepustów (przyjmując zniszczenie 4 przepustów jako równorzędne pod względem pracochłonności ze zniszczeniem jednego odcinka drogi)<sup>8</sup>.

Należy oczekiwać, że przygotowane niszczenia dróg pododdziałami inżynieryjnymi zostaną wykonane z prawdopodobieństwem równym jeden. Przypadki, w których nie wykona się wcześniej przygotowanych niszczeń należy uznać za sporadyczne i zależne w dużej mierze od kierunku uderzenia nacierających wojsk. Na kierunkach, gdzie strona nacierająca zaniechała ataku (przeniosła uderzenie na inny kierunek), wykonanie niszczeń jest niecelowe.

Zaprezentowane wielkości niszczeń dróg i przepraw siłami inżynieryjnymi w rejonie obrony batalionu nie powinny stanowić przeszkody w ruchu pododdziałów obrońcy i należy

<sup>7</sup> Szczegółowe obliczenia wielkości zniszczeń na odcinku drogi zawiera załącznik 12.

<sup>8</sup> Przyjęto na podstawie porównania norm pracochłonności zawartych w: Normy i możliwości wykonania głównych zadań (operacyjnych i taktycznych) zabezpieczenia inżynieryjnego, Warszawa, SGWP(SWInż.), 1996.

je brać pod uwagę w ocenie potrzeb przygotowania dróg tylko w przypadku wykonywania kontrataku odwodem brygady.

W rejonie obrony batalionu w wyniku działania artylerii strony przeciwnej zniszczenia dróg i przepraw zazwyczaj powstają w ramach uderzeń ogniowych na pododdziały prowadzące działania obronne.

W badaniach założono, że artyleria przeciwnika, wspierając natarcie, będzie prowadziła ześrodkowania ogniowe do plutonowych punktów oporu, baterii moździerzy i stanowisk dowodzenia rozmieszczonych w rejonie obrony batalionu.

Dla określenia wielkości zniszczeń na drogach, powstałych od uderzeń artylerii, należy rozpatrzyć uderzenia ogniowe do punktów oporu lub rejonów rozmieszczenia pododdziałów przyjmując, że bateria moździerzy i stanowisko dowodzenia nie będą rozmieszczone na drodze dofrontowej.

Zakładając stopień rażenia jako obezwładnienie plutonowych punktów oporu, przez które przechodzą drogi dofrontowe, można obliczyć liczbę odcinków dróg objętych rażeniem oraz liczbę lejów powstałych po wybuchach pocisków na drodze gruntowej lub drodze na przełaj<sup>9</sup>. Na drodze w jednym rejonie obrony batalionu może być średnio 40 lejów o łącznej objętości 440 m<sup>3</sup> wyrzuconej ziemi<sup>10</sup>.

Podane wielkości zniszczeń powstałych w wyniku uderzeń artylerii są szczególnie istotne podczas obrony zakładającej trwałą opór wojsk na pozycji obrony. Wówczas zniszczenia drogi należy brać pod uwagę jako czynnik utrudniający dowóz środków zaopatrzenia i ewakuację rannych żołnierzy lub uszkodzonego sprzętu. W obronie zakładającej konieczność wycofania batalionu wobec znacznej przewagi przeciwnika, zniszczenia dróg można pominąć, ponieważ wozy bojowe mogą poruszać się poza drogami

Z oceny odległości upadku pocisków wynika, że rażeni mogą być zarówno żołnierze, jak i sprzęt znajdujący się w pododdziałach drogowych. Dlatego też znaczna część pojazdów w pododdziałach, które działają w rejonach obrony batalionów zmechanizowanych lub czołgów, powinna być opancerzona, zapewniająca ochronę żołnierzom przed odłamkami pocisków.

---

<sup>9</sup> Przyjęto, że po uderzeniach pocisków artyleryjskich na drogi o nawierzchni utwardzonej zniszczenia są niewielkie, łatwe do usunięcia podczas naprawy dróg, i można pominąć w dalszych rozważaniach.

<sup>10</sup> Przyjęto, że tylko jedna droga gruntowa ulegnie zniszczeniu, natomiast na drugiej drodze o nawierzchni utwardzonej zniszczenia mogą być niewielkie. Szczegółowe obliczenia zawiera załącznik 13.

### 3.1.2. Niszczenie dróg i przepraw w pasie natarcia batalionu

Drogi w pasie natarcia batalionu zmechanizowanego lub czołgów mogą być niszczone pododdziałami inżynieryjnymi i artylerią obrońcy oraz własną artylerią, wspierającą działania zaczepne wojsk własnych.

Pododdziały inżynieryjne przeciwnika, wspierające obronę swoich wojsk, będą potęgowały opór poprzez niszczenie dróg i przepraw przez przeszkody wodne według wcześniej przedstawionych reguł (zob. podrozdział 3.1.1. oraz załącznik 12). W pasie natarcia batalionu przed oddaniem terenu przez przeciwnika każda droga może być tym sposobem niszczona. Łączna wielkość zniszczeń drogi środkami inżynieryjnymi w postaci lejów może wynosić  $182,0 \text{ m}^3$ .

Z przeprowadzonej oceny sposobów natarcia wynika, że zniszczenia dróg nie są zasadniczą przeszkodą dla ruchu rozwiniętych pododdziałów nacierających w pierwszym rzucie. Jedynie utrudnienia będą napotykały wozy bojowe (czołgi, BWP, transportery opancerzone) wykorzystujące drogi w kierunku dofrontowym. Dla pozostałych wozów bojowych, poruszających się w terenie poza drogami, wykonane niszczenie dróg oraz leje po wybuchach w terenie poza drogami nie będą stanowiły żadnej przeszkody.

Natomiast elementy ugrupowania bojowego batalionu poruszające się w kolumnach (odwód, stanowisko dowodzenia, kompania wsparcia, pododdział logistyczny) za pierwszym rzutem będą narażone na opóźnienia związane z pokonywaniem zniszczonych dróg. Wpłynie to niekorzystnie na swobodę działania (mobilność) tych pododdziałów.

Oprócz niszczeń wykonanych siłami inżynieryjnymi należy uwzględnić także oddziaływanie artylerii przeciwnika na elementy ugrupowania nacierającego batalionu, szczególnie pododdziały rozmieszczone w głębi lub odwody przesuujące się za kompaniami pierwszego rzutu. W tym przypadku należy oczekiwać zniszczeń dróg w postaci lejów powstałych po wybuchach pocisków, które uderzyły w korpus drogi o nawierzchni gruntowej.

Wykonanie uderzeń do kolumn pojazdów opancerzonych realizuje się jednym lub dwoma dywizjonami artylerii naziemnej lub jednym dywizjonem artylerii raketowej. Zakres zniszczeń na drogach jest zależny od liczby wybuchów pocisków (tabela 3.1.) oraz wielkości powstałych lejów. Parametry leja po wybuchu pocisków zawiera tabela w załączniku 13.

W przypadku wykonania uderzeń siłami artylerii obrońcy na kolumny pododdziałów przemieszczających się po drodze gruntowej lub drodze na przełaj za pierwszym rzutem nacierającego batalionu, zniszczenia mogą obejmować do 6 lejów o łącznej objętości około  $70,0 \text{ m}^3$ . Uzyskane wyniki obliczeń prezentowane są w załączniku 14.

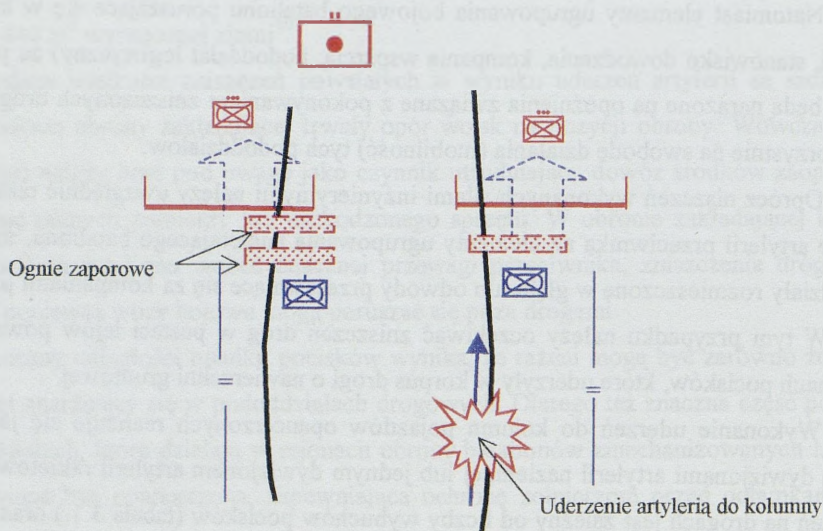
Tabela 3.1.

## Liczba pocisków w jednej nawale ogniowej do kolumny

Rodzaj środka	Kaliber (mm)	Liczba pocisków (szt.)
Działo	122	150
	152	110
Wyrzutnia artylerii raketowej	-	salwa jednego dywizjonu

Źródło: Instrukcja strzelania i kierowania ogniem artylerii naziemnej, Warszawa, MON/SG WP, Art. 726/86, s. 43.

Podczas ataku wojsk własnych artyleria przeciwnika może stosować stałe lub ruchome ognie zaporowe pododdziałów rozwiniętych w linii wozów bojowych (rys. 3.2.). W pasie natarcia batalionu na dwóch kierunkach może być jedna droga o nawierzchni gruntowej. Wielkość zniszczenia odcinka drogi po wykonaniu ruchomego ognia zaporowego przez dywizjon artylerii przeciwnika może wynosić 12 lejów o łącznej objętości 131,0 m<sup>3</sup>. Szczegółowe obliczenia zawiera załącznik 15.



Rys. 3.2. Schemat uderzenia artylerii przeciwnika na rozwinięte elementy ugrupowania batalionu i uszykowane w kolumnach

W ramach wsparcia ogniowego natarcia batalionu podczas wykonywania uderzeń do punktów oporu może być zniszczonych kilka dróg gruntowych. Jednak dla potrzeb ruchu ba-

talionu można uwzględnić jedną drogę, na której może być do 40 lejów po wybuchach pocisków artyleryjskich o łącznej objętości 440,0 m<sup>3</sup> (zob. załącznik 13).

W działaniach bojowych realizowanych w rejonie (pasie) obrony (natarcia) batalionu nie uwzględnia się skutków uderzeń systemów uzbrojenia (np. śmigłowce uzbrojone), wykorzystujących pociski z ładunkami kumulacyjnymi. Niewielka masa ładunku wybuchowego w pocisku przeciwpancernym powoduje znikome uszkodzenia nawierzchni drogi, najczęściej w postaci lejów o średnicy 0,5 m, łatwe do usunięcia w ramach utrzymania dróg.

Wnioski:

1. W rejonie obrony batalionu zmechanizowanego lub czołgów ze składu pierwszego rzutu brygady do niszczenia dróg i przepraw przez przeszkody wodne należy wykorzystywać pododdziały inżynieryjne i artylerię. Lotnictwo, ze względu na odległość od linii styczności wojsk, będzie miało ograniczone zastosowanie, jedynie podczas niszczenia mostu na przeszkodzie wodnej.
2. Największe znaczenie w wykonywaniu niszczeń dróg w pobliżu linii styczności wojsk mają pododdziały inżynieryjne, które mogą niszczyć drogi o różnej nawierzchni utwardzonej oraz drogi gruntowe i drogi na przełaj. Niszczące oddziaływanie artylerii należy uwzględniać w przypadku uderzeń ogniowych na drogi gruntowe i drogi na przełaj.
3. W rejonie obrony batalionu wielkość niszczeń dróg może być sumą skutków działań własnych pododdziałów inżynieryjnych i artylerii przeciwnika strzelającej do punktów oporu i innych elementów ugrupowania bojowego. Wielkość zniszczeń dróg o nawierzchni utwardzonej może wynosić do dwóch odcinków o łącznej objętości lejów 182,0 m<sup>3</sup> (należy je przyjmować tylko podczas wykonywania kontrataku). W przypadku uwzględnienia niszczenia także dróg gruntowych i dróg na przełaj liczba zniszczeń powinna być powiększona o skutki oddziaływania artylerii przeciwnika (440,0 m<sup>3</sup>) i razem może wynosić 622,0 m<sup>3</sup>.
4. W pasie natarcia batalionu łączna wielkość zniszczeń dróg w postaci lejów po wybuchach ładunków materiału wybuchowego i pocisków artyleryjskich będzie sumą oddziaływania pododdziałów inżynieryjnych przeciwnika oraz własnej artylerii strzelającej do punktów oporu i artylerii przeciwnika wykonującej ruchome ognie zaporowe oraz strzelającej do odwodów nacierającego batalionu. Wielkość zniszczeń dróg o nawierzchni utwardzonej w pasie natarcia batalionu może obejmować dwa odcinki o łącznej objętości lejów 182,0 m<sup>3</sup>. W przypadku uwzględnienia także dróg gruntowych i dróg na przełaj łączna wielkość zniszczeń może wynosić 823,0 m<sup>3</sup>.

Zestawienie wielkości zniszczeń dróg i mostów w obronie i natarciu batalionu zawiera tabela „a” w załączniku 17.

### **3.2. Niszczenie dróg i przepraw przez przeszkody wodne w rejonie obrony i w pasie natarcia brygady**

Rejon obrony brygady zmechanizowanej (pancernej) lub pas jej natarcia można podzielić na część główną i tyłową. W części głównej niszczenia dróg i przepraw przez przeszkody wodne mogą być realizowane według reguł i sposobów przedstawionych w podrozdziale 3.1.

#### **3.2.1. Niszczenie dróg i przepraw w rejonie obrony brygady**

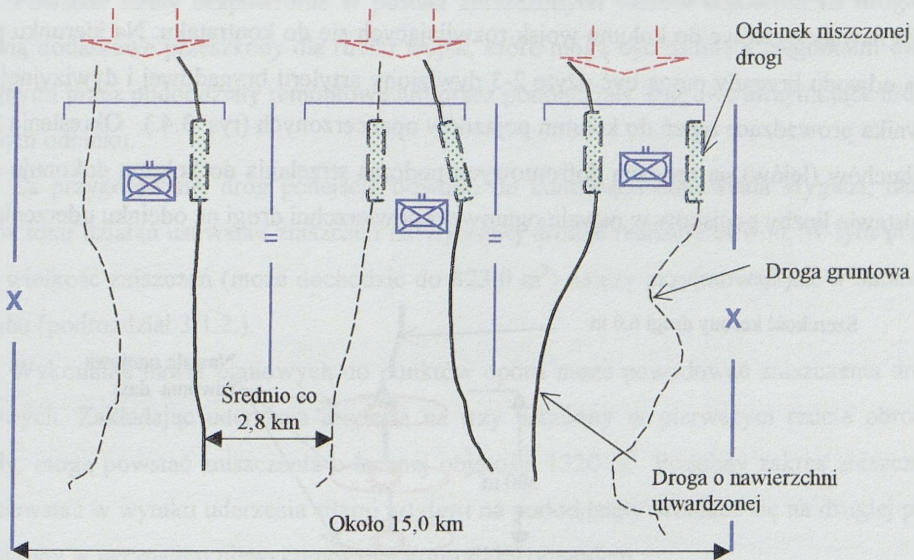
Niszczenia dróg i przepraw przez przeszkody wodne wykonywane własnymi siłami w rejonie obrony brygady powinny być skupione w rejonach obrony batalionów pierwszego rzutu. W głębi obrony brygady (rejonie tyłowym) zazwyczaj będą wykonywane prace minerskie przez pododdziały saperów ściśle związane z przygotowaniem obiektów do niszczenia.

Niekiedy obiekty mogą być niszczone zawczasu (w okresie przygotowania działań bojowych), bez uwzględniania stopnia rozwoju sytuacji taktycznej i niezależnie od odległości od linii styczności wojsk. Takie podejście będzie uzasadnione w przypadku dużego znaczenia obiektu dla ruchu wojsk przeciwnika oraz braku potrzeby jego wykorzystywania w dalszych etapach działań wojsk własnych.

Podczas przygotowania odcinków dróg do niszczenia należy określić sposób wykorzystania dróg przez wojska własne do czasu ich zniszczenia. Drogi w rejonie tyłowym brygady przeznaczone do niszczenia mogą być wyłączane z eksploatacji w okresie przygotowania niszczeń lub jednocześnie wykorzystywane do ruchu wojsk. W pierwszym przypadku zapewnia się swobodę działania pododdziałom saperów. Natomiast w drugim przypadku należy stworzyć warunki bezpieczeństwa dla pododdziałów wykonujących prace minerskie, zagrożone ruchem pojazdów, oraz dla sił (pojazdów) poruszających się po drogach, gdzie zakładane są ładunki materiału wybuchowego. Zapewnienie warunków bezpieczeństwa wymaga realizacji przedsięwzięć organizacyjnych, porządkujących ruch na drodze oraz synchronizacji ruchu pojazdów z zadaniami minerskimi wykonywanymi na drodze przez pododdziały saperów.

Celowe jest skupienie niszczenia dróg w głównym rejonie obrony na drogach dofrontowych (rys. 3.3.). Z gęstości dróg w terenie oraz konieczności użycia jednej drużyny saperów do wykonania niszczenia jednego odcinka drogi w krótkim czasie wynika, że brygada

wzmocniona pododdziałami saperów będzie posiadała możliwość przygotowania do niszczenia wszystkich dróg dofrontowych w swoim rejonie obrony<sup>11</sup>.



Rys. 3.3. Drogi dofrontowe w głównym rejonie obrony brygady

Przyjmując trzy bataliony broniące się w pierwszym rzucie brygady, wielkość niszczeń dróg o nawierzchni utwardzonej może obejmować do 6 odcinków dróg<sup>12</sup>, na których mogą być wykonane 42 leje o łącznej objętości 546,0 m<sup>3</sup>. Jednak niszczenia powinny być tak wykonane, aby nie przeszkadzały w wycofaniu wojsk własnych. Dlatego też podaną wielkość zniszczenia dróg lub część podanej wielkości należy brać pod uwagę podczas wykonywania kontrataku.

W przypadku występowania przeszkód wodnych w rejonie obrony brygady wysiłek pododdziałów inżynieryjnych może być ukierunkowany na niszczenie mostów stałych. Zamiast zniszczenia dróg tymi samymi siłami może być poddane niszczeniu do 3 mostów stałych lub do 24 przepustów.

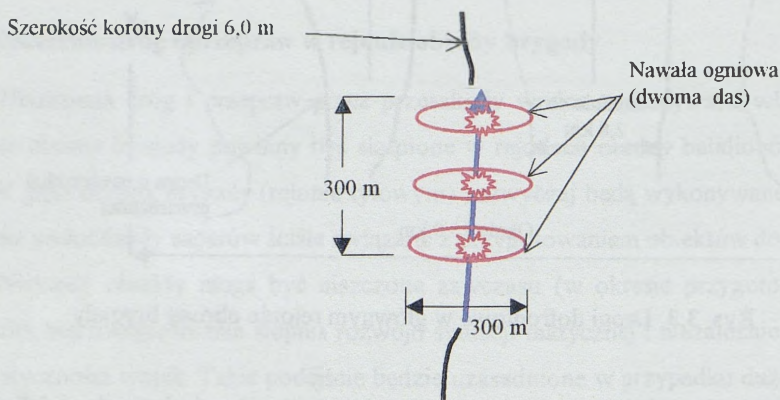
Do określenia wielkości zniszczeń na drogach powstałych od uderzeń artylerii przeciwnika należy rozpatrzyć uderzenia ogniowe do punktów oporu i do kolumn pojazdów na

<sup>11</sup> Dla przykładu w Europie Środkowej drogi o nawierzchni utwardzonej i drogi gruntowe o kierunku równoleżnikowym występują średnio co 2,8 km. zob. J. Marczak, Zapory inżynieryjne i niszczenia na przyszłym polu walki, Warszawa, ASG, 1989, s.120. Zniszczony odcinek drogi obejmuje wykonanie do 7 lejów na długości do 150 m drogi – zob. załącznik 12.

<sup>12</sup> Przyjęto na podstawie wielkości zniszczeń wykonanych w rejonie obrony batalionu – zob. podrozdział 3.1.1.

drogach marszu oraz uderzenia na pododdziały w rejonach rozmieszczenia, w których znajdują się drogi dofrontowe.

Do badań przyjęto, że artyleria przeciwnika, wspierająca jego natarcie, będzie prowadziła nawały ogniowe do kolumn wojsk rozwijających się do kontrataku. Na kierunku podejścia odwodu brygady mogą być użyte 2-3 dywizjony artylerii brygadowej i dywizyjnej przeciwnika prowadzące ogień do kolumn pojazdów opancerzonych (rys. 3.4.). Określenia liczby wybuchów (lejów) na drogach dofrontowych podczas strzelania do kolumn dokonuje się na podstawie liczby pocisków w nawale ogniowej i powierzchni drogi na odcinku uderzenia<sup>13</sup>.



Rys. 3.4. Schemat nawaly ogniowej do kolumny marszowej

Wykonanie nawaly ogniowej dwoma dywizjonami artylerii (300 szt. pocisków) do kolumny pojazdów opancerzonych może spowodować wybuchy 6 pocisków (lejów) na jednej drodze gruntowej<sup>14</sup> o szerokości korony 6,0 m i długości 300,0 m. Podczas wprowadzania odwodu brygady do kontrataku mogą powstać zniszczenia w postaci lejów po wybuchach pocisków artyleryjskich przeciwnika o łącznej objętości do 70,0 m<sup>3</sup> na jednej drodze lub 140,0 m<sup>3</sup> na dwóch drogach.<sup>15</sup> Bezpośrednio przed wejściem odwodu do walki przeciwnik może realizować ogień zaporowy<sup>16</sup> i uzyskać zniszczenia na dwóch drogach gruntowych o łącznej objętości 162,0 m<sup>3</sup>. Razem podczas podejścia i rozwinięcia odwodu brygady do kontrataku od

<sup>13</sup> Instrukcja strzelania i kierowania ogniem pododdziałów artylerii naziemnej, Warszawa, SGWP/Art., 1993, s. 98 oraz załącznik 14.

<sup>14</sup> Wyliczenia przedstawione są w załączniku 14. Przyjęto drogi gruntowe, gdzie powstałe leje o średnicy do 5 m stanowiące przeszkodę, natomiast na drodze o nawierzchni utwardzonej leje są niewielkich rozmiarów i można je pominąć.

<sup>15</sup> Przyjęto średnią objętość leja – 11,0 m<sup>3</sup>, zob. także załącznik 13.

<sup>16</sup> Zobacz załącznik 15.

uderzeń ogniowych artylerii nacierającego mogą powstać zniszczenia na dwóch drogach gruntowych o łącznej objętości 302,0 m<sup>3</sup>.

Powstałe straty bezpowrotne w postaci zniszczonych wozów bojowych na drogach stanowią dodatkowe przeszkody dla ruchu wojsk, które mogą być usunięte ciągnikami ewakuacyjnymi przez pododdziały remontowe lub przez pododdziały drogowe utrzymujące drogę na danym odcinku.

Za przygotowanie dróg podejścia odwodu do kontrataku odpowiada brygada, natomiast w toku działań usuwanie zniszczeń na wybranej drodze realizuje odwód. W tym przypadku wielkość zniszczeń (może dochodzić do 823,0 m<sup>3</sup>) należy przyjmować jak w natarciu batalionu (podrozdział 3.1.2.).

Wykonanie nawał ogniowych do punktów oporu może powodować zniszczenia dróg gruntowych. Zakładając uderzenia artylerią na trzy bataliony w pierwszym rzucie obrony brygady, mogą powstać zniszczenia o łącznej objętości 1320 m<sup>3</sup>. Podobny zakres zniszczeń może powstać w wyniku uderzenia siłami artylerii na pododdziały broniące się na drugiej pozycji obrony w przypadku niewykonywania kontrataku odwodem.

Wnioski:

1. Prace minerskie związane z przygotowaniem dróg i przepraw do zniszczenia mogą być realizowane w całym rejonie obrony brygady i stanowić ograniczenie dla ruchu przeciwnika. Dla wojsk własnych ograniczenie ruchu będzie tym mniejsze, im bliżej linii styczności wojsk będą wysadzane ładunki wybuchowe.
2. Dla ruchu elementów ugrupowania bojowego brygady w głębi rejonu obrony istotne będą zniszczenia dróg i przepraw powstałe w wyniku wybuchu pocisków artyleryjskich. Nasilenie takich zniszczeń będzie się pojawiało w przypadku ataku na pierwszy rzut obrony brygady oraz przesunięcia odwodów z rejonów rozmieszczenia do kontrataku lub do innego rejonu obrony.
3. Podczas wsparcia ogniowego natarcia artyleria przeciwnika może zniszczyć drogi gruntowe poprzez utworzenie lejów o łącznej objętości 2640,0 m<sup>3</sup>, z tego 50% w ramach uderzeń na wojska broniące pierwszej pozycji oraz 50% na drugiej pozycji. W przypadku konieczności wycofania się brygady podany zakres zniszczeń nie powinien być brany pod uwagę jako wielkość wyrażająca potrzeby odbudowy dróg. Zniszczenia dróg gruntowych w tej sytuacji nie powinny stanowić zasadniczych przeszkód dla wycofujących się kompanii zmechanizowanych i czołgów.

4. Podczas przemieszczania i rozwijania odwodu w sile batalionu po dwóch drogach gruntowych do kontrataku, artyleria przeciwnika może dokonać zniszczeń w postaci lejów o łącznej objętości  $302,0 \text{ m}^3$  wyrzuconego gruntu.
5. Niszczenie przepraw przez przeszkody wodne w rejonie obrony brygady siłami saperów może wystąpić jako działanie celowe, zazwyczaj kiedy przeszkoda wodna stanowi przedni skraj obrony. W organizacji obrony brygady należy unikać sytuacji, w której przeszkoda wodna dzieli jej rejon obrony na dwie części.

Zestawienie wielkości zniszczeń dróg i mostów w rejonie obrony brygady zawiera tabela „b” w załączniku 17.

### 3.2.2. Niszczenie dróg i przepraw w pasie natarcia brygady

W pasie natarcia brygady uwzględnia się niszczenia stanowiące sumę destrukcyjnego oddziaływania na obiekty terenowe każdej z walczących stron. Przeciwnik w skali taktycznej może skupić wysiłek niszczenia dróg i przepraw przez przeszkody wodne w ramach potęgowania oporu przed nacierającą brygadą. Do tego celu może wykorzystywać pododdziały inżynieryjne, artylerię i śmigłowce uderzeniowe.

Na kierunku natarcia brygady pododdziały inżynieryjne przeciwnika mogą zniszczyć każdą drogę dofrontową przed opuszczeniem (wycofaniem) zajmowanego terenu. Wynika to z liczby dróg o nawierzchni utwardzonej występujących w pasie natarcia brygady<sup>17</sup> oraz możliwości wydzielenia dostatecznej wielkości sił inżynieryjnych do realizacji tego zadania.

Dla obliczenia ogólnej wielkości zniszczeń dróg w pasie natarcia brygady należy uwzględnić liczbę batalionów w pierwszym rzucie oraz zakres zniszczeń, jaki napotkają podczas natarcia. W pasie natarcia brygady mogą być dwie lub trzy drogi dofrontowe (po jednej na każdy pierwszorzutowy batalion). Na każdej drodze dofrontowej w ciągu doby może być wykonanych do dwóch odcinków zniszczeń dróg siłami pododdziałów saperów o łącznej objętości  $182,0 \text{ m}^3$  (zob. załącznik 12). Należy oczekiwać, że w pasie natarcia brygady w ciągu doby mogą powstać zniszczenia dróg w formie lejów o łącznej objętości do  $546,0 \text{ m}^3$ .

W natarciu z forsowaniem przeszkody wodnej zamiast wykonywania lejów na 6 odcinkach drogi przeciwnik może zniszczyć 3 mosty (o długości do  $100,0 \text{ m}$ ) lub zniszczyć

---

<sup>17</sup> Na podstawie średniej gęstości dróg o nawierzchni utwardzonej na terenie Europy Środkowej można obliczyć, że w pasie natarcia brygady o szerokości do  $15,0 \text{ km}$  mogą znajdować się 2–3 drogi z nawierzchnią utwardzoną o kierunku równoleżnikowym. Zob. J. Marczak, Zapory inżynieryjne i niszczenia na przyszłym polu walki, Warszawa, ASG, 1989, s.120.

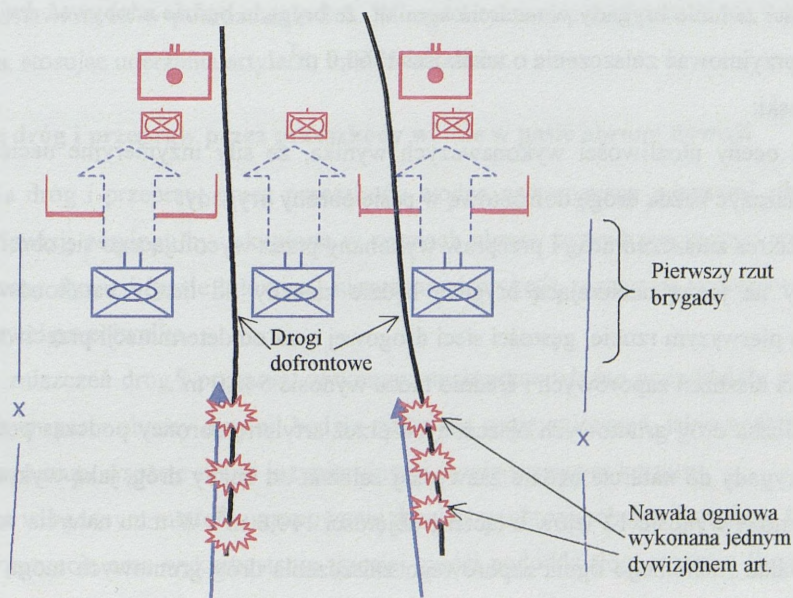
9–12 przepustów (przyjmując zniszczenie 3–4 przepustów jako równe pod względem prężności ze zniszczeniem dwóch odcinków drogi lub jednego mostu o długości 100,0 m).

Dla określenia wielkości zniszczeń na drogach, powstałych od uderzeń artylerii należy rozpatrzyć uderzenia ogniowe do elementów ugrupowania bojowego brygady uszykowanych w kolumnach marszowych na drogach za jej pierwszym rzutem (rys. 3.5.).

Oczekiwane wielkości strat pojazdów opancerzonych mogą wynosić 2% podczas strzelania jednym dywizjonem artylerii lub 5% podczas strzelania dwoma dywizjonami<sup>18</sup>.

Liczba niszczonej dróg przez przeciwnika będzie zależna od liczby dróg, po jakich będą się przemieszczać atakujące pododdziały i odwoły brygady. Metoda obliczania jest podobna jak w podrozdziale 3.1.2.

Wykonanie nawały ogniowej jednym dywizjonem artylerii do kolumny marszowej pojazdów opancerzonych może spowodować wybuchy 3 pocisków (lejów) na jednym odcinku drogi gruntowej<sup>19</sup> o szerokości korony 6,0 m i długość 300,0 m. Uwzględniając możliwe oddziaływanie artylerii przeciwnika na dwie drogi<sup>20</sup> przesunięcia kolumn marszowych odwoły brygady (dwa bataliony), liczba lejów może wynosić 10–12 o łącznej objętości 140,0 m<sup>3</sup>.



Rys. 3.5. Schemat uderzeń artylerii do pododdziałów brygady uszykowanych w kolumnach marszowych

<sup>18</sup> K. Czajka, Użycie artylerii do ognia pośredniego w obronie dywizji, Warszawa, AON, 1992, s. 154.

<sup>19</sup> Przyjęto drogi gruntowe, gdzie powstałe leje o średnicy do 5,0 m stanowią przeszkodę, natomiast na drodze o nawierzchni utwardzonej powstają leje o niewielkich rozmiarach i można je pominąć.

<sup>20</sup> Przyjęto średnią objętość leja – 11,0 m<sup>3</sup>, zob. tabelę w załączniku 13.

Podczas ataku wojsk własnych artyleria przeciwnika może stosować stałe lub ruchome ognie zaporowe do pododdziałów rozwiniętych w linii wozów bojowych. Do rażenia nacierających sił brygady mogą być zaangażowane dwa – trzy dywizjony artylerii przeciwnika.

Z gęstości sieci drogowej wynika, że w pasie natarcia brygady mogą znajdować się dwie drogi o nawierzchni gruntowej. Wielkość zniszczeń dróg powstałych po wykonaniu ruchomego ognia zaporowego przez trzy dywizjony artylerii przeciwnika może wynosić 36 lejów o łącznej objętości  $393,0 \text{ m}^3$ . W przypadku stosowania tylko stałych ogni zaporowych wielkość zniszczeń dróg gruntowych może być trzykrotnie mniejsza. Szczegółowe obliczenia zawiera załącznik 15.

Zniszczenia dróg gruntowych mogą nastąpić w wyniku uderzeń artylerii wspierającej natarcie brygady. W swoim pasie natarcia brygada może wykonać uderzenie na obronę jednego batalionu przeciwnika oraz na drugi batalion rozmieszczony na kolejnej pozycji obrony. Wielkość zniszczeń może obejmować dwa odcinki dróg gruntowych<sup>21</sup> (dwa rejonu obrony batalionów) o łącznej liczbie 80 lejów i objętości  $880,0 \text{ m}^3$ , na jednej pozycji obrony. Z głębokości zadania brygady w natarciu wynika, że brygada będzie zdobywać dwie pozycje i należy przyjmować zniszczenia o wielkości  $1760,0 \text{ m}^3$ .

Wnioski:

1. Z oceny możliwości wykonawczych wynika, że siły inżynieryjne nacierającego mogą niszczyć każdą drogę dofrontową w pasie obrony brygady.
2. Zakres zniszczeń dróg i przepraw wykonany przez wycofującego się obrońcę przypadający na jedną nacierającą brygadę będzie zależny od liczby batalionów nacierających w pierwszym rzucie, gęstości sieci drogowej oraz od determinacji przeciwnika do tworzenia niszczeń zaporowych i średnio może wynosić  $546,0 \text{ m}^3$ .
3. Liczba dróg gruntowych niszczonych przez artylerię obrońcy podczas podejścia odwodu brygady do natarcia będzie zazwyczaj zależna od liczby dróg, jaką wykorzystuje odwód i może wynosić 12 lejów o łącznej objętości  $140,0 \text{ m}^3$ . W toku natarcia w wyniku stosowania ruchomego ognia zaporowego zniszczenia dróg gruntowych mogą obejmować 36 lejów o łącznej objętości  $393 \text{ m}^3$ .
4. Podczas wsparcia ogniowego natarcia brygady siłami artylerii w pierwszej i drugiej pozycji obrony zniszczone mogą być cztery odcinki dróg gruntowych o łącznej objętości  $1760,0 \text{ m}^3$ .

---

<sup>21</sup> Obliczenia szczegółowe w załączniku 13.

5. Należy oczekiwać sporadycznych zniszczeń dróg powstałych w wyniku uderzeń lotnictwa lub rakiet ze względu na niewielką odległość ugrupowania brygady od linii styczności wojsk oraz możliwy przydział zadań ogniowych dla poszczególnych sił rażenia.
6. Nie należy wykluczyć uderzeń sił lotniczych i raketowych na czynne przeprawy przez przeszkody wodne w pasie natarcia brygady. Uderzenia lotnicze (śmigłowcowe) oraz raketowe wykonane pociskami kumulacyjnymi (mały ładunek wybuchowy) będą powodować uszkodzenia dróg nie zawsze utrudniające ruch pojazdów.

Zestawienie wielkości zniszczeń dróg i mostów w pasie natarcia brygady zawiera tabela „b” w załączniku 17.

### **3.3. Niszczenie dróg i przepraw przez przeszkody wodne w pasie obrony i natarcia dywizji**

Pas obrony dywizji zmechanizowanej (pancernej) lub pas jej natarcia można podzielić na część główną i tyłową. W części głównej pasa, w której działają pierwszorzutowe brygady, niszczenia dróg i przepraw przez przeszkody wodne mogą być realizowane według reguł i sposobów przedstawionych w podrozdziale 3.2. W części tyłowej przeciwnik może wykonywać niszczenia, stosując uderzenia artylerii, lotnictwa i rakiet.

#### **3.3.1. Niszczenie dróg i przepraw przez przeszkody wodne w pasie obrony dywizji**

Niszczenia dróg i przepraw przez przeszkody wodne wykonywane własnymi siłami w pasie obrony dywizji powinny być skupione w rejonach obrony brygad pierwszego rzutu. W głębi pasa obrony dywizji (pasie tyłowym) niszczenia dróg będą zazwyczaj wykonywane środkami ogniowymi przeciwnika.

Wielkość zniszczeń dróg i przepraw wykonywanych przez własne pododdziały inżynierskie w głównym pasie obrony dywizji będzie stanowiła sumę zniszczeń, jakie wykonają brygady pierwszego rzutu wsparte siłami inżynierskimi dywizji, a nawet korpusu.

Zakładając w badanym modelu ugrupowanie dywizji w obronie obejmujące dwie brygady w pierwszym rzucie oraz wykorzystanie trzeciej części pododdziałów saperów (brygad i dywizji) do wykonywania niszczeń dróg i przepraw przez przeszkody wodne, można obliczyć, że ogólna wielkość zniszczeń dróg dofrontowych w ciągu jednej doby może wynosić średnio 12 odcinków drogowych<sup>22</sup>, na których będą znajdowały się 84 leje o łącznej objętości wyrzuconej ziemi 1092,0 m<sup>3</sup>.

---

<sup>22</sup> Wielkości uzyskano na podstawie obliczeń zawartych w załączniku 12.

W przypadku skierowania wysiłku pododdziałów saperów na niszczenie mostów na przeszkodach wodnych liczba możliwych zniszczeń może dochodzić do 12 mostów o długości do 100 m każdy. Podczas niszczenia mostów o większej długości ich liczba będzie zazwyczaj mniejsza.

Obliczone dobowe możliwości niszczenia dróg siłami pododdziałów saperów pozwalają stwierdzić, że w ciągu doby mogą być odcinkami zniszczone wszystkie drogi dofrontowe o nawierzchni utwardzonej w głównym pasie obrony dywizji.

Rozpatrując możliwość oddziaływania ogniowego artylerii przeciwnika na drogi w głównym pasie obrony, należy przyjąć ogólną liczbę zniszczeń jako sumę zniszczeń powstałych w rejonach obrony brygad pierwszego rzutu (5280,0 m<sup>3</sup>). Na podstawie wyników obliczeń (podrozdział 3.2.1.) i ugrupowania obronnego dywizji przyjęto, że artyleria nacierającego przeciwnika może razić kolumny marszowe odwodowej brygady na czterech dofrontowych drogach rozwinięcia i jednocześnie spowodować powstanie do 12 lejów (uwzględniono tylko dwie drogi gruntowe) o łącznej objętości 140,0 m<sup>3</sup> (zob. załącznik 14). W toku realizacji kontrataku siłami brygady wielkość zniszczeń dróg należy przyjmować jak podczas natarcia brygady (zob. podrozdział 3.2.2).

W pasie tyłowym dywizji przeciwnik może oddziaływać artylerią dalekiego zasięgu oraz lotnictwem. Obiektami uderzeń mogą być przemieszczające się elementy ugrupowania obronnego dywizji, głównie odwody oraz obiekty terenowe, których zniszczenie może znacznie utrudnić ruch pojazdów.

Uderzenie lotnictwa może być wykonane bezpośrednio w celu zniszczenia dróg i mostów. Oplącalnymi obiektami uderzeń są zazwyczaj mosty stałe, przeprawy tymczasowe oraz inne obiekty drogowe (skrzyżowania dróg, odcinki dróg w wąwozach lub nasypach) w terenie trudnym do przekroczenia na przełaj.

Uwzględniając możliwości bojowe lotnictwa myśliwsko-bombowego i bombowego należy zakładać, że zniszczenie przepraw i dróg może być, niezależnie od pory dnia, wykonane ze znacznym prawdopodobieństwem. Liczba zniszczonych mostów i dróg będzie zależna od ukształtowania i pokrycia terenu oraz wydzielonego wysiłku lotnictwa. Zmniejszenia możliwości wykonania zniszczeń można oczekiwać w warunkach ograniczonej widoczności spowodowanej mgłą, zadymieniem lub niską podstawą chmur.

Zniszczenia dróg mogą powstawać w sposób pośredni podczas wykonywania uderzeń lotniczych na kolumny wojsk maszerujące lub rozmieszczone na drogach. Taka sytuacja może zaistnieć podczas przemieszczania odwodu dywizji do kontrataku lub do nowych (zapasowych) rejonów rozmieszczenia (obrony). Ruch może obejmować jednostki w sile do brygady

zmechanizowanej (pancernej) w grupach marszowych utworzonych z batalionów (dywizjónów).

W badaniach przyjęto batalion (dywizjon) jako podstawowy obiekt uderzenia lotnictwa. Należy podkreślić, że zniszczenia dróg w postaci lejów powodowane są detonacją bomb o wielkości ładunku wybuchowego 100 kg i większym. Inne rodzaje uzbrojenia samolotów w postaci rakiet, pocisków przeciwpancernych oraz pocisków kasetowych z kumulacyjnym ładunkiem wybuchowym, powodują małe zniszczenia i nie uwzględnia się ich podczas oceny przejezdności dróg.

W celu ograniczenia mobilności odwodu dywizji zmechanizowanej (pancernej) należy zakładać, że uderzenie lotnicze bombami będzie wykonane na co najmniej dwie – trzy grupy marszowe, każda w sile batalionu na jednej drodze o nawierzchni utwardzonej. Zniszczeniem objęte będą dwa – trzy odcinki drogi, na każdym średnio po 15 lejów, o łącznej objętości 680,0–1020,0 m<sup>3</sup>. Obliczoną ogólną wielkość zniszczeń dróg po uderzeniach bombami zawiera tabela 3.2.

W pasie obrony dywizji może wystąpić jedna przeszkoda wodna utrudniająca ruch odwodowej brygady do rubieży kontrataku. W planie obrony powinna być ujmowana jako przedni skraj rejonu obrony odwodu. Podczas przechodzenia do kontrataku lotnictwo strony nacierającej może być użyte do zniszczenia istniejących przepraw. Liczba wykorzystywanych przepraw (stałych i tymczasowych) będzie zgodna z liczbą wykorzystywanych dróg podejścia przez odwód dywizji. Najczęściej będą to trzy drogi marszu (zobacz rys. 2.7.). Dlatego też należy przyjąć, że zniszczeniu mogą ulec 3 przeprawy na przeszkodzie wodnej.

Tabela 3.2.

Ogólna wielkość zniszczeń dróg po uderzeniach bombami na odwód dywizji

Parametr	Wielkość zniszczeń drogi o nawierzchni utwardzonej po uderzeniu			
	jedną bombą 250 kg	na kolumnę batalionu	na dwa bataliony w kolumnach	na trzy bataliony w kolumnach
Liczba lejów (szt.)	1	15	30	45
Średnica leja (m)	12,0			
Powierzchnia zniszczenia (m <sup>2</sup> )	13,0	195,0	390,0	585,0
Objętość lejów (m <sup>3</sup> )	22,7	340,0	680,0	1020,0
Ilość ziemi do dowiezienia (m <sup>3</sup> )	14,7	220,0	440,0	660,0

Wyniki w tabeli uzyskano na podstawie danych w załączniku 16.

W tyłowym pasie obrony dywizji po drogach dowozu i ewakuacji poruszać się będą kolumny pojazdów z oddziałów i pododdziałów zabezpieczenia i wsparcia. Obiektami ataku lotnictwa nacierających wojsk mogą być pododdziały (kompanie i plutony wyposażone w samochody ciężarowo-terenowe) transportowe zaopatrujące brygady pierwszego rzutu. Realizacja dowozu z częstotliwością dwa – trzy razy dziennie, wynikająca z liczby potrzebnych i posiadanych pojazdów (zob. załącznik 7) do transportu środków materiałowych oraz z liczby możliwych rejsów w ciągu doby, stwarza sytuację, w której może wystąpić do trzech uderzeń lotnictwa na kolumny pojazdów transportowych. Oprócz zniszczeń samych pojazdów należy także uwzględnić zniszczenie co najmniej trzech odcinków dróg (15 lejów na jednym odcinku) w postaci lejów po wybuchach bomb o łącznej objętości 1020,0 m<sup>3</sup> (zobacz tab. 3.2.).

Przyjmując układ dróg dowozu i ewakuacji w tyłowym pasie obrony dywizji taki, jak na rys. 2.9., oraz częstotliwość występowania przeszkód wodnych (zob. załącznik 5) zniszczeniu od uderzeń lotnictwa może ulec sześć mostów na przeszkodach wodnych o szerokości do 20,0 m.

Wnioski:

1. Wielkość zniszczeń dróg w pasie obrony dywizji spowodowanych działaniem pododdziałów inżynierskich w pobliżu linii styczności wojsk będzie sumą zniszczeń, jakie wykonano w rejonach obrony brygad pierwszego rzutu w ciągu doby. Wielkość zniszczeń może obejmować 12 odcinków dróg o łącznej objętości 1092,0 m<sup>3</sup>.
2. Zniszczenia powstałe od uderzeń artylerii przeciwnika do odwodu dywizji podczas marszu zbliżania do rubieży kontrataku mogą wynosić średnio 12 lejów o łącznej objętości 140,0 m<sup>3</sup>. Ze względu na skutki wybuchów pocisków przyjęto tylko zniszczenia dwóch dróg gruntowych, po których przemieszczał się będzie odwód dywizji.
3. Odwód dywizji podczas rozwijania do kontrataku może być powstrzymywany uderzeniami lotnictwa przeciwnika. Uderzenie na trzy bataliony może przynieść zniszczenie dróg o nawierzchni utwardzonej i dróg gruntowych poprzez powstanie lejów po wybuchach bomb o łącznej objętości 1020,0 m<sup>3</sup>.
4. Lotnictwo bombowe przeciwnika może zniszczyć każdy most przez przeszkody wodne w pasie obrony dywizji. Należy zakładać, że liczba zniszczonych mostów stałych i przepraw tymczasowych może być adekwatna do liczby wykorzystywanych dróg i wynosić do 6 do 9 sztuk w pasie obrony dywizji (na drogach dowozu i ewakuacji oraz na kierunku kontrataku).

Łączną wielkość zniszczeń dróg w pasie obrony dywizji zawiera tabela „c” w załączniku 17.

### 3.3.2. Niszczenie dróg i przepraw przez przeszkody wodne w pasie natarcia dywizji

W pasie natarcia dywizji zmechanizowanej (pancernej) uwzględnia się niszczenia stanowiące sumę destrukcyjnego oddziaływania stron zazwyczaj na kierunkach uderzeń brygad pierwszego rzutu oraz na odwoły i inne ważne elementy ugrupowania bojowego stron.

Przyjmując ugrupowanie bojowe dywizji w jeden rzut z odwołem, najczęściej w początkowym okresie natarcia uderzenie wykonywać będą dwie brygady, zajmując pas terenu, każda o określonej szerokości – zazwyczaj węższy niż w obronie – oraz w głąb własnego ugrupowania na kilkanaście kilometrów<sup>23</sup>. W toku natarcia, po wprowadzeniu do działań zaczepnych kolejnej brygady (odwodowej), liczba zniszczeń dróg może ulec zwiększeniu. Niszczenia mogą powstać w wyniku:

- oddziaływania sił obroncy (pododdziałów inżynierskich, artylerii, śmigłowców i lotnictwa),
- wsparcia ogniowego nacierających brygad przez własną artylerię i lotnictwo.

Przeciwnik może skupić wysiłki pododdziałów inżynierskich w zakresie niszczenia dróg i przepraw przez przeszkody wodne w ramach potęgowania oporu przed każdą brygadą nacierającą w pierwszym rzucie. Liczba sił inżynierskich pozwala na niszczenie każdej drogi o kierunku dofrontowym. Zatem wielkość zniszczeń dróg i przepraw w pasie natarcia dywizji wykonanych przez siły inżynierskie obroncy może stanowić sumę zniszczeń, z jakimi spotkają się brygady pierwszego rzutu.

Na kierunku natarcia dwóch brygad w pierwszym rzucie, każda w pasie o szerokości do 8 km, średnie zniszczenia dróg mogą wynosić 5468 m<sup>3</sup> w postaci lejów wykonanych materiałem wybuchowym przez pododdziały inżynierskie w ciągu doby i od wybuchów pocisków artyleryjskich.

Pododdziały z odwodu dywizji mogą być opłacalnym celem uderzenia artylerii – zazwyczaj podczas ich przemieszczania (rozwijania) w kolumnach marszowych na rubież wprowadzenia do walki. Odwodowa brygada może zbliżać się do linii styczności wojsk początkowo po trzech drogach batalionowych, a następnie po sześciu drogach kompanijnych. Jednoczesne uderzenie ogniowe na bataliony maszerujące po drogach może spowodować zniszczenia zazwyczaj na dwóch drogach o nawierzchni gruntowej<sup>24</sup>. Zniszczenia mogą być

<sup>23</sup> Wielkość pasa natarcia brygady przedstawiono w podrozdziale 2.2.2.

<sup>24</sup> Przyjęto, że w wąskim pasie rozwijania brygady do natarcia można wykorzystać tylko jedną drogę o nawierzchni utwardzonej, na której wybuch pocisku artyleryjskiego nie wykonuje nadmiernych zniszczeń.

w postaci lejów powstałych po wybuchach pocisków i wynosić  $140,0 \text{ m}^3$  łącznej ich objętości<sup>25</sup>.

W ramach wzbraniania podejścia odwodu do natarcia artyleria obrońcy może wykonywać stałe i ruchome ognie zaporowe. Rodzaj i zakres zniszczeń dróg gruntowych powstałych od wybuchu pocisków artyleryjskich jest zazwyczaj wielkością zależną od liczby batalionów pierwszego rzutu, liczby dywizjonów artylerii obrońcy zaangażowanych do wzbraniania podejścia oraz gęstości sieci dróg gruntowych. Przyjmując w pierwszym rzucie trzy bataliony, należy oczekiwać, że wielkość zniszczeń dróg gruntowych<sup>26</sup> powstałych po wykonaniu ruchomych ogni zaporowych może wynosić ponad 70 lejów o łącznej objętości  $393,0 \text{ m}^3$ .

Lotnictwo strony broniącej się może wykonywać uderzenia bombami na odwodowe pododdziały maszerujące (zatrzymane) po drogach i zazwyczaj znajdujące się w odległości większej niż zasięg środków ogniowych artylerii. W celu powstrzymania ruchu odwodu dywizji w sile brygady, konieczne jest wykonanie uderzenia bombowego grupy samolotów na co najmniej dwa wzmocnione bataliony zmechanizowane (czołgów). Łączna wielkość zniszczeń<sup>27</sup> dróg (gruntowych i o nawierzchni twardej) może wynosić 30 lejów, a objętość zniszczeń dochodzić do  $680,0 \text{ m}^3$ .

Własne lotnictwo wspierające natarcie dywizji może niszczyć pośrednio drogi w przypadku ataku bombowego na odwody obrońcy wychodzące z rejonów rozmieszczenia do kontrataków. Zniszczenia te początkowo będą na terenie zajmowanym przez obrońcę, jednak w późniejszym czasie, po zdobyciu terenu, mogą stanowić przeszkodę w ruchu pojazdów podczas natarcia batalionów i brygad.

W pasie natarcia dywizji za pierwszym rzutem po drogach dowozu i ewakuacji poruszać się będą kolumny pojazdów z oddziałów i pododdziałów zabezpieczenia i wsparcia. Obiektami ataku lotnictwa broniących się wojsk mogą być pododdziały (bataliony i kompanie) transportowe zaopatrujące pierwszy rzutu. Realizacja dowozu z częstotliwością dwa – trzy razy dziennie, wynikająca z liczby potrzebnych i posiadanych pojazdów (zobacz załącznik 10) do transportu środków materiałowych oraz z liczby możliwych rejsów w ciągu doby, stwarza sytuację, w której może wystąpić do trzech uderzeń lotnictwa na kolumny pojazdów transportowych na drogach dofrontowych. Oprócz zniszczeń samych pojazdów należy także uwzględnić zniszczenie co najmniej trzech odcinków dróg w postaci lejów (15 na jednym odcinku) po wybuchach bomb o łącznej objętości  $1020,0 \text{ m}^3$  (zobacz tab.3.2.).

---

<sup>25</sup> Wynik uzyskano na podstawie obliczeń prezentowanych w załączniku 14.

<sup>26</sup> Wynik obliczeń uzyskano na podstawie zsumowania danych ujętych w podrozdziale 3.2.2.

<sup>27</sup> Obliczenia szczegółowe zawiera załącznik 16.

Oplącalnymi obiektami uderzenia lotnictwa obrońcy są mosty i przeprawy tymczasowe na przeszkodach wodnych, których przekroczenie przez nacierającą dywizję wymaga wsparcia inżynieryjnego. Uwzględniając gęstość sieci wodnej i liczbę mostów na przeszkodach wodnych – np. na obszarze Polski – można przyjąć, że każda przeprawa stała (most) na średnich i większych rzekach jest obiektem „barierowym” i może być zniszczona przez lotnictwo w dowolnym czasie podczas działań zbrojnych.

Na kierunkach czterech dróg dowozu i ewakuacji w pasie natarcia dywizji (rys. 2.11.) może być do 16 mostów stałych, z tego do 12 mostów na przeszkodach wodnych o szerokości do 20,0 m oraz 4 mosty na przeszkodach wodnych o większej szerokości. Wszystkie mosty mogą być zniszczone siłami saperów obrońcy przed oddaniem terenu lub lotnictwem po zajęciu terenu przez nacierające pododdziały.

#### Wnioski:

1. Wielkość zniszczeń dróg w pasie natarcia pierwszego rzutu dywizji spowodowanych działaniem pododdziałów inżynieryjnych, artylerii i lotnictwa będzie sumą zniszczeń, jakie wykonano w pasach natarcia brygad w ciągu doby. Wielkość zniszczeń dróg o nawierzchni twardej i gruntowej w postaci lejów może mieć łączną objętość 8526,0 m<sup>3</sup>.
2. Zniszczenia powstałe od uderzeń artylerii obrońcy do odwodu dywizji podczas podejścia do rubieży ataku mogą wynosić średnio 12 lejów o łącznej objętości 140,0 m<sup>3</sup>. Ze względu na skutki wybuchów pocisków przyjęto tylko zniszczenia na dwóch drogach gruntowych, po których przemieszczał się będzie odwód dywizji.
3. Odwód dywizji (brygada) podczas wejścia do natarcia może być powstrzymywany ogniem zaporowym obrońcy, podczas którego mogą powstać zniszczenia dróg gruntowych w postaci lejów o łącznej objętości 393,0 m<sup>3</sup>.
4. Odwód dywizji podczas podejścia do rubieży ataku może być także powstrzymywany uderzeniami lotnictwa obrońcy. Uderzenie na dwa bataliony może przynieść zniszczenie dróg o nawierzchni utwardzonej i dróg gruntowych poprzez powstanie lejów po wybuchach bomb o łącznej objętości 680,0 m<sup>3</sup>.
5. Lotnictwo obrońcy może paralizować ruch pojazdów w ramach dowozu i ewakuacja i pośrednio niszczyć drogi o nawierzchni utwardzonej oraz drogi gruntowe poprzez wybuch bomb i powstanie lejów o łącznej objętości 1020,0 m<sup>3</sup>.
6. Siły inżynieryjne obrońcy oraz jego lotnictwo bombowe może zniszczyć każdy most przez przeszkody wodne w pasie natarcia dywizji. Należy zakładać, że liczba zniszczo-

nych mostów stałych i przepraw tymczasowych może wynikać z liczby wykorzystywanych dróg i wynosić do 16 sztuk w pasie natarcia dywizji.

Łączną wielkość zniszczeń dróg w pasie natarcia dywizji zawiera tabela „c” w załączniku 17.

### **3.4. Niszczenie dróg i przepraw przez przeszkody wodne w obszarze operacji korpusu zmechanizowanego**

W organizacji działań operacyjnych korpusu zmechanizowanego stosuje się podział obszaru operacji na część główną i tyłową. W części głównej, w której działają pierwszorzu- towe dywizje, niszczenia dróg i przepraw przez przeszkody wodne mogą być określane według reguł i sposobów przedstawionych w podrozdziale 3.3. W tyłowym obszarze operacji przeciwnik może wykonywać niszczenia w ramach działań głębokich.

Działania głębokie zasadniczo dotyczą wykrywania i ustalania położenia wojsk strony przeciwnej oraz takiego oddziaływania, które pozwoli na utrzymanie przewagi lub jej uzyskanie w działaniach bezpośrednich (na ogół w strefie taktycznej) i ochronę sił własnych. W ramach działań głębokich stosuje się, między innymi, oddziaływanie na maszerujące kolumny wojsk strony przeciwnej w głębi ugrupowania operacyjnego, niszczenie środków ważnych do realizacji planów i poprzez zrywanie lub opóźnianie użycia ważnych systemów działania wojsk.

Osiągnięcie takich efektów jest możliwe poprzez jednoczesne atakowanie wojsk i obiektów na całej głębokości obszaru działań strony przeciwnej, stosując uderzenia lotnictwa, śmigłowców, rakiet oraz rajdy<sup>28</sup>.

#### **3.4.1. Niszczenie dróg i przepraw przez przeszkody wodne w obszarze operacji obronnej**

Niszczenia dróg i przepraw przez przeszkody wodne w obszarze operacji obronnej mogą być dokonywane przez siły własne oraz przez siły przeciwnika, prowadzącego działania zaczepne. Ich wielkość będzie stanowiła sumę zniszczeń, jakie mogą być wykonane w pasach obrony dywizji pierwszego rzutu oraz w obszarze tyłowym.

W badanym modelu działań uwzględniono dwa rodzaje operacji obronnej. W operacji obronnej o charakterze pozycyjnym przyjęto ugrupowanie korpusu składające z trzech dywizji w pierwszym rzucie oraz odvodu w sile dwóch brygad. W obszarze głównym, obejmującym trzy pasy obrony dywizji siłami artylerii i lotnictwa dwóch walczących stron oraz oddziałami i pododdziałami wojsk inżynieryjnych wraz ze wsparciem inżynieryjnym przez

---

<sup>28</sup> Zobacz: Land operations allied tactical publication 3.2, NATO, 2001, pkt. 404 i 515.

część pododdziałów saperów z korpusnej brygady saperów mogą powstać zniszczenia dróg w postaci lejów o łącznej objętości 29 886,0 m<sup>3</sup> oraz może ulec zniszczeniu lub uszkodzeniu ponad 20 mostów i około 70 przepustów.

Podczas wykonywania przeciwuderzenia odwodem korpusu w sile dwóch samodzielnych brygad artyleria i lotnictwo strony przeciwnej może wykonać kolejne zniszczenia dróg o łącznej objętości 640,0 m<sup>3</sup> i jednocześnie zniszczyć 6 przepraw przez przeszkody wodne. W toku przeciwuderzenia, traktowanego jako natarcie dwóch brygad, powstaną dalsze zniszczenia dróg na ogólną wielkość 5 684,0 m<sup>3</sup> oraz może dojść do zniszczenia 6 przepraw lub 48 przepustów.

W operacji obronnej o charakterze manewrowym, cechującej się mniejszą liczbą wojsk w pierwszym rzucie oraz utrzymywaniem znacznie większych odwodów gotowych do przeciwuderzenia, zniszczenia dróg i przepraw w obszarze głównym mogą być mniejsze. Odnosi się to przede wszystkim do początkowego okresu operacji, gdzie w pasach obrony dwóch dywizji siłami wojsk inżynieryjnych i artylerii mogą być wykonane zniszczenia dróg w postaci lejów o łącznej objętości 19 924,0 m<sup>3</sup> i zniszczenia 24 przepraw lub 10 przepraw i 48 przepustów. Jednak w toku operacji podczas przeciwuderzenia następuje koncentracja uderzeń lotnictwa, artylerii i niszczeń wykonywanych przez pododdziały inżynieryjne na kierunkach natarcia odwodów. W pasach podejścia i prowadzenia przeciwuderzenia siłami jednej dywizji i dwóch samodzielnych brygad zniszczenia dróg mogą wynosić 17 083,0 m<sup>3</sup> oraz może być zniszczonych od 17 do 23 mostów.

Oprócz zniszczeń dróg i mostów, powstałych w wyniku uderzeń na wojska lub w celu utrudniania manewru elementami ugrupowania operacyjnego, niszczącemu oddziaływaniami mogą podlegać także drogi i przeprawy wykorzystywane do zadań transportowych w ramach dowozu i ewakuacji w tyłowym obszarze operacji.

Do wykonania zadań transportowych na potrzeby logistyki, uzupełniania strat niezbędne jest użycie średnio 10 kompanii transportowych w ciągu doby<sup>29</sup> wyposażonych w zestawy<sup>30</sup> pojazdów szosowych (samochód z przyczepą) o ładowności co najmniej 20,0 ton. Zadanie o takim zakresie może zrealizować batalion transportowy z brygady logistycznej korpusu w składzie trzech kompanii, wykonując trzy dostawy w ciągu doby<sup>31</sup> na odległość 70–100 km.

<sup>29</sup> Do obliczeń przyjęto 891 pojazdów w ruchu w ciągu doby. Zob. dane zawarte w załączniku 10.

<sup>30</sup> Przyjęto, że w kompanii transportowej jest 90 zestawów w postaci: samochód i przyczepa.

<sup>31</sup> Długość dróg dowozu i ewakuacji przyjęto na podstawie układu dróg w obszarze tyłowym operacji obronnej, zobacz rys. 2.16 i 2.17.

Uwzględniając taktykę działania wojsk podczas marszu, należy przyjąć, że marsz będzie wykonywany grupami marszowymi, każda około 80–90 pojazdów (kompania transportowa). Ugrupowanie kolumny marszowej danej grupy będzie na odcinku drogi o długości od 4,0 do 4,5 km.

W ciągu doby na korpuśnych drogach dowozu i ewakuacji może być do 10 takich grup marszowych. Zakładając, że grupa marszowa będzie opłacalnym obiektem ataku bombowego sił lotniczych, zniszczeniu może ulec do 10 odcinków dróg dowozu i ewakuacji w tyłowym obszarze operacji obronnej. Łączna wielkość zniszczeń dróg o nawierzchni ulepszonej<sup>32</sup> w formie lejów po wybuchach bomb będzie wynosić 3 400,0 m<sup>3</sup>.

W obszarze tyłowym operacji obronnej o układzie zbliżonym do prostokąta i rozmiarach 70 km na 100 km (zob. rys. 2.16. i 2.17.) może być jedna przeszkoda o szerokości od 20 do 60 m oraz jedna przeszkoda wodna<sup>33</sup> o szerokości od 60 do 150 m, do których pokonania będą konieczne co najmniej po trzy przeprawy. Na małych przeszkodach wodnych, o szerokości do 20 m, będzie konieczne utrzymywanie średnio 15 mostów stałych i przepraw tymczasowych. Każda z tych przepraw może być niszczone, a szczególnie opłacalnymi obiektami do zniszczenia będą przeprawy na szerszych przeszkodach wodnych.

Sumując powyższe wyniki cząstkowe, można przyjąć, że w całym obszarze operacji obronnej o charakterze pozycyjnym może być zniszczonych wiele odcinków dróg w postaci lejów lub rowów po wybuchach bomb, pocisków i ładunków materiału wybuchowego o łącznej objętości 41 396,0 m<sup>3</sup>. Z tego 5 826,0 m<sup>3</sup> zniszczeń może być umiejscowionych na drogach korpuśnych, przygotowywanych dla manewru elementami ugrupowania operacyjnego korpusu oraz na drogach dowozu i ewakuacji w obszarze tyłowym.

Liczba zniszczonych przepraw w całym obszarze operacji obronnej może wynosić od 51 do 54 mostów. Natomiast zniszczenia mostów na przeszkodach wodnych i korpuśnych drogach manewru elementami ugrupowania operacyjnego oraz drogach dowozu i ewakuacji w tyłowym obszarze może dochodzić do 24 sztuk.

Natomiast w całym obszarze operacji obronnej o charakterze manewrowym mogą być zniszczenia dróg nieznacznie większe niż w operacji o charakterze pozycyjnym i wynosić 43 599,0 m<sup>3</sup>. Na drogach korpuśnych przygotowywanych dla manewru elementami ugrupowania operacyjnego korpusu oraz na drogach dowozu i ewakuacji w obszarze tyłowym może być umiejscowionych 9 465,0 m<sup>3</sup> zniszczeń.

---

<sup>32</sup> Wielkość zniszczenia jednego odcinka drogi ulepszonej bombami o masie 250 kg przyjęto na podstawie wyliczeń przedstawionych w załączniku 16.

<sup>33</sup> Zobacz tabelę w załączniku 5.

Liczba zniszczonych przepraw w całym obszarze operacji obronnej może wynosić od 61 do 64 mostów, a w obszarze tyłowym i drogach manewru elementami ugrupowania operacyjnego może dochodzić do 33 szt. Zestawienie wielkości zniszczeń w poszczególnych częściach obszaru operacji obronnej korpusu zawiera tabela „d” w załączniku 17.

### 3.4.2. Niszczenie dróg i przepraw przez przeszkody wodne w pasie operacji zaczepnej

W pasie operacji zaczepnej uwzględnia się niszczenia stanowiące sumę destrukcyjnego oddziaływania stron zazwyczaj na kierunkach uderzeń dywizji pierwszego rzutu oraz na odwody i inne ważne elementy własnego ugrupowania operacyjnego. Przyjmując ugrupowanie operacyjne korpusu w jeden rzut z odwodem oraz elementy wsparcia i zabezpieczenia, najczęściej w początkowym okresie operacji w pierwszym rzucie nacierać będą dwie dywizje. W ich pasach mogą powstać zniszczenia dróg o łącznej objętości 21 518,0 m<sup>3</sup> oraz poprzez uderzenia własnego lotnictwa i destrukcyjnego oddziaływania obrońcy zniszczeniu mogą ulec 34 mosty na przeszkodach wodnych o różnej szerokości.

Podczas wprowadzania do natarcia kolejnych sił (odwodów) należy oczekiwać zwiększenia niszczeń dróg i mostów. Uwzględniając stopniowe potęgowanie uderzenia, obrońca będzie dążył do kilkakrotnego oddziaływania na mosty i odwody, a pośrednio także na drogi podejścia i drogi dofrontowe podczas natarcia.

Z przeprowadzonych badań wynika, że w czasie podejścia do linii ataku odwodowej dywizji, a następnie w toku jej natarcia, mogą powstać zniszczenia dróg w postaci lejów po wybuchach ładunków lub pocisków o łącznej objętości 10 579,0 m<sup>3</sup>. Ponadto dogodnymi miejscami wykonania uderzeń w celu hamowania ruchu dywizji mogą być mosty na przeszkodach wodnych. W całym pasie natarcia dywizji może być poddanych zniszczeniu 16 mostów.

Do podobnego niszczącego oddziaływania na drogi i mosty może dojść podczas wprowadzania do natarcia kolejnych sił odwodowych. Wzajemne uderzenia ogniowe stron oraz niszczenia wykonywane siłami inżynieryjnymi obrońcy na dwie brygady podczas podejścia do linii ataku i w toku natarcia może spowodować kolejne zniszczenia dróg o łącznej kubaturze 5 684 m<sup>3</sup>. Zniszczeniu może ulec także 6 mostów na przeszkodach wodnych.

Nie należy wykluczyć konieczności odpierania przeciwuderzenia realizowanego siłami odwodu obrońcy. Do powstrzymania przeciwuderzenia dywizji niezbędne jest użycie co najmniej jednej brygady w sposób obronny. W tego typu starciu po stronie odpierającego przeciwuderzenie może dojść do zniszczenia dróg w rejonie obrony brygady w postaci lejów o łącznej kubaturze 2 640,0 m<sup>3</sup>.

Opłacalnymi obiektami uderzeń mogą być elementy ugrupowania operacyjnego realizujące zadania zabezpieczenia i wsparcia w obszarze tyłowym korpusu. W ramach działań głębokich celami uderzeń lotnictwa i rakiet obroncy mogą być pododdziały logistyczne podczas dowozu środków materiałowych, ewakuowania rannych żołnierzy i uszkodzonego sprzętu oraz inne pododdziały i grupy pojazdów wykonujące zadania pomocnicze.

Do wykonania zadań transportowych na potrzeby logistyki, uzupełniania strat oraz w procesie dowodzenia niezbędne jest użycie średnio 18 kompanii transportowych w ciągu doby<sup>34</sup> wyposażonych w zestawy<sup>35</sup> pojazdów szosowych (samochód z przyczepą) o ładowności co najmniej 20,0 ton. Zadanie o takim zakresie mogą zrealizować trzy bataliony zaopatrzenia (transportowe) z brygady logistycznej korpusu w składzie trzech kompanii, wykonując trzy dostawy<sup>36</sup> w ciągu doby na odległość 100–150 km.

Uwzględniając ugrupowanie marszowe, należy przyjąć, że marsz będzie wykonywany grupami marszowymi, każda około 80–90 pojazdów (kompania transportowa). Ugrupowanie kolumny marszowej danej grupy będzie na odcinku drogi o długości od 4,0 do 4,5 km.

W ciągu doby na korpuśnych drogach dowozu i ewakuacji będzie do 18 takich grup marszowych. Zakładając, że grupa marszowa będzie opłacalnym obiektem ataku bombowego sił lotniczych, zniszczeniu może ulec do 18 odcinków dróg dowozu i ewakuacji w tyłowym obszarze korpusu. Na 18 odcinkach dróg o nawierzchni ulepszonej łączna wielkość zniszczeń<sup>37</sup> w formie lejów po wybuchach bomb będzie wynosić 6 120,0 m<sup>3</sup>.

W obszarze tyłowym korpusu o układzie zbliżonym do prostokąta o szerokości 70,0 km i głębokości średnio 100,0 km (zob. rys. 2.17.) mogą być dwie przeszkody wodne<sup>38</sup> o szerokości od 20,0 do 150,0 m do pokonania, których będzie potrzeba co najmniej do 6 przepraw. Na małych przeszkodach wodnych, o szerokości do 20 m, konieczne będzie utrzymanie jednocześnie średnio 24 mostów stałych i przepraw tymczasowych. Każda z tych przepraw może być niszczone, a szczególnie opłacalnymi obiektami do zniszczenia będą przeprawy na szerszych przeszkodach wodnych.

Z przeprowadzonych badań wynika, że w całym obszarze operacji zaczepnej korpusu po uderzeniach artylerii, lotnictwa i rakiet oraz na skutek oddziaływania sił inżynierskich

---

<sup>34</sup> Do obliczeń przyjęto 1630 pojazdów w ruchu w ciągu doby. Zob. dane zawarte w załączniku 11.

<sup>35</sup> Przyjęto, że w kompanii transportowej jest 90 zestawów w postaci: samochód i przyczepa.

<sup>36</sup> Długość dróg dowozu i ewakuacji przyjęto na podstawie układu dróg w obszarze tyłowym korpusu w operacji zaczepnej, zobacz rys. 2.18.

<sup>37</sup> Wielkość zniszczenia jednego odcinka drogi ulepszonej bombami o masie 250 kg przyjęto na podstawie wyliczeń przedstawionych w załączniku 16.

<sup>38</sup> Zobacz tabelę w załączniku 5.

mogą ulec zniszczeniu drogi (w postaci lejów i rowów o łącznej objętości 46 541,0 m<sup>3</sup>) oraz mosty w liczbie 60–63 szt. Natomiast na drogach korpuśnych (drogi dowozu i ewakuacji oraz drogi podejścia i rozwinięcia odwodu w sile dywizji, która w pierwszym rzucie ma dwie brygady) zniszczeń tych może być mniej, łącznie 8 546,0 m<sup>3</sup>. Zestawienie wielkości zniszczeń w poszczególnych częściach obszaru operacji zaczepnej korpusu zawiera tabela „d” w załączniku 17.

### **3.5. Utrudnianie ruchu pojazdów przeszkodami innymi niż zniszczenia dróg i przepraw**

Utrudnienia w ruchu pojazdów na drogach mogą pojawiać w wyniku tworzenia sztucznych przeszkód sposobami innymi niż wybuchowe. Do nich należy zaliczyć zapory minowe, fortyfikacyjne oraz przeszkody na drogach utworzone z użyciem materiałów chemicznych.

#### **3.5.1. Zapory minowe**

Każda strona uczestnicząca w walce zbrojnej podczas stawiania oporu może stosować minowanie dróg. Jednak należy liczyć się także z możliwością utrudnienia ruchu wojsk własnych w kolejnych etapach walki, zwłaszcza podczas działań zaczepnych.

Na drogach mogą być zakładane oddzielne zapory minowe lub mogą być ustawiane także w powiązaniu z niszczeniami dróg i innymi polami minowymi w terenie poza drogami. Najczęściej zakłada się je w celu ograniczenia ruchu wojsk, a niekiedy także dla utrudnienia rozpoznania wielkości innych przeszkód na drogach i dezorganizowania prac podczas odbudowy zniszczonych dróg.

Czynnikami decydującymi o miejscu usytuowania zapór minowych są warunki terenowe, sytuacja bojowa oraz obiekty oddziaływania minowego (cel oddziaływania). O rozmieszczeniu zapór minowych na własnym terenie decyduje także konieczność zachowania warunków do ruchu wojsk własnych i dlatego w działaniach obronnych buduje się je jak najbliżej linii styczności wojsk. W natarciu zapory minowe stanowią przeszkodę głównie dla nacierających pododdziałów. Pokonanie zapór minowych ustawianych zawczasu przez obrońcę jest zazwyczaj rozwiązywane w batalionach i brygadach nacierających w pierwszym rzucie.

Każda ze stron uczestnicząca w walce swoimi siłami (artylerią, lotnictwem) wyposażonymi w sprzęt do minowania narzutowego może stosować pośpieszne sposoby zakładania zapór minowych w celu ograniczenia ruchu wojsk w głębi ugrupowania strony przeciwnej. Możliwość ustawiania narzutowych zapór minowych w oddaleniu od linii styczności wojsk

wymusza stałe utrzymywanie pododdziałów saperów w gotowości do wykonywania przejść w zaporach minowych, ustawionych na drogach także w obszarze (pasie) tyłowym.

Wykrycie min usytuowanych w nawierzchni bitumicznej i betonowej lub na jej powierzchni jest łatwe i szybkie. Natomiast z większą trudnością wykrywane są miny umieszczone w gruncie na poboczu drogi i zamaskowane. Należy przyjmować, że dla zapewnienia bezpieczeństwa ruchu pojazdom niezbędne jest w pierwszej kolejności usunięcie min z nawierzchni drogi, a następnie rozminowanie jej poboczy.

Zapory minowe usytuowane na drodze, na której ustawione miny mają zdolność rażenia pojazdów, stanowią głównie przeszkodę dla ruchu wojsk. Natomiast w mniejszym stopniu należy oczekiwać zniszczeń nawierzchni drogi. Ze względu na wielkość ładunku wybuchowego w minach ustawionych na powierzchni drogi, np. w przeciwpancernych minach stosuje się ładunki o masie dochodzącej do 8,0 kg, uszkodzenie nawierzchni jest niewielkie i łatwe do naprawy.

### 3.5.2. Zapory fortyfikacyjne

Zapory typu fortyfikacyjnego, określane także jako przeszkody budowane<sup>39</sup>, ze względu na ich pracochłonność, stosuje się w sprzyjającym terenie (przełęcz, przesmyki między jeziorami i lasami, ulice), pozwalającym wraz z przeszkodami naturalnymi zamykać dogodnie kierunki do ruchu nacierających wojsk o szerokości większej niż wymiar samej zapory fortyfikacyjnej. Do nich należy zaliczyć: zawały, barykady, palisady, rowy, zapory drutowe, kolczatki i zatopienia terenu.

Każdy z wymienionych typów zapór fortyfikacyjnych, wykonywanych sposobem ręcznym lub mechanicznym, cechuje się znacznym czasem realizacji<sup>40</sup>, a przez to istnieje możliwość wczesnego ich wykrycia i przygotowania obejść. Ponadto budowa takich zapór, jak: palisady, zawały, barykady i zapory drutowe wymaga dostarczenia do miejsc ich realizacji znacznych środków materiałowych. Dlatego też należy przyjąć, że o wiele trudniejsze będzie uzyskanie zaskoczenia strony przeciwnej co do czasu i miejsca ich realizacji w porównaniu z niszczeniami dróg i mostów wykonanymi sposobem wybuchowym.

Z zaporami fortyfikacyjnymi będą się najczęściej spotykać pododdziały nacierające w pierwszym rzucie. Do wykonywania przejść w takich zaporach należy mieć stale w dyspo-

<sup>39</sup> NATO. Doktryna wojsk inżynierskich sił lądowych ATP-52, Warszawa, MON (BWSN), 1998, s. 87.

<sup>40</sup> Normy i możliwości wykonania głównych zadań (operacyjnych i taktycznych) zabezpieczenia inżynierskiego, Warszawa, SGWP(SWInż.), 1996.

zycji pododdziały wyposażone w materiał wybuchowy i szeroką gamę sprzętu inżynierskiego (maszyny do prac ziemnych, mosty towarzyszące, piły spalinowe, kładki itp.).

### 3.5.3. Przeszkody na drogach i mostach wykonane ze środków chemicznych

Akcentowanie znaczenia mobilności wojsk w walce skutkuje także skupieniem uwagi każdej strony na ograniczaniu warunków do ruchu pojazdów strony przeciwnej. Do niedawna mocno podkreślano udział min nowych generacji i nowoczesnych metod ich ustawiania jako skutecznego sposobu paraliżowania ruchu wojsk na całym obszarze działania<sup>41</sup>.

Oprócz efektywności stosowania min na polu walki zaczyna się uwzględniać ujemne skutki stosowania min na dużą skalę, także wobec ludności cywilnej<sup>42</sup>, w wyniku czego rozpatruje się koncepcje ograniczania ruchu wojsk, w których przewiduje się użycie nowych środków, alternatywnych w stosunku do min lądowych.

Badania prowadzone w różnych państwach pozwalają stwierdzić<sup>43</sup>, że do środków alternatywnych ograniczających ruch pojazdów na drogach i mostach, można będzie zaliczyć w najbliższej przyszłości także środki chemiczne w postaci aerozoli, płynów i mas. W zależności od rodzaju zastosowanego środka chemicznego należy oczekiwać zakłóceń w ruchu pojazdów na drodze lub moście. Rodzaje środków chemicznych i oczekiwane skutki ich stosowania ujęte są w tabeli 3.3.

Tabela 3.3.

Przeszkody na drogach i mostach z użyciem środków chemicznych

Rodzaj środka chemicznego	Konsystencja środka	Oczekiwane skutki
Środek o właściwościach klejących	masa plastyczna	- zmniejszenie prędkości pojazdów - zatrzymanie pojazdu,
Środek o właściwościach smarnych	ciecz	- zmniejszenie tarcia pomiędzy pojazdem i nawierzchnią drogi - poślizg pojazdów, wypadki samochodowe i tworzenie zatorów na drodze
Środek o właściwościach utwardzalnych	piana	- zmniejszenie prędkości pojazdów - unieruchomienie pojazdu
Środek przerywający pracę silnika pojazdu	aerozol	- zatrzymanie napędu pojazdu - tworzenie zatorów na drodze

Oprac. na podst.: M. Ludas, Alternatywa dla min przeciwpiechotnych EL-1022, Wrocław, WITI, 2002.

<sup>41</sup> Świadczy o tym szybki rozwój systemów minowania narzutowego w latach 70. i 80. XX w.

<sup>42</sup> Obrazują to wyniki prac różnych organizacji międzynarodowych uwieńczonych przyjęciem Konwencji Ottawskiej w 1997 r.

<sup>43</sup> K. Grudziński, Alternatywy dla min lądowych w operacjach wzbraniających – referat wygłoszony podczas seminarium nt.: „Wyniki ekspertyz naukowo-technicznych OTWL-4 i OTWL-5”, Warszawa, 2.11.2002 r.

Wskazane środki projektuje się jako techniczne systemy oddziaływania na pojazdy w ruchu na drodze (moście) z uwzględnieniem lokalizacji i identyfikacji pojazdu (grupy pojazdów) oraz automatyczne zadziaływanie środka chemicznego po stwierdzeniu obecności pojazdu w promieniu oddziaływania środka. Stan badań<sup>44</sup> wskazuje na osiąganie zadowalających rozwiązań układu sterowania systemem (wykrycie, identyfikacja, dyspozycja)<sup>45</sup>, ale znacznie mniejsze zaawansowanie w badaniach nad samym środkiem chemicznym.

Pojawienie się tych środków na polu walki, przenoszonych za pomocą lotnictwa, raket i artylerii do obszaru (pasa) tyłowego strony przeciwnej, może zintensyfikować oddziaływanie stron w celu pogorszenia warunków drogowych do ruchu wojsk. Dla przywrócenia możliwości ruchu pojazdów po drogach konieczne będzie opracowanie w najbliższym czasie sposobów usuwania (neutralizacji) środków chemicznych z nawierzchni drogi.

## Wnioski

Przeprowadzone badania nad rodzajami i sposobami oddziaływania walczących stron na drogi i przeprawy przez przeszkody wodne oraz uzyskane wyniki pozwalają na podanie uogólnień w formie następujących wniosków:

1. Zniszczenie dróg i przepraw powodować będzie przerwy w ruchu wojsk, a w ostateczności przyczyni się do obniżenia tempa działań, nieterminowego wykonywania przesunięć oraz pojawienia się braków w zaopatrzeniu.
2. Pogorszenie warunków do ruchu wojsk może być dokonywane poprzez niszczenie dróg i przepraw przez przeszkody wodne, budowanie na nich zapór typu fortyfikacyjnego oraz stosowanie przeszkód z użyciem środków chemicznych.
3. Posiadanie różnych i na ogół łatwo dostępnych środków niszczenia dróg i przepraw stanowi o powszechności wykorzystania zniszczeń do utrudniania ruchu wojsk. Zniszczenia dróg i mostów przy użyciu ładunków materiału wybuchowego umieszczonych w bombach, pociskach, raketach oraz jako oddzielne ładunki mogą być wykonywane w dowolnym miejscu i czasie, w formie bezpośrednich uderzeń na odcinki dróg i mosty oraz mogą powstać pośrednio podczas uderzeń na kolumny pojazdów lub na pododdziały znajdujące się na drogach i mostach.

---

<sup>44</sup> Zob. K. Grudziński, Alternatywy dla min lądowych w operacjach wzbraniających – referat wygłoszony podczas seminarium nt.: „Wyniki ekspertyz naukowo-technicznych OTWL-4 i OTWL-5”, przeprowadzonego 2.11.2002 r. w Warszawie.

<sup>45</sup> Przyjęto, że układ sterowania będzie mógł jednocześnie obsługiwać różne układy oddziaływania, nie tylko zawierające środki chemiczne, ale także środki ogniowe, miny itp.

4. Ładunki materiałów wybuchowych zakładane przez pododdziały inżynieryjne mogą niszczyć drogi i mosty w sposób precyzyjny z prawdopodobieństwem zbliżonym do jednego. Jednak należy oceniać, że tego rodzaju działanie będzie stosowane przeważnie w obronie, w pobliżu linii styczności wojsk.
5. Artyleria, wykonując uderzenia na pododdziały, może powodować zniszczenia dróg i mostów. Jako zniszczenie można przyjmować skutki wybuchu pocisków odłamkowo-burzących o kalibrze powyżej 120 mm po upadku na drogę gruntową. Wybuch pocisku na nawierzchni drogi utwardzonej powoduje zniszczenia niewielkie i łatwe do usunięcia. Pociski artyleryjskie o mniejszym kalibrze lub z ładunkami kumulacyjnymi nawet na drodze gruntowej czynią zniszczenia o wartościach zaporowych mniejszych niż możliwości pokonywania przeszkód przez wozy bojowe i pojazdy terenowe.
6. Lotnictwo, stosując uzbrojenie bombowe, jest przydatne do niszczenia dróg i mostów w głębi ugrupowania strony przeciwnej, najczęściej poza zasięgiem własnej artylerii, w ramach prowadzenia działań głębokich. Zniszczenia dróg o nawierzchni utwardzonej mogą być brane pod uwagę w przypadku wykonania uderzeń bombami o masie powyżej 100,0 kg. Powstają leje o znacznych rozmiarach, bardzo często o średnicy większej niż szerokość drogi. Amunicja lotnicza inna niż bomby, a szczególnie kierowane rakiety i pociski, powodują zniszczenia dróg, które w minimalnym stopniu ograniczają ruch.
7. Wybuch odpowiednio dobranego i umieszczonego ładunku materiału wybuchowego powoduje najczęściej w ułamku sekundy zniszczenie korpusu drogi i jej nawierzchni. Zniszczenia po wybuchu ładunku przyjmują zazwyczaj kształt leja lub rowu, w przypadku niewielkiej odległości między ładunkami. Szybkość powstawania zniszczeń oraz ich rozmiar stanowi o znaczeniu tego typu działania zmierzającego do zmian w sytuacji drogowej. Pozwala także na uzyskanie zaskoczenia strony przeciwnej co do miejsca i czasu powstania zniszczeń.
8. Z porównania wielkości zniszczeń dróg i przepraw przez przeszkody wodne podczas prowadzenia obrony i natarcia (zobacz załącznik 17) wynika, że na każdym rozpatrywanym szczeblu dowodzenia zniszczenia, z którymi spotyka się nacierający, są zazwyczaj większe niż zniszczenia, jakie przeszkadzają obrońcy. Im niższy rozpatrywany szczebel dowodzenia oraz im bliżej linii styczności wojsk, tym różnica zniszczeń w porównywanych rodzajach działań jest większa. Przyczynia się do tego głównie konieczność zajmowania przez nacierającego terenu, który wcześniej obrońca przygotowywał do obrony, w tym dokując również zniszczeń odcinków dróg i mostów. Można przyjąć, że takie zjawisko

występuje zazwyczaj podczas stosowania porównywalnych metod wzajemnie rażącego oddziaływania stron.

9. Do ograniczenia ruchu wojsk po drogach mogą być stosowane zapory minowe. Traktować je należy jako skuteczny środek rażącego oddziaływania na żołnierzy i pojazdy. Dla wznowienia ruchu niezbędne jest ich usunięcie z nawierzchni drogi za pomocą specjalistycznych środków. Wybuch miny na drodze, ze względu na niewielką masę materiału wybuchowego, nie powinien tworzyć przeszkód w ruchu wojsk w formie zniszczenia nawierzchni drogi.
10. Podczas prowadzenia działań taktycznych mogą być stosowane zapory typu fortyfikacyjnego, lecz ich znaczenie będzie zależało od ukształtowania i pokrycie terenu, pozwalającego minimalnymi siłami uzyskać wymagane efekty zaporowe. Zazwyczaj długi czas wykonywania zapór fortyfikacyjnych oraz ich materiałochłonność będzie przesądzała o ograniczonym ich stosowaniu w działaniach wojsk. Ponadto usytuowanie zapór fortyfikacyjnych może być łatwe do wykrycia i obejścia.
11. Do utrudniania ruchu wojsk na drogach w przyszłości mogą być stosowane przeszkody z użyciem środków chemicznych (piany, kleje, smary). Należy przewidywać, że będą to środki łatwe w użyciu, a zatem mogą być powszechnie wykorzystywane. Mogą przyczynić się do częściowego ograniczenia (zmniejszenia) zniszczeń dróg i mostów wykonywanych sposobem wybuchowym.

## **4. LIKWIDACJA ZNISZCZEŃ I UTRZYMANIE DRÓG ORAZ URZĄDZANIE PRZEPRAW PRZEZ PRZESZKODY WODNE**

Przeprowadzone badania wykazały, że w każdych działaniach operacyjno-taktycznych wystąpią ujemne skutki niszczącego oddziaływania walczących stron na drogi i przeprawy przez przeszkody wodne. Przygotowanie dróg i przepraw związanych z likwidacją skutków niekorzystnego oddziaływania stron obejmować będzie realizację szeregu przedsięwzięć inżynierskich zależnych także od wielkości i jakości sieci drogowej, wpływu warunków terenowych, klimatycznych oraz czynników inżynierskich i technicznych.

### **4.1. Reguły przygotowania i utrzymania dróg oraz urządzania przepraw**

Tworzenie warunków do ruchu wojsk własnych po drogach polega na usuwaniu zniszczeń i innych przeszkód oraz wykonywaniu przejść w zaporach inżynierskich. Osiąga się to poprzez realizację zespołu zadań związanych z przygotowaniem i utrzymaniem dróg oraz urządzaniem i utrzymaniem przepraw przez przeszkody wodne.

#### **4.1.1. Wpływ warunków terenowych i klimatycznych na wykonywanie prac drogowych**

Rzeźba terenu oraz różnorodność pokrycia rzutują na przejezdność terenu w danym obszarze. Przejezdność określana jest na podstawie oceny zabudowy, pokrycia lasami, gęstości sieci drogowej oraz występowania przeszkód wodnych. Możliwość ruchu jest ściśle związana z jakością sieci drogowej, na którą składa się ukształtowanie i gęstość sieci drogowej, charakterystyka techniczna dróg oraz podatność na zniszczenie.

Drogi są trasami komunikacyjnymi pomiędzy skupiskami ludności lub ośrodkami przemysłowymi i dlatego też ich największe zagęszczenie ogniskuje się w miastach. Niekiedy duże skupienie dróg może znajdować się wokół mostów stałych na średnich i szerokich przeszkodach wodnych.

Na podstawie analizy sieci drogowej przyjęto, że dominuje trójkątny układ ukształtowania dróg. Umożliwia on sprawne poruszanie się w różnych kierunkach. Szczególnie jest widoczny w sytuacji, kiedy rozpatruje się drogi o niższej klasie technicznej. Dotarcie w tym układzie do odległego punktu skutkuje wydłużeniem drogi marszu, spowodowanej kilkukrotnym odchyleniem się od najprostszego kierunku łączącego punkty wyjścia i dojścia.

Drugi układ stanowią drogi równoległe. Występuje on rzadziej i jest widoczny (np. na obszarze Polski) podczas analizy dróg o wyższej klasie technicznej. Wyraźnie wyróżnia się ciągi drogowe o kierunku wschód-zachód i drogi prostopadłe do nich. Układ taki przyjmuje

się za korzystny, jeżeli większość dróg równoległych pokrywa się z kierunkiem prowadzenia działań zbrojnych.

Gęstość sieci drogowej można określać w długościach bezwzględnych na wybranym obszarze. W dostępnej literaturze występujące wielkości poszczególnych wskaźników uwzględniają najczęściej drogi o nawierzchni twardej i ulepszonej. W badaniach wojskowych najbardziej przydatny i dobrze obrazujący sieć drogową jest wskaźnik liczby kilometrów dróg przypadający na 100 km<sup>2</sup> powierzchni terenu. Do celów wojskowych ważne jest określenie liczby dróg znajdujących się w pasie działania wojsk, szczególnie dofrontowych i rokadowych.

Do cech określających koronę drogi należy zaliczyć: przekrój poprzeczny, nachylenie podłużne, przepustowość pojazdów i stan techniczny nawierzchni. Powyższe cechy rozpatrywane wspólnie decydują o klasie drogi<sup>1</sup>. Obecnie, zgodnie z normami, wyróżnia się siedem klas drogowych. Pierwszą i drugą klasę stanowią autostrady i drogi szybkiego ruchu (magistrale), a do pozostałych zalicza się inne drogi samochodowe publicznego ruchu.

Na sprawność ruchu w dłuższym okresie wpływa także wytrzymałość drogi na nacisk, ściśle związana z konstrukcją korpusu drogi, odnoszącego się głównie do liczby warstw nośnych i wyrównawczych oraz rodzaju stosowanych materiałów budowlanych. Przyjmuje się, że korpus drogi powinien przenosić obciążenie na grunt równe 115 kN (12 T) nacisku na jedną oś pojazdu<sup>2</sup>.

Istotnym elementem drogi jest nawierzchnia, z której bezpośrednio korzystają użytkownicy. Dlatego też opis szerokości drogi i jej nawierzchni na przekroju poprzecznym pozwala w pierwszej kolejności na określenie klasy drogi. Oprócz szerokości ważne jest ustalenie typu i rodzaju nawierzchni, wpływającej na trwałość drogi w zależności od stosowanych obciążeń. Stan nawierzchni drogowych ocenia się na podstawie badania: nośności, uszkodzenia powierzchni, wielkości kolein, równości i szorstkości. Powyższe parametry ustala się metodami badawczymi z wykorzystaniem urządzeń pomiarowych.<sup>3</sup>

W praktyce wojskowej bardziej przydatna jest wizualna ocena polegająca na inwentaryzacji uszkodzeń nawierzchni drogowej na odcinku drogi o najgorszym stanie. Podczas oce-

---

<sup>1</sup> Wyróżnienie klas drogi jest wynikiem rozważań i szczegółowych wyliczeń teoretycznych mających zastosowanie w projektowaniu dróg z uwzględnieniem ich trwałości, sprawnej eksploatacji i zapewnienia warunków bezpieczeństwa użytkownikom.

<sup>2</sup>T. Chrzan, Autostrady i surowce od ich budowy, Wrocław, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 1997, s. 14.

<sup>3</sup> Przegląd metod i urządzeń do pomiaru badanych cech nawierzchni drogi zawarty jest w: Zagadnienia utrzymania i modernizacji dróg i ulic, s. 76-82.

ny uszkodzeń bada się: pęknięcia siatkowe i pojedyncze, łaty i wyboje oraz ubytki ziaren i lepiszcza w nawierzchniach betonowych i bitumicznych<sup>4</sup>.

W rejonach o słabo rozwiniętej sieci drogowej oraz w przypadku zniszczeń nawierzchni drogowych lub zamknięcia dróg zaporami inżynieryjnymi (zniszczeniami) wykorzystuje się drogi na przełaj. Są to wyznaczone i prowizorycznie przystosowane pasy terenu do krótkotrwałej eksploatacji i o niewielkiej przepustowości. Ruch po drogach na przełaj uzależniony głównie jest od liczby i typów pojazdów, maksymalnej prędkości ruchu oraz od rodzaju (nośności) gruntu i nachylenia terenu.

Podczas zmiany warunków drogowych w czasie przejścia z drogi publicznej na drogę na przełaj mogą wystąpić utrudnienia ruchu w postaci kolejki pojazdów, powstałej w wyniku nagromadzenia się pojazdów w punkcie obniżenia prędkości ruchu.

Długotrwałe opady deszczu wyraźnie pogarszają warunki przejezdności wszelkich gruntów gliniastych, natomiast polepsza się przekraczalność terenu na gruntach piaszczystych. Mokre i śliskie jezdnie utrudniają poruszanie się pojazdów kołowych.

W wyniku obfitych opadów podnosi się poziom wód w rzekach i przydrożnych rowach oraz wzrasta nawodnienie bagien. Dla ruchu wojsk jest to szczególnie ważne podczas działania w dolinach rzek, zwiększa to zakres prac przygotowawczych na drogach doprowadzających pojazdy do przepraw tymczasowych.

Występowanie pokrywy śniegowej ogranicza prędkość ruchu pojazdów. Pojazdy kołowe pokonują warstwę pulchnego śniegu o grubości do 30 cm, jednak ze znacznym obniżeniem prędkości jazdy<sup>5</sup>. Na drogach, po których odbywa się ruch pojazdów kołowych, wymagane jest usunięcie śniegu. Odsnieżanie powinno się rozpocząć w momencie, kiedy warstwa pulchnego śniegu jest grubości 5 cm, wtedy śnieg nie stawia większego oporu w pracy lekkich pługów lemieszowych doczepianych do samochodów<sup>6</sup>.

Silne i porywiste wiatry mogą powalić drzewa na drogi wykorzystywane przez wojska. W zimie po opadach śniegu wiatry wiejące z prędkością co najmniej 4,0 m/s mogą tworzyć zamiecie na drogach. Zmniejszenie tego zjawiska realizowane jest poprzez bierną akcję odsnieżania, polegającą na ustawianiu wzdłuż dróg płotów drewnianych lub płotów wykonanych z innych materiałów.

---

<sup>4</sup>Tamże, s. 85.

<sup>5</sup>P. Cieślak, Przygotowanie dróg i przepraw do ruchu wojsk, Warszawa, AON, 2000, s. 21.

<sup>6</sup>Zob. Mały poradnik drogowy, Warszawa, WKŁ, 1968, s. 469.

Wykorzystanie pługów wirnikowych (rotacyjnych) jest opłacalne do usuwania grubej warstwy ubitego śniegu, lecz należy uwzględnić ich niewielką wydajność<sup>7</sup>, wynikającą z małej prędkości roboczej (od 0,2 do 1,5 km/h).

Temperatury poniżej 0°C niekorzystnie wpływają na ruch pojazdów po drogach utwardzonych. Występuje wtedy gołoledź, wpływająca na zwiększenie liczby wypadków na drogach. Dla zapewnienia bezpieczeństwa ogranicza się najczęściej prędkość ruchu. Jest to ważne, gdy na drodze występują spadki, łuki i skrzyżowania.

Przywrócenie normalnych warunków ruchu wymaga posypywania jezdni materiałami uszorstniającymi warstwę lodu. Do materiałów tych zalicza się piasek, drobny żwir lub żużel. Na posypanie jednego kilometra drogi o dwóch kierunkach ruchu potrzeba od 3,0 do 6,0 m<sup>3</sup> materiałów sypkich. Usuwanie gołoledzi z drogi może być realizowane poprzez zastosowanie domieszki w postaci soli technicznej (topików) w ilości 30-50 kg na 1,0 m<sup>3</sup> piasku lub żużla<sup>8</sup>.

Niskie temperatury (mrozy) trwające kilka dni sprzyjają pokonywaniu na przełaj terenów zabagnionych, gruntów torfowych oraz zamarzniętych przeszkód wodnych. Zamarznięty teren utrudnia wykorzystanie materiałów miejscowych do zasypywania lejów i innych zniszczeń na drogach. W tej sytuacji do spulchniania gruntu konieczne jest stosowanie materiałów wybuchowych i maszyn do spulchniania gruntu.

#### 4.1.2. Przygotowanie i utrzymanie dróg

Przygotowanie dróg jest przedsięwzięciem polegającym na dostosowaniu dróg do potrzeb ruchu kolumn wojskowych<sup>9</sup>. Realizowane jest przed marszem kolumn wojskowych i obejmuje:

- rozpoznanie dróg i przyległego terenu pod względem przejezdności;
- usunięcie przeszkód (w tym zapór inżynierskich) i odbudowa zniszczonych dróg, które powstały we wcześniej prowadzonych działaniach bojowych;
- wybranie oraz oznakowanie objazdów miejsc i rejonów, które mogą być nieprzejezdne w wyniku zniszczenia środkami rażenia;

---

<sup>7</sup> Tamże, s. 267.

<sup>8</sup> Tamże, s. 471.

<sup>9</sup> Zob. I. Rzeczkowski, Technologiczno-organizacyjne problemy w osłonie technicznej dróg i możliwości komputerowego ich rozwiązania, Materiały z IX konferencji naukowo-technicznej inżynierii wojskowej, Warszawa, WAT, 1996, s. 93.

- zgromadzenie niezbędnych materiałów do odbudowy dróg w rejonie prawdopodobnych zniszczeń;
- wzmocnienie odcinków dróg gruntowych i na przełaj w miejscach, gdzie przewidywane jest zwiększenie natężenia ruchu;
- zorganizowanie w ramach współdziałania systemu powiadamiania o zniszczeniach i patrolowanie dróg;
- zajęcie wyznaczonych rejonów wyjściowych przez pododdziały drogowe (w pobliżu przewidywanych zniszczeń).

Natomiast utrzymanie dróg to przedsięwzięcie realizowane podczas ruchu kolumn pojazdów polegające na:

- ciągłym sprawdzaniu przejezdności dróg przydzielonych do utrzymania;
- kierowaniu kolumn na objazdy lub drogi zapasowe w przypadku stwierdzenia obniżenia się przepustowości dróg bądź utraty przejezdności i wykonywaniu naprawczych prac drogowych;
- uzupełnianiu zgromadzonych materiałów do odbudowy dróg.

W przygotowaniu i utrzymaniu dróg wyróżnia się metodę odcinkową i wyprzedzania. Metoda odcinkowa polega na podzieleniu dróg na odcinki i przydzieleniu ich poszczególnym pododdziałom. Stosownie do przewidywanego rodzaju i zakresu prac na wyznaczonych odcinkach drogowych z pododdziałów inżynierskich mogą być tworzone zespoły i grupy robocze. Wydzielone siły rozmieszcza się wzdłuż odcinka drogi, w miejscach newralgicznych, gdzie spodziewane jest skupienie niszczącego oddziaływania wojsk.

Sposób ten może być stosowany głównie do przygotowania i utrzymania dróg w okresie stabilizacji działań (w obronie, w rejonach rozmieszczenia), głównie dróg umożliwiający ruch elementów ugrupowania wojsk własnym w obszarze (rejonie) odpowiedzialności. Do realizacji prac tą metodą wyznacza się pododdziały inżynierskie niewchodzące w skład maszerujących wojsk.

Metoda wyprzedzania (czołowa) polega na wykonywaniu zadań całością sił pododdziału (zespołu) inżynierskiego przed kolumną wspieranego oddziału (pododdziału, elementu ugrupowania bojowego itp.). Prace drogowe realizowane są z pewnym wyprzedzeniem w odniesieniu do maszerujących pododdziałów. Sposób ten stosowany jest głównie do przygotowania i utrzymania dróg w okresie prowadzenia działań o charakterze manewrowym, np. w natarciu lub podczas marszu. Metodę tę zazwyczaj stosują pododdziały inżynierskie przemierzające się razem ze wspieranymi wojskami.

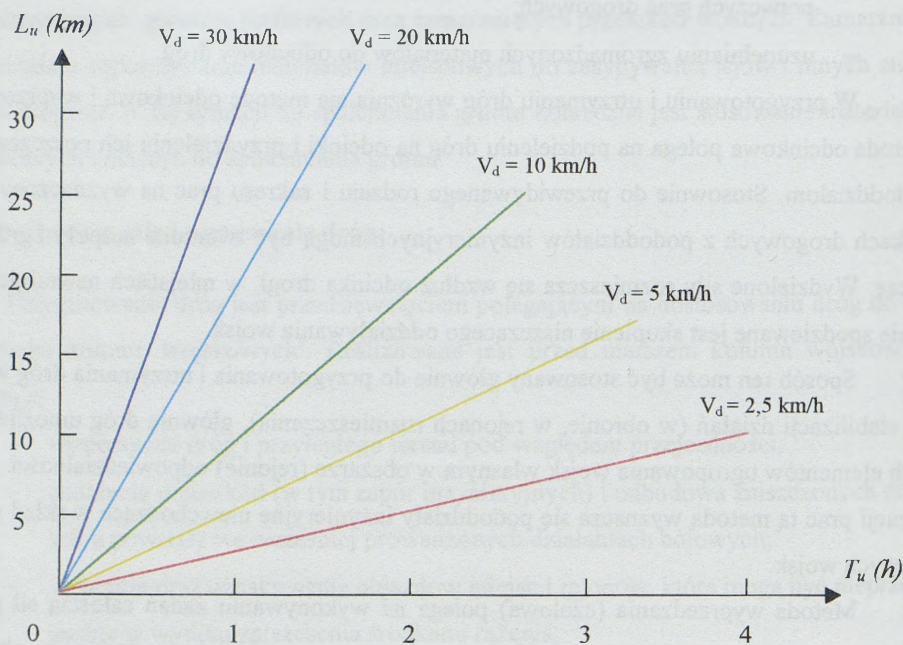
Przeprowadzone badania wykazały, że w wyborze sposobu reagowania w celu wznowienia ruchu na drodze najistotniejsze jest ustalenie czasu, w jakim mogą być wykonywane prace drogowe związane z likwidacją zniszczeń. Czas ten można wyliczyć za pomocą wzoru:

$$T_u (h) = \frac{L_u (km)}{V_d (km/h)} \quad (3)$$

gdzie:

$T_u$  – możliwy czas na wykonanie prac drogowych niepowodujących przerw w ruchu,  
 $L_u$  – odległość pomiędzy elementami ugrupowania lub kolumnami marszowymi,  
 $V_d$  – tempo działania (natarcia, wycofania, marszu itp.).

Zależności pomiędzy tempem działania wojsk a odległością elementów ugrupowania i ich wpływem na czas wykonania prac drogowych przedstawiono na rysunku 4.1.



Rys. 4.1. Czas przeznaczony na wykonywanie prac drogowych w zależności od tempa działania i odległości elementów ugrupowania wojsk

Z porównania faktycznego czasu usuwania przeszkody (zniszczenia) na drodze ( $T_r$ ) z możliwym czasem na wykonanie prac drogowych ( $T_u$ ) mogą wyniknąć dwie różne sytuacje.

W pierwszej sytuacji, kiedy  $T_u < T_r$ , nastąpi przerwa w ruchu wojsk na drodze do momentu zakończenia robót. Wymuszać to będzie kierowanie wojsk na drogę objazdu w celu zmniejszenia opóźnienia. Stosowanie objazdu będzie korzystne w przypadku, kiedy czas ruchu wojsk na drodze objazdu ( $T_o$ ) będzie mniejszy od wielkości przerwy w ruchu ( $T_r - T_u$ ) spowodowanej usuwaniem zniszczenia (przeszkody).

W drugiej sytuacji, kiedy  $T_u \geq T_r$ , to optaca się wykonać prace drogowe, ponieważ zostaną zakończone przed nadejściem kolejnego elementu ugrupowania wojsk (kolumny marszowej). Taki przypadek może mieć miejsce, gdy zniszczenia będą niewielkie lub wykonawca będzie dysponował znacznym potencjałem realizacyjnym pozwalającym na szybką odbudowę drogi. Można przyjąć tezę, że w tym przypadku niszczące oddziaływanie przeciwnika na drogę w celu zahamowania ruchu będzie nieskuteczne.

W zależności od sytuacji bojowej i warunków drogowych stosuje się określone sposoby odbudowy zniszczonych odcinków dróg oraz wzmocnienia dróg gruntowych.

Cechą specyficzną odbudowy zniszczeń drogowych jest wykonywanie prac w stosunkowo krótkim czasie, zakładając z góry niewielką trwałość nawierzchni drogowych, które nie zawsze będą odpowiadać wymaganiom technicznym dla dróg budowanych w okresie pokoju.

W działaniach taktycznych, w pasach działania pierwszego rzutu korpusu, ze względu na ograniczenia wynikające z sytuacji bojowej, prace drogowe wykonywane będą w ramach przygotowania dróg obejmującego odbudowę doraźną<sup>10</sup> korpusu drogi i jej nawierzchni oraz wykonania urządzeń odprowadzających wodę.

Odbudowa doraźna stosowana jest w celu uzyskania wymaganej przepustowości pojazdów na okres do 10 dni. W ramach tego rodzaju odbudowy zwraca się uwagę na szybkość robót, stosowanie prostych rozwiązań technicznych, przygotowanie objazdów odcinków dróg o dużym zniszczeniu oraz wykorzystanie materiałów miejscowych i prefabrykowanych elementów nawierzchni drogowych.

Roboty drogowe na nawierzchni żwirowej i tłuczniowej polegają na usuwaniu luźnych warstw żwiru i kamieni, błota i pyłu oraz usuwaniu kurzu. Odnowa nawierzchni polega na wyrównaniu i pogrubieniu uszkodzonej powierzchni drogi. Do uzupełnienia wybojów i usuwania kolein stosuje się materiał uzyskany z wyrównywania nawierzchni lub dostarcza się żwir z innych źródeł.

---

<sup>10</sup> W drogownictwie cywilnym wyróżnia się także naprawy: średnie, główne i specjalne. W warunkach prowadzenia działań taktycznych ze względu na stosowaną technologię te trzy ostatnie naprawy należy uznać za nieprzydatne. Zob. Mały poradnik drogowy, Warszawa, WKŁ, 1968, s. 455.

Nawierzchnie brukowcowe, kostkowe, klinkierowe i bitumiczne remontuje się poprzez oczyszczenie zniszczonych miejsc z kamieni, kostek, cegły klinkierowej i mas bitumicznych oraz uzupełnienie (zasypanie) żwirem ubytków w nawierzchni. W działaniach taktycznych, ze względu na ograniczenia czasowe, zazwyczaj nie wykonuje się napraw wyżej wymienionych nawierzchni poprzez ponowne ułożenie odzyskanych materiałów drogowych (kamienia, cegły i mas bitumicznych).

Odbudowa doraźna zniszczonych dróg o nawierzchni utwardzonej, polegająca na zasypaniu lejów i rowów, wymaga wykorzystania gruntu pozostałego po wybuchu, stanowiącego zazwyczaj 15-40% potrzebnych materiałów do uzupełnienia ubytków w drodze. Brakujący grunt uzyskuje się z ukopu w pobliżu zniszczonej drogi. Ilości brakującego gruntu przedstawione są w załącznikach 12, 13 i 16.

Głównym mankamentem tak odbudowywanych odcinków drogi jest zazwyczaj niska wytrzymałość nasypanego gruntu. Ubijanie gruntu jest zabiegiem poprawiającym wytrzymałość nawierzchni, ale wymaga stałego wykonywania czynności naprawczych w przypadku ruchu ciężkich pojazdów. Lepsze parametry nawierzchni drogowej można uzyskać, stosując spoiwa szybkowiązące, wymieszane z górną warstwą naprawianej nawierzchni drogowej<sup>11</sup>.

W przypadku powstania lejów i rowów o znacznych rozmiarach i braku możliwości dostarczenia dodatkowego gruntu, zniszczenia zasypuje się do niepełnych wymiarów (głębokości i szerokości) lub stosuje się ruszty z belek drewnianych i innych elementów prefabrykowanych. Do pokonywania głębokich rowów i lejów zalanych wodą wykorzystuje się przęsła mostów towarzyszących lub przygotowuje objazdy.

Zasadniczy wysiłek w przygotowaniu dróg gruntowych skupia się na odwodnieniu korony drogi, utrzymaniu podłużnego i poprzecznego profilu drogi oraz na likwidacji kolein i wybojów w słabym gruncie. Do odtworzenia przekroju poprzecznego drogi stosuje się profilowanie za pomocą spycharek lub równiarek, a niekiedy także za pomocą włoka. Czynności te powinny być wykonywane w razie potrzeby przed marszem kolumn oraz w toku marszu w przerwach wynikających z odstępów między kolumnami marszowymi.

Wyboje o większej głębokości, trudne do zlikwidowania podczas profilowania, zasypuje się dowożonym żwirem lub żuzłem. Usuwanie zniszczeń dróg w postaci poprzecznych rowów lub lejów wykonuje się poprzez zasypanie ich gruntem pozyskanym z pobocza drogi. Niezbędne jest ubijanie warstwowe luźno nasypanego gruntu. W innych warunkach środowi-

---

<sup>11</sup> Do stabilizacji gruntu można stosować żywice: karbamidowe, fenolowo-rezorcynowo-formaldehadowe, furfuroloowo-anilinowe lub akrylan wapnia oraz pochodne kwasu akrylowego, zob. T. Dec, Szybka stabilizacja gruntów w wojskowym budownictwie drogowym, Biuletyn WAT, nr 1 (233), s. 109-118.

ska (grunt bagienny, torfiasty w pobliżu rzek) wzrasta zużycie prefabrykowanych lub wcześniej przygotowanych elementów nawierzchni drogowych. Do nich można zaliczyć: zbrojone betonowe płyty drogowe, płyty drewniane o różnych wymiarach oraz elementy elastyczne w postaci mat oraz siatek stalowych i z tworzywa sztucznego.

Do doraźnej odbudowy i wzmacniania nawierzchni drogowej w terenie trudnym do ruchu (o niskiej wytrzymałości) można stosować wiązki faszyny, podkłady kolejowe, żerdzie drewniane i włókniny. Pododdziały drogowe mogą być zawczasu wyposażone w pokrycia drogowe sztywne i elastyczne<sup>12</sup>.

Odbudowa zniszczonych odcinków dróg przedstawionymi sposobami pozwala na uzyskanie w tych miejscach znacznie mniejszej przepustowości niż na drogach o nienaruszonej nawierzchni. Przy natężeniu ruchu przekraczającym przepustowość drogi będą się tworzyć kolejki pojazdów. Większa liczba odcinków dróg doraźnie odbudowanych po zniszczeniach może przyczynić do wystąpienia opóźnień w marszu wojsk, a także do zmniejszenia efektywności transportu.

W działaniach operacyjnych, w obszarze tyłowym korpusu, najczęściej stosowana jest odbudowa tymczasowa dróg, zapewniająca ich eksploatację przez okres do 20 dni<sup>13</sup>, gdy zakres odbudowy doraźnej jest niewystarczający.

Do odbudowy tymczasowej należy wykonanie robót na całym odcinku zniszczonej drogi, przeprowadzenie robót z wykorzystaniem materiałów miejscowych i dowożonych z innych miejsc w celu uzyskania nawierzchni o wymaganej wytrzymałości oraz przygotowanie zjazdów ze zniszczonej drogi w celu wykorzystania objazdów, gdy remont zniszczonej drogi jest nieopłacalny lub niemożliwy. Odbudowa tymczasowa nawierzchni drogi zakłada jej odtworzenie według pierwotnych wymiarów i stanu nawierzchni.

#### 4.1.3. Urządzanie i utrzymanie przepraw przez przeszkody wodne

Zwolnienie tempa działania wojsk w wyniku zniszczenia przepraw stałych lub wykorzystywania mało efektywnych przepraw tymczasowych może doprowadzić do ograniczenia swobody manewru, nadmiernego zagęszczenia wojsk w rejonie przeszkód wodnych, które może sprzyjać wykonaniu uderzeń ogniowych lotnictwem, raketami i artylerią.

<sup>12</sup> Sztywne pokrycia są to najczęściej płyty stalowe wykonane z blachy falistej lub drewniane o znormalizowanych wymiarach. Elastyczne pokrycia drogowe (EPD) wykonane są z siatki stalowej lub z tworzywa sztucznego, transportowane i przechowywane w rolkach. Jeden komplet EPD stanowi kilka rolek, a do układania stosuje się samochody ze stojakami do ich rozwijania.

<sup>13</sup> Zob. Drogi wojskowe, Warszawa, MON, 1991, s. 323.

Dla umożliwienia pokonywania przeszkód wodnych realizuje się przedsięwzięcie określone jako urządzenie i utrzymanie przepraw tymczasowych obejmujące zespół czynności inżynierskich wykonywanych w okresie przygotowania wojsk do przekroczenia przeszkody wodnej i podczas jej pokonywania w celu utworzenia odpowiednich warunków technicznych umożliwiających jej przekroczenie przez wojska wraz z ich wyposażeniem.

Urządzenie przepraw obejmuje: rozpoznanie inżynierskie przeszkody wodnej i terenu w rejonie przeprawy (przepraw) oraz sprawdzenie ewentualnego zaminowania i usunięcie min, wykonanie zjazdów i wyjazdów w osiach przepraw oraz przygotowanie i oznakowanie dróg prowadzących do przepraw, montaż i budowę promów i mostów, budowę ukryć dla ludzi, budowę zagród przeciwminowych i przeciwogniowych, przygotowanie stanowisk czat wodnych oraz maskowanie przepraw (urządzenie pozornych przepraw).

W urządzeniu przepraw oprócz czynności mających na celu obronę przepraw przed zniszczeniem, istotny jest sposób ich rozmieszczenia w terenie (rozśrodkowania) w takiej odległości od siebie, która uniemożliwi zniszczenie dwóch przepraw jednym pociskiem z ładunkiem jądrowym lub paliwowo-powietrznym.

Utrzymanie przepraw to czynności inżynierskie realizowane w toku przeprowiania się wojsk, które obejmują: obserwację przeszkody wodnej i prowadzenie rozpoznania inżynierskiego w rejonach przepraw głównych i osiach przepraw zapasowych, odtwarzanie lub zamianę uszkodzonych środków przeprawowych oraz wykonywanie prac zapewniających żywotność tych środków, utrzymywanie w ciągłej sprawności eksploatacyjnej dróg przygotowanych w rejonach przepraw, manewr przeprawami, wykonywanie prac ratunkowych i ewakuacyjnych oraz utrzymywanie łączności z przeprowiającymi się wojskami<sup>14</sup>.

W literaturze istnieją opisy rodzajów przepraw tymczasowych w zależności od przyjętych kryteriów podziału<sup>15</sup>. Wykonawca przeprawy, rodzaj użytych środków i sprzętu oraz sposób organizacji jest najczęstszym wyróżnikiem określającym poszczególne kategorie przepraw. Ze względu na wykonawcę przeprawy można podzielić na dwie grupy:

- urządzone samodzielnie przez przeprowiające się pododdziały,
- urządzone i utrzymywane przez oddziały i pododdziały inżynierskie w ramach wsparcia.

Przyjmując rodzaj środków lub sprzętu użytego do wykonania przeprawy (punktu przeprawowego), w wymienionych grupach można wyróżnić następujące rodzaje przepraw:

---

<sup>14</sup> Por.. Podstawowe kategorie sztuki wojennej, Warszawa, AON, 1996, s. 189.

<sup>15</sup> Opis urządzanych przepraw tymczasowych zawiera podręcznik – S. Lang, Przeprawy, Warszawa, MON, 1979.

wpław, w bród, po lodzie, czołgów pod wodą i desantowe na łodziach lub bojowych wozach piechoty oraz urządzone i utrzymywane przez oddziały i pododdziały inżynieryjne jako przeprawy desantowe na sprzęcie inżynieryjnym, promowe i mostowe. Charakterystykę sprzętu do urządzania przepraw tymczasowych zawiera załącznik 19.

Na sposób organizacji przepraw tymczasowych ma także wpływ sytuacja bojowa, a szczególnie charakter oddziaływania przeciwnika. Zazwyczaj inny sposób organizacji, znacznie trudniejszy, będzie stosowany podczas urządzania przepraw w ramach forsowania.

Przeprawy wpław i w bród organizują pododdziały zmechanizowane i rozpoznania w sprzyjających warunkach, najczęściej podczas forsowania skrytego lub w razie wytworzenia się niekorzystnej sytuacji bojowej, w tym brak środków przeprawowych lub warunków do urządzania przepraw innego rodzaju.

Urządzenie przeprawy wpław jest dopuszczalne w wodzie o temperaturze powyżej 12°C, na głębokości wody nieprzekraczającej 1,0 m oraz przy następującej szerokości rzek: na prądzie powolnym – do 120 m, średnim – do 80 m i szybkim – do 50 m<sup>16</sup>.

Przeprawy w bród organizują dowódcy pododdziałów rodzajów wojsk, jeżeli pozwalają na to głębokość wody i szybkość prądu w miejscu przeprawy, rodzaj gruntu dna rzeki, spadki brzegów oraz wjazdów i wyjazdów z wody stosownie do wymagań przeprawianych pojazdów.

Przeprawy po lodzie urządzają pododdziały, jeśli pokrywa lodowa na przeszkodzie wodnej ma odpowiednią wytrzymałość. Wytrzymałość lodu zależy od jego struktury i grubości oraz składu chemicznego wody. Dobrą wytrzymałość lód uzyskuje w temperaturze poniżej -10°C. Nośność lodu określa się na podstawie grubości warstwy lodu krystalicznego, średniej temperatury powietrza kontrolowanej przez trzy dni poprzedzające przeprawę. Pokrywa lodowa ma zazwyczaj mniejszą grubość w nurcie rzeki, nad dnem trawiastym lub torfiastym oraz pod grubą warstwą śniegu.

Przeprawę czołgów pod wodą zalicza się do efektywnych sposobów przekraczania przeszkód wodnych. Zaletą tej przeprawy jest szybkie przekroczenie przeszkody wodnej przez znaczną liczbę czołgów w krótkim czasie. Do ujemnych cech organizacji tej przeprawy należy zaliczyć konieczność wykonywania pracochłonnych czynności przygotowawczych, obejmujących szczegółowe rozpoznanie przeszkody wodnej, przygotowanie czołgów do jazdy pod wodą oraz utworzenie grup zapewniających bezpieczeństwo przeprawiających się

---

<sup>16</sup> Zob. S. Lang, *Przeprawy*, Warszawa, MON, 1979, s. 39.

załóg. Do przeprawy pod wodą mogą być wysłane czołgi, które są przystosowane i wyposażone w urządzenia pozwalające na zanurzenie się pod wodę.

Przeprawy desantowe samodzielnie organizują pododdziały zmechanizowane znajdujące się w styczności z przeciwnikiem. Głównie urządza się je w początkowym okresie forsowania lub podczas wycofania. W głębi ugrupowania wojsk własnych przeprawy desantowe na łodziach lub bojowych wozach piechoty urządza się sporadycznie, tylko w przypadku braku punktów przeprawowych urządzanych przez pododdziały inżynieryjne.

Do urządzenia przepraw desantowych najczęściej przydziela się łodzie motorowe lub wiosłowe, na których piechota przekracza przeszkodę wodną. Przeprawy takie najczęściej umożliwiają rozpoczęcie pokonywania przeszkody wodnej podczas forsowania i stworzenia warunków przeprawy wojsk na bojowych wozach piechoty.

W sprzyjających warunkach terenowych, gdy istnieją dogodne wjazdy i wyjazdy z wody, a na brzegach rzeki nie ma zapór minowych, pododdziały zmechanizowane mogą urządzić samodzielnie przeprawy na bojowych wozach piechoty.

Przeprawy desantowe organizowane przez pododdziały inżynieryjne szczególnie przydatne są podczas forsowania przeszkód wodnych. W innych sytuacjach bojowych, zazwyczaj w głębi ugrupowania wojsk własnych, mogą być stosowane jako przeprawy uzupełniające do czasu uruchomienia przepraw promowych i mostowych. Zaletą przepraw desantowych jest załadunek i wyładunek na brzegu przeprawianych pojazdów, sprzętu i materiałów, a podczas rejsu powrotnego możliwość ewakuacji żołnierzy na własny brzeg. Jednak niewielka nośność transporterów przeprawowych oraz ograniczona szybkość pływania powodują, że przepustowość przepraw jest zazwyczaj mała<sup>17</sup>.

Przeprawy promowe urządza się głównie dla ciężkich wozów bojowych i maszyn, których ciężar przekracza nośność desantowych środków przeprawowych. Wykorzystuje się je zarówno w okresie forsowania, jak i po jego zakończeniu, zazwyczaj do chwili uruchomienia przepraw mostowych. Przeprawy promowe mogą być stosowane także na przeszkodach wodnych w głębi ugrupowania wojsk własnych.

Do urządzania przepraw promowych mogą być użyte promy przewozowe, samobieżne promy przeprawowe oraz promy zmontowane z parków pontonowych. Nośność i ładowność zależna jest od rodzaju i typu sprzętu użytego do montażu promu. Do wad przepraw promo-

---

<sup>17</sup> Typowym reprezentantem transportera przeprawowego jest inżynieryjny transporter pływający (PTS) o nośności na wodzie 10,0 t i szybkości pływania na wodzie stojącej do 10 km/h. Zob. W. Ślemp, W. Kawka, Informator sprzętu inżynieryjnego wojsk własnych, Warszawa, AON, 1999 oraz załącznik 19.

wych zaliczyć należy małą przepustowość pojazdów wynikającą z niewielkiej prędkości pływania promów. Powoduje to ograniczenie szybkości przekraczania przeszkód wodnych przez maszerujące kolumny wojsk w głębi własnego ugrupowania.

Przeprawy mostowe urządza się we wszystkich rodzajach działań zbrojnych. Zapewniają dużą przepustowość i ciągłość ruchu kolumn wojskowych, zależną od dopuszczalnej prędkości jazdy po moście dla danego pojazdu. Przeprawy mostowe urządza się siłami oddziałów i pododdziałów inżynierskich występujących najczęściej od szczebla związku taktycznego wzwyż.

Wyróżnia się przeprawy mostowe zbudowane lub urządzone z parków pontonowych, z elementów mostów o konstrukcji składanej, mostów – kładek dla piechoty, mostów towarzyszących na podwoziu czołgowym i samochodowym oraz mostów o konstrukcji drewnianej.

Most z parku pontonowego pozwala na szybką budowę przeprawy oraz jej zwijanie i wykonanie manewru na zapasową oś przeprawy w przypadku zagrożenia oddziaływaniem ze strony przeciwnika. W zależności od szerokości jezdni ruch po mostach może być jedno – lub dwukierunkowy. Prędkość kolumn pojazdów po moście pontonowym wynosi 15–20 km/h i jest prawie dwukrotnie mniejsza od prędkości jazdy po mostach stałych<sup>18</sup>.

Mosty składane na podporach stałych i pływających mogą być montowane w przypadku ograniczonego oddziaływania ogniowego przeciwnika w miejsce przeprawy. Konstrukcje mostów są najczęściej wykonane ze stali lub stopów aluminiowych w postaci kratownic lub konstrukcji skrzynkowej. Przęsła mostu ustawia się na podporach stałych, opartych na dnie przeszkody wodnej lub na podporach pływających.

Wielkość i nośność mostu zależna jest typu konstrukcji, długości przęsła i sposobu jego oparcia na podporach. Elementy konstrukcyjne mostu dowożone są do przeszkody wodnej na samochodach terenowych. Natomiast do montażu przęseł i budowy podpór wykorzystuje się najczęściej jeden – dwa plutony żołnierzy. Mosty składane zapewniają dobrą przepustowość pojazdów oraz w większości typów spełniają wymagania nośności określane na 60,0 t.

Drewniane mosty, w zależności od typu konstrukcji, mogą być wykonywane jako niskowodne lub wysokowodne. Mosty niskowodne o prostej konstrukcji i rozpiętości przęsła, maksymalnie do 10,00 m, stosowane są głównie do zamiany mostów pontonowych w głębi ugrupowania wojsk własnych oraz do budowy estakad na brzegach o gruncie podmokłym lub torfiastym w celu zapewnienia dojazdu do mostów pontonowych. Mosty te wykonywane są

---

<sup>18</sup> W. Ślęmp, W. Kawka, Informator sprzętu inżynierskiego wojsk własnych, Warszawa, AON, 1999.

przez żołnierzy z pododdziałów budowy mostów z wcześniej przygotowanych i dowożonych do przeszkody wodnej drewnianych elementów podpór i przęseł. W tej technologii szybkość budowy mostu może dochodzić do 17,0 m na godzinę<sup>19</sup>.

Mosty niskowodne przeznaczone są do krótkiej eksploatacji w dobrych warunkach atmosferycznych i w strefie oddalonej od zagrożenia ogniowego siłami artylerii przeciwnika. Do cech ujemnych należy zaliczyć brak przystosowania do spływu kry lodowej, przepuszczenia wysokich wód powodziowych oraz ograniczenie manewru sprzętem przeprawowym (głównie pontonowymi) wzdłuż rzeki.

Drewniane mosty wysokowodne budowane są w celu umożliwienia żeglugi na przeszkodzie wodnej, spływu kry lodowej i wód o podwyższonym poziomie (wody powodziowe). Konstrukcja mostu składa się z przęseł o rozpiętości przekraczającej 15,0 m oraz podpór pośrednich chronionych izbicami. Pozwala to na ciągłą eksploatację mostów w dłuższym okresie. Najczęściej nie ograniczają prędkości ruchu pojazdów.

Mosty drewniane niskowodne i wysokowodne zapewniają dobrą przepustowość przeprawianych wojsk, jednak ocenia się je jako przeprawy pracochłonne (w okresie budowy) i wymagające zaangażowania znacznej liczby żołnierzy. Ponadto wykonane w ściśle określonym miejscu są łatwe do rozpoznania i mało odporne na uderzenia ogniowe przeciwnika.

Mosty – kładki dla piechoty montowane są w postaci konstrukcji wiszących oraz oparte na podporach stałych lub pływakach w postaci pontonów pneumatycznych, łodzi i szczelnie zamkniętych pojemników. Przeznaczone są głównie do przeprawy żołnierzy podczas działań w terenie górzystym, gdzie zazwyczaj niemożliwy jest ruch wozów bojowych.

Do pokonywania wąskich przeszkód (najczęściej szerokości do 20,0 m) wykorzystuje się mosty towarzyszące na podwoziu czołgowym lub samochodowym. Zaletą stosowania tych mostów jest możliwość ustawiania przęsła w krótkim czasie (od 3 do 5 minut), podczas trwania walki o przeszkodę wodną. Wynika to z faktu ukrycia obsługi mostu w bazie stanowiącej najczęściej podwozie czołgu średniego. Jako przęsła mostów towarzyszących stosuje się konstrukcje koleinowe, pozwalające na ruch jednokierunkowy pojazdów z prędkością ograniczoną do 10,0–15,0 km/h.

---

<sup>19</sup> Tamże, s. 22.

#### 4.1.4. Elementy techniczne w przygotowaniu oraz eksploatacji dróg i przepraw

Istotnym parametrem charakteryzującym możliwość poruszania się pojazdów po mostach, drogach i w terenie poza drogami jest nacisk jednostkowy pojazdu na grunt, który dla czołgów wynosi od 0,8 do 1,1 kG/cm<sup>2</sup>, dla samochodów terenowych – od 0,7 do 1,2 kG/cm<sup>2</sup>, a w nowszych rozwiązaniach pojazdów kołowych z oponami niskociśnieniowymi i regulowanym ciśnieniem w czasie jazdy w granicach od 0,5 do 0,9 kG/cm<sup>2</sup>. Parametr jest bardzo ważny w przypadku wykorzystywania dróg z nawierzchniami o niskiej wytrzymałości<sup>20</sup>.

Rodzaj podwozia pojazdu ma znaczenie w eksploatacji dróg. Podwozia o trakcji gąsienicowej mają zazwyczaj najmniejszy nacisk na nawierzchnię drogi, lecz powodują zniszczenia nawierzchni żwirowych, tłuczniowych i bitumicznych w postaci wykruszeń i pęknięć. Zniszczenia te wymuszają ciągłe prowadzenie obserwacji i wykonywanie doraźnych napraw.

Dla właściwego przygotowania drogi do celów wojskowych należy ustalić jakie pojazdy i o jakiej masie całkowitej oraz wielkości będą poruszać się po drogach<sup>21</sup>. Niezbędna jest też wiedza o wymaganiach dotyczących przewożenia materiałów niebezpiecznych.

Specyfika przygotowania i utrzymania dróg wymaga użycia wielu maszyn i urządzeń technicznych dostosowanych do rozmaitych procesów technologicznych. Ze względu na różnorodność prac drogowych park maszynowy musi być liczny i zróżnicowany. Dla ułatwienia orientacji w dalszej części podano ich klasyfikację. Przytoczono tylko te rodzaje sprzętu, które mogą mieć zastosowanie do wykonywania prac drogowych na potrzeby prowadzenia działań operacyjnych i taktycznych.

Pojazdy, maszyny i urządzenia do prac drogowych można zakwalifikować do następujących grup:

- maszyny do prac ziemnych: spycharki, spycharko-ładowarki, koparki, równiarki, zgarniarki;
- maszyny do zagęszczania gruntów i mas: walce, maszyny udarowe i wibracyjne;
- maszyny do budowy nawierzchni bitumicznych: kotły, skrapiarki, otaczarki, układarki;

<sup>20</sup> Zob. Encyklopedia techniki wojskowej, Warszawa, MON, 1987.

<sup>21</sup> W armiach wielu państw oznakowuje się klasę pojazdu (nadaje się numer klasyfikacyjny) ze względu na jego masę całkowitą w celu nie zezwolenia na przejazd pojazdu o obciążeniu większym niż pozwala na to wytrzymałość drogi lub nośność mostu, zob. STANAG - 2154 - Przepisy ruchu drogowego dla wojskowych pojazdów mechanicznych oraz STANAG 2010 i 2021.

- maszyny i urządzenia pomocnicze: żurawie samochodowe, maszyny do cięcia i usuwania drzew, szczotki, maszyny do spulchniania gruntu oraz urządzenia do badania wytrzymałości gruntów;
- maszyny do zimowego utrzymania dróg: pługi do odśnieżania, piaskarki.

W większości jest to sprzęt produkowany na potrzeby cywilnych przedsiębiorstw budownictwa drogowego wykorzystujących różne technologie wykonywania prac drogowych.

Podczas doboru optymalnego wyposażenia pododdziałów należy się kierować, oprócz danymi taktyczno-technicznymi, także innymi wyznacznikami, które odnoszą się do uniwersalności sprzętu, kosztów inwestycyjnych i eksploatacyjnych, dostępności na rynku krajowym oraz możliwością łatwego dostosowania do wymagań wojskowych.

#### **4.1.5. Aspekty organizacyjne**

W zapewnieniu warunków terenowych do ruchu wojsk niezbędne jest dążenie do zaspokojenia potrzeb dotyczących usuwania wszelkich zniszczeń na wykorzystywanych drogach, pokonywania zapór i innych przeszkód oraz urządzania przepraw tymczasowych.

Jako rozwiązanie w pełni wystarczające należy przyjąć taką wielkość sił drogowych i przeprawowych, która zapewni samowystarczalność w realizacji prac drogowych i urządzaniu przepraw niezbędnych w działaniach wojsk na każdym szczeblu dowodzenia.

Samowystarczalność można uzyskać poprzez umieszczenie na każdym szczeblu dowodzenia (batalionu, brygady, dywizji, korpusu) określonego potencjału w postaci oddziału lub pododdziału drogowego i przeprawowego, pozwalającego zaspokoić potrzeby ilościowe i jakościowe w danym rejonie, pasie lub obszarze danego rodzaju działania operacyjno-taktycznego.

Samowystarczalność w realizacji zadań drogowych i przeprawowych, uzyskana przez jedną z walczących stron, może przyczynić się także do ograniczenia niszczeń dróg przez drugą stronę. Może mieć zastosowanie reguła, w której im większy potencjał wojsk do przygotowania dróg i urządzania przepraw posiada jedna ze stron, tym mniejsze prawdopodobieństwo wykonywania celowych uderzeń na drogi i mosty przez drugą stronę. Reguła ta będzie miała pełne zastosowanie, jeżeli druga strona będzie miała ograniczone możliwości potęgowania uderzeń i wykonywania niszczeń.

Wielkość potrzebnych sił inżynierskich do przygotowania dróg i urządzania przepraw na poszczególnych szczeblach dowodzenia można określić, przyjmując:

- liczbę, rodzaj i długość dróg w danym rodzaju działań wojsk (rozdział 2);
- wielkość zniszczeń dróg i mostów oraz rodzaj innych przeszkód z uwzględnieniem rodzaju działań wojsk (rozdział 3 i załącznik 17);
- sposoby i warunki wykonywania prac inżynierskich (podrozdział 4.1.).

Na podstawie zerowego bilansu wielkości potrzeb oraz możliwości wykonawczych żołnierzy, wydajności maszyn i urządzeń z uwzględnieniem określonych sposobów wykonania prac inżynierskich można zaprojektować strukturę i wyposażenie pododdziałów (oddziałów) drogowych i przeprawowych na poszczególnych szczeblach dowodzenia.

W określaniu wielkości struktury organizacyjnej sił utrzymujących drogi należy posługiwać się wskaźnikiem średniego natężenia zniszczenia dróg. Wskaźnik ten w sposób teoretyczny ujmuje zakres zniszczeń w postaci lejów o danej objętości przypadającej na 1,0 km utrzymywanej drogi w danym obszarze (rejonie). W praktyce wielkość zniszczenia danej drogi może być różna i zależna jest od skupienia niszczącego oddziaływania stron na drogi i znajdujące się na nich pododdziały.

Rozpatrywany wskaźnik ułatwia projektowanie struktur poprzez stosowanie reguły, że im mniejsza wartość wskaźnika, tym siły inżynierskie mogą mieć większy odcinek drogi do utrzymania oraz lepszą mobilność. Natomiast wskaźnik o znacznej wartości określa, że siły inżynierskie powinny być ukierunkowane na zwiększoną wydajność i wykonywanie prac drogowych w krótkim czasie na niewielkim odcinku drogi.

Dla zaprojektowania struktur organizacyjnych pododdziałów drogowych niezbędne jest uzyskanie danych o potrzebnych możliwościach wykonawczych sił inżynierskich. Zanim zostaną określone etatowe struktury organizacyjne pododdziałów drogowych (pluton, kompania, batalion), należy posłużyć się kategorią „zespołu sił inżynierskich”, stanowiącą elementarny pododdział przeznaczony do usuwania zniszczeń na odcinku drogi.

Z analizy wielkości zniszczenia odcinków dróg (załączniki od 12 do 16 oraz uzyskane wyniki badań – podrozdział 4.2 i 4.3) wynika, że zespół sił inżynierskich powinien w możliwie krótkim czasie<sup>22</sup> usunąć zniszczenia (leje) na drodze o łącznej objętości około 400,0 m<sup>3</sup>. W zależności od przewidywanego oddalenia od linii styczności wojsk zespół ten może mieć maszyny inżynierskie i pojazdy o różnym stopniu opancerzenia. Ponadto należy zakładać różne czasy wykonania prac inżynierskich oraz różne sposoby naprawy dróg. Dla określenia niezbędnej liczby zespołów w poszczególnych rodzajach działań taktycznych

<sup>22</sup> Możliwy czas usuwania zniszczenia drogi (najczęściej określany w godzinach) rozpatrywany jest w kolejnych podrozdziałach.

i operacyjnych oraz na poszczególnych szczeblach dowodzenia celowe jest posługiwanie się trzema wariantami składu zespołu sił inżynierskich (tabela 4.1.).

Zespół sił inżynierskich o składzie zgodnym z wariantem A preferowany jest do użycia podczas naprawy dróg w pobliżu linii styczności wojsk, tj. w strefie oddziaływania artylerii strony przeciwnej. W tej strefie występuje największe zapotrzebowanie na prace inżynierskie związane z poszerzaniem<sup>23</sup> przejść w zaporach inżynierskich na drogach, odbudowę przepustów, zasypywanie lejów po wybuchach pocisków oraz ustawianie przeseł mostów towarzyszących. Natomiast zespół sił inżynierskich o składzie według wariantu B może być wykorzystywany w działaniach taktycznych w terenie poza zasięgiem artylerii.

Tabela 4.1.

Składu zespołu sił inżynierskich

Elementy zespołu	Typ zespołu i liczba elementów*		
	A	B	C
Drużyna saperów (7 żołnierzy)	1	1	1
Drużyna operatorów maszyn (7 żołnierzy)	1	1	1
Spycharka samobieżna BAT (szt.)	1**	1**	-
Spycharko-ladowarka SŁ-34 (szt.)	-	4**	4
Maszyna inżyniersko drogowa MID (szt.)	4**	-	-
Pokrycia drogowe (m)	100	100	-
Maszyna do zagęszczania gruntu*** (szt.)	1	1	1
Skraplarka bitumiczna (szt.)	-	-	1
Układarka mas bitumicznych (szt.)	-	-	1
Walec drogowy (szt.)	-	-	1
Transporter inżynierski (szt.)	1	-	-
Samochód ciężarowo-terenowy (szt.)	1	2	1
Samochód samowyladowczy (szt.)	-	-	2
Dźwig samochodowy (szt.)	1	1	1
Most towarzyszący (szt.)	1	4	
Zestaw minerski (szt.)	1	1	1
Materiał wybuchowy (kg)	120	60	60
Konstrukcja nośna przepustu (kpl.)	4	2	1
Plug do odśnieżania dróg (kpl.)	-	1	1

\* wydajność każdego zespołu w zasypywaniu lejów – 400,0 m<sup>3</sup>/h

\*\* zamiast czterech SŁ-34 lub czterech MID może być w wariantcie A i B jedna spycharka szybkieieżna BAT.

\*\*\* maszyna udarowa lub wibracyjna

<sup>23</sup> Przyjęto, że pierwotne przejście w zaporach inżynierskich na swoje potrzeby w ramach zabezpieczenia działań bojowych wykonują nacierające bataliony (kompanie) zmechanizowane i czołgów wsparte pododdziałami inżynierskimi.

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.

## **4.2. Drogi i przeprawy w rejonie obrony i pasie natarcia batalionu**

Celem przygotowania dróg i urządzania przepraw jest zapewnienie warunków do ruchu po drodze tej części batalionu, która w danym czasie nie prowadzi działań bojowych i wymaga ruchu w kierunku dofrontowym lub odfrontowym. Do nich należy zaliczyć: odwód, stanowisko dowódczo-obszerniczyne, pododdziały wsparcia i zabezpieczenia.

### **4.2.1. Przygotowanie dróg i urządzanie przepraw w rejonie obrony batalionu**

W rejonie obrony batalionu należy przygotować i utrzymywać jedną drogę odfrontową o długości 2,0 km, łączącą pierwszy rzut batalionu z drogą rokadową brygady (rys. 2.1.).

Wielkość zniszczeń w formie lejów na drodze gruntowej od uderzeń artylerii przeciwnika może wynosić 440,0 m<sup>3</sup>. Wskaźnik średniego natężenia zniszczenia drogi będzie wynosił od 220,0 m<sup>3</sup>/km drogi.

Wymagania, jakie powinny być przestrzegane podczas przygotowywania drogi, są następujące:

- główny kierunek ruchu odfrontowy (dofrontowy),
- ruch pojazdów o trakcji gąsienicowej i samochodów terenowych,
- szerokość drogi dla ruchu jednokierunkowego z mijankami co 200,0 m,
- minimalna szerokość przejść w zaporach i przeszkodach – 4,0 m,
- metoda przygotowania drogi – odcinkowa (podczas wycofania – metoda wyprzedzania),
- średni czas na usunięcie zniszczenia (rys. 4.1.) – 1 godzina (przyjęto tempo wycofania 2,5 km/h oraz odległość  $L_0$  – 2,0 km).

Uwzględniając normy wydajności przedstawione w załączniku 18 oraz w tabeli 4.1., można przyjąć, że do rozpoznania drogi i usunięcia zniszczenia potrzebny jest jeden zespół sił inżynierskich typu A. Prace mogą być wykonane w ciągu jednej godziny bez zagęszczania gruntu ze wzmocnieniem nawierzchni przez ułożenie pokryć drogowych lub w ciągu 1,5 godziny z zagęszczaniem gruntu bez układania pokryć drogowych.

Wnioski:

1. Zakres prac drogowych do wykonania w ciągu jednej godziny jest znaczny i możliwy do zrealizowania zespołem sił inżynierskich typu A tylko w przypadku powstania zniszczeń po uderzeniach ogniowych artylerią na początku obrony (w ramach ogniowego przygotowania ataku).
2. Odbudowa zniszczeń drogowych wykonanych w okresie późniejszym (w toku natarcia przeciwnika) nie będzie zakończona przed terminem rozpoczęcia ruchu pododdziałów, co przyczyni się do ich zatrzymania.
3. Środkiem zaradczym jest przygotowanie obejścia lub wcześniejsze wyznaczenie drogi zapasowej i wykonanie manewru.
4. Zmniejszenie prawdopodobieństwa niszczenia drogi przez przeciwnika może nastąpić w przypadku:
  - ruchu pododdziałów po drodze o nawierzchni utwardzonej (minimalne skutki wybuchu pocisków artyleryjskich),
  - rozmieszczenia plutonowych punktów obrony i gniazd oporu drużyn znajdujących się w odwodzie poza drogą wykorzystywaną przez batalion.

#### 4.2.2. Przygotowanie dróg i urządzenie przepraw w pasie natarcia batalionu

W pasie natarcia batalionu należy przygotować i utrzymywać jedną drogę dofrontową średnio o długości od 3,0 do 5,0 km, łączącą pierwszy rzut batalionu z drogą rokadową brygady (zobacz rys. 2.4).

Wielkość zniszczeń w formie lejów na drodze gruntowej od uderzeń artylerii przeciwnika może wynosić 823,0 m<sup>3</sup> lub jeden most albo 6-8 przepustów<sup>24</sup>. Ponadto mogą znajdować się zapory minowe klasyczne i narzutowe. Wskaźnik średniego natężenia zniszczenia drogi będzie wynosił odpowiednio od 137,2 do 82,3 m<sup>3</sup>/km drogi.

Wymagania, jakie powinny być przestrzegane podczas przygotowywania drogi, są następujące:

- główny kierunek ruchu dofrontowy,
- ruch pojazdów o trakcji gąsienicowej i samochodów terenowych,
- szerokość drogi dla ruchu jednokierunkowego (4,5 m) z mijankami co 200,0 m,
- minimalna szerokość przejść w zaporach i przeszkodach – 4,0 m,
- metoda przygotowania drogi – metoda wyprzedzania,

<sup>24</sup> Zobacz tabelę „a” w załączniku 17.

- średni czas na usunięcie zniszczenia (rys. 4.1.) – 1 godzina (przyjęto tempo natarcia 2,5 km/h i długość drogi  $L_u$  – 5,0 km oraz minimalny czas oczekiwania na wznowienie ruchu).

Przyjmując normy wydajności przedstawione w załączniku 18, można określić, że do rozpoznania drogi i usunięcia zniszczenia na drodze potrzebne są dwa zespoły sił inżynierskich typu A. Zespoły powinny być przygotowane do wykonywania przejść w narzutowych polach minowych oraz poszerzania przejść wcześniej wykonanych przez nacierające pododdziały pierwszego rzutu.

Prace minerskie i drogowe mogą być wykonane w ciągu jednej godziny bez zagęszczania gruntu ze wzmocnieniem nawierzchni przez ułożenie pokryć drogowych lub w ciągu dwóch godzin z zagęszczaniem gruntu bez układania pokryć drogowych.

W sytuacji, kiedy przeciwnik zamiast niszczenia korpusu drogi zniszczy przepusty drogowe, siły do prac drogowych powinny dodatkowo dysponować prefabrykowanymi elementami konstrukcyjnymi przepustów oraz dwoma dźwigami do ich posadowienia.

Do urządzenia przeprawy tymczasowej po zniszczeniu mostu stałego niezbędny jest jeden most towarzyszący, który po przeprowieniu batalionu powinien być zdjęty w celu osiągnięcia gotowości do wsparcia jego kompanii w kolejnym zadaniu. Do urządzania przepraw przez przeszkody wodne szersze niż 20,0 m potrzebne jest wsparcie inżynierskie z wyższych szczebli dowodzenia.

#### Wnioski:

1. Zakres prac minerskich i drogowych do wykonania w ciągu jednej – dwóch godzin jest znaczny i możliwy do zrealizowania przez dwa zespoły sił inżynierskich typu A tylko w przypadku uzyskiwania niewielkiego tempa natarcia.
2. Podczas większego tempa natarcia termin wykonania prac drogowych będzie opóźniony w stosunku do potrzeb sił odwodowych batalionu.
3. Do usuwania zniszczeń w postaci lejów ze względu na wydajność przydatne są spycharki szybkobieżne typu BAT. Uwzględniając walory bojowe (uniwersalność i opancerzenie), korzystniej jest stosować maszyny inżyniersko-drogowe (MID).
4. Środkiem zaradczym w celu uniknięcia opóźnień jest przygotowanie obejścia zniszczonej drogi. Wcześniejsze wyznaczenie drogi zapasowej i wykonanie manewru byłoby korzystne, lecz trudne w realizacji ze względu na pas natarcia o szerokości średnio 3,0 km, w którym zazwyczaj będzie jedna droga o kierunku dofrontowym.
5. Zmniejszenie wielkości niszczenia drogi może nastąpić:

- nawet o 25% w przypadku wcześniejszego wykrycia i obezwładnienia sił inżynierskich przygotowujących niszczenie drogi,
- podczas wykorzystywania do ruchu pododdziałów drogi dofrontowej o nawierzchni utwardzonej.

### 4.3. Drogi i przeprawy w rejonie obrony i pasie natarcia brygady

W działaniach taktycznych brygady niezbędne jest przygotowanie oddzielnych dróg i urządzenie przepraw dla tej części brygady, która w danym czasie nie stanowi pierwszego rzutu i wymaga ruchu pododdziałów w kierunku dofrontowym (odfrontowym) oraz rokadowym. Do nich należy zaliczyć: odwód w sile jednego lub dwóch batalionów, stanowisko dowodzenia, pododdziały wsparcia i zabezpieczenia.

#### 4.3.1. Przygotowanie dróg i urządzenie przepraw w rejonie obrony brygady

W rejonie obrony brygady dla ruchu sił niestanowiących jej pierwszego rzutu należy przygotować i stale utrzymywać co najmniej dwie drogi dofrontowe o długości 6,0 km każda, łączące drogę rokadową brygady z drogą rokadową dywizji oraz jedną drogę rokadową brygady o długości do 15,0 km (rys. 2.5.). Podczas wprowadzania odwodu brygady do kontrataku należy przygotować drogi podejścia i rozwinięcia dla odwodu (batalionu czołgów).

Wielkość zniszczeń w formie lejów w rejonie tyłowym (odwód brygady) na sześciu dofrontowych drogach gruntowych od uderzeń artylerii przeciwnika może wynosić 1320,0 m<sup>3</sup>, z tego na dwóch drogach wykorzystywanych przez brygadę około 440,0 m<sup>3</sup>. Wskaźnik średniego natężenia zniszczenia drogi w tym przypadku będzie wynosił 16,3 m<sup>3</sup>/km drogi.

Wymagania, jakie powinny być przestrzegane podczas przygotowywania dróg w rejonie tyłowym brygady, są następujące:

- główny kierunek ruchu pododdziałów – odfrontowy,
- liczba potrzebnych dróg dofrontowych – 2,
- liczba potrzebnych dróg rokadowych – 1,
- ruch wozów bojowych o trakcji gąsienicowej i samochodów terenowych,
- szerokość drogi (9,0 m) zapewniająca warunki do ruchu dwukierunkowego,
- minimalna szerokość przejść w zaporach i przeszkodach – 9,0 m,
- metoda przygotowania drogi – odcinkowa (podczas wycofania lub kontrataku – metoda wyprzedzania),

- średni czas na usunięcie zniszczenia (rys. 4.1.) – 2,5 godziny (przyjęto tempo wycofania 2,5 km/h oraz odległość dróg dofrontowych  $L_u = 6,0$  km).

Stosując normy wydajności przedstawione w załączniku 18 i dane zawarte w tabeli 4.1., można określić, że do rozpoznania i usunięcia zniszczeń na dwóch drogach dofrontowych i jednej drodze rokadowej w obszarze tyłowym potrzebny jest jeden zespół sił inżynierskich typu A. Prace mogą być wykonane w ciągu jednej godziny bez zagęszczania gruntu ze wzmocnieniem nawierzchni przez ułożenie pokryć drogowych lub w ciągu 1,5 godziny z zagęszczaniem gruntu bez układania pokryć drogowych.

Dla wprowadzenia odwodowego batalionu czołgów do kontrataku siłami brygady należy przygotować co najmniej dwie drogi dofrontowe o długości 4,0 km każda (rys. 2.5.). W czasie marszu pododdziały mogą powstać zniszczenia na drogach gruntowych od uderzeń artylerii strony przeciwnej o łącznej objętości 302,0 m<sup>3</sup> oraz mogą pojawić się narzutowe pola minowe. Wskaźnik natężenia zniszczenia dróg tym przypadku będzie wynosił 37,8 m<sup>3</sup>/km drogi. Drogi dla sił kontrataku powinny spełniać następujące wymagania:

- główny kierunek ruchu - dofrontowy,
- ruch pojazdów o trakcji gąsienicowej i samochodów terenowych,
- szerokość drogi dla ruchu jednokierunkowego (4,5 m),
- minimalna szerokość przejść w zaporach i przeszkodach – 4,0 m,
- metoda przygotowania drogi – odcinkowa,
- średni czas na przygotowanie dróg od 0,5 do 1,0 godziny (wynika z przedziału czasu od przekazania komendy do kontrataku do rozpoczęcia ruchu przez odwód).

Do rozpoznania i usunięcia zniszczeń i zapór minowych na dwóch drogach dofrontowych potrzebny jest jeden zespół sił inżynierskich typu A. Czas wykonania prac w postaci usunięcia zniszczenia i zapór minowych wynosić będzie około 1,0 godziny. W przypadku wykonania uderzenia artylerią na pododdziały w ruchu i zniszczenia dróg należy oczekiwać, że takie też będzie ich opóźnienie w dotarciu do rubieży kontrataku. Z przyczyn technologicznych opóźnienie to nie może być radykalnie zmniejszone, nawet w przypadku użycia sił inżynierskich o większych możliwościach wykonawczych niż podano wcześniej.

Dla zmniejszenia opóźnienia niezbędne będzie przygotowanie i korzystanie z objazdów zniszczeń w postaci wyznaczonych dróg na przełaj dla pododdziałów pierwszego rzutu, a dla pozostałych elementów ugrupowania batalionu konieczna będzie naprawa jednej drogi.

Należy zakładać, że zniszczenia dróg mogą być mniejsze w przypadku niewielkiej odległości odwodu od linii styczności wojsk, a prędkość marszu pododdziałów do rubieży kontrataku będzie maksymalna w danych warunkach drogowych.

Wnioski:

1. W rejonie obrony brygady należy stale utrzymywać co najmniej dwie drogi dofrontowe i jedną drogę rokadową. W sytuacji wykonywania kontrataku odwodem brygady niezbędne jest okresowe utrzymywanie dwóch dróg podejścia i dróg rozwinięcia.
2. Do wykonywania prac drogowych w ramach przygotowania i utrzymania dróg niezbędne jest posiadanie w brygadzie dwóch zespołów sił inżynierskich typu A. Jeden zespół przeznaczony do ciągłego utrzymania dróg dofrontowych i drogi rokadowej. Drugi zespół powinien być użyty okresowo do przygotowania dróg dla odwodu podczas podejścia do kontrataku. W przypadku niewykonywania kontrataku drugi zespół stanowiłby odwód sił inżynierskich do wykonywania prac drogowych.
3. Drużyny powinny być przygotowane i wyposażone do wykonywania przejść w zaporach minowych.
4. Podczas rozwijania odwodu do kontrataku niezbędne jest wykonanie ruchu kolumn pododdziałów z maksymalną prędkością, ograniczającą stronie przeciwnej możliwość reagowania w wydłużonym czasie.

#### 4.3.2. Przygotowanie dróg i urządzenie przepraw w pasie natarcia brygady

W pasie natarcia brygady dla zapewnienia warunków do ruchu sił niestanowiących jej pierwszego rzutu należy przygotować i stale utrzymywać co najmniej dwie drogi dofrontowe o długości 14,0 km każda, łączące drogę rokadową brygady z drogą rokadową dywizji (rys. 2.6) oraz jedną drogę rokadową brygady o długości do 8,0 km.

Podczas podejścia i rozwinięcia odwodu brygady (batalionu czołgów) do rubieży wejścia do natarcia w przypadku wykorzystywania dróg o nawierzchni gruntowej mogą nastąpić zniszczenia od wybuchów pocisków artyleryjskich podczas strzelania do kolumn i w czasie prowadzenia ognia zaporowego. Łączna objętość zniszczeń może wynosić  $533,0 \text{ m}^3$ . Wskaźnik średniego natężenia zniszczeń może osiągnąć wielkość  $14,8 \text{ m}^3/\text{km}$  drogi.

Wymagania, jakie powinny spełniać drogi:

- główny kierunek ruchu pododdziałów – dofrontowy,
- liczba potrzebnych dróg dofrontowych – 2,
- liczba potrzebnych dróg rokadowych – 1,

- ruch wozów bojowych o trakcji gąsienicowej i samochodów terenowych,
- szerokość drogi zapewniająca warunki do ruchu dwukierunkowego – 9,0 m,
- minimalna szerokość przejść w zaporach i przeszkodach – 9,0 m,
- przygotowanie drogi metodą wyprzedzania,
- średni czas na usunięcie zniszczenia (rys. 4.1.) – 1 godzina (przyjęto średnią prędkość 15 km/h oraz odległość dróg dofrontowych  $L_u$  – 14,0 km).

Stosując normy wydajności przedstawione w załączniku 18 i dane zawarte w tabeli 4.1., można określić, że do rozpoznania i usunięcia zniszczeń na dwóch drogach dofrontowych i jednej drodze rokadowej potrzebny jest jeden zespół sił inżynierskich typu A. Drużyna powinna być przygotowana do wykonywania przejść w zaporach minowych, w tym w narzutowych polach minowych. Zakres zadania może być wykonany w ciągu od 1,0 do 1,5 godziny.

Po uwzględnieniu zwiększenia zakresu zadania polegającego na przygotowaniu dróg przejętych od batalionów pierwszego rzutu do ruchu dwukierunkowego (poszerzenie przejść przez przeszkody i zapory) oraz ze względu na konieczność utrzymywania dwóch dróg dofrontowych dla wprowadzenia odvodu (batalionu) do natarcia niezbędne jest wykorzystanie dwóch zespołów sił inżynierskich typu A do wykonywania prac drogowych i minerskich.

Drogi dofrontowe na rozpatrywanej długości mogą obejmować co najmniej dwie pozycje obrony wcześniej zajmowane przez broniące się bataliony, a każdy most stały (jeden na pozycji) na tych drogach przed oddaniem terenu może być zniszczony. Dlatego też zespoły sił inżynierskich w natarciu brygady powinny posiadać po dwa mosty towarzyszące o długości przęsła nie mniejszej niż 20,0 m.

Wnioski:

1. W pasie natarcia brygady należy stale utrzymywać co najmniej dwie drogi dofrontowe i jedną drogę rokadową dla przesunięcia sił niestanowiących pierwszego rzutu.
2. Do wykonywania prac drogowych niezbędne jest posiadanie w brygadzie dwóch zespołów sił inżynierskich typu A przeznaczonych do ciągłego utrzymania dwóch dróg dofrontowych i jednej drogi rokadowej.
3. Drużyny w zespołach powinny być przygotowane do wykonywania przejść w narzutowych polach i poszerzania przejść wykonanych przez bataliony pierwszego rzutu w ramach pokonywania zapór minowych.
4. W celu uniknięcia nadmiernego zakresu zniszczeń dróg od uderzeń artylerii wskazane jest wykorzystywanie dróg o nawierzchni utwardzonej.

#### 4.4. Drogi i przeprawy w pasie obrony i natarcia dywizji

W działaniach taktycznych dywizji niezbędne jest przygotowanie i utrzymywanie dróg oraz urządzenie przepraw dla tej części sił, która w danym czasie nie stanowi pierwszego rzutu i wymaga ruchu oddziałów w kolumnach marszowych w kierunku dofrontowym (odfrontowym) oraz rokadowym. Do nich należy zaliczyć: odwód w sile jednej brygady, stanowisko dowodzenia, oddziały wsparcia i zabezpieczenia.

##### 4.4.1. Przygotowanie dróg i urządzenie przepraw w pasie obrony dywizji

W pasie tyłowym dywizji dla ruchu sił niestanowiących jej pierwszego rzutu należy przygotować i stale utrzymywać co najmniej trzy drogi dofrontowe, każda o długości 30,0 km, łączące drogę rokadową dywizji z drogą rokadową korpusu (rys. 2.9.) oraz jedną dywizyjną drogę rokadową o średniej długości do 35,0 km. Drogi te określa się jako dywizyjne drogi dowozu i ewakuacji. Podczas wprowadzania odwodu dywizji do kontrataku należy przygotować drogi podejścia i rozwinięcia jak dla natarcia brygady.

Wielkość zniszczeń w formie lejów na drogach dowozu i ewakuacji od uderzeń lotnictwa strony nacierającej może wynosić 1020,0 m<sup>3</sup>. Wskaźnik średniego natężenia zniszczenia drogi w tym przypadku będzie wynosił 7,8 m<sup>3</sup>/km drogi.

Wymagania, jakie powinny być przestrzegane podczas przygotowywania dróg dowozu i ewakuacji w pasie tyłowym dywizji, są następujące:

- główny kierunek ruchu oddziałów i pododdziałów – dofrontowy i rokadowy;
- liczba potrzebnych dróg dofrontowych – 3;
- liczba potrzebnych dróg rokadowych – 1;
- ruch wozów bojowych o trakcji gąsienicowej, samochodów terenowych, a także sporadycznie ruch samochodów szosowych o dużej ładowności;
- szerokość drogi zapewniająca warunki do ruchu dwukierunkowego – 9,0;
- minimalna szerokość przejść w zaporach i przeszkodach – 10,0 m;
- metoda przygotowania drogi – odcinkowa (podczas wycofania lub kontrataku – metoda wyprzedzania);
- średni czas na usunięcie zniszczenia – do 4 godzin (przyjęto tempo wycofania – 5,0 km/h oraz odległość dróg dofrontowych – 30,0 km).

Z porównania potrzeb wykonania prac drogowych (wielkość zniszczeń) oraz wydajności pododdziałów i maszyn wynika, że do usunięcia zniszczeń na drogach dowozu i ewakuacji nie są potrzebne zbyt wielkie siły. Wystarczyłyby trzy zespoły sił inżynierskich typu B.

Z analizy długości dróg (125,0 km) i wskaźnika średniego zniszczenia wynika, że do utrzymania dróg dowozu i ewakuacji istnieje potrzeba użycia sił inżynierskich rozmieszczonych w różnych częściach tyłowego pasa obrony dywizji, gotowych do szybkiego reagowania w przypadku skupienia zniszczeń na określonych (nie wszystkich) drogach w wymiarze większym niż możliwości wykonawcze jednego zespołu. Dlatego też opłacalne jest posiadanie czterech zespołów sił inżynierskich typu B, po jednym na każdą drogę dofrontową oraz jeden zespół do przygotowania i utrzymania drogi rokadowej. Każdy zespół utrzymywałby odcinek drogi o długości od 25,0 do 35,0 km. W sytuacji kumulacji zniszczeń, np. na drodze dofrontowej do wykonania prac mogą być zaangażowane dwa zespoły, jeden z drogi dofrontowej, na której wykonano zniszczenie, a drugi z drogi rokadowej nie objętej w danym czasie zniszczeniami.

Dla podejścia odwodu dywizji (najczęściej brygady pancerniej) do kontrataku należy przygotować i utrzymywać trzy drogi (jedną na batalion pierwszego rzutu), każda o długości 15,0 km. Na kolumny marszowe mogą być wykonane uderzenia ogniowe artylerii i lotnictwa, w wyniku czego należy oczekiwać zniszczenia dróg o nawierzchni utwardzonej i dróg gruntowych w postaci lejów po wybuchach pocisków o łącznej objętości 1160,0 m<sup>3</sup>. Wskaźnik średniego zniszczenia dróg może wynosić 25,8 m<sup>3</sup>/km drogi.

Drogi dla sił kontrataku powinny spełniać następujące wymagania:

- główny kierunek ruchu – dofrontowy,
- liczba dróg dofrontowych – 3,
- ruch pojazdów o trakcji gąsienicowej i samochodów terenowych,
- szerokość drogi dla ruchu jednokierunkowego,
- minimalna szerokość przejść w zaporach i przeszkodach – 4,0 m,
- metoda przygotowania drogi – odcinkowa,
- średni czas na przygotowanie – dróg od 1,0 do 2,0 godzin (wynika z przedziału czasu od przekazania komendy do kontrataku do rozpoczęcia ruchu przez odwód).

Z bilansu potrzeb wykonania prac drogowych (wielkość zniszczeń) oraz wydajności pododdziałów i maszyn wynika, że do usunięcia zniszczeń na drogach podejścia odwodu dywizji do rubieży kontrataku wystarczyłyby trzy zespoły sił inżynierskich typu B. Drużyny w zespołach powinny być przygotowane do wykonywania przejść w polach minowych ustawionych sposobem narzutowym na drogi marszu odwodu.

Na każdej drodze podejścia może znajdować się jeden most przez wąską przeszkodę wodną (razem trzy mosty). W przypadku ich zniszczenia niezbędne będzie wykorzystanie trzech mostów towarzyszących o długości przęsła 20,0 m.

Wnioski:

1. W rejonie obrony dywizji należy stale utrzymywać co najmniej trzy drogi dofrontowe i jedną drogę rokadową. W sytuacji wykonywania kontrataku niezbędne jest okresowe utrzymywanie trzech dróg dla odwodu.
2. Do wykonywania prac drogowych w ramach przygotowania i utrzymania dróg niezbędne jest posiadanie czterech zespołów sił inżynierskich typu B. Trzy zespoły przeznaczone do utrzymania dróg dofrontowych i jeden do utrzymania drogi rokadowej. Trzy z czterech zespołów powinny być użyte okresowo do przygotowania dróg dla sił kontrataku.
3. Drużyny powinny być przygotowane do wykonywania przejść w narzutowych zaporach minowych.

#### 4.4.2. Przygotowanie dróg i urządzenie przepraw w pasie natarcia dywizji

W pasie natarcia dywizji dla zapewnienia warunków do ruchu sił należy przygotować i stale utrzymywać co najmniej cztery drogi dofrontowe o długości średnio 30,0 km każda, łączące drogę rokadową dywizji z drogą rokadową korpusu (rys. 2.11.) oraz jedną drogę rokadową dywizji o długości do 25,0 km.

Na dywizyjnych drogach dowozu i ewakuacji mogą być zniszczenia w postaci lejów o łącznej objętości 1020 m<sup>3</sup>. Wskaźnik średniego natężenia zniszczenia może wynosić 7,0 m<sup>3</sup>/km drogi.

Wymagania, jakie powinny spełniać drogi:

- główny kierunek ruchu pododdziałów - dofrontowy,
- liczba potrzebnych dróg dofrontowych - 4,
- liczba potrzebnych dróg rokadowych - 1,
- ruch wozów bojowych o trakcji gąsienicowej i samochodów terenowych,
- szerokość drogi zapewniająca warunki do ruchu dwukierunkowego - 9,0 m,
- minimalna szerokość przejść w zaporach i przeszkodach - 9,0 m,
- przygotowanie drogi metodą wyprzedzania,
- średni czas na usunięcie zniszczenia (rys. 4.1.) - 1 godzina (przyjęto średnie tempo ruchu 30,0 km/h oraz długość dróg dofrontowych  $L_u$  - 30,0 km).

Stosując normy wydajności przedstawione w załączniku 18 oraz dane zawarte w tabeli 4.1. można określić, że do rozpoznania i usunięcia zniszczeń na czterech drogach dofrontowych i jednej drodze rokadowej potrzebne są cztery zespoły sił inżynierskich typu B. Zakres zadania drogowego może być wykonany w ciągu 1,0-1,5 godziny.

Podczas przemieszczania sił niestanowiących pierwszego rzutu dywizji, a szczególnie podczas podejścia i rozwinięcia odwodu dywizji (brygady pancernej) do rubieży wejścia do natarcia w przypadku wykorzystywania trzech dróg (po 15,0 km każda) o nawierzchni gruntowej, mogą nastąpić zniszczenia od uderzeń bombowych lotnictwa oraz od wybuchów pocisków artyleryjskich podczas strzelania do kolumn i w czasie prowadzenia ognia zaporowego. Łączna objętość zniszczeń może wynosić 1213,0 m<sup>3</sup>. Wskaźnik średniego natężenia zniszczeń może osiągnąć wielkość 26,9 m<sup>3</sup>/km drogi.

Wymagania jakie powinny spełniać drogi:

- główny kierunek ruchu pododdziałów – dofrontowy,
- liczba potrzebnych dróg dofrontowych – 3,
- ruch wozów bojowych o trakcji gąsienicowej i samochodów terenowych,
- szerokość drogi zapewniająca warunki do ruchu jednokierunkowego – 4,0 m,
- minimalna szerokość przejść w zaporach i przeszkodach – 4,5 m,
- przygotowanie drogi metodą odcinkową,
- średni czas na usunięcie zniszczenia (rys. 4.1.) – 2 godziny (przyjęto średnie tempo podejścia i rozwinięcia 15,0 km/h oraz długość dróg dofrontowych – 30,0 km).

Stosując przedstawione normy wydajności można określić, że do rozpoznania i usunięcia zniszczeń na drogach podejścia i rozwinięcia odwodu potrzebne są trzy zespoły sił inżynierskich typu B. Zakres zadania drogowego może być wykonany w ciągu 1,0–1,5 godziny.

Na drogach wykorzystywanych przez dywizję w natarciu mogą być zniszczone siłami lotnictwa obrońcy trzy mosty na wąskich przeszkodach wodnych oraz może pojawić się konieczność zastąpienia ośmiu mostów towarzyszących, ustawionych na przeszkodach wodnych przez brygady pierwszego rzutu. Dlatego też każdy zespół powinien dysponować dwoma mostami towarzyszącymi.

W przypadku pokonywania w pasie natarcia przeszkody wodnej szerszej (zazwyczaj jedną w ciągu doby o szerokości 20–60 m, zob. załącznik 5), niezbędne jest wykorzystywanie pododdziału przeprawowego, który po wsparciu forsowania brygad będzie utrzymywał dwie – trzy przeprawy tymczasowe na kierunkach dywizyjnych dróg dofrontowych.

Wnioski:

1. W pasie natarcia dywizji należy stale utrzymywać cztery drogi dofrontowe i jedną drogę rokadową dla przesunięcia sił niestanowiących pierwszego rzutu.

2. Do wykonywania prac drogowych niezbędne jest posiadanie w dywizji pięciu zespołów sił inżynierskich typu B, po jednym na każdą drogę.
3. Drużyny w zespołach powinny być przygotowane do wykonywania przejść w narzutowych polach minowych.
4. W pasie natarcia dywizji pojawia się konieczność utrzymywania dwóch – trzech przepraw tymczasowych na przeszkodzie wodnej o szerokości 20-60 m.

#### **4.5. Drogi i przeprawy w obszarze tyłowym korpusu zmechanizowanego**

W działaniach operacyjnych korpusu zmechanizowanego niezbędne jest przygotowanie i utrzymywanie dróg oraz urządzenie przepraw dla tej części jego sił, która w danym czasie nie stanowi pierwszego rzutu. Do nich należy zaliczyć: odwód, stanowiska dowodzenia, oddziały wsparcia i zabezpieczenia.

##### **4.5.1. Drogi i przeprawy w operacji obronnej**

W obszarze tyłowym operacji obronnej należy przygotować i stale utrzymywać co najmniej trzy drogi dofrontowe oraz dwie drogi rokadowe. Drogi te określa się jako korpusne drogi dowozu i ewakuacji (rys. 2.14.). Łączna długość dróg może wynosić od 210 do 350 km w zależności od czasu trwania operacji obronnej (zob. podrozdział 2.4.1.). Okresowo powinny być utrzymywane drogi podejścia i rozwinięcia odwodu korpusu do przeciwuderzenia.

Wielkość zniszczeń w formie lejów na drogach dowozu i ewakuacji od uderzeń lotnictwa strony nacierającej może wynosić  $3400,0 \text{ m}^3$ . Wskaźnik średniego natężenia zniszczenia drogi w tym przypadku będzie wynosił odpowiednio  $9,7 \text{ m}^3/\text{km}$  drogi, jeżeli uderzenie nastąpi w początkowym okresie operacji lub  $16,2 \text{ m}^3/\text{km}$ , jeżeli uderzenie nastąpi w końcowym etapie. Zniszczenia dróg będą najczęściej związane z uderzeniem na pododdziały transportowe, które mogą wykonywać dowóz środków materiałowych średnio trzy razy w ciągu doby.

Wymagania, jakie powinny być spełnione podczas przygotowywania dróg dowozu i ewakuacji w obszarze tyłowym korpusu, są następujące:

- główny kierunek ruchu oddziałów i pododdziałów – dofrontowy i rokadowy;
- liczba potrzebnych dróg dofrontowych – 3;
- liczba potrzebnych dróg rokadowych – 2;
- ruch wozów bojowych o trakcji gąsienicowej, samochodów terenowych, a także samochodów szosowych o dużej ładowności;
- szerokość drogi zapewniająca warunki do ruchu dwukierunkowego – 8,0 m;

- prędkość kolumn pojazdów po drodze – 50 km/h;
- minimalna szerokość przejść w zaporach i przeszkodach – 10,0 m,
- metoda przygotowania drogi – odcinkowa,
- średni czas na usunięcie zniszczenia na odcinku drogi – ponad 2 godziny (przyjęto tempo marszu 30,0 km/h oraz długość drogi – 70,0 km).

Z analizy długości poszczególnych dróg i wskaźnika średniego zniszczenia oraz wydajności pododdziałów drogowych i maszyn inżynierskich wynika, że do utrzymania dróg dowozu i ewakuacji potrzeba użycia dwunastu zespołów sił inżynierskich typu C w przypadku wykonania zniszczeń na drogach w jednym czasie. Wyliczony zakres niszczeń uwzględnia wykonanie uderzeń ogniowych na kolumny transportowe podczas ruchu na drogach w trzech okresach w ciągu doby (zob. podrozdział 3.4.1.), dlatego też siły inżynierskie mogą być angażowane kolejno trzykrotnie w ciągu doby do likwidacji powstających zniszczeń.

Konieczność wykonania manewru zespołem sił inżynierskich do miejsca zniszczenia drogi w przedziale czasu nie większym niż jedna godzina, włącznie z rozładunkiem ciężkiego sprzętu przewożonego na przyczepach, powoduje ograniczenie promienia jego działania do 30,0 km.

Każdy zespół utrzymywałby odcinek drogi o długości do 60,0 km. W sytuacji kumulacji zniszczeń, np. na jednej drodze, do wykonania prac naprawczych byłyby angażowane zespoły sił inżynierskich z sąsiednich odcinków utrzymywanych dróg, na których w danym czasie nie wykonano zniszczenia. Ze względu na znaczną długość odcinków utrzymywanych dróg, każdy zespół sił inżynierskich powinien się cechować mobilnością i przemieszczać się ze średnią prędkością 50,0 km/h. Ostatecznie na potrzebną wielkość potencjału wykonawczego może składać się sześć zespołów sił inżynierskich typu C.

Poszczególne zespoły powinny być rozmieszczone na drogach w różnych częściach obszaru tyłowego korpusu, gotowe do szybkiego reagowania w przypadku skupienia zniszczeń na określonych (nie wszystkich) drogach w wymiarze większym niż możliwości wykonawcze jednego zespołu.

Oprócz korpusnych dróg dowozu i ewakuacji mogą być zniszczone mosty stałe w liczbie od 30 do 33 (zob. załącznik 17), z tego 6 mostów na przeszkodach wodnych o szerokości od 20 do 150 m. W celu przekroczenia przeszkód wodnych na kierunkach dróg dowozu i ewakuacji niezbędne jest utrzymywanie sił do zbudowania 6 przepraw tymczasowych.

wych (zob. załącznik 5), każda o nośności 80 ton oraz zapewniająca ruch wojsk ze średnią prędkością 50,0 km/h.

Dla podejścia i rozwinięcia odwodu korpusu z obszaru tyłowego do rubieży przeciwuderzenia należy przygotować i utrzymywać drogi w sposób podobny jak podczas wejścia dywizji do natarcia z rejonu położonego w głębi ugrupowania korpusu (podrozdział 2.3.2.).

Wymagania, jakie powinny być spełnione podczas przygotowywania dróg podejścia i rozwinięcia odwodu korpusu, są następujące:

- główny kierunek ruchu oddziałów i pododdziałów – dofrontowy,
- ruch wozów bojowych o trakcji gąsienicowej i samochodów terenowych,
- szerokość drogi zapewniająca warunki do ruchu jednokierunkowego – 4,5 m,
- prędkość kolumn pojazdów po drodze – 50 km/h,
- minimalna szerokość przejść w zaporach i przeszkodach – 8,0 m,
- metoda przygotowania drogi – odcinkowa,
- średni czas na usunięcie zniszczenia na odcinku drogi – ponad 1 godzinę (przyjęto tempo marszu 30,0 km/h oraz odległość dróg dofrontowych – 40,0 km).

W zależności od rodzaju operacji obronnej (pozycyjna lub manewrowa) należy rozpatrzyć dwie wielkości odwodu. W przypadku wykonywania przeciwuderzenia odwodem korpusu w sile dwóch brygad lub jednej dywizji w operacji obronnej o charakterze pozycyjnym łączna długość dróg podejścia i rozwinięcia<sup>25</sup> może wynosić 256,0 km, przyjmując oddalenie rejonu wyjściowego od linii styczności wojsk wynoszące 40,0 km (zob. tabelę 2.3.).

Podczas wykonania uderzeń ogniowych strony przeciwnej na kolumny wojsk odwodu w sile dwóch brygad mogą powstać zniszczenia na drogach w postaci lejów po wybuchach bomb i pocisków artyleryjskich o łącznej objętości 2426,0 m<sup>3</sup> (zob. załącznik 17, tabela „d”). Średni wskaźnik zniszczenia dróg podejścia i rozwinięcia może wynosić 9,5 m<sup>3</sup>/km drogi.

Z liczby i długości poszczególnych dróg oraz wskaźnika średniego zniszczenia w porównaniu z wydajnością zespołów sił inżynieryjnych wynika, że do utrzymania dróg podejścia i rozwinięcia odwodu korpusu w operacji obronnej o charakterze pozycyjnym istnieje konieczność użycia sił inżynieryjnych w postaci sześciu zespołów sił inżynieryjnych typu B. W operacji obronnej o charakterze manewrowym odwód może być w sile wzmocnionej dywizji. W skrajnych przypadkach oprócz jednej dywizji przeciwuderzenie mogą wykonywać

---

<sup>25</sup> Liczba brygad w pierwszym rzucie będzie taka sama w rozpatrywanych wielkościach odwodu korpusu. W obliczeniach uwzględniono drogi podejścia brygad oraz drogi rozwinięcia: batalionów, kompanii i plutonów.

dotatkowo nawet dwie brygady. Dlatego niezbędne jest rozpatrzenie wariantu, w którym do rubieży przeciwwuderzenia podchodzą cztery brygady w pierwszym rzucie. W tym przypadku długość dróg podejścia i rozwinięcia (dwanaście dróg batalionowych oraz drogi rozwinięcia kompanii i plutonów) będzie wynosić 512,0 km, a zniszczenia (załącznik 17) mogą osiągnąć wielkość 4852,0 m<sup>3</sup>. Średni wskaźnik zniszczenia drogi może wynosić 9,5 m<sup>3</sup>/km drogi. Do przygotowania i utrzymania dróg niezbędnych będzie dwanaście zespołów sił inżynierskich typu B, gdy nie ma potrzeby odbudowy utwardzonych (bitumicznych) nawierzchni drogowych w pełnym zakresie. Każdy zespół utrzymywałby odcinek drogi o długości 35,0 km.

Wnioski:

1. Znacznie większy zakres prac drogowych i przeprawowych należy wykonać w operacji obronnej o charakterze manewrowym i dlatego wielkości odnoszące się tego rodzaju operacji powinny być brane pod uwagę w dalszych badaniach.
2. Dla zapewnienia warunków drogowych dla dowozu i ewakuacji w obszarze tyłowym korpusu niezbędne jest przygotowanie i utrzymywanie co najmniej trzech dróg dofrontowych oraz dwóch dróg rokadowych. Do wykonywania prac drogowych w obszarze tyłowym korpusu niezbędne jest posiadanie sześciu zespołów sił inżynierskich typu C.
3. Podczas wprowadzania do bitwy odwodu korpusu (dywizji pancernej) należy przygotować i utrzymywać drogi podejścia i rozwinięcia o łącznej długości 512,0 km. Do tego celu należy użyć piętnastu zespołów sił inżynierskich typu B.
4. Drużyny w zespołach powinny być przygotowane do wykonywania przejść w narzutowych polach minowych.
5. W obszarze tyłowym korpusu pojawia się konieczność utrzymywania sześciu przepraw tymczasowych na przeszkodzie wodnej o szerokości 20-60 m.

#### 4.5.2. Drogi i przeprawy w operacji zaczepnej

W obszarze tyłowym operacji zaczepnej należy przygotować i stale utrzymywać co najmniej trzy drogi dofrontowe oraz dwie drogi rokadowe. Łączna długość dróg korpusnych może wynosić od 250 do 340 km, w zależności od czasu trwania operacji zaczepnej (zob. podrozdział 2.4.2.). Okresowo powinny być utrzymywane drogi podejścia i rozwinięcia do natarcia odwodu korpusu w sile dywizji pancernej (zmechanizowanej).

Wielkość zniszczeń w formie lejów na drogach dowozu i ewakuacji od uderzeń lotnictwa i rakiet strony prowadzącej działania obronne może wynosić 6120,0 m<sup>3</sup>. Wskaźnik średniego natężenia zniszczenia drogi w tym przypadku będzie wynosił odpowiednio 24,5

$m^3/km$  drogi, jeżeli uderzenie nastąpi w początkowym okresie operacji lub  $18,0 m^3/km$ , jeżeli uderzenie nastąpi w jej końcowym etapie. Zniszczenia dróg będą najczęściej związane z uderzeniem na pododdziały transportowe, które mogą wykonywać dowóz środków materiałowych średnio trzy razy w ciągu doby.

Wymagania, jakie powinny być spełnione podczas przygotowywania dróg dowozu i ewakuacji w obszarze tyłowym korpusu, są następujące:

- główny kierunek ruchu oddziałów i pododdziałów – dofrontowy i rokadowy;
- liczba potrzebnych dróg dofrontowych – 3;
- liczba potrzebnych dróg rokadowych – 2;
- ruch wozów bojowych o trakcji gąsienicowej, samochodów terenowych, a także samochodów szosowych o dużej ładowności;
- szerokość drogi zapewniająca warunki do ruchu dwukierunkowego – 9,0 m;
- prędkość kolumn pojazdów po drodze – 50 km/h;
- minimalna szerokość przejść w zaporach i przeszkodach – 10,0 m;
- metoda przygotowania drogi – odcinkowa,
- średni czas na usunięcie zniszczenia na odcinku drogi – do 3 godzin (przyjęto tempo marszu  $30,0 km/h$  oraz odległość dróg dofrontowych  $L_u$  – 80,0 km).

Z analizy długości poszczególnych dróg i wskaźnika średniego zniszczenia oraz wydajności pododdziałów drogowych i maszyn inżynierskich wynika, że do utrzymania dróg dowozu i ewakuacji należy użyć piętnaście zespołów sił inżynierskich typu C. Podobnie jak w rozpatrywanym zagadnieniu w operacji obronnej zniszczenia dróg mogą powstać w wyniku uderzenia ogniowego na kolumny transportowe trzy razy w ciągu doby. Ze względu na promień działania jednorazowo może być zaangażowanych sześć zespołów sił inżynierskich typu C, rozmieszczonych na utrzymywanych drogach w różnych częściach obszaru tyłowego korpusu w początkowym etapie operacji obronnej, gotowych do szybkiego reagowania w przypadku skupienia zniszczeń na określonych (nie wszystkich) drogach w wymiarze większym niż możliwości wykonawcze jednego zespołu. Każdy zespół sił inżynierskich utrzymywałby odcinek drogi o długości do 60,0 km.

Dla podejścia i rozwinięcia odwodu korpusu w sile dywizji zmechanizowanej lub pancerniej z obszaru tyłowego do rubieży wejścia do natarcia należy przygotować i utrzymywać 336 km dróg z rejonu położonego w głębi ugrupowania korpusu oddalonego o 60 km od linii styczności wojsk.

Wielkość zniszczeń w formie lejów na drogach dowozu i ewakuacji od uderzeń lotnictwa i artylerii strony prowadzącej działania obronne może wynosić  $2426,0 \text{ m}^3$ . Wskaźnik średniego natężenia zniszczenia drogi w tym przypadku będzie wynosił  $7,2 \text{ m}^3/\text{km}$  drogi.

Wymagania, jakie powinny być spełnione podczas przygotowywania dróg podejścia i rozwinięcia odwodu korpusu, są następujące:

- główny kierunek ruchu oddziałów i pododdziałów – dofrontowy,
- ruch wozów bojowych o trakcji gąsienicowej i samochodów terenowych,
- szerokość drogi zapewniająca warunki do ruchu jednokierunkowego –  $4,5 \text{ m}$ ,
- prędkość kolumn pojazdów po drodze –  $50 \text{ km/h}$ ,
- minimalna szerokość przejść w zaporach i przeszkodach –  $8,0 \text{ m}$ ,
- metoda przygotowania drogi – odcinkowa,
- średni czas na usunięcie zniszczenia na odcinku drogi – ponad 1 godzinę (przyjęto tempo marszu  $50,0 \text{ km/h}$  oraz odległość dróg dofrontowych  $L_u = 60,0 \text{ km}$ ).

Z porównania wielkości zniszczeń oraz możliwości wykonawczych zespołów sił inżynierskich wynika, że do przygotowania i utrzymania dróg niezbędnych będzie sześć zespołów sił inżynierskich typu B. Jednak każdy zespół utrzymywałby odcinek drogi o długości  $56,0 \text{ km}$  (zbliżony do długości jednej drogi dofrontowej), co może uniemożliwić szybkie reagowanie na powstanie zniszczeń na innych drogach rozwinięcia w przypadku wykonania uderzeń lotnictwa, a następnie artylerii w pobliżu linii styczności wojsk. Dlatego też podczas wprowadzania do natarcia odwodu korpusu dla osłony dróg podejścia i rozwinięcia należy mieć do dyspozycji więcej zespołów sił inżynierskich niż wynika to z potrzeby usuwania zniszczeń na drogach. Dlatego też ze względu na długość utrzymywanego odcinka drogi przez jeden zespół sił inżynierskich niezbędne jest zwiększenie liczby potrzebnych zespołów sił inżynierskich typu B do dwunastu.

Oprócz zniszczeń korpusnych dróg dowozu i ewakuacji mogą być zniszczone mosty stałe w liczbie 30 szt. (zob. załącznik 17), z tego 6 mostów na przeszkodach wodnych o szerokości od  $20$  do  $150 \text{ m}$ . W celu przekroczenia przeszkód wodnych na kierunkach dróg dowozu i ewakuacji niezbędne jest utrzymywanie sił przeprawowych do zbudowania 6 przepraw tymczasowych, każda o nośności  $80 \text{ ton}$ , oraz zapewniających ruch wojsk ze średnią prędkością  $50,0 \text{ km/h}$ .

### Wnioski:

1. Znacznie większy zakres prac drogowych i przeprawowych należy wykonać w operacji zaczepnej niż obronnej i dlatego ten rodzaj operacji powinien być brany pod uwagę w dalszych badaniach.
2. Dla zapewnienia warunków drogowych dla dowozu i ewakuacji w obszarze tyłowym korpusu niezbędne jest przygotowanie i utrzymywanie co najmniej trzech dróg dofrontowych oraz dwóch dróg rokadowych. Do wykonywania prac drogowych w obszarze tyłowym korpusu niezbędne jest posiadanie sześciu zespołów sił inżynieryjnych typu C.
3. Podczas wprowadzania do bitwy odwodu korpusu (dywizji pancernej) należy przygotować i utrzymywać drogi podejścia i rozwinięcia o łącznej długości 336,0 km. Do tego celu należy użyć dwunastu zespołów sił inżynieryjnych typu B.
4. Drużyny w zespołach powinny być przygotowane do wykonywania przejść w narzutowych polach minowych.
5. W obszarze tyłowym korpusu pojawia się konieczność utrzymywania sześciu przepraw tymczasowych na przeszkodzie wodnej o szerokości 20-150 m.

### Wnioski ogólne

Uzyskane wyniki badań oraz przedstawione zagadnienia szczegółowe w tym rozdziale można uogólnić w formie następujących wniosków:

1. Dla sprawnego ruchu wojsk, oprócz właściwości pojazdów, zasadnicze znaczenia ma sieć drogową, a głównie jej gęstość i jakość nawierzchni dróg w danym obszarze działań operacyjnych. Gęstość sieci drogowej rzutuje na możliwości wyboru określonej liczby dróg do ruchu pojazdów w danym kierunku. Im gęstsza sieć drogową, tym lepsze warunki do organizacji ruchu w przypadku niekorzystnego oddziaływania przeciwnika na drogi.
2. Na drogach w terenie urozmaiconym pod względem rzeźby występuje zazwyczaj znaczna liczba obiektów drogowych (przepusty, mury oporowe i podporowe), które w wspólnie z odcinkami drogi prowadzonej w nasypach i wykopach stanowić będą o jej podatności na niszczenie. W zależności od rodzaju i zakresu zniszczeń stosowane sposoby odbudowy dróg przez pododdziały inżynieryjne pozwalają na szybkie (od kilkunastu minut do kilku godzin) przygotowanie drogi do ruchu wojsk.
3. Prace wykonywane podczas odbudowy dróg należy zaliczyć do prac niezbyt skomplikowanych, ale o znacznej pracochłonności i zróżnicowanych czynnościach. Podczas usuwania typowych zniszczeń dróg, np. w postaci lejów, należy wcześniej rozpoznać i rozmiarować plac robót, dostarczyć brakujący grunt, zasypać ubytki w koronie drogi i utwardzić

wierzchnią warstwę drogi. W przypadku wystąpienia niekorzystnych zjawisk atmosferycznych konieczne jest wykonywanie dodatkowych czynności w postaci: odśnieżania dróg, likwidacji gołoledzi oraz usuwania powalonych drzew.

4. Do usuwania przeszkód na drogach oraz wyznaczania objazdów miejsc uniemożliwiających ruch pojazdów należy posiadać siły inżynieryjne przygotowane do prac inżynieryjnych i rozmieszczone w pobliżu prognozowanych zniszczeń i przeszkód. W procesie badawczym, ze względu na rozważenie technicznych sposobów wykonywania prac inżynieryjnych na drogach, niezbędne było posłużenie się kategorią „zespołu sił inżynieryjnych” o składzie przedstawionym w tabeli 4.1. Stosownie do rodzaju i zakresu prac inżynieryjnych przewidywanych do realizacji określono potrzebną liczbę zespołów sił inżynieryjnych danego typu na różnych szczeblach dowodzenia. Wyniki zawarte są w tabeli 4.2.

Tabela 4.2.  
Liczba zespołów sił inżynieryjnych do przygotowania i utrzymania dróg

Szczepel organizacyjny	Rodzaj działań	Potrzebna liczba zespołów sił inżynieryjnych danego typu			Wskaźnik średniego natężenia zniszczenia drogi (m <sup>3</sup> /km)	Długość odcinka drogi dla jednego zespołu (km)
		A	B	C		
Batalion zmechanizowany (czołgów)	obrona	1	-	-	220,0	2,0
	natarcie	2	-	-	137,2	do 5,0
Brygada zmechanizowana (pancerna)	obrona	2	-	-	16,3 (37,8)*	17,0
	natarcie	2	-	-	14,8 (37,8)	22,0
Dywizja zmechanizowana (pancerna)	obrona	-	4	-	7,8 (25,8)	do 40,0
	natarcie	-	7	-	7,0 (26,9)	do 30,0
Korpus zmechanizowany	operacja obronna pozycyjna	-	6	6	16,2 (9,5)	B do 42,0 C do 60,0
	operacja obronna manewrowa	-	12	6	16,2 (9,5)	B do 42,0 C do 60,0
	operacja zaczepna	-	12	6	24,5 (7,2)	B do 56,0 C do 60,0

\* liczby podane w nawiasach dotyczą wskaźnika średniego natężenia zniszczenia dróg dowozu i ewakuacji

5. Do mechanizacji wymienionych prac należy posłużyć się różnorodnym sprzętem inżynierskim. Za decydujący element działania pododdziałów drogowych należy przyjąć załadunek i transport gruntu do miejsca odbudowy nawierzchni drogowych. Wymaga on użycia koparek i samochodów wywrotek, które powinny być stałym ich wyposażeniem. Ponadto w pododdziałach tych powinny znajdować się środki transportu ogólnego przeznaczone do transportu różnych materiałów, w tym prefabrykowanych elementów do odbudowy obiektów drogowych oraz do utwardzania nawierzchni drogowych. Część sprzętu przeznaczona do prac drogowych w obszarze działań taktycznych, powinna być przygotowana do realizacji zadań w warunkach ogniowego oddziaływania przeciwnika.
6. Dla usprawnienia dowodzenia siłami inżynierskimi w okresie pokoju i wojny niezbędne jest przekształcenie wskazanej liczby zespołów sił inżynierskich na danym szczeblu organizacyjnym w oddziały i pododdziały inżynierskie (zob. rozdział 5). Ponadto należy podkreślić, że w natarciu batalionu, brygady i dywizji potrzeba więcej zespołów sił inżynierskich niż w obronie.
7. Pośpieszny (polowy) sposób wykonywania prac przyczynia się do niskiej jakości odbudowy dróg, pozwalającej na ruch pojazdów z niewielką prędkością, która jednocześnie rzutować będzie na ograniczenie przepustowości drogi, a tym samym sprzyjać będzie tworzeniu się „kolejek pojazdów” przed odbudowanymi odcinkami dróg. Kolejki pojazdów oraz zatrzymywanie się kolumn pojazdów z przyczyn drogowych wymagać będą interwencji dowódców kolumn i organów kierujących ruchem wojsk.
8. Znaczne zniszczenie drogi może być traktowane jako trudne lub nieopłacalne do odbudowy i wyłączające drogę z eksploatacji, a ruch pojazdów powinien być przeniesiony na drogę sąsiednią. Niewielkie zniszczenia dróg mogą być omijane drogami objazdowymi o takiej samej lub podobnej jakości. Nie należy wykluczyć przygotowywania objazdów drogami wyznaczanymi na przełaj. Większość pojazdów wojskowych, określanych jako terenowe, ma możliwość przekraczania terenu poza drogami.
9. O ruchu pojazdów w terenie poza drogami, oprócz cech mobilności samych pojazdów, decyduje nośność gruntu, uzależniona przede wszystkim od rodzaju gruntu, stopnia jego zawilgocenia oraz występujących warunków atmosferycznych. Pogorszenie się warunków atmosferycznych rzutuje zazwyczaj na obniżenie średniej prędkości pojazdów i zmniejszenie sprawności wykonania marszu. Wyjątek może stanowić niska (ujemna) temperatura umożliwiająca ruch pojazdów poza drogami w terenie podmokłym.
10. Przeszkody wodne w działaniach operacyjno-taktycznych stanowią istotne ograniczenie dla ruchu wojsk lądowych. Mogą być wykorzystane jako dogodny element umocnienia te-

renu w obronie, jednak podczas prowadzenia innych rodzajów działań zbrojnych będą zmuszały wojska do ich przekraczania.

11. Najlepsze warunki techniczne do przekraczania przeszkody wodnej stwarzają mosty stałe, które w większości zapewniają dobrą przepustowość. Lecz ze względu na nośność nie wszystkie będą odpowiadać wymaganiom wynikającym z ruchu ciężkich pojazdów wojskowych. Mosty stałe, niezależnie od rodzaju konstrukcji, ze względu na znane miejsce ich usytuowania w terenie stanowią łatwy cel ataku przeciwnika. W przypadku prowadzenia działań zaczepnych przeciwnik może dążyć do wyprzedzającego uchwycenia mostów stałych i wykorzystania ich w swoim działaniu.
12. Dla zapewnienia ruchu wojsk przez przeszkody wodne określono potrzebną liczbę przepraw tymczasowych w zależności od rodzaju działań, warunków terenowych oraz szczebla dowodzenia. Szczegółowe dane zawiera tabela 2.5.
13. Odbudowa wieloprzęsłowych mostów stałych, zakładająca uzyskanie stanu technicznego sprzed zniszczenia, jest trudna i czasochłonna, a podczas prowadzenia działań taktycznych i operacyjnych wręcz niemożliwa. Dlatego też w działaniach tych szeroko wykorzystuje się urządzenie przepraw tymczasowych ze sprzętu wojsk inżynieryjnych. Na niewielkich przeszkodach wodnych wojska mogą samodzielnie urządzać przeprawy wpraw, w bród i po lodzie.
14. Istnieje duża grupa sprzętu do urządzania przepraw tymczasowych (zob. załącznik 19). Większość z nich (parki pontonowe, samobieżny sprzęt desantowy, promy) pozwala na urządzenie przepraw, ale o znacznie niższej przepustowości. Wynika to z małej prędkości przerzutu pojazdów na drugi brzeg przeszkody wodnej. W porównaniu z prędkością pojazdów na drogach o nawierzchni utwardzonej przeprawy tymczasowe przyczyniać się będą do powstawania „kolejek pojazdów” oczekujących na przeprawę. Taka sytuacja wymagać będzie wykonania zabiegów organizacyjnych w celu niedopuszczenia do skupiania się wojsk przed przeprawami.
15. Lepszym rozwiązaniem jest budowa mostów tymczasowych wykonanych z metalowych konstrukcji składanych lub mostów drewnianych wysokowodnych o nośności i przepustowości zbliżonej do wymagań ruchu pojazdów wojskowych na drogach marszu. Ich budowa jest możliwa na przeszkodach wodnych w znacznej odległości od linii styczności wojsk.
16. Mosty stałe i przeprawy tymczasowe wymagają obrony i ochrony przed różnymi środkami oddziaływania przeciwnika oraz angażują znaczną liczbę żołnierzy do wykonywania czynności obsługowych, pozwalających na utrzymanie przepraw w dobrym stanie tech-

nicznym. Konieczność ochrony sprzętu przeprawowego przed zniszczeniem wymuszać będzie rozródkowane rozmieszczenie przepraw na przeszkodzie wodnej oraz stosowanie przerw w przeprawianiu wojsk podczas intensywnego ogniowego oddziaływania przeciwnika.

## **5. WSPARCIE WOJSK W RUCHU NA DROGACH I PRZEPRAWACH PRZEZ PRZESZKODY WODNE W OBSZARZE OPERACJI OBRONNEJ I ZACZEPNEJ KORPUSU ZMECHANIZOWANEGO**

Problemy dotyczące wykorzystania dróg i przepraw w działaniach zbrojnych przedstawione w poprzednich rozdziałach należy widzieć jako działanie niezmiernie złożone, na które wpływają różne czynniki oraz zaangażowana jest znaczna liczba podmiotów wykonawczych i współdziałających. Dlatego też konieczne jest rozpatrzenie zasadniczych zagadnień w sferze organizacji i dowodzenia.

Z przeprowadzonych badań wynika, że do rozwiązywania organizacyjnych aspektów ruchu wojsk w złożonych warunkach, na przykład podczas prowadzenia działań operacyjnych i taktycznych, nie wystarczą tylko obowiązujące przepisy ruchu drogowego. Należy przyjąć, że tworzenie warunków terenowych do ruchu wojsk będzie możliwe w wyniku działania odpowiedniej struktury organizacyjnej, obejmującej wszystkie elementy przyczyniające się do sprawnego działania.

Oprócz zaprojektowania struktury niezbędne jest rozpatrzenie przedsięwzięć kierowania ruchem wojsk oraz wszystkimi elementami uczestniczącymi w procesie przygotowania i utrzymania dróg oraz przepraw. Dla rozwiązania zagadnień organizacyjnych ruchu wojsk konieczne jest wyodrębnienie stref organizacji ruchu oraz przedstawienie także zagadnień dotyczących wyboru dróg.

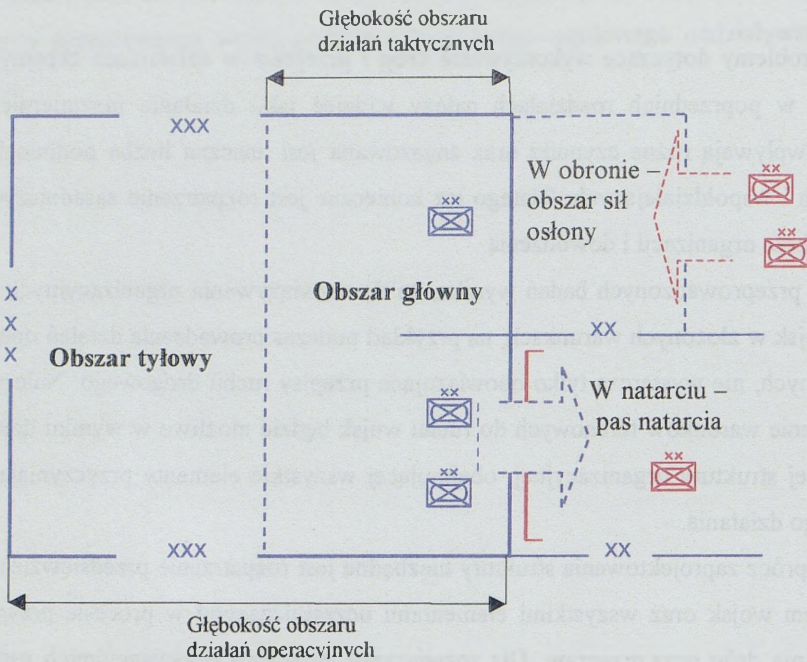
### **5.1. Obszary organizacji ruchu wojsk**

Obszar działań operacyjnych obejmował będzie terytorium państwa, a w przypadku konfliktu zbrojnego poniżej poziomu wojny obszar ten może stanowić tylko część terytorium danego państwa.

Jak wykazały badania, planowanie ruchu wojsk w obszarze działań operacyjnych odbywać się będzie najczęściej podczas rozpatrywania całości działań, na wielu poziomach (szczeblach dowodzenia) w różnych obszarach (rejonach) odpowiedzialności. Natomiast właściwe ujęcie organizacyjne tego problemu powinno zapewnić sprawny ruch wojsk, bez przerw i zakłóceń, na jednym poziomie, tj. na poziomie terenu z istniejącą siecią drogową.

Pojawia się konieczność podziału terenu działań operacyjnych na obszary, pasy i rejonny, w których dowódcy dysponujący odpowiednimi kompetencjami będą podejmowali decyzje o ruchu elementów ugrupowania swoich wojsk. Przyjmując określone potrzeby przemieszczania wojsk, warunki terenowe oraz właściwości ruchu w poszczególnych rodzajach i poziomach prowadzenia działań operacyjnych, celowe jest wyodrębnienie następujących ob-

szarów organizacji ruchu (rys. 5.1.): obszar główny, obejmujący teren prowadzenia działań taktycznych, oraz obszar tyłowy.



Rys. 5.1. Schemat podziału obszaru działań operacyjnych

Głębokość rozmieszczenia pierwszego rzutu korpusu pokrywa się z głębokością obszaru działań taktycznych. Granice omawianych stref należy przyjmować jako umowne, zazwyczaj trudne do jednoznacznego wskazania w terenie.

### 5.1.1. Obszar główny

Obszar główny, traktowany także jako obszar prowadzenia działań taktycznych, rozciąga się od linii styczności wojsk do przedniej granicy obszaru tyłowego korpusu i najczęściej pokrywa się z głębokością obszaru odpowiedzialności związków taktycznych.

Właściwości działań taktycznych wymuszają reagowanie na dynamiczne zmiany sytuacji bojowej, ściśle związane z ruchem elementów ugrupowania bojowego wojsk. Sprawne reagowanie w postaci wykonywania manewru i przemieszczeń w różnym czasie, kierunku i na niewielkie odległości powinno być osiągnięte także poprzez swobodę korzystania z sieci drogowej. Podczas planowania ruchu w obszarze działań taktycznych priorytetowo powinno się traktować ruch elementów ugrupowania taktycznego wojsk. Natomiast znacznemu ograniczeniu powinien być poddany ruch pojazdów cywilnych.

Wzajemna zależność ruchu wojsk z innymi elementami działań taktycznych (rażeniem, działaniami informacyjnymi) powoduje, że zwiększa się częstotliwość podejmowania decyzji o przesunięciu oddziałów i pododdziałów. Dowódca i znaczna część zespołów sztabowych powinni być stale zainteresowani sprawnością i terminowością wykonywania marszów, a wysiłek dotyczący planowania ruchu powinien być umieszczony w zespole planowania na każdym szczeblu dowodzenia.

Tworzenie komórek funkcjonalnych w postaci oddzielnych zespołów organizacji ruchu będzie celowe tylko w dowództwie dywizji i to ze względu na konieczność uaktualniania danych o sieci drogowej i istniejących przeprawach oraz nadzorowanie ruchu elementów ugrupowania wojsk własnych. Zespół ten powinien stale śledzić stan dróg w całym obszarze działań taktycznych, proponować drogi ruchu wojsk własnych oraz uwzględniać odcinki dróg przeznaczone do niszczenia w czasie działań obronnych.

### 5.1.2. Obszar tyłowy korpusu

Obszar tyłowy obejmuje część obszaru operacyjnego, znajdującego się pomiędzy obszarem głównym korpusu a obszarem rozmieszczenia w głębi kolejnego odwodowego korpusu zmechanizowanego. W tym obszarze należy uwzględniać przesunięcia elementów ugrupowania operacyjnego, dowóz środków materiałowych, ewakuację rannych żołnierzy i uszkodzonego sprzętu oraz ruch pojazdów cywilnych.

Do przedsięwzięć militarnych w obszarze tyłowym korpusu, wymagających przesunięcia wojsk, należy zaliczyć:

- rozwijanie i przesuwanie stanowisk dowodzenia korpusem;
- utrzymywanie odwodów w pogotowiu lub przegrupowanie ich do miejsca rozegrania bitwy (walki);
- przygotowywanie pasów i rejonów do prowadzenia działań obronnych;
- dostarczanie środków materiałowych do składów materiałowych, związków taktycznych pierwszego rzutu operacyjnego i odwodów operacyjnych;
- ewakuację rannych i chorych do polowych i stacjonarnych szpitali;
- ewakuację uszkodzonych pojazdów i sprzętu do baz i jednostek remontowych;
- gromadzenie i przekazywanie rezerw osobowych i technicznych oraz zapasów materiałowych do rodzajów wojsk;
- likwidację skutków uderzeń sił powietrznych przeciwnika na obiekty o znaczeniu militarnym.

Natomiast zadania podmiotów cywilnych będą obejmować:

- przygotowanie obiektów do ochrony ludności przed środkami rażenia przeciwnika;
- ewakuację ludności i zagrożonych zapasów środków materiałowych niezbędnych do prowadzenia działań zbrojnych i na potrzeby bytowe ludności;
- ewakuację dóbr kultury narodowej oraz urządzeń i środków technicznych z przedsiębiorstw;
- likwidację skutków uderzeń sił powietrznych przeciwnika na ośrodki informacji, sieć łączności, zakłady przemysłowe, bazy materiałowe i obiekty komunikacyjne.

Ogólna analiza wymienionych przedsięwzięć nie pozwala na jednoznaczne wskazanie ich ważności i zawczasu określenie pierwszeństwa ich realizacji. Nie należy wykluczyć jednoczesnego ich wykonywania przez wszystkie podmioty zarówno cywilne, jak i wojskowe. Sytuacja taka wymuszać będzie staranność organizacji i dokładność w procesie kierowania ruchem wszelkich podmiotów zmieniających miejsce rozmieszczenia w toku operacji.

Obszar tyłowy korpusu zazwyczaj nie będzie pokrywać się z podziałem administracyjnym państwa, co uniemożliwi jednoznaczne wskazanie wojskowego terenowego ośrodka decydującego o ruchu poszczególnych użytkowników sieci drogowej. W tej sytuacji dowódca operacyjny powinien decydować o ruchu wojsk i pojazdów cywilnych. Do przygotowania decyzji oraz nadzorowania ruchu powinien posiadać zespół organizacji ruchu, który wraz z innymi komórkami sztabowymi podczas prac planistycznych powinien uwzględnić: zadania (wytyczne) postawione przez dowódcę (decydenta) nadrzędnego, potrzeby przemieszczania elementów ugrupowania operacyjnego wojsk własnych, potrzeby ruchu podmiotów cywilnych i postulaty kierowane z obszaru działań taktycznych.

W obszarze tyłowym, oprócz rozpatrywania utrudnień wynikających z ruchu różnych użytkowników dróg, należy uwzględniać także oddziaływanie sił powietrznych przeciwnika na cele militarne (ważne elementy ugrupowania operacyjnego własnych wojsk i sił powietrznych) i cywilne, w tym także na obiekty komunikacyjne.

## **5.2. Zagadnienia ruchu wojsk rozpatrywane w procesie decyzyjnym**

Istotnym etapem procesu decyzyjnego jest wybór dróg do ruchu określonych elementów ugrupowania wojsk. Podstawą do podjęcia tej decyzji będą potrzeby określone poprzez kierunek ruchu i liczbę dróg, gęstość i jakość sieci drogowej, prognozowane oddziaływanie przeciwnika oraz możliwości wykonawcze sił przeznaczonych do kierowania ruchem, utrzymaniem dróg i urządzaniem przepraw.

Dla ustalenia potrzebnych dróg należy posłużyć się podziałem ruchu ze względu na jego rodzaj. Na podstawie analizy przedstawionej w rozdziale drugim można wyróżnić ruch wojsk w ramach manewru oraz ruch oddziałów, pododdziałów i różnych grup wykonywany po drogach dowozu i ewakuacji.

### 5.2.1. Wybór dróg dla ruchu wojsk w ramach manewru

Ruch wojsk w ramach manewru obejmuje przemieszczenie w postaci marszu, uderzenia i wycofania. Podczas wyboru dróg należy uwzględnić wszystkie czynniki sprzyjające i ograniczające ruch wojsk w obszarze działań operacyjnych. Do nich należy zaliczyć: cel manewru, oddziaływanie przeciwnika na kolumny marszowe oraz istniejące drogi i przeprawy, wielość użytkowników sieci drogowej, wielkość sił wykonujących manewr oraz ich miejsce w ugrupowaniu i mobilność pojazdów, odległość wykonywania manewru, czas i zakładaną prędkość poruszania się wojsk oraz gęstość i jakość sieci drogowej w pasie manewru wojsk.

Podczas wykonywania manewru należy rozpatrywać ruch wojsk w formie przesunięcia i uderzenia, natomiast należy zakładać, że ruch swobodny<sup>1</sup> wojskowych pojazdów będzie ograniczony do minimum.

Pododdziały (pluton i kompania) wyposażone tylko w wozy bojowe i transportery opancerzone cechują się dobrymi właściwościami ruchu po drogach i w terenie poza drogami. Jednak pododdziały, gdzie występują samochody terenowe i szosowe uszykowane w kolumnach powinny poruszać się po drogach o utwardzonych nawierzchniach.

Przyjmuje się, że przemieszczanie kolumn pododdziałów (batalion, dywizjon) wyposażonych w samochody terenowe i szosowe jest możliwe tylko po drogach o nawierzchni utwardzonej<sup>2</sup>. Z powyższego stwierdzenia wynika, że dla każdej batalionowej kolumny pojazdów, przemieszczającej się na oddzielnym kierunku, należy wydzielić co najmniej jedną drogę. Liczba dróg dla oddziału powinna być równa liczbie kolumn przemieszczających się w pierwszym rzucie. W przypadku braku dostatecznej liczby dróg stosuje się rozwiązanie, w którym liczbę czołowych kolumn ogranicza się stosownie do liczby dostępnych dróg, niekiedy weryfikowanych liczbą czynnych przepraw na przeszkodzie wodnej, a kolumny pozostałych sił maszerują za kolumnami czołowymi.

---

<sup>1</sup> Wyjaśnienie pojęcia „ruch swobodny” znajduje się w podrozdziale 1.6.2.

<sup>2</sup> O konieczności wykonywania ruchu batalionu (dywizjonu) po drodze o nawierzchni utwardzonej decyduje obecność w jego składzie pododdziałów wsparcia i zabezpieczenia, wyposażonych najczęściej w samochody.

Sprawne wykonanie manewru zależne jest od liczby i jakości dróg po jakich jest wykonywany. Stosuje się regułę, że im większa liczba dróg, tym przeciwnikowi trudniej jest zdeorganizować manewr.

Jednak liczba dróg może być ograniczona ze względu na gęstość sieci drogowej oraz potrzeby ruchu innych użytkowników. Ponadto liczba wybranych dróg i wielkość kolumn pojazdów zależy może także od odległości przesunięcia.

Dla przesunięcia sił na niewielką odległość należy wyznaczać większą liczbę dróg. Natomiast, gdy odległość przemieszczenia jest kilkanaście razy większa od długości danej kolumny, można wyznaczać mniej dróg ruchu<sup>3</sup>. Wyniki przeprowadzonych badań wskazują na regułę, według której długość kolumny pojazdów na danej drodze powinna być zawsze mniejsza od odległości przesunięcia.

Na potrzebną liczbę dróg może wpływać także ugrupowanie i sposób realizacji zadania przez wojska po wykonaniu manewru. Szczególnie podczas wchodzenia do bitwy (walki) w ramach działań zaczepnych wojska potrzebują większej liczby dróg niż w marszu, w celu przyjęcia rozwiniętego ugrupowania bojowego na rubieży ataku.

Należy założyć, że zwiększone zapotrzebowanie na drogi tego typu może być dostatecznie zaspokojone, gdyż rozwijanie wojsk do ataku przeprowadzane jest w obszarze działań taktycznych, gdzie dowódcy mają swobodę wyboru dróg, a do ruchu wozów bojowych można wykorzystać także drogi o nawierzchni gruntowej i drogi na przełaj.

Podczas wyboru dróg do manewru wojsk w obszarze tyłowym niezbędne jest uwzględnianie potrzeb ruchu innych użytkowników sieci drogowej, głównie ruchu na potrzeby funkcjonowania gospodarki i ludności cywilnej. Dotyczy to także ruchu pojazdów wojskowych tych związków taktycznych i oddziałów, które rozmieszczone są na kierunku (w pasie terenu) wykonywanego manewru.

Badania wykazały, że realizacja manewru przez większe jednostki wojskowe (związki taktyczne i samodzielne oddziały) zakłóci ruch lokalny. Wydzielony pas terenu lub drogi manewru będą zajęte przez przesuwające się wojska, nawet przez kilkanaście godzin. Ruch w kierunku niezgodnym z kierunkiem manewru będzie ograniczony i możliwy tylko w przerwach (lukach czasowych) pomiędzy kolumnami (grupami) marszowymi. Ułatwieniem w organizacji ruchu kolumn pojazdów o sprzecznych kierunkach mogą być wielopoziomowe skrzyżowania dróg.

---

<sup>3</sup> Dla przykładu: dla przemieszczenia 12 batalionów (długość kolumny ok. 5 km) na odległość 300 km można wyznaczyć 2 drogi i sformować dwie kolumny marszowe o długości 30-40 km każda.

### 5.2.2. Wybór dróg dowozu i ewakuacji

Przeprowadzona wcześniej analiza charakteru zadań wojsk podczas działań w sferze wewnętrznej wskazuje, że ruch przejawia się w postaci przemieszczenia i ruchu komunikacyjnego. Może być realizowany w całym obszarze działań, ponadto skupiany w różnych, nie pokrywających się punktach ciężkości z różnym natężeniem oraz kierowany przez różne organa decyzyjne.

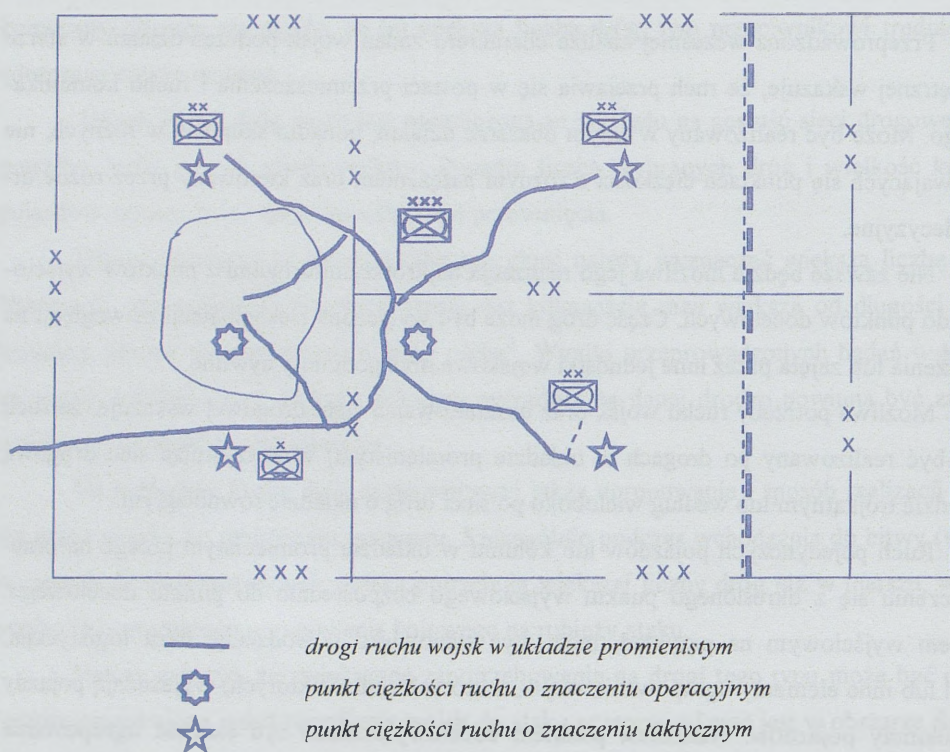
Nie zawsze będzie możliwa jego realizacja najkrótszymi drogami z punktów wyjściowych do punktów docelowych. Część dróg może być wyłączona z eksploatacji ze względu na zniszczenia lub zajęta przez inne jednostki wojskowe oraz podmioty cywilne.

Możliwe potrzeby ruchu wojsk oraz ukształtowanie sieci drogowej wskazuje, że ruch może być realizowany po drogach w układzie promienistym, wykorzystując sieć drogową o układzie trójkątnym lub według wieloboku po sieci dróg o układzie równoległym.

Ruch pojedynczych pojazdów lub kolumn w układzie promienistym polega na przemieszczeniu się z określonego punktu wyjściowego bezpośrednio do punktu docelowego. Punktem wyjściowym na przykład, może być stanowisko dowodzenia, baza logistyczna, szpital lub inne elementy ugrupowania wojsk, z których (lub do których) wyjeżdżają pojazdy lub kolumny pojazdów. Natomiast punktem docelowym może być element ugrupowania wojsk, także w postaci stanowiska dowodzenia, bazy logistycznej lub szpitala, podległego innemu szczeblowi dowodzenia. Punkty wyjściowe lub docelowe, niezależnie od przyporządkowania do określonego szczebla dowodzenia, stanowią miejsca skupienia ruchu i można je nazwać punktami ciężkości ruchu pododdziałów i pojazdów. Ruch po drogach w układzie promienistym przydatny jest podczas przemieszczania wojsk.

W zależności od poziomu lub obszaru działań punkty ciężkości można klasyfikować jako operacyjne lub taktyczne. Niekiedy celowe będzie ich określanie według szczebli dowodzenia wojskami. Drogi w układzie promienistym (rys. 5.2.) powinny łączyć punkty ciężkości tego samego poziomu działań oraz punkty ciężkości niższego szczebla dowodzenia, które są jednocześnie głównymi punktami promienistego układu dróg niższego poziomu działania (dowodzenia). Przyjęcie takiego rozwiązania pozwala na dokonywanie przesunięć w całym obszarze działań po wyznaczonych i przygotowanych drogach.

Organizacji ruchu wojsk po drogach w układzie promienistym sprzyjać będzie sieć drogową o dużej gęstości i trójkątnym ukształtowaniu oraz przestrzeganie reguły polegającej na ustalaniu punktów ciężkości ruchu w pobliżu stanowisk dowodzenia, elementów logistycznych i innych ważnych obiektów.



Rys. 5.2. Promienisty układ dróg dowozu i ewakuacji

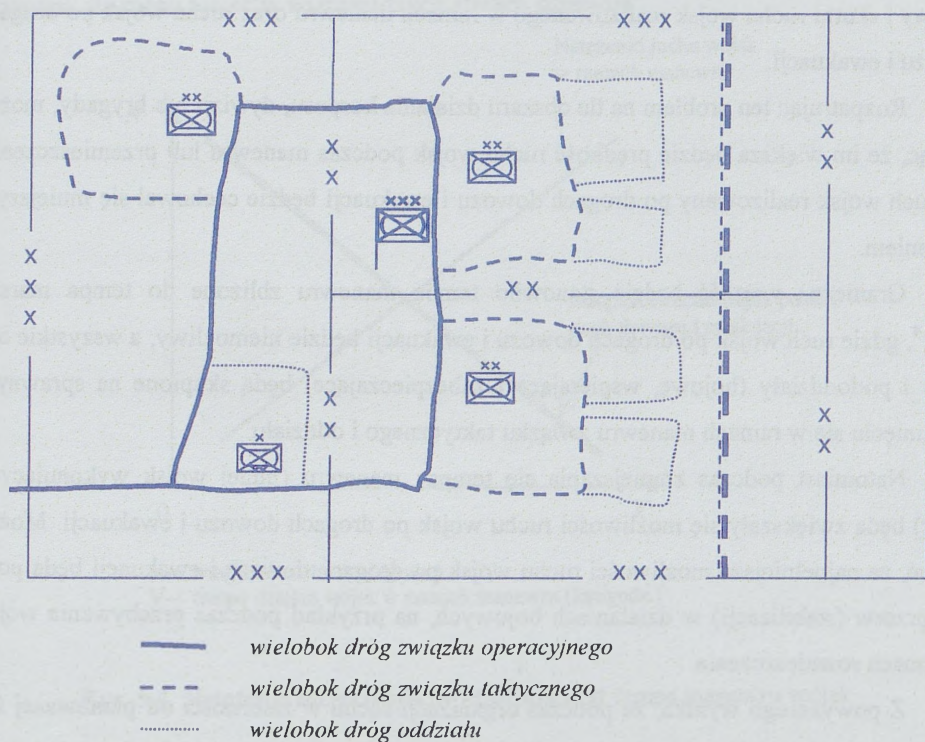
Radykalne zmniejszenie liczby punktów ciężkości przyczyni się do zmniejszenia ogólnej długości dróg w układzie promienistym na danym szczeblu dowodzenia. Jednocześnie spowoduje wydłużenie dróg dojazdowych od elementów ugrupowania wojsk do punktów ciężkości oraz wydłuży układ dróg promienistych na niższych szczeblach dowodzenia.

Drugim układem dróg, wykorzystywanych do ruchu wojsk w ramach działań wewnętrznych, jest układ w formie wieloboku (rys. 5.3.).

Ruch po drogach o układzie w formie wieloboku polega na przemieszczeniu się pojazdów lub kolumn pojazdów z określonego punktu wyjściowego do punktu docelowego, najczęściej po drogach o kierunku dofrontowym i rokadowym.

Na danym poziomie działań zbrojnych drogi te tworzą wielobok umożliwiający ruch okrężny dwukierunkowy. Wielobok dróg szczególnie przydatny jest dla realizacji ruchu komunikacyjnego. Wybór dróg powinien zapewnić sprawną komunikację pomiędzy różnymi punktami (stanowiska dowodzenia, bazy logistyczne, szpitale i inne elementy ugrupowania wojsk), z których rozpoczyna się lub kończy ruch pojazdów. Oddalenie tych punktów od

wieloboku dróg wpłynie na wydłużenie dróg dojazdowych od punktów do dróg tworzących wielobok.



Rys. 5.3. Układ dróg dowozu i ewakuacji w formie wieloboku

Ustalając wielobok dróg, należy uwzględnić potrzebę komunikacji w całym obszarze działań zbrojnych. Niezbędne są zatem punkty styeczne wieloboków dróg wyznaczonych przez dowództwa wojsk w sąsiednich pasach (rejonach) działania.

Organizacji ruchu wojsk po drogach w układzie wieloboku sprzyjać będzie: sieć drogową o ukształtowaniu równoległym, rozmieszczenia stanowisk dowodzenia, elementów logistycznych i innych ważnych obiektów w pobliżu przyjętego wieloboku dróg, najczęściej w miastach lub w ich pobliżu oraz wybór dróg o dobrej jakości z możliwością wykorzystania wielopoziomowych skrzyżowań jako punktów przecięcia się kierunków ruchu wojsk.

Na podstawie badań (wyniki w załączniku 3) można przyjąć, że podczas organizacji ruchu wojsk po drogach o układzie wieloboku występują znacznie mniejsze długości tras komunikacyjnych od długości tras po drogach o układzie promienistym.

### 5.2.3. Wpływ ruchu wojsk w ramach manewru na możliwość ruchu wojsk po drogach dowozu i ewakuacji

Podczas organizacji ruchu w danym obszarze działań należy uwzględnić wzajemne wpływy i skutki ruchu wojsk realizowanego w ramach manewru oraz ruchu wojsk po drogach dowozu i ewakuacji.

Rozpatrując ten problem na tle obszaru działania korpusu, dywizji lub brygady, można przyjąć, że im większa będzie prędkość ruchu wojsk podczas manewru lub przemieszczenia, tym ruch wojsk realizowany po drogach dowozu i ewakuacji będzie cechował się mniejszym natężeniem.

Graniczną wartość będzie stanowiło tempo manewru zbliżone do tempa marszu wojsk<sup>4</sup>, gdzie ruch wojsk po drogach dowozu i ewakuacji będzie niemożliwy, a wszystkie oddziały i pododdziały (bojowe, wspierające i zabezpieczające) będą skupione na sprawnym przesunięciu się w ramach manewru związku taktycznego i oddziału.

Natomiast podczas zmniejszania się tempa manewru (mniej wojsk wykonujących marsz) będą zwiększały się możliwości ruchu wojsk po drogach dowozu i ewakuacji. Można przyjąć, że najpełniejsze możliwości ruchu wojsk po drogach dowozu i ewakuacji będą podczas przerw (stabilizacji) w działaniach bojowych, na przykład podczas przebywania wojsk w rejonach rozmieszczenia.

Z powyższego wynika, że podczas organizacji ruchu w zależności od planowanej intensyfikacji lub minimalizacji tempa manewru, główną uwagę można będzie skupiać na wyznaczaniu dróg dla potrzeb ruchu wojsk po drogach dowozu i ewakuacji (rys. 5.4.). Wiąże się to także z odpowiednim podziałem sił do przygotowania i utrzymania dróg, przepraw i regulacji ruchu.

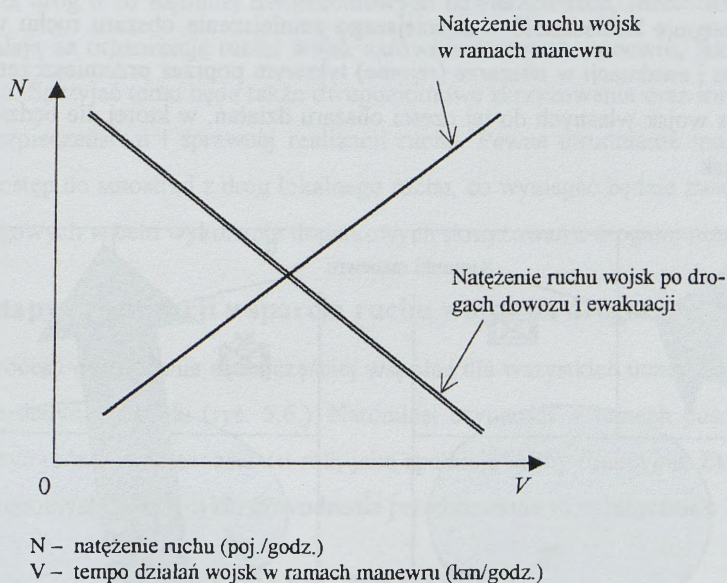
Zależność potencjału bojowego wojsk od skuteczności zabezpieczenia i wsparcia powoduje, że po okresie intensywnych działań bojowych konieczny jest okres skupienia działań w celu uporządkowania swojego ugrupowania oraz uzupełnienia stanów osobowych, zapasów środków materiałowych i ukompletowania sprzętu. Taka etapowość działań sprzyjać będzie przemienności w organizacji ruchu w ramach manewru oraz po drogach dowozu i ewakuacji.

Wyżej przedstawione zjawisko jest najczęściej obserwowane na niższych szczeblach dowodzenia. W ugrupowaniu wojsk, począwszy od oddziału wzwyż, występuje wyraźny podział sił na elementy prowadzące działania bojowe oraz elementy pozostające w pogotowiu

---

<sup>4</sup> Przyjmuje się, że wojska maszerują z maksymalną prędkością, jaką mogą osiągnąć w danych warunkach drogowych i atmosferycznych.

lub wyprowadzone z walki w celu odtworzenia zdolności bojowej. W tym przypadku pojawia się konieczność organizacji manewru wojsk oraz ruchu wojsk po drogach dowozu i ewakuacji. Utrudnia to zaspokojenie potrzeb w zakresie jednoczesnego przygotowania dróg i przepraw dla ruchu wojsk w wymienionych sferach działania<sup>5</sup>.



Rys. 5.4. Natężenie ruchu wojsk w zależności od tempa manewru wojsk

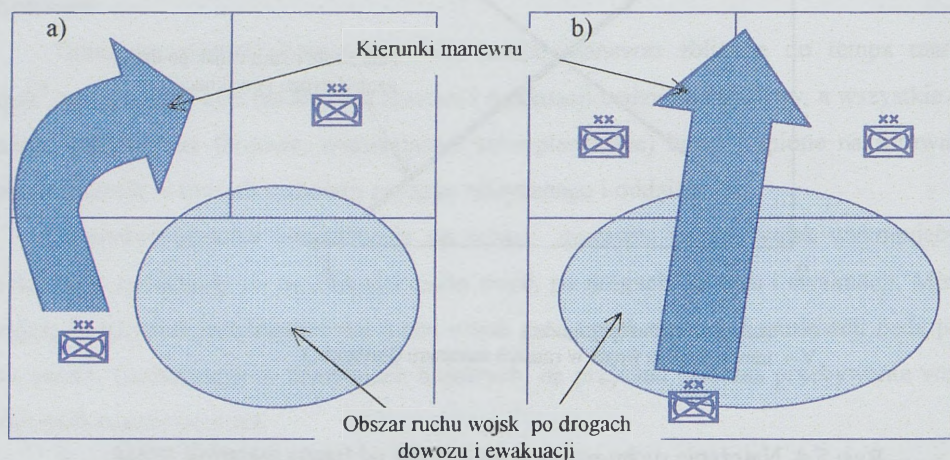
Jednoczesność realizacji ruchu wojsk w ramach manewru oraz dowozu i ewakuacji wymaga rozpatrzenia ich wzajemnych związków ze względu na miejsce realizacji. Każdy ruch wojsk, polegający na przemieszczaniu kolumn pojazdów, wymaga oddzielnych dróg, a w przypadku manewru większej jednostki wojskowej niezbędne jest zarezerwowanie dla niej odpowiedniej liczby dróg lub pasa terenu. Dlatego też ruch wojsk musi być uporządkowany w taki sposób, aby wszyscy użytkownicy dróg mieli możliwość realizacji zadań i wzajemnie sobie nie przeszkadzali.

Uporządkowanie polega zazwyczaj na ustaleniu kierunków manewru dla jednych elementów z uwzględnieniem miejsc rozmieszczenia pozostałych elementów ugrupowania wojsk. Rozwiązanie organizacyjne tego zagadnienia w etapie planowania wymaga wcześniej-

<sup>5</sup> Dla przykładu można podać, że szczególnie duży niedobór środków przeprawowych występuje podczas pokonywania szeregu przeszkód wodnych, gdzie jedną przeszkodę wodną się forsuje, a na kolejnych w głębi własnego ugrupowania należy także utrzymywać przeprawy tymczasowe np. dla dowozu i ewakuacji.

szego rozpoznania wariantu działania i zarezerwowania rejonów (miejsc) rozmieszczenia wojsk oraz kierunków wykonania manewru i miejsc koncentracji sił.

Korzystne jest rozwiązanie, w którym kierunek skupienia manewru omija większość dróg utrzymywanych dla potrzeb ruchu po drogach dowozu i ewakuacji (rys. 5.5.a). W tej sytuacji występuje konieczność wcześniejszego zmniejszenia obszaru ruchu wojsk po drogach dowozu i ewakuacji w obszarze (rejonie) tyłowym poprzez przemieszczenie elementów ugrupowania wojsk własnych do tej części obszaru działań, w której nie będzie realizowany manewr wojsk.



a) Kierunek manewru omijający ruch wojsk po drogach dowozu i ewakuacji

b) Kierunek manewru rozcinający ruch wojsk po drogach dowozu i ewakuacji

Rys. 5.5. Kierunki manewru na tle ruchu wojsk po drogach dowozu i ewakuacji

W wieloszczeblowym systemie dowodzenia uporządkowanie ruchu wojsk można osiągnąć, stosując wytyczne do planowania działań na niższych szczeblach dowodzenia, w których przekazywane są rejonu i pasy terenu zastrzeżone (zarezerwowane) do ruchu elementów ugrupowania wojsk wyższego szczebla dowodzenia.

Niekorzystnie na realizację zadań wpływa sytuacja, w której pas manewru wojsk rozcina drogi ruchu wojsk w sferze działań wewnętrznych (rys. 5.5 b). W tym przypadku część oddziałów, nie biorąca udziału w manewrze, posiada ograniczoną możliwość ruchu poza kierunek manewru oraz może być przygotowana do kolejnych działań ze znacznym opóźnieniem. Powyższe rozważania wskazują, że rozpatrywanie zagadnień manewru wojsk w praktyce powinno wyprzedzać ustalanie miejsc rozmieszczenia wojsk pozostałych wojsk obszarze działań operacyjnych i taktycznych.

Szczegółowa analiza ruchu wojsk w obszarze działań operacyjnych pozwoliła na stwierdzenie, że dogodne warunki istnieją tam, gdzie występuje sieć drogowa o znacznej liczbie dróg I i II klasy (autostrady i drogi szybkiego ruchu). Wyraźnie wydzielone kierunki ruchu w postaci dróg o co najmniej dwujezdniowych nawierzchniach, rozdzielonych pasem zieleni, pozwalają na organizację ruchu wojsk zarówno w ramach manewru, jak i wewnątrz obszaru działań. Sprzyjać temu będą także dwupoziomowe skrzyżowania oraz inne rozwiązania służące bezpieczeństwu i sprawnej realizacji ruchu. Pewne utrudnienie może stanowić ograniczony dostęp do autostrad z dróg lokalnego ruchu, co wymagać będzie zwiększenia zakresu prac drogowych w celu wykonania dodatkowych skrzyżowań z drogami niższych klas.

### 5.3. Fazy i etapy organizacji wsparcia ruchu wojsk na drogach

Fazy procesu dowodzenia są najczęściej wspólne dla wszystkich uczestników procesu dowodzenia na danym szczeblu (rys. 5.6.). Natomiast czynności w ramach poszczególnych etapów mogą być różne, w zależności od roli, jaką spełniają osoby funkcyjne. Etapy realizowane w poszczególnych fazach cyklu dowodzenia przedstawione są w załączniku 20.



Rys. 5.6. Fazy procesu dowodzenia

Etapy, a głównie czynności realizowane w komórkach funkcjonalnych sztabu, mogą być przesunięte w czasie, ale nie powinny rozciągać się poza przedziały czasowe poszczególnych faz procesu w ramach jednego cyklu organizacyjnego.

Wszystkie osoby funkcyjne w układzie dowodzenia powinny być zainteresowane zmniejszaniem różnic czasowych związanych z przesunięciem etapów organizacyjnych w po-

szczególne komórki dowodzenia. Wynika to z konieczności wysyłania elementów układu realizacyjnego do wykonania zadań z takim wyprzedzeniem czasowym, które pozwoli na przygotowanie dróg i przepraw oraz zorganizowanie ruchu przed jego rozpoczęciem.

Istotne jest skracanie czasu wypracowywania zadań dla elementów układu realizacyjnego co najmniej w układzie dwóch szczebli dowodzenia. Jest to możliwe w przypadku stosowania zarządzeń przygotowawczych, którymi można wcześniej uruchomić cykl organizacyjny w tym oddziale (pododdziale), który planowany jest do wcześniejszego rozpoczęcia realizacji zadań.

Podstawą do podjęcia działań przez układ dowodzenia jest najczęściej zadanie operacyjne, rozpoczynające proces myślowy ukierunkowany na określenie nowych zadań dla wojsk. Jednak każdy dowódca zobowiązany jest do stałego obserwowania rozwoju sytuacji na polu walki oraz analizowania zaistniałych zmian i wprowadzania niezbędnych korekt do treści zadań dla wojsk wykonujących ruch, a także dla sił wspierających. Obowiązek ten jest realizowany we wszystkich fazach procesu dowodzenia.

### 5.3.1. Ustalanie położenia

Ustalanie położenia polega na uzyskaniu aktualnych informacji o rozmieszczeniu i ukompletowaniu elementów układu realizacyjnego własnego szczebla dowodzenia oraz podległych niższemu szczeblowi dowodzenia. Ważne jest także ustalenie stopnia ich zaangażowania w realizację zadań oraz określenie terminów zakończenia prac już rozpoczętych.

Osoby funkcyjne z zespołu organizacji ruchu powinny stale znać położenie zasadniczych sił układu realizacyjnego, ich możliwości bojowe oraz wykonywane przez nie zadania. Jednak w tej fazie procesu dowodzenia zmierza się do zgromadzenia całości informacji, w tym o sieci drogowej i przeprawach oraz przemieszczających się wojskach. Do uaktualnienia położenia przystępuje się po wpłynięciu zadania operacyjnego do danego dowództwa.

Położenie elementów układu realizacyjnego podległych niższym szczeblom dowodzenia najczęściej ustala się na podstawie meldunków sytuacyjnych przekazanych do zespołu kierowania działaniami, a następnie udostępnionych zespołowi planowania oraz zespołowi organizacji ruchu. Ważne informacje, mogące mieć wpływ na tok rozważań operacyjnych i taktycznych prowadzonych w poszczególnych zespołach funkcyjnych, przekazuje się do ogólnej wiadomości podczas informowania operacyjnego.

### 5.3.2. Planowanie ruchu wojsk

Planowanie ruchu wojsk, w tym także jego wsparcia siłami inżynieryjnymi i elementami kierowania należy rozumieć jako stale realizowaną funkcję dowodzenia oraz jako czynności zmierzające do opracowania dokumentów planistycznych.

Funkcja planowania w procesie dowodzenia jest funkcją wyjściową, realizowaną przede wszystkim w okresie przygotowania działań zbrojnych (stadium statyczne). Opiera się na rozpoznaniu sytuacji, ocenie warunków działania oraz rozeznaniu własnych potrzeb i możliwości wykonania zadań.

Głównym celem planowania jest określenie koncepcji realizacji ruchu stosownie do przyjętego wariantu działania wojsk własnych, a następnie zaprojektowanie struktury organizacyjnej wykonawców zadań wspierających i zabezpieczających.

Planowanie wykorzystania dróg i przepraw powinno doprowadzić do ustalenia: dróg lub pasów terenu do ruchu wojsk w sferze działań zewnętrznych (manewru) i w sferze działań wewnętrznych; celów, zadań dla poszczególnych elementów układu realizacyjnego oraz niekiedy sposobów ich realizacji; sposobów współdziałania sił i środków będących we własnej dyspozycji i niższych szczebli dowodzenia; ugrupowania sił w układzie realizacyjnym (funkcjonalnej struktury realizacyjnej); zakresu wsparcia logistycznego oddziałów (pododdziałów) do przygotowania dróg, przepraw i kierowania ruchem wojsk oraz sposobów dowodzenia.

Określenie celów i zadań powinno być oparte na ocenie aktualnej sytuacji wraz z uwzględnieniem możliwych zmian wynikłych w toku prowadzenia działań zbrojnych. Podczas planowania należy ustalić priorytety przygotowania dróg i przepraw na poszczególnych kierunkach ruchu wojsk, które powinny być zaspokojone z punktu widzenia ich ważności oraz określić przewidywane skutki ich realizacji. Dokonanie ustaleń planistycznych w zakresie celów i zadań jest możliwe po sprecyzowaniu wniosków z analizy zadania operacyjnego i oceny sytuacji.

Analiza zadania operacyjnego powinna dać odpowiedź na pytania dotyczące rodzaju i obszaru prowadzenia przyszłych działań operacyjnych i taktycznych, terminów gotowości dróg do ruchu, ich liczby oraz podstawowych parametrów eksploatacyjnych umożliwiających ruch wojsk wyposażonych w różne pojazdy. Ustalenia dotyczące powyższych zagadnień powinny być szczegółowe, pozwalające na kolejne uściślenie i korektę danych w późniejszym planowaniu.

W ocenie sytuacji należy rozpatrzyć zagadnienia dotyczące możliwości oddziaływania przeciwnika na drogi i przeprawy, warunki środowiska oraz ustala się możliwości wykonawcze wojsk własnych.

W ocenie przeciwnika uwzględnia się przede wszystkim charakter działań, skład, rozmieszczenie i wyposażenie różnych sił przeciwnika, wykonywane przez nie zadania oraz możliwość oddziaływania na drogi i przeprawy. Istotą tej oceny jest określenie prawdopodobieństwa realizacji przedsięwzięć mogących mieć wpływ na wielkość zniszczeń dróg i przepraw. Wnioski z oceny możliwego oddziaływania przeciwnika powinny być wyrażone w formie ilościowej oraz opisowej ujmującej prawdopodobny sposób jego zachowania.

W ramach oceny środowiska rozpatruje się teren, warunki hydrometeorologiczne i porę roku. Oceny dokonuje się na podstawie mapy oraz informacji uzyskanych z opisów wojskowo-geograficznych, monografii o terenie, zdjęć fotograficznych, materiałów filmowych i meldunków z pododdziałów rozpoznawczych.

W ocenie terenu osoby funkcyjne poszczególnych zespołów powinny ściśle współpracować z sobą, dążąc do uzyskania informacji o ogólnej przejeźdźności terenu, dogodnych kierunkach wykonania uderzeń, dogodnych rubieżach do organizacji obrony lub rejonach przydatnych do rozmieszczenia wojsk. Ponadto zespół organizacji ruchu oraz oficerowie wojsk inżynieryjnych podczas oceny terenu skupiają się głównie na inżynieryjnych i technicznych elementach infrastruktury ułatwiających lub utrudniających ruch po drogach i na przełaj.

Warunki hydrometeorologiczne i porę roku ocenia się pod kątem ich wpływu na sposób prowadzenia działań zbrojnych, w tym wykonywania ruchu wojsk i realizację prac drogowych. Warunki hydrometeorologiczne ocenia się na podstawie aktualnego ich stanu w czasie wykonywania oceny, z uwzględnieniem prognozy zmian w najbliższym okresie.

We wnioskach z oceny warunków hydrometeorologicznych powinno się określić: stopień utrudnienia lub ułatwienia ruchu wojsk; ograniczenia w realizacji prac drogowych i urządzaniu przepraw oraz przedsięwzięcia własne, które mogą pomniejszyć ujemne skutki oddziaływania warunków hydrometeorologicznych na przygotowanie dróg i przepraw.

W wyniku przeprowadzenia analizy zadania i oceny sytuacji uzyskane informacje pozwalają na przyjęcie ogólnej koncepcji przygotowania dróg i urządzania przepraw. Koncepcja umożliwia także ustosunkowanie się do potrzeb wynikających z kilku wariantów prowadzenia działań operacyjnych i taktycznych. W ocenie wariantów działania wojsk porównuje się ogólne możliwości zaspokojenia potrzeb oraz wielkość korzyści wynikających z użycia sił do przygotowania dróg i urządzania przepraw w poszczególnych wariantach.

Po wyborze przez dowódcę wariantu prowadzenia działań zbrojnych, przystępuje się do szczegółowego planowania zadań i sposobów użycia sił do przygotowania dróg i przepraw oraz zadań dla elementów kierowania ruchem wojsk.

Przeprowadzone badania wykazały, że w ramach planowania szczegółowego należy określić następujące zagadnienia:

- niezbędne drogi i przeprawy (główne i zapasowe) zapewniające możliwość ruchu wojsk ruch w ramach manewru oraz realizację dowozu i ewakuacji, a gdy to jest konieczne, także zapewniające warunki do ruchu cywilnych użytkowników;
- zadania dla oddziałów (pododdziałów) drogowych, oddziałów (pododdziałów) przeprawowych i elementów kierowania ruchem wojsk;
- zadania dla układu logistycznego;
- wytyczne koordynujące wysiłek różnych układów dla osiągnięcia wspólnego celu.

Ponadto można wskazać drogi i przeprawy, po których nie będzie odbywał się ruch wojsk, a które w działaniach obronnych mogą być niszczone bez zastrzeżeń.

Krokiem wyjściowym do planowania procesu przygotowania dróg i urządzania przepraw jest bilans, w którym porównuje się potrzeby z możliwościami wykonawczymi oddziałów i pododdziałów.

Podczas określania koncepcji przygotowania dróg za podstawę należy przyjąć zgodność wielkości potrzeb (P) z wielkością możliwości wykonawczych (M) wyrażoną w postaci równania:

$$P \cong M \quad (4)$$

Można także rozpatrywać inne stany, w których możliwości wykonawcze są większe od potrzeb ( $M > P$ ). W tym przypadku istnieje rezerwa możliwości wykonawczych, pozwalająca na tworzenie odwodów sił do wykonywania prac drogowych.

W innej sytuacji, gdy wielkość potrzeb jest większa od możliwości wykonawczych ( $P > M$ ), istnieje konieczność wykorzystania, oprócz pododdziałów drogowych, także innych pododdziałów inżynierskich (wzmocnienie) lub przedsiębiorstw cywilnych, w zależności od rozpatrywanego obszaru działań. Wynik bilansu pozwala ustalić dalsze kroki w planowaniu potrzebnej wielkości sił do przygotowania dróg.

Określenie wielkości potrzeb wykonywania prac drogowych przez pododdziały drogowe polega na dokonaniu wyliczeń, a następnie przetworzeniu danych dotyczących:

- 1) sumarycznej długości dróg wykorzystywanych przez wojska własne (S),

- 2) podatność dróg na zniszczenie wyrażoną liczbą dogodnych miejsc do wykonania zniszczeń na odcinku drogi ( $D_p$ ),
- 3) prawdopodobnej wielkości zniszczeń wykonanych przez przeciwnika ( $I_n$ ),
- 4) prawdopodobnej wielkości zniszczeń powstałych na drodze w wyniku ruchu ciężkich pojazdów ( $I_e$ ).

Iloczyn współczynników ( $S$ ) i ( $D_p$ ) wyraża potencjalną wielkość zniszczeń ( $Z_p$ ), jaka może powstać na danej drodze.

$$Z_p = S \cdot D_p \quad (5)$$

Suma wartości wyliczonych w punkcie trzecim ( $I_n$ ) i czwartym ( $I_e$ ) określa prawdopodobną wielkość zniszczeń ( $I_p$ ) na danej drodze.

$$I_p = I_n + I_e \quad (6)$$

W zależności od wymaganej szczegółowości wielkość potrzeb (powstałych zniszczeń) może być podana w formie:

- rodzaju i liczby zniszczonych odcinków dróg oraz ich sumarycznej długości,
- rodzajów i wielkości zniszczeń na drogach (objętość lejów po wybuchach pocisków, bomb lub ładunków materiału wybuchowego lub liczby zniszczonych przepustów, mostów i innych obiektów drogowych,
- pracochłonności odbudowy zniszczeń (z uwzględnieniem rodzaju prac) w zakresie pozwalającym na eksploatację drogi (roboczogodziny lub roboczodni).

Do ustalenia wielkości potrzeb przyjmuje się wartość większą, wynikającą z porównania potencjalnej wielkości zniszczeń ( $Z_p$ ) i prawdopodobnej wielkości zniszczeń ( $I_p$ ).

W zależności od rodzaju zadań i prac zmierzających do przywrócenia ruchu w danym pasie oraz wielkości potrzeb ich realizacji przyjmuje się trzy sposoby postępowania:

- w pierwszym – ustala się liczbę i wielkość pododdziałów, jakie można wydzielić do przygotowania dróg (odbudowy zniszczonych dróg), biorąc pod uwagę pododdziały drogowe i przeprowowe oraz wzmocnienie innymi pododdziałami inżynierskimi (saperów, maszyn inżynierskich i technicznych). W tym sposobie wykonawcy skupiają główny wysiłek na odbudowie zniszczonych odcinków wszystkich dróg, jakie są potrzebne do ruchu wojsk;

- w drugim – ogranicza się liczbę przygotowywanych dróg (minimalizacja potrzeb) w przypadku deficytu możliwości wykonawczych (niewielka liczba wolnych pododdziałów drogowych, przeprawowych oraz innych pododdziałów inżynierskich). W tym sposobie informacje o zmniejszonej liczbie przygotowywanych dróg powinny być wcześniej przekazane wszystkim przyszłym użytkownikom dróg w celu odpowiedniego zaplanowania działań;
- w trzecim – ogranicza się zakres prac drogowych jedynie do wyznaczania objazdów zniszczonych odcinków dróg i przepraw. W tym sposobie informacje o przygotowaniu dróg, a w szczególności skierowaniu wysiłku na przygotowywanie objazdów, powinny dotrzeć do dowódców wszystkich elementów ugrupowania wojsk własnych, w tym także do oddziałów i pododdziałów drogowych.

Wyboru sposobu postępowania dokonuje się na podstawie obliczeń i przeprowadzonych uzgodnień pomiędzy oficerami poszczególnych zespołów.

Podczas wypracowania koncepcji urządzania i utrzymania przepraw można zastosować dwie metody postępowania, tj. kalkulacje według liczby potrzebnych środków przeprawowych lub według posiadanych możliwości przeprawowych.

W kalkulacji według liczby potrzebnych środków przeprawowych zawczasu zakłada się czas trwania przeprawy określonej grupy wojsk. W tej metodzie niezbędna jest znajomość liczby przeprawianych pojazdów, rodzaje sprzętu przeprawowego oraz szerokość przeszkody wodnej i szybkość prądu wody w nurcie.

Potrzebną liczbę środków przeprawowych w postaci promów, samobieżnych transporterów desantowych, łodzi określa się na podstawie wzoru:

$$N = \frac{M \cdot T_o}{T_p} \cdot 1,2 \quad (7)$$

gdzie:

*N* – potrzebna liczba środków przeprawowych,

*T<sub>p</sub>* – zakładany czas trwania przeprawy (min),

*T<sub>o</sub>* – czas trwania jednego obrotu środka przeprawowego przez przeszkodę wodną (min),

*M* – liczba obrotów środków przeprawowych zależna od liczby przeprawianego sprzętu,

1,2 – współczynnik straty środków przeprawowych.

Metodę tę można stosować podczas wypracowania koncepcji forsowania przeszkód wodnych, gdzie urządzanie przepraw jest zadaniem priorytetowym.

Kalkulację według drugiej metody – posiadanych możliwości przeprawowych – stosuje się do określenia czasu trwania przeprawy przy założonej (znanej) liczbie środków przeprawowych (promów, samobieżnych transporterów desantowych, łodzi). Czas określa się na podstawie wzoru<sup>6</sup>.

$$T_p = \frac{T_o \cdot M}{N} \cdot 1,2 \quad (8)$$

Oznaczenia symboli jak we wzorze 7.

Drugą metodę wykorzystuje się najczęściej do obliczania czasu trwania przeprawy organizowanej w głębi własnego ugrupowania, po wydzieleniu sił do forsowania kolejnej przeszkody wodnej.

Do stosowania wymienionych wzorów niezbędne jest wcześniejsze obliczenie czasu trwania jednego obrotu środka przeprawowego przez przeszkodę wodną. Do tego celu stosuje się wzór:

$$T_o = \frac{2 S}{V} \cdot K + t \quad (9)$$

gdzie:

- T<sub>o</sub>* - czas trwania jednego obrotu środka przeprawowego przez przeszkodę wodną (min),
- S* - szerokość przeszkody wodnej w (m),
- V* - prędkość jazdy środka przeprawowego na wodzie (m/min),
- K* - współczynnik uwzględniający prędkość prądu rzeki,
- t* - czas obejmujący załadowanie i wyładowanie pojazdu ze środka przeprawowego (min).

Podanymi wyżej wzorami można posługiwać się do określania możliwości przepławiania kolumn tylko na przeprawach promowych i desantowych. Obliczenie przepustowości przeprawy mostowej należy wyliczać na podstawie wzoru:

$$T_m = \frac{60 \cdot L}{V \cdot P_m} \quad (10)$$

gdzie:

- T<sub>m</sub>* - czas przejazdu kolumn po mostach (min),
- L* - całkowita długość kolumny pojazdów (km),
- V* - prędkość ruchu kolumny po moście (km/h),
- P<sub>m</sub>* - liczba mostów.

Przytoczone wzory pozwalają na obliczanie czasu trwania przeprawy lub potrzebnej liczby środków przeprawowych. Do określenia czasu trwania wszystkich czynności, od mo-

<sup>6</sup> Zob. Instrukcja o forsowaniu przeszkód wodnych, Warszawa, MON, 1976, s. 79-81.

mentu podejścia środków przeprawowych do przeszkody wodnej, niezbędne jest uwzględnienie czasu przeznaczanego na urządzenie przeprawy. W razie urządzania przepraw w niekorzystnych warunkach terenowych, atmosferycznych lub w nocy, należy czas przeprawy zwiększyć, stosując odpowiednie współczynniki wydłużające czas wykonania poszczególnych czynności<sup>7</sup>.

Wyliczone dane służą nie tylko do określania zadań dla wojsk urządzających przeprawy, ale ułatwiają także podział wysiłku pododdziałów przeprawowych na zadania realizowane w ramach wsparcia manewru, w tym forsowania, oraz przepraw urządzanych w ramach wsparcia ruchu wojsk po drogach dowozu i ewakuacji.

Planowanie sposobów użycia sił kierowania ruchem wojsk obejmuje określenie zadań oraz wyznaczenie pododdziałów do ich realizacji. Podczas rozpatrywania zadań dla elementów kierowania ruchem wojsk należy uwzględnić: charakter terenu i wielkość obszaru, w którym wykonywany będzie ruch wojsk; porę doby; rodzaj i wielkość jednostek (kolumn pojazdów) oraz prędkość przemieszczania się; gęstość sieci drogowej i liczbę skrzyżowań; natężenie ruchu innych (cywilnych) użytkowników sieci drogowej oraz siły, jakie można wyznaczyć do kierowania ruchem wojsk.

Określenie zadań dla elementów kierowania ruchem wojsk obejmuje: podzielenie obszaru działań zbrojnych na strefy, ustalenie odcinków dróg i przyporządkowanie odpowiednich sił do kierowania ruchem wojsk stosownie do wielkości odcinków dróg, wyznaczenie komendantów odcinków dróg i wskazanie poszczególnym osobom funkcyjnym zakresu uprawnień do kierowania kolumnami pojazdów.

Zadania dla układu logistycznego formułuje się po zaplanowaniu zadań dla podstawowych realizatorów, tj. oddziałów (pododdziałów) drogowych i przeprawowych oraz elementów kierowania ruchem wojsk.

Jako podstawę do planowania zadań przyjmuje się wielkości potrzeb materiałowych i technicznych wynikające z prognozowanego zakresu realizacji zadań drogowych i przeprawowych.

Możliwości wykonywania zadań, brane pod uwagę podczas planowania, wynikają także z wielkości wsparcia logistycznego przez nadrzędny układ logistyczny, odległości dowozu poszczególnych rodzajów materiałów oraz dostępności materiałów ze źródeł w pobliżu wykonywania prac drogowych lub miejsc odbudowy przepraw mostowych.

---

<sup>7</sup> Zob. Normy i możliwości wykonania głównych zadań (operacyjnych i taktycznych) zabezpieczenia inżynierskiego, Warszawa, SG WP (SWInż.), 1996.

W przypadku trudności w załadunku i transporcie należy uwzględnić w planowaniu zadań drogowych i przeprawowych wydłużony czas dostarczania środków materiałowych. Usprawnienie działań logistycznych można osiągnąć poprzez wykorzystywanie materiałów drogowych dostępnych z miejscowych źródeł (zwirownie, składy kruszyw, kamieniołomy).

W celu zespolenia wysiłku wszystkich elementów układu realizacyjnego i logistycznego niezbędne jest określenie informacji koordynujących działanie. W wytycznych koordynujących umieszcza się informacje pozwalające na organizację sprawnego i wspólnego wykonywania zadań przez różnych wykonawców oraz podaje się sygnały i komendy do zamknięcia ruchu na danej drodze, przeniesienie ruchu na drogi zapasowe lub objazdy oraz określa się sposoby oznakowania miejsc niebezpiecznych.

Ostatnim etapem planowania jest opracowanie rozkazu operacyjnego, w którym umieszcza się wszystkie ustalenia opisujące zadania do realizacji na poszczególnych szczeblach dowodzenia, w tym także przez oddziały i pododdziały przeznaczone do przygotowania dróg i urządzania przepraw oraz przez elementy kierowania ruchem wojsk.

Przeprowadzone badania wykazały, że informacje o ruchu wojsk i warunkach, w jakich będzie się odbywał są rozproszone w różnych częściach rozkazu operacyjnego. W przypadku planowania ruchu znacznych sił i na większym obszarze może być konieczne opracowanie dodatkowego załącznika o nazwie *Plan ruchu wojsk*.

Treść tego załącznika powinna obejmować:

- zaznaczone obszary (pasy, rejony) ruchu wojsk;
- główne i zapasowe drogi ruchu wojsk z podziałem na odcinki przydzielone poszczególnym komendantom;
- drogi zastrzeżone do ruchu elementów ugrupowania wojsk przełożonego;
- drogi w strefie działań wojsk lądowych przydzielone do ruchu kolumn pojazdów wydzielonych z sił powietrznych i marynarki wojennej;
- drogi wydzielone do ruchu pojazdów cywilnych;
- objazdy miejsc newralgicznych na drogach;
- drogi i przeprawy wyłączone z ruchu ze względu na znaczne ich zniszczenie;
- miejsca urządzania przepraw tymczasowych przez przeszkody wodne i osie przepraw zapasowych;
- miejsca rozmieszczenia sił do przygotowania i utrzymania dróg oraz urządzania i utrzymania przepraw tymczasowych;

- elementy kierowania ruchem wojsk, w tym stanowisko komendanta strefy ruchu wojsk, komendantów odcinków drogowych i miejsca rozmieszczenia posterunków regulacji ruchu;
- pododdziały, składy i urządzenia logistyczne przeznaczone do zabezpieczenia sił wspierających ruch wojsk;
- sygnały powiadamiania i alarmowania oraz komendy do przejścia na utrzymanie dróg i przepraw zapasowych;
- wyszczególnienie ruchu kolumn pojazdów wojskowych na poszczególnych drogach z podaniem terminów korzystania z drogi.

Opracowanie szczegółowych treści załącznika niekiedy będzie możliwe po podjęciu decyzji na niższym szczeblu dowodzenia i przekazaniu jej do dowództwa planującego ruch wojsk.

Treść załącznika, obejmująca podane informacje pozwala na koordynowanie ruchu wojsk w poszczególnych obszarach, dokonywanie korekt w przydziale dróg w przypadku zmiany kierunku ruchu lub wystąpienia znacznych zakłóceń w ruchu (zniszczenia dróg i przepraw) albo radykalnego obniżenia przepustowości dróg z powodu zaminowania.

Wykonywanie dodatkowego załącznika w postaci planu ruchu wojsk w dywizji i brygadzie nie zawsze będzie celowe. W przypadku stabilizacji działań taktycznych (planowane małe tempo działań) wymienione informacje mogą być ujęte w planie działania oraz w podstawowych załącznikach do rozkazu operacyjnego.

### **5.3.3. Stawianie zadań**

Stawianie zadań jest kolejną fazą procesu decyzyjnego. Celem tej fazy jest doprowadzenie do wykonawców zadań wynikających z decyzji podjętej przez dowódcę. Formalnie rozpoczyna się po zakończeniu opracowywania pełnego rozkazu operacyjnego wraz z niezbędnymi załącznikami.

Sposób postawienia zadań może być różny i zazwyczaj zależy od szczebla dowodzenia, doświadczenia i stopnia wykształcenia osób funkcyjnych w dowództwach, przewidzianego czasu na wykonanie czynności w tej fazie oraz jakości technicznych środków łączności i wspomagania procesu dowodzenia.

Osobisty kontakt przełożonego i podwładnego pozwala na dokładne przekazanie zadania oraz umożliwia szybkie wyjaśnienie wątpliwości. Może mieć miejsce na stanowisku

dowodzenia przełożonego (przyjmuje wówczas formę odprawy poświęconej stawianiu zadań), na stanowisku dowodzenia podwładnego lub w terenie (na szczeblu dowodzenia pododdziałem).

W przypadku, gdy postawienie zadań osobiście przez dowódcę jest niemożliwe, rozkazy mogą być dostarczone przez oficerów łącznikowych lub przy wykorzystaniu technicznych środków łączności (w tym także środków automatycznej transmisji danych).

Wcześniejsze uruchomienie realizacji czynności przygotowawczych na niższych szczeblach dowodzenia, jeżeli jest taka konieczność, może być osiągnięte za pomocą wstępnych zarządzeń operacyjnych, przekazywanych po opracowaniu planu działania, ale jeszcze przed zakończeniem pracy nad rozkazem operacyjnym.

#### 5.3.4. Kontrola

Kontrola stanowi ostatnią fazę w procesie dowodzenia. Jednocześnie wspiera ciągłość tego procesu, gdyż jej rezultaty stanowią podstawę do uaktualniania informacji o sytuacji (ustalania położenia), a w dalszej kolejności pozwalają na dokonywanie uzupełnień i poprawek w planie działania<sup>8</sup>.

Kontrola jest pojmowana jako porównanie wyniku działania z jego celem (zadaniem) po to, aby dokonać oceny i wprowadzić niezbędne modyfikacje w przyszłym działaniu.

Celem kontroli zazwyczaj jest dążność do terminowego wykonania zadań związanych z przygotowaniem i utrzymaniem dróg, urządzaniem i utrzymaniem przepraw oraz działaniem elementów kierowania ruchem wojsk. Kontrola pozwala również na udzielenie pomocy wykonawcom w organizowaniu zadań.

W ramach przygotowania i utrzymania dróg, urządzania i utrzymania przepraw oraz działania elementów kierowania ruchem wojsk można wyróżnić kontrolę w postaci nadzorowania i kontrolę końcową.

Nadzorowanie polega na stałym czuwaniu nad wykonywaniem obowiązków przez osoby funkcyjne niższych szczebli dowodzenia. Wyniki nadzorowania stanowią podstawę do bieżącego korygowania działalności wykonawców poszczególnych zadań. Funkcja nadzorowania posiada walory instruktażowego przekazywania woli dowódcy i powinna odnosić się do stwierdzenia: znajomości ogólnej sytuacji przez dowódców podległych oddziałów i pododdziałów, znajomości zadań drogowych i przeprawowych, poprawności przyjętej decyzji o użyciu sił i środków do wykonania zadań, znajomości sygnałów współdziałania i alarmo-

---

<sup>8</sup> Zob. P. Cieślak, *Przygotowanie działań wojsk inżynierskich*, Warszawa, AON, 1998, s. 54.

wania oraz sposobów zaopatrywania pododdziałów w sprzęt i materiały do odbudowy dróg oraz przepraw.

W czasie sprawowania nadzoru można udzielić pomocy w zakresie wyjaśniania zagadnień nasuwających wątpliwości, wypracowania decyzji i koordynacji wspólnego wykonywania zadań przez poszczególnych wykonawców.

Kontrolę końcową prowadzi się w celu ustalenia skuteczności wykonania całości przedsięwzięć zgodnie z treścią przekazanych zadań. Istotą tego rodzaju kontroli jest sprawdzenie czy zlecone do realizacji zadania zostały wykonane zgodnie z określonymi wymogami taktycznymi i technicznymi. Stwierdzenie niezgodności stanowi podstawę do określenia przyczyn i dokonania korekt oraz umożliwia ustalenie czynności kontrolnych do wykonania w ramach nadzorowania.

Warunki taktyczne prowadzenia kontroli końcowej najczęściej pozwalają na stosowanie dwóch metod, tj. obserwację zakresu i jakości osiągniętych celów (wyników) działania oraz przyjmowanie do wiadomości meldunków o wykonaniu poszczególnych zadań.

Przyjmowanie do wiadomości treści meldunków o wykonaniu zadań wynika głównie z obowiązku służbowego nakazującego zameldowanie przez podwładnego faktu wykonania zadania. Niekiedy informacje o stopniu przygotowania dróg i przepraw do ruchu wojsk mogą pochodzić od wojsk wykonujących ruch po drogach.

## **5.4. Organizacja sił wspierających ruch na drogach**

Do wsparcia wojsk wykonujących ruch po drogach niezbędne jest zespolenie wysiłku oddziałów (pododdziałów) inżynierskich i logistycznych oraz pododdziałów rozpoznania i regulacji ruchu. Wymienione siły powinny być sprawnie kierowane w celu tworzenia warunków przyczyniających się terminowego wykonywania ruchu wojsk po drogach.

### **5.4.1. Układy wsparcia ruchu wojsk**

W znaczeniu rzeczowym siły wsparcia ruchu stanowić powinny uporządkowany zbiór współdziałających układów (elementów). W badanym problemie organizacja w znaczeniu instytucjonalnym dotyczy struktury organizacyjnej obejmującej: układ kierowania, układ realizacyjny i układ logistyczny (zasilania). Powinny one zapewnić wykonywanie w pełnym zakresie zadań związanych z podejmowaniem decyzji o wykorzystaniu sieci drogowej, planowaniem zadań zapewniających sprawne korzystanie z dróg i przepraw, kierowaniem ruchem wojsk, przygotowaniem i utrzymaniem dróg, urządzeniem i utrzymaniem przepraw, zaopatrywaniem oddziałów i pododdziałów w materiały i sprzęt do przygotowania dróg i urządzania

nia przepraw, funkcjonowaniem regulacji ruchu oraz technicznym i medycznym zabezpieczeniem oddziałów i pododdziałów wspierających ruch wojsk.

Należy przyjąć, że przygotowanie dróg i urządzanie przepraw jest pewną całością organizacyjną, jeśli stosunki pomiędzy poszczególnymi układami przyczyniają się do skutecznego ruchu wojsk. Każdy z wcześniej wymienionych układów realizuje określone funkcje zgodnie z posiadaną specjalnością. Dla spełniania funkcji polegających na realizacji zadań cząstkowych w procesie wykorzystania dróg i przepraw wymagane jest występowanie odpowiednich współzależności pomiędzy poszczególnymi układami.

Współzależności określane często jako stosunki lub relacje między układami (elementami) można nazwać powiązaniem typu służbowego i funkcjonalnego<sup>9</sup>. Wymienione układy i występujące między nimi powiązania funkcjonalne przedstawiono na rysunku 5.7.

Powiązania funkcjonalne w układzie wykorzystania dróg i przepraw są typu informacyjnego lub logistycznego (zasileniowego). Za pomocą więzi informacyjnych w układzie dowodzenia spełniane są funkcje związane z przekazywaniem informacji zadaniowych, sprawozdawczych i ogólnych, przygotowaniem wariantów działania i propozycji decyzji, opracowaniem dokumentów planistycznych dotyczących ruchu wojsk w obszarze (pasie) odpowiedzialności, przekazywaniem informacji do wojsk wykonujących ruch (marsz) i wojsk współdziałających, opracowywaniem informacji o stanie dróg i przepraw oraz o stopniu realizacji ruchu wojsk.

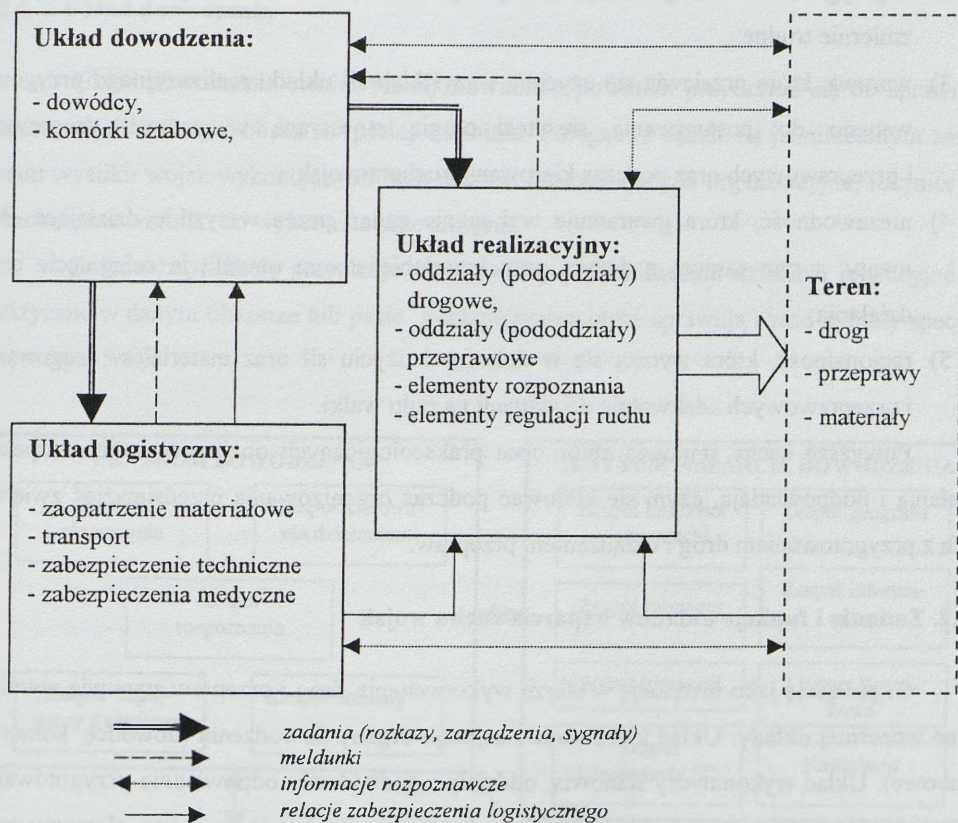
Powiązania logistyczne polegają na wykonywaniu zadań dotyczących: dostarczania wszelkiego rodzaju materiałów do oddziałów i pododdziałów drogowych, mostowych, przeprawowych, rozpoznawczych i regulacji ruchu, ewakuacji i naprawy sprzętu oraz udzielania pomocy medycznej.

Należy zaznaczyć, że złożoność procesu wykorzystania dróg i przepraw zależy nie tylko od liczby elementów składowych, ale także od liczby i charakteru powiązań (różnorodność kontaktów informacyjnych) występujących między tymi elementami. W badanym problemie wykorzystania dróg i przepraw należy uwzględnić możliwość wystąpienia okresów funkcjonowania poszczególnych elementów niezależnie od siebie, podczas realizacji zadań w ramach innych układów lub systemów, np. dowóz elementów mostowych lub materiałów drogowych może być realizowany z opóźnieniem ze względu na ważność dostaw środków materiałowych dla innych wykonawców. Taka sytuacja niewątpliwie wpłynie na warunki ru-

---

<sup>9</sup> W literaturze można spotkać także określenie powiązań jako więzi.

chu wojsk, niezależnie od wielkości i gotowości sił wyznaczonych do przygotowania sieci drogowej, urządzania przepraw i kierowania ruchem wojsk.



Rys. 5.7. Powiązania funkcjonalne w układach wsparcia ruchu wojsk

Do cech sprawności procesu przygotowania dróg i przepraw w działaniach operacyjnych i taktycznych należy:

- 1) skuteczność, która przejawia się celowością i terminowością odbudowy dróg i urządzania przepraw. Rozróżnić można trzy stany skuteczności, tj.: działanie skuteczne, gdy przygotowane drogi i przeprawy spełnią cel; działanie nieskuteczne, gdy z różnych przyczyn wykonane zadania nie zapewniły osiągnięcia celu oraz działanie obojętne, gdy drogi i przeprawy zostały przygotowane w stopniu zadowalającym i w określonym czasie, ale w miejscu, gdzie ich wykorzystanie ze względów taktycznych lub operacyjnych jest niecelowe lub niemożliwe;

- 2) prostota działania wymagająca wykonywania obiektów przy najmniejszej liczbie czynności. Z przeprowadzonych badań wynika, że osiągnięcie prostoty działania w przygotowaniu dróg i urządzaniu przepraw za pomocą obecnej techniki jest niezmiernie trudne;
- 3) wprawa, która przejawia się użyciem wszystkich sił układu realizacyjnego przygotowanego do posługiwania się technologią stosowaną w pracach drogowych i przeprawowych oraz podczas kierowania ruchem wojsk;
- 4) niezawodność, która gwarantuje wykonanie zadań przez wszystkie działające elementy, a tym samym z dużym prawdopodobieństwem umożliwia osiągnięcie celu działania;
- 5) racjonalność, która wyraża się w doborze i użyciu sił oraz materiałów drogowych i przeprawowych adekwatnie do sytuacji na polu walki.

Powyższe cechy stanowią zbiór ocen prakseologicznych obejmujący różne aspekty działania i podpowiadają, czym się kierować podczas organizowania przedsięwzięć związanych z przygotowaniem dróg i urządzaniem przepraw.

#### **5.4.2. Zadania i funkcje układów wsparcia ruchu wojsk**

Organizację jako instytucję w sferze wykorzystania dróg i przepraw stanowią wymienione wcześniej układy. Układ kierowania obejmuje organy dowodzenia (dowódcę, komórki sztabowe). Układ wykonawczy stanowią: oddziały i pododdziały odpowiednio przygotowane do wykonywania prac inżynierskich na drogach oraz do urządzania przepraw, elementy rozpoznania podporządkowane różnym szczeblom dowodzenia i elementy kierowania ruchem wojsk. Układ logistyczny tworzony jest z oddziałów i pododdziałów zaopatrzenia, transportowych, remontowych i medycznych.

Dla sprawności działania jest obojętne czy powyższe elementy łączą powiązania formalne, tj. podległość służbowa wynikająca z etatowej struktury czy też więzi wynikające ze struktury stworzonej doraźnie dla wykonania określonego zadania. Ważne jest, by ich działanie było racjonalnie uzasadnione, a realizacja zadań doprowadzała do wyznaczonego celu.

Należy przyjąć, że sprawność realizacji zadań drogowych i przeprawowych oraz kierowania ruchem wojsk będzie tym wyższa, im struktura organizacyjna zapewni wyższy stopień osiągnięcia cech sprawnego działania.

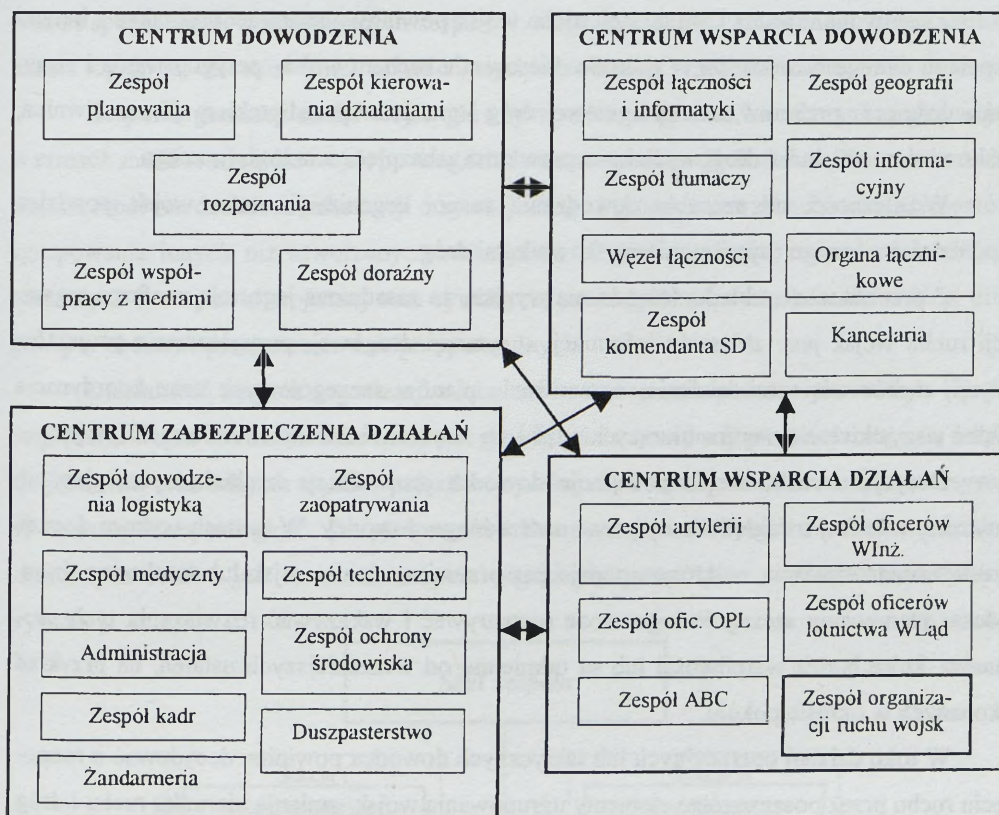
Zadania i struktura funkcjonalna poszczególnych układów w różnych sytuacjach nie będzie identyczna. W każdym konkretnym przypadku wielkość poszczególnych układów po-

winna być przyjmowana stosownie do rodzaju i zakresu planowanych zadań, które zależeć będą głównie od rodzaju prowadzonych działań zbrojnych i dynamiki zmian na polu walki.

### 5.4.3. Układ dowodzenia

Układ dowodzenia swoim funkcjonowaniem powinien przyczynić się do sprawnego ruchu wojsk w danym obszarze (pasie) działania. Polegać to będzie na jednoczesnym zespoleniu wysiłku wojsk wykonujących ruch oraz sił zapewniających organizacyjne, inżynierskie i techniczne warunki do wykonania przesunięcia.

Zasadniczą funkcję przypisuje się dowódcy prowadzącemu działania operacyjne lub taktyczne w danym obszarze lub pasie. Funkcje pomocnicze sprawują różne zespoły specjalistów (rys. 5.8.).



Źródło: Oprac. na podst.: Metody i treść pracy zespołów funkcjonalnych na stanowisku dowodzenia wojsk lądowych, Warszawa, AON, 2000, s. 26.

Rys. 5.8. Struktura funkcjonalna układu dowodzenia

Dowódca dokonuje wyboru wariantu wykonania zadania, stosownie do przygotowanych przez sztab propozycji, w którym określa rodzaj, kierunek manewru i przemieszczeń poszczególnych elementów ugrupowania.

Charakterystyczną cechą znacznej części układu dowodzenia jest spełnianie funkcji doradczych przez osoby skupione w wyspecjalizowanych komórkach organizacyjnych. Ich działanie jest ukierunkowane na realizację części zadań planistyczno-koordynacyjnych na danym szczeblu dowodzenia oraz udzielania pomocy w formie doradztwa specjalistom na niższych szczeblach dowodzenia.

Zespół planowania dokonuje szczegółowych ustaleń dotyczących przyszłych ruchów wojsk w obszarze prowadzenia działań operacyjno-taktycznych. Zespół organizacji ruchu wojsk<sup>10</sup> ukierunkowany jest na koordynację ruchu wojsk w trakcie ich przemieszczania się i reagowanie na zakłócenia ruchu na drogach marszu.

Zespoły planowania i organizacji ruchu wojsk powinny współpracować także z innymi zespołami danego dowództwa w zakresie: kierowania ruchem wojsk, przygotowania i utrzymania dróg oraz przepraw, osłony ogniowej dróg i przepraw przed atakiem sił przeciwnika, maskowaniem obiektów drogowych i przepraw oraz zabezpieczenia logistycznego.

W zależności od szczebla dowodzenia zespół organizacji ruchu wojsk powinien współdziałać z innymi (cywilnymi) użytkownikami dróg.

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.

Decyzję o ruchu wojsk podejmuje dowódca prowadzący działania operacyjne lub taktyczne, w której uwzględnia wytyczne nadrzędnego dowódcy. W ramach wyboru decyzji określa zamiar działania, w którym podaje pas przemieszczenia wojsk lub konkretne drogi. Podczas planowania szczegółowego może rozpatrywać i wskazywać rozwiązania tych problemów, które budzą wątpliwości lub są odmienne od wcześniejszych ustaleń, na przykład dokonanych w okresie pokoju.

W toku działań operacyjnych lub taktycznych dowódca powinien decydować o rozpoczęciu ruchu przez poszczególne elementy ugrupowania wojsk, zmianie kierunku ruchu i dróg marszu oraz wielkości sił wsparcia i zabezpieczenia ruchu wojsk.

---

<sup>10</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. Na niższych szczeblach dowodzenia może to być wydział lub sekcja organizacji ruchu wojsk.

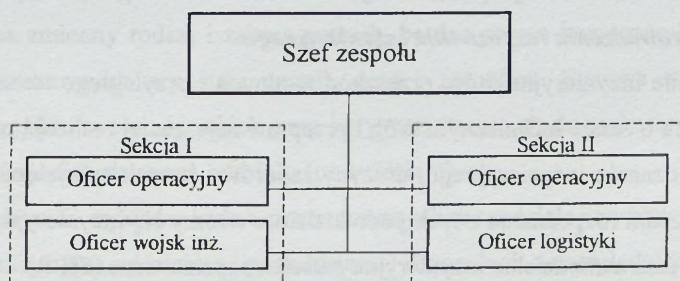
Komórką scalającą w fazie planowania wspólne działanie różnych sił zaangażowanych do wsparcia ruchu wojsk jest zespół planowania. Szczególna jego rola jest w planowaniu ruchu wojsk w obszarze działań taktycznych, gdzie ruch najczęściej uzależniony jest od skutków rażenia ogniowego oraz prawdopodobnego oddziaływania przeciwnika.

Do podstawowych zadań zespołu planowania podczas rozpatrywania ruchu wojsk można zaliczyć: ustalanie potrzeb ruchu wojsk wynikających z wariantów wykonania zadania, ocena możliwości ruchu wojsk w określonych warunkach terenowych, atmosferycznych i z uwzględnieniem oddziaływania przeciwnika, planowanie ruchu wojsk w pasach terenu lub po drogach, określanie wielkości sił wsparcia i zabezpieczenia ruchu wojsk, opracowanie dokumentów planistycznych i zadaniowych, w tym dotyczących ruchu wojsk, dokonywanie korekty planów ruchu wojsk stosownie do zmian sytuacji na polu walki.

Zespół planowania podczas rozpatrywania zagadnień ruchu wojsk może współpracować ze specjalistami z następujących zespołów: rozpoznania, organizacji ruchu wojsk, dowodzenia logistyką, oficerów wojsk inżynieryjnych oraz obrony przeciwlotniczej.

Zespół organizacji ruchu wojsk główny wysiłek skupia na koordynacji ruchu wojsk w ramach manewru i ruchu wojsk po drogach dowozu i ewakuacji. Podczas planowania ruchu wojsk zespół ten dostarcza informacji o sytuacji drogowej oraz o potrzebach ruchu elementów ugrupowania innych niż utworzonych w korpusie, w tym elementów ugrupowania sił powietrznych i marynarki wojennej oraz cywilnych, przyszłych współużytkowników sieci drogowej w obszarze prowadzenia działań operacyjnych.

Działalność zespołu organizacji ruchu nabiera znaczenia podczas planowania i realizacji ruchu wojsk w ramach działań operacyjnych, gdzie zazwyczaj przemieszczają się większe jednostki oraz odbywa się ruch pojazdów cywilnych, a same przemieszczenia wykonywane są na znaczną odległość. Do planowania i koordynacji ruchu wojsk w obszarze działań taktycznych celowe jest tworzenie zespołu organizacji ruchu tylko w dowództwie dywizji (rys. 5.9.).



Rys. 5.9. Minimalny skład zespołu organizacji ruchu wojsk w dywizji

Do szczegółowych zadań zespołu organizacji ruchu należy zaliczyć: aktualizowanie bazy danych o sieci drogowej i czynnych przeprawach na przeszkodach wodnych, organizację rozpoznania sieci drogowej i stanu eksploatacyjnego przepraw, ustalanie możliwości wykorzystania cywilnych przedsiębiorstw do wykonywania napraw dróg i przepraw, przyjmowanie zapotrzebowań na ruch elementów ugrupowania sił powietrznych i marynarki wojennej w danym obszarze działań, 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 niebezpieczne, ustalanie miejsc urządzania przepraw tymczasowych i zapasowych, 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 lub gromadzenia się wojsk przed przeprawami, współpracę z terenowymi urzędami administracji państwowej, samorządowej i wojskowej oraz policją w zakresie poprawy warunków ruchu pojazdów na drogach.

Zakres realizacji wymienionych zadań zależeć 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 oddziaływania przeciwnika.

#### **5.4.4. Układ realizacyjny**

Układ realizacyjny obejmuje wszystkie siły, które powinny tworzyć warunki drogowe do sprawnego ruchu wojsk. Cel ten można osiągnąć wykonując następujące zadania: rozpoznanie dróg i przeszkód wodnych, przygotowanie i utrzymanie dróg, urządzenie i utrzymanie przepraw oraz kierowanie ruchem wojsk. Wymienione zadania powinny być wykonywane przez wyspecjalizowane oddziały i pododdziały.

##### ***Pododdziały do prowadzenia rozpoznania inżynieryjnego***

Rozpoznanie inżynieryjne dróg, przeszkód wodnych i przyległego terenu w celu potwierdzenia danych o stanie technicznym dróg i przepraw najczęściej realizują etatowe drużyny i plutony rozpoznania inżynieryjnego, drużyny saperów i innych specjalności inżynieryjnych. Do prowadzenia rozpoznania z tych pododdziałów tworzy się inżynieryjne patrole rozpoznawcze (IPR) oraz samodzielne inżynieryjne patrole rozpoznawcze (SIPR).

Ze względu na zakres zadania (długość dróg i liczba mostów) inżynierski patrol rozpoznawczy należy organizować od szczebla brygady wzwyż w sile do drużyny wydzielonej z pododdziału rozpoznania inżynierskiego, niekiedy z innych pododdziałów wojsk inżynierskich.

Natomiast samodzielny inżynierski patrol rozpoznawczy powinien być organizowany od szczebla związku taktycznego w sile plutonu rozpoznania inżynierskiego lub plutonu saperów. Na okres wykonywania zadania polegającego na jednoczesnym rozpoznawaniu kilku obiektów (dróg, przepraw), z SIPR można wydzielić od 2 do 3 IPR, wyposażonych w transportery opancerzone ze sprzętem do rozpoznania zapór inżynierskich, przeszkód wodnych, dróg, mostów i skażeń.

Rozpoznanie dróg może być prowadzone także przez patroly rozpoznawcze wydzielone z innych rodzajów wojsk oraz przez grupy rekonesansowe utworzone z oficerów dowództwa dywizji i brygad przygotowujących się do przesunięcia. Wykorzystanie śmigłowców do rozpoznania dróg i przepraw przyspiesza uzyskiwanie danych o sytuacji drogowej.

#### ***Oddziały i pododdziały drogowe***

Analiza procesu przygotowania i utrzymania dróg w działaniach operacyjnych i taktycznych (rozdział 4) pozwala na stwierdzenie, że jest to zadanie o znacznej 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. Z drugiej jednak strony nie można pominąć określonych (wynikających z etatu) możliwości wykonawczych pododdziałów i oddziałów przeznaczonych do wykonywania prac drogowych.

Kształt struktury organizacyjnej może być różny. Powszechnie dąży się do tworzenia etatowych struktur organizacyjnych pozwalających na dowodzenie i szkolenie w okresie pokoju oraz umiejętne przyjmowanie rezerw mobilizacyjnych. Jednak w warunkach bojowych, ze względu na zmienny rodzaj i zakres potrzeb, bardzo często konieczne będzie tworzenie elementów nieetatowych w postaci patroli, grup i zespołów. Etatowa struktura powinna umożliwiać szybkie tworzenie takich grup i wykorzystanie ich do wykonywania prac w innym miejscu (rejonie) niż reszta oddziału (pododdziału).

Na podstawie wyników badań, prezentowanych w rozdziale czwartym, można określić strukturę organizacyjną oddziałów i pododdziałów drogowych z uwzględnieniem poszczególnych szczebli dowodzenia. Podstawę do ustalenia struktury stanowi liczba dywizji, brygad

i batalionów w korpusie zmechanizowanym (tabela 5.1.) oraz liczba zespołów sił inżynierskich (tabela 4.2.) niezbędna do zaspokojenia potrzeb w ramach naprawy zniszczonych dróg.

Tabela 5.1.  
Liczba dywizji, brygad i batalionów w korpusie zmechanizowanym

Związek operacyjny (KZ)	Liczba jednostek danego typu w korpusie		
	dywizje	brygady	bataliony
1	3	11	55

Źródło: Opracowano na podstawie załącznika 4.

Dla rozwiązania problemu wielkości sił do przygotowania i utrzymania dróg można zastosować dwa podejścia. Podejście pierwsze – opiera się regule samowystarczalności na każdym szczeblu dowodzenia, począwszy od batalionu, a na korpusie zmechanizowanym kończąc. W drugim podejściu zastosowano regułę samowystarczalności od brygady wzwyż.

W koncepcji tworzenia struktury organizacyjnej opartej na *samowystarczalności od batalionu* liczba zespołów sił inżynierskich, które należałoby przekształcić w oddziały i pododdziały drogowe jest znaczna, co prezentuje tabela 5.2.

Tabela 5.2.  
Liczba zespołów sił inżynierskich w korpusie zmechanizowanym według reguły samowystarczalności od batalionu wzwyż

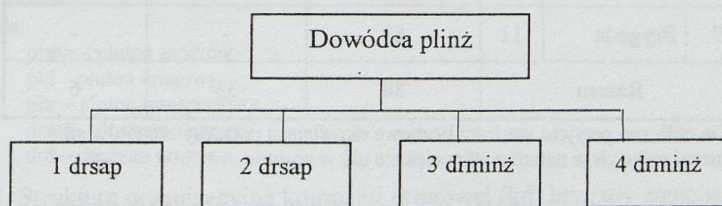
Lp.	Liczba jednostek		Liczba potrzebnych zespołów inżynierskich*		
			typu A	typu B	typu C
1.	Korpus	1	-	12	6
2.	Dywizja	3	-	21	-
3.	Brygada	11	22	-	-
4.	Batalion	55	110	-	-
Razem			132	33	6

\* Do obliczeń przyjęto wartości liczbowe określające potrzeby zespołów sił inżynierskich w natarciu jako większe niż w obronie.

Według tego podejścia prawie dwukrotnie więcej zespołów sił inżynierskich umiejscowionych będzie w batalionach niż w pododdziałach drogowych wyższych szczebli dowodzenia. Należy podkreślić, że taka liczba zespołów nie zawsze będzie potrzebna, ponieważ nie

wszystkie bataliony w korpusie jednocześnie nacierają lub się bronią. Znaczna część ze wskazanej liczby batalionów będzie znajdowała się w rejonach oddalonych od linii styczności wojsk, np. w odwodach. Ze względów ekonomicznych opłacalne będzie tworzenie etatowego pododdziału inżynieryjnego jedynie w samodzielny batalionie występującym poza strukturą organizacyjną brygady, np. podczas prowadzenia różnych działań bojowych poza granicami kraju. W składzie batalionu powinien znajdować się pluton inżynieryjny (plinż) utworzony z dwóch zespołów sił inżynieryjnych typu A (rys. 5.10.).

Struktura organizacyjna plinż wynika z potrzeb wykonywania prac inżynieryjnych podczas likwidacji zapór i niszczeń na batalionowej drodze dofrontowej w natarciu oraz możliwości realizacji zadań szkoleniowych w okresie pokoju. Z umiejscowienia plutonu inżynieryjnego w składzie batalionu wynika korzyść w postaci stałej obecności pododdziału wspierającego w pobliżu wspieranych elementów ugrupowania bojowego batalionu.



Legenda:

drsap – drużyna saperów

drminż – drużyna maszyn inżynieryjnych

Rys. 5.10. Struktura organizacyjna plutonu maszyn inżynieryjnych (plinż) w batalionie zmechanizowanym, czołgów i zmotoryzowanym

Jednak w okresie pokoju utrzymywanie pododdziału (plinż) w składzie batalionu może utrudniać proces szkolenia żołnierzy i obsługę sprzętu wojskowego, ze względu rozproszenie niewielkich pododdziałów inżynieryjnych oraz nie zawsze pełne ich ukompletowanie.

Według drugiego podejścia – zapewniającego *samowystarczalność od szczebla brygady wzwyż* – koncepcja tworzenia pododdziałów inżynieryjnych do wykonywania prac drogowych opiera się na następujących założeniach:

- w batalionach zmechanizowanych, czołgów i zmotoryzowanych nie występuje etatowy pododdział inżynieryjny;
- w każdej brygadzie pododdział drogowy będzie składał się z sił przeznaczonych do realizacji zadań brygadowych (dwa zespoły) oraz sił przeznaczonych do wsparcia trzech batalionów działających w pierwszym rzucie (sześć zespołów);

- w dywizji lub korpusie pododdziały i oddziały drogowe będą realizować tylko zadania wynikające z potrzeb dywizyjnego lub korpuśnego szczebla dowodzenia i w ograniczonym zakresie będą przeznaczone do wsparcia brygad.

Liczbę potrzebnych zespołów sił inżynieryjnych według przyjętych założeń prezentuje tabela 5.3.

Tabela 5.3.

Liczba zespołów sił inżynieryjnych w korpusie zmechanizowanym według reguły samowystarczalności od brygady wzwyż

Lp.	Liczba jednostek		Liczba potrzebnych zespołów inżynieryjnych*		
			typu A	typu B	typu C
1.	Korpus	1	-	12	6
2.	Dywizja	3	-	21	-
3.	Brygada	11	88	-	-
Razem			88	33	6

\* Do obliczeń przyjęto wartości liczbowe określające potrzeby zespołów sił inżynieryjnych w natarciu jako większe niż w obronie

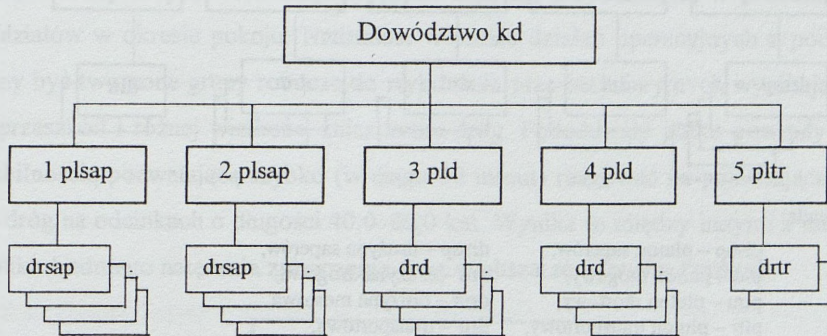
W tym rozwiązaniu o 44 zmniejszyła się liczba potrzebnych zespołów sił inżynieryjnych w stosunku do rozwiązania poprzedniego (tabela 5.2.), co należy uznać za efekt korzystniejszy ze względów ekonomicznych. Ponadto wielkość pododdziału drogowego w brygadzie może pozwolić na jego elastyczne użycie i skierowanie wysiłku tam, gdzie występują największe potrzeby.

Z potrzebnego potencjału do realizacji prac drogowych (osiem zespołów sił inżynieryjnych typu A) w brygadzie zmechanizowanej i pancerniej należy utworzyć kompanię drogową o strukturze organizacyjnej przedstawionej na rys. 5.11.

Wielkość i możliwości wykonawcze prezentowanej kompanii drogowej są dość znaczne i o wiele większe niż możliwości wykonawcze plutonu drogowo-mostowego w brygadach zmechanizowanych i pancernych obecnie występujących w wojskach lądowych RP<sup>11</sup>. Wynika to z określonego w procesie badawczym zwiększonego zapotrzebowania na wykonywanie prac ziemnych podczas naprawy dróg w natarciu batalionów i brygady w rejonach przyległych do linii styczności wojsk, narażonych na intensywne oddziaływanie przeciwnika w ramach potęgowania oporu. Ilustruje to także wskaźnik natężenia zniszczenia

<sup>11</sup> Por. Struktury organizacyjne wojsk inżynieryjnych, Warszawa, AON, 2002, s. 47 i 49.

dróg, który w przypadku zniszczenia dróg batalionowych może wynosić od 82,3 do 137,2 m<sup>3</sup>/km (zob. podrozdział 4.2.2), natomiast brygadowych dróg dowozu i ewakuacji – 14,8 m<sup>3</sup>/km (zob. podrozdział 4.3.2). Dlatego też 75% brygadowej kompani drogowej powinno być przeznaczone do wsparcia nacierających batalionów w pierwszym rzucie.



Legenda:

plsap – pluton saperów,  
 pld – pluton drogowy,  
 pltr – pluton transportowy,  
 drsap – drużyna saperów,  
 drd – drużyna drogowy.

Rys. 5.11. Struktura organizacyjna kompanii drogowej (kd) brygady zmechanizowanej i pancernej

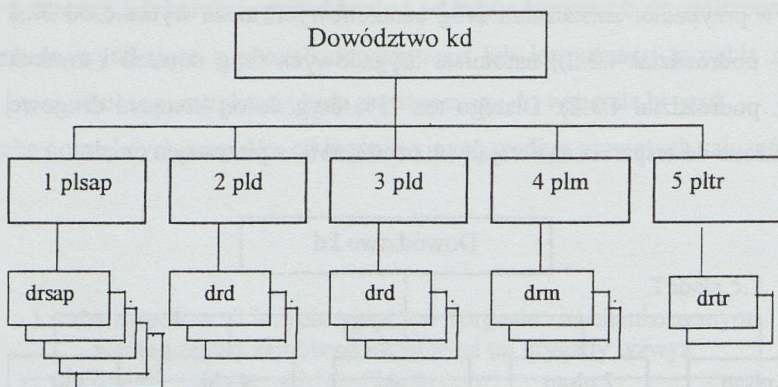
W toku natarcia brygady etatowa struktura organizacyjna kompanii drogowej umożliwia wydzielenie do ośmiu oddziałów zabezpieczenia ruchu<sup>12</sup> (OZR) do prac inżynierskich na różnych odcinkach dróg w pierwszym rzucie i w rejonie tyłowym.

Podczas tworzenia pododdziału drogowego w dywizji zmechanizowanej i pancernej należy uwzględnić jego wielkość, wynikającą z siedmiu zespołów sił inżynierskich typu B potrzebnych do przygotowania i utrzymania dróg w pasie natarcia<sup>13</sup>. Struktura organizacyjna kompanii drogowej zaprezentowana jest na rysunku 5.12.

Kompania drogowa w dywizji jest nieznacznie mniejsza od kompanii drogowej brygady. Wynika to z wykonywania zadań tylko na korzyść elementów ugrupowania taktycznego dywizji, które nie posiadają pododdziałów drogowych oraz mniejszego niż w brygadzie wskaźnika średniego natężenia zniszczenia dróg (zob. tab. 4.2). Zatem w strukturze dywizyjnej kompanii drogowej nie stworzono odpowiedniej rezerwy pozwalającej na przydział części jej sił do brygad.

<sup>12</sup> Opis przeznaczenia OZR znajduje się w rozdziale 1.

<sup>13</sup> Zob. tabelę 4.2.



Legenda:

plsap – pluton saperów,	drsap – drużyna saperów,
pld – pluton drogowy,	drd – drużyna drogowa,
plm – pluton mostowy,	drm – drużyna mostowa,
pltr – pluton transportowy,	dtrr – transportowa.

Rys. 5.12. Struktura organizacyjna kompanii drogowej (kd) dywizji zmechanizowanej i pancernej

W okresie pokoju kompanie drogowe z dywizji i brigad nawet po zredukowaniu stanu osobowego (w stanie skadrowanym) do 30–40% mogą organizować szkolenie specjalistyczne pododdziału w skali plutonu.

W korpusie zmechanizowanym do przygotowania i utrzymania dróg można tworzyć oddział inżynierski w postaci pułku drogowo-mostowego (pdm). Zasadniczymi pododdziałami wykonującymi główne prace drogowe są bataliony. Pułk drogowo-mostowy przeznaczony powinien być głównie do zapewnienia przejeźdności dróg dla manewru elementami ugrupowania operacyjnego korpusu oraz utrzymania korpuśnych dróg dowozu i ewakuacji oraz urządzania przepraw przez przeszkody wodne na kierunkach utrzymywanych dróg<sup>14</sup>.

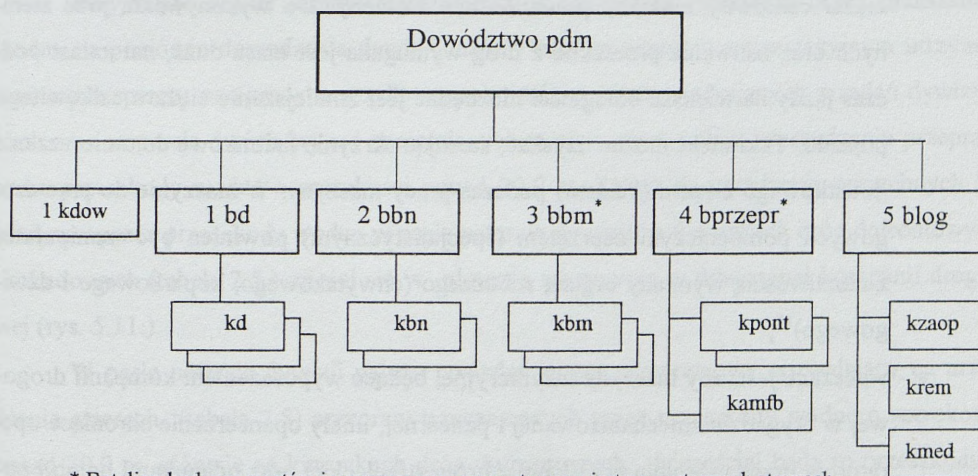
Specyfiką przygotowania i utrzymania dróg na potrzeby korpusu jest odbudowa zniszczeń i odtworzenia stanu eksploatacyjnego dróg w różnym stopniu. Dla wprowadzenia odwodu korpusu do walki przygotowanie dróg obejmuje odbudowę doraźną nawierzchni w takim zakresie, który pozwala na ruch pojazdów terenowych w kierunku dofrontowym. Do tego celu służy 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 korpusu niezbędna jest tymczasowa odbudowa dróg, włącz-

<sup>14</sup> Zagadnienia urządzania przepraw przez przeszkody wodne o szerokości większej niż 20,0 m zawarte są w podrozdziale 5.4.4.

nie z naprawą nawierzchni utwardzonej (bitumicznej), którą realizuje batalion budowy nawierzchni (bbn) złożony z sześciu zespołów sił inżynieryjnych typu C. Całość struktury organizacyjnej pdm przedstawiono na rysunku 5.13.

Podczas konstruowania struktury organizacyjnej pułku kierowano się wielkością wynikającą z liczby zespołów sił inżynieryjnych oraz ich przydatnością w procesie szkolenia pododdziałów w okresie pokoju. Natomiast w czasie działań operacyjnych z pododdziałów powinny być tworzone grupy robocze do wykonania prac inżynieryjnych wynikających z rodzaju przeszkód i różnej wielkości zniszczenia dróg. Pododdziały pułku powinny cechować się mobilnością pozwalającą szybko (w ciągu 30 minut) reagować na pojawiające się zniszczenia dróg na odcinkach o długości 40,0–60,0 km. Wynika to między innymi z niewielkiego wskaźnika średniego natężenia zniszczenia dróg w obszarze tyłowym korpusu.



\* Batalion budowy mostów i przeprawowy prezentowany jest na następnych stronach.

Legenda: kdw – kompania dowodzenia, bd – batalion drogowy, bbn – batalion budowy nawierzchni, bbm – batalion budowy mostów, bprzepr – batalion przeprawowy, blog – batalion logistyczny, kd – kompania drogową, kbn – kompania budowy nawierzchni, kbm - kompania budowy mostów, kpoint – kompania pontonowa, kamfb – kompania pojazdów amfibijnych, kzaop - kompania zaopatrzenia, krem – kompania remontowa, kmed - kompania medyczna.

Rys. 5.13. Struktura organizacyjna pułku drogowo-mostowego (pdm) w korpusie zmechanizowanym

Możliwości wykonawcze oddziałów i pododdziałów drogowych zależne są nie tylko od wielkości struktur organizacyjnych, ale także od liczby i jakości wyposażenia technicznego przeznaczonego do mechanizacji prac drogowych.

Poszczególne elementy struktury powinny być wyposażone w sprzęt inżynieryjny oraz pojazdy, uzbrojenie i sprzęt łączności stosownie do rodzaju i wielkości zadań oraz warunków wykonywania prac. Rodzaj, typ i liczbę sprzętu w pododdziałach przyjmuje się zazwyczaj

z uwzględnieniem charakteru bazy eksploatacyjnej w danej jednostce wojskowej, umożliwiającej przeprowadzenie obsługi i napraw.

Z technologii wykonywania prac drogowych podczas działań operacyjnych i taktycznych powinny wynikać wymagania stawiane wobec rodzajów i typów maszyn inżynierskich będących wyposażeniem pododdziałów drogowych. Na podstawie doświadczeń i przeprowadzonych badań można przyjąć następujące ogólne wymagania:

- podczas torowania dróg w działaniach taktycznych przydatne są maszyny spycharkowe z dodatkowym osprzętem specjalnym. Powinny poruszać się po drogach z prędkością 50-60 km/h, a podczas pracy wymagane jest utrzymywanie prędkości roboczej do 5 km/h. Wymienić należy także prędkość manewrowania maszyną podczas ruchu pomiędzy czynnościami roboczymi dochodzącą do 10 km/h;
- ciężar całkowity maszyny powinien być zmienny. Do wykonywania prac ziemnych oraz usuwania przeszkód z dróg wymagana jest masa duża, natomiast podczas jazdy na większe odległości niezbędne jest zmniejszanie ciężaru całkowitego pojazdu. Taki efekt można uzyskać, stosując skrzynie ładunkowe do umieszczania dodatkowego ciężaru (balastu) podczas pracy maszyny. W maszynie do prac drogowych pomocniczym osprzętem (specjalistycznym) powinien być manipulator z możliwością wymiany organu roboczego (chwytakowego, koparkowego i dźwigowego)<sup>15</sup>;
- wskazane jest, aby maszyny inżynierskie, będące wyposażeniem kompanii drogowej w brygadzie zmechanizowanej i pancerniej, miały opancerzenie chroniące operatorów przed rażeniem pociskami z broni strzeleckiej oraz odłamkami bomb i pocisków artyleryjskich;
- maszyny i urządzenia do wykonywania bitumicznych nawierzchni drogowych powinny być przystosowane do szybkiej zmiany miejsca wykonywania prac drogowych, tak aby czynności związane z manewrem sprzętem w dłuższym okresie czasu (ponad 30 minut) nie stanowiły ograniczenia w odbudowie drogi.

Z oceny wymagań wynika, że powinny to być maszyny o cechach uniwersalnych, specjalnie przygotowane do wykorzystania podczas działań zbrojnych. Do wyposażenia pomocniczego kompanii drogowej należy zaliczyć: ubijarki do gruntu, pojazdy lub urządzenia przy-

---

<sup>15</sup> Zob. F. Kuczmański i in. Współczesna maszyna do prac ziemnych, VIII Konferencja naukowo-techniczna inżynierii wojskowej (Referaty), Warszawa, WAT, 1994, s. 132.

gotowane do wykonywania przejść w zaporach minowych, środki do prowadzenia rozpoznania przeszkód wodnych w celu urządzania przepraw przez przeszkody wodne o szerokości do 20,0 m.

#### ***Pododdziały do urządzania i utrzymania przepraw***

Rozwiązaniem zadowalającym w urządzaniu przepraw przez przeszkody wodne jest przyjęcie koncepcji opartej na założeniu, że brygada zmechanizowana i pancerna powinna posiadać w swoim składzie liczbę mostów pozwalających w natarciu zaspokoić potrzeby urządzania przepraw przez przeszkody wodne (od 5 do 7 przepraw, tabela 2.5.). Mosty towarzyszące o długości przęsła 20,0 m w liczbie 8 szt. posiada kompania drogowa w składzie plutonów drogowych (rys. 5.10.), zorganizowana z ośmiu zespołów sił inżynieryjnych typu A (tabela 4.1.).

Przyjmując regułę samowystarczalności w urządzaniu przepraw przez przeszkody wodne na poziomie dowodzenia dywizji, należy na tym szczeblu organizacyjnym utrzymywać zapas sprzętu przeprawowego dla zaspokojenia potrzeb wynikających z zadań dywizyjnych oraz wsparcia dwóch brygad nacierających w pierwszym rzucie w urządzaniu przepraw przez przeszkody wodne o szerokości ponad 20,0 m. Sprzęt do urządzenia potrzebnych 28 przepraw przez przeszkody wodne w pasie natarcia dywizji na kierunkach dróg dofrontowych i rokadowych (tabela 2.5.) mieści się w plutonie mostowym w dywizyjnej kompanii drogowej (rys. 5.11.).

W pasie natarcia dywizji należy posiadać sprzęt przeprawowy pozwalający na urządzenie czterech (tabela 2.5) przepraw tymczasowych przez przeszkody wodne o szerokości ponad 20,0 m, głównie na kierunkach dróg dofrontowych. Najczęściej będą to przeszkody<sup>16</sup> o szerokości od 20,0 do 60,0 m, i do urządzania przepraw przez takie przeszkody powinny być przygotowane pododdziały przeprawowe w dywizji.

Po zbliżeniu się pierwszego rzutu dywizji do takich przeszkód sprzęt przeprawowy byłby wykorzystany do stworzenia technicznych warunków forsowania rzeki przez brygady, a następnie do jej przekroczenia przez pozostałe elementy ugrupowania bojowego dywizji.

W przypadku napotkania przeszkód o większej szerokości (ponad 60,0 m), powodujących zwiększenie zapotrzebowania na sprzęt przeprawowy, niezbędne będzie wsparcie inżynieryjne ze szczebla korpusu w celu zapewnienia czterech przepraw mostowych lub urządzenie sprzętem etatowym innego rodzaju przepraw, np. przepraw promowych.

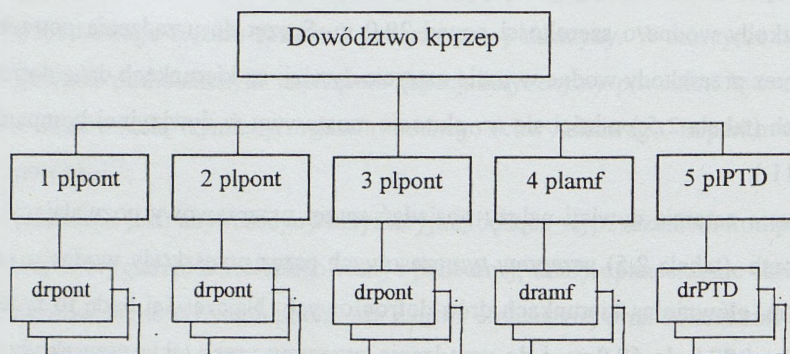
---

<sup>16</sup> Częstotliwość występowania przeszkód zawarta jest w załączniku 5.

Do urządzania tymczasowych przepraw desantowych, promowych i mostowych w pasie działania dywizji powinna być przeznaczona kompania przeprawowa. Zasadniczym jej wyposażeniem powinien być przewoźny park pontonowy umożliwiający urządzenie trzech przepraw mostowych przez przeszkodę wodną o szerokości do 60,0 m. Do urządzania czwartej przeprawy należy posiadać pluton amfibijny. Typowym przedstawicielem amfibijnego sprzętu przeprawowego jest amfibia M3. Pluton amfibijny obsługiwałby 1/3 kompletu parku amfibijnego (6 pojazdów, co umożliwia zbudowanie mostu o długości 69,0 m o nośności 70,0 t)<sup>17</sup>.

Do wsparcia batalionów zmechanizowanych podczas forsowania przeszkód wodnych o szerokości większej niż 20,0 m niezbędne są przeprawy desantowe. Do urządzania sześciu takich przepraw na odcinku forsowania dywizji (po jednej na każdy forsujący batalion) potrzeba 18 szt. samobieżnych pływających transporterów desantowych.

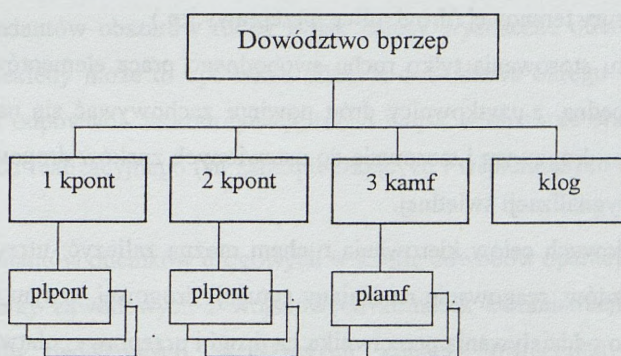
Park pontonowy, samobieżne transportery desantowe oraz amfibie powinny znajdować się w kompanii przeprawowej o strukturze organizacyjnej przedstawionej na rysunku 5.14.



dotyczy tylko liczby urządzanych przepraw, ale także ich rodzaju, w zależności od warunków terenowych i sposobu pokonywania przeszkody wodnej.

W korpusie zmechanizowanym siły do urządzania i utrzymania przepraw na kierunku dróg dowozu i ewakuacji w obszarze tyłowym korpusu powinny być zorganizowane w formie batalionu przeprawowego i batalionu budowy mostów (rys. 5.13.).

Batalion powinien składać się z dwóch kompanii pontonowych oraz kompanii amfibijnej (rys. 5.15.). Kompanie pontonowe powinny być wykorzystywane do szybkiego urządzania przepraw mostowych (nośność 60,0–80,0 t) przez średnie przeszkody wodne. Każda kompania obsługuje jeden komplet parku pontonowego. Kompania amfibijna może być potrzebna w przypadku urządzania przepraw przez przeszkody wodne na kierunku wprowadzania odwodu korpusu do walki<sup>18</sup>.



Legenda: kpont – kompania pontonowa, plpont – pluton pontonowy, kamf – kompania amfibijna, plamf – pluton amfibijny, klog – kompania logistyczna.

Rys. 5.15. Struktura organizacyjna batalionu przeprawowego (bprzep)

Należy zakładać, że batalion przeprawowy sporadycznie może być użyty do wsparcia dywizji. Może to mieć miejsce podczas działań dywizji w terenie trudnym do natarcia, o znacznej gęstości przeszkód wodnych, gdy w pasie działania występuje więcej niż jedna przeszkoda wodna o szerokości ponad 20,0 m oraz gdy kompania przeprawowa dywizji utraci zdolność bojową.

Batalion budowy mostów przeznaczony jest do budowy mostów składanych lub odbudowy zniszczonych (uszkodzonych) mostów stałych na przeszkodach wodnych przecinających drogi wojskowe w obszarze tyłowym korpusu. Może być także użyty do budowy lub odbudowy wiaduktów i estakad w pobliżu węzłów drogowych. Zasadnicze wyposażenie ba-

<sup>18</sup> Kompania amfibijna składająca się z dwudziestu amfibii M3 może wykonać most o łącznej długości 230,0 m.

talionu stanowią komplety mostów składanych, umożliwiających budowę przepraw zapewniających warunki do ruchu wojsk z prędkością 30,0–40,0 km/h oraz nośność do 80,0 t.

Mosty składane, ze względu na znaczny czas ich budowy, powinny być użyte do zastąpienia wcześniej eksploatowanych już mostów pontonowych. Główną przyczyną konieczności zamiany mostów jest niewystarczająca prędkość ruchu kolumn pojazdów (poniżej 20,0 km/h) na mostach pontonowych.

Zestawienie zasadniczego sprzętu przeprawowego wraz z podaniem podstawowej charakterystyki zawiera załącznik 19.

### *Pododdziały regulacji ruchem*

Siły kierowania ruchem wykorzystuje się głównie w celu zapewnienia bezpieczeństwa i sprawności przemieszczania się użytkowników dróg oraz umożliwienia najlepszego wykorzystania infrastruktury terenowej (drogi, ulice, przeprawy itp.).

W przypadku stosowania tylko ruchu swobodnego praca elementów kierowania ruchem wojsk jest zbędna, a użytkownicy dróg powinni zachowywać się na drodze zgodnie z przepisami o ruchu drogowym i stosownie do ustawionych znaków drogowych (pionowych i poziomych) oraz sygnalizacji świetlnej.

Do szczegółowych celów kierowania ruchem można zaliczyć: utrzymanie płynności ruchu kolumn pojazdów; reagowanie na zmiany sytuacji drogowej, w tym na zmiany wynikające z niszczącego oddziaływania przeciwnika na drogi i przeprawy; ułatwienie ruchu użytkownikom dróg wykonującym ważne (priorytetowe) zadania w okresie działań zbrojnych i jednocześnie uniemożliwienie ruchu użytkownikom realizującym zadania drugorzędne oraz poprawę bezpieczeństwa ruchu.

Osiągnięcie powyższych celów jest możliwe poprzez stosowanie następujących czynności kierowania ruchem: egzekwowanie pierwszeństwa przejazdu stosownie do ważności zadań, jakie mają realizować poszczególni użytkownicy drogi; kanalizowanie ruchu przez zastosowanie dodatkowych znaków drogowych; ustanawianie ruchu jednokierunkowego na drogach dotychczas przeznaczonych do ruchu dwukierunkowego; wyznaczanie pasów ruchu lub jezdni na drogach dwujezdniowych dla wybranych grup użytkowników; oznakowanie przepraw i odcinków dróg utrudniających ruch określonego rodzaju pojazdów, w tym ograniczanie prędkości ruchu; ustanawianie zakazu zatrzymywania się pojazdów na drodze w miejscach utrudniających ruch; wyznaczanie objazdów w celu likwidowania kolejek pojazdów przed newralgicznymi miejscami na drodze; zamykanie dróg w określonych miejscach, ze względu na zniszczenia dróg i przepraw; sterowanie ruchem na skrzyżowaniach dróg oraz w miejscach wejścia (zejścia) kolumn pojazdów z rejonów rozmieszczenia na drogi marszu;

pilotowanie kolumn pojazdów podczas ruchu na drodze; nadzorowanie (monitorowanie) ruchu i przekazywanie informacji o sytuacji drogowej do układu dowodzenia oraz do sił utrzymujących drogi i przeprawy.

Osiąganie celów wsparcia ruchu wojsk za pomocą wymienionych czynności jest możliwe poprzez zaprojektowanie i wdrożenie do działania elementów kierowania ruchem oraz ciągłe monitorowanie sytuacji drogowej. Potrzeba tworzenia elementów kierowania ruchem wzrasta wraz z rosnącym natężeniem ruchu kolumn pojazdów na drogach.

Do elementów kierowania ruchem należy zaliczyć komendantów poszczególnych obszarów ruchu wojsk, komendantów odcinków drogowych, posterunki regulacji ruchu, patrole do pilotowania kolumn pojazdów i grupy rekonesansowe oraz patrole rozpoznania i oznakowania dróg (przepraw).

Na komendantów obszarów ruchu wojsk należy wyznaczać oficerów z dowództwa operacyjnego. Niekiedy może to być także oficer z dowództwa okręgu wojskowego czasu „W”. Komendant odpowiada za koordynację ruchu wojsk w obszarze oraz właściwe wykorzystanie sił układu realizacyjnego (sił zabezpieczających i wspierających ruch wojsk) i układu logistycznego.

Na komendantów odcinków drogowych w strefie odwodów operacyjnych powinno się wyznaczać żołnierzy zawodowych z wojskowych komórek administracji terenowej (wojewódzkich sztabów wojskowych, wojskowych komend uzupełnień) oraz oddziałów i pododdziałów wojsk obrony terytorialnej. W obszarze działań taktycznych podczas znacznego natężenia ruchu, jeżeli pojawi się taka potrzeba, na komendanta odcinka drogowego można wyznaczyć żołnierza ze sztabu dywizji, zazwyczaj z zespołu organizacji ruchu.

Komendanci odcinków drogowych odpowiedzialni są za organizację ruchu na jednej lub kilku drogach. Swoje działania powinni skupiać na wypełnianiu następujących obowiązków: przygotowaniu podległych elementów kierowania ruchem do działania na wyznaczonych drogach; przekazywaniu wytycznych wykonawczych posterunkom, grupom i patrolom stosownie do otrzymanych zadań z układu dowodzenia; zbieraniu informacji o sytuacji drogowej od posterunków, grup, patroli i przekazywaniu ich do układu dowodzenia, do dowódców jednostek utrzymujących drogi i przeprawy na danym odcinku oraz do dowódców marszerujących kolumn pojazdów. W sytuacji powstawania zakłóceń powinni reagować w celu usprawnienia ruchu na drogach oraz likwidować elementy kierowania ruchem lub przenosić ich wysiłki na inną drogę w przypadku zakończenia ruchu wojsk na danej drodze.

Posterunki regulacji ruchu powinny być organizowane w celu utrzymania określonego porządku podczas ruchu kolumn w określonym punkcie lub na odcinku drogi. Zazwyczaj rozmieszcza się je na skrzyżowaniach dróg i w miejscach trudnych do ruchu pojazdów.

Osoby pełniące służbę na posterunku wskazują kierunek ruchu poszczególnych pojazdów, zatrzymują pojazdy niewchodzące w skład danej kolumny oraz ograniczają lub zatrzymują pojazdy poruszające się w kierunku przeciwnym niż kolumna.

W swoim postępowaniu kierują się wytycznymi otrzymanymi od komendanta odcinka drogowego, w których określa się rodzaj, kolejność i czas marszu poszczególnych kolumn pojazdów. Dla ułatwienia wykonywania czynności mogą ustawiać dodatkowe znaki drogowe oraz ustalone znaki dla każdej jednostki wojskowej (kolumny) określające lub nakazujące dalszy kierunek ruchu.

Patrole do pilotowania kolumn organizuje się z zadaniem kierowania ruchem pojazdów najczęściej przez miasta o gęstej zabudowie i dużej liczbie ulic. Szczególnie są przydatne do kierowania ruchem tam, gdzie wymagane jest wyznaczanie dużej liczby posterunków regulacji ruchu.

Posterunki regulacji ruchu oraz patrole pilotowania kolumn powinny być wydzielone z przemieszczających się wojsk pionu operacyjnego (pododdziałów dowodzenia, żandarmerii wojskowej), z oddziałów i pododdziałów obrony terytorialnej, a na przeprawach tymczasowych także z pododdziałów inżynieryjnych. W sytuacjach krzyżowania się ruchu kolumn pojazdów wojskowych z ruchem pojazdów cywilnych, działanie posterunków i grup może być wsparte siłami policji.

Do sprawnego poruszania się kolumn pojazdów mogą być wykorzystywane także satelitarne systemy nawigacyjne. Ułatwiają one określanie położenia pojazdów w terenie, lecz nie można ich traktować jako urządzeń pozwalających na całkowite zastąpienie elementów kierowania ruchem wojsk. Można przyjąć, że dowódca poruszającego się pojazdu lub kolumny nie będzie musiał korzystać z pomocy udzielanej przez patrole regulacji ruchu, to jednak na skrzyżowaniach dróg lub w innych miejscach na drogach, gdzie zwiększa się natężenie ruchu do wartości krytycznych, w dalszym ciągu będą potrzebne posterunki regulacji ruchu.

Grupy rekonesansowe organizuje się w celu ustalenia przepustowości dróg, określenia stopnia zniszczenia dróg i przepraw oraz ustalenia niezbędnej wielkości robót drogowych umożliwiających przywrócenie ruchu lub zaplanowanie objazdu. Do grup rekonesansowych wyznacza się specjalistów przygotowanych do rozpoznania charakteru zniszczeń i oszacowania potrzebnego zakresu robót drogowych. Najczęściej wyznacza się żołnierzy wojsk inżynieryjnych z pionu operacyjnego lub obrony terytorialnej.

#### 5.4.5. Układ logistyczny

Układ logistyczny powinien się zajmować dostawami zaopatrzenia oraz świadczeniem usług specjalistycznych i gospodarczo-bytowych niezbędnych oddziałom i pododdziałom drogowym oraz przeprawowym i elementom kierowania ruchem wojsk. W praktyce proces ten nazywa się zabezpieczeniem logistycznym. Obejmuje ono: zabezpieczenie materiałowe, techniczne, medyczne i transportowe.

Celem zabezpieczenia logistycznego powinno być zaspokojenie potrzeb na inżynierskie środki materiałowe oraz uzbrojenie i sprzęt inżynierski niezbędny do realizacji zadań, a także zasilanie wszystkich elementów kierowania ruchem wojsk. Ponadto obejmuje utrzymanie sprzętu w sprawności technicznej podczas wykonywania zadań i podczas przebywania w odwodzie<sup>19</sup>.

Układ logistyczny składa się z organów kierowania oraz pododdziałów logistycznych dysponujących zasobami materiałowymi, technicznymi, medycznymi i transportowymi. Ponadto w procesie dostaw zaopatrzenia i świadczenia usług dla pododdziałów drogowych i przeprawowych oraz elementów kierowania ruchem wojsk wykorzystywane są również miejscowe źródła zasobów materiałowych i technicznych.

Pododdział zaopatrzenia jest przeznaczony do gromadzenia i dystrybucji środków materiałowych i bojowych. Do tego celu rozwija się polowe składy materiałów inżynierskich, które lokalizuje się w pobliżu miejsc wykonywania prac przez pododdziały drogowy i przeprawowe. Należy przyjąć, że pobieranie i dystrybucja środków żywnościowych, uzbrojenia i części zamiennych do sprzętu będzie stanowiło niewielkie obciążenie dla obsług polowych składów materiałowych. Większe znaczenie będzie miała realizacja zadania związanego z gromadzeniem i przekazywaniem prefabrykowanych elementów nawierzchni drogowych oraz elementów mostów składanych.

Zasadniczym wyposażeniem pododdziału zaopatrzenia powinny być samochody ciężarowe oraz sprzęt do mechanizacji prac załadunkowych i rozładunkowych. Część pododdziału może być użyta do prowadzenia ewakuacji środków zaopatrzenia, w przypadku zmiany miejsca wykonywania zadania przez pododdziały drogowy i przeprawowe.

Pododdziały zaopatrzenia używane są głównie do przewozu inżynierskich środków materiałowych. Podczas odbudowy dróg wysiętek transportowy skupiany jest na przewożeniu gruntu (żwiru, piasku, pospółki) w celu zasypywania lejów i innych ubytków w koronie drogi.

---

<sup>19</sup> Por. Regulamin działań wojsk lądowych, Warszawa, DWLąd, 1999, s. 73.

Intensyfikacja transportu następuje w okresie likwidowania masowych zniszczeń dróg oraz braku możliwości wyznaczenia objazdu w celu kontynuowania ruchu wojsk. Ułatwienie wykonania zadania może polegać na skróceniu ramienia dowozu, stosowaniu maszyn do mechanicznego załadunku gruntu oraz wykorzystywaniu samochodów-wywrotek.

Podczas budowy lub odbudowy mostów transport potrzebny jest do dowozu elementów konstrukcyjnych mostów składanych. Do wykonywania tego typu zadań transportowych niezbędne jest wyposażanie pododdziałów w specjalistyczne samochody i przyczepy do przewozu długich elementów z autonomicznymi urządzeniami dźwigowymi.

Przeznaczeniem pododdziału remontowego jest wykonywanie napraw maszyn drogowych, maszyn do prac ziemnych, sprzętu przeprawowego oraz samochodów i uzbrojenia. Ponadto mogą być wykorzystywane także do ewakuacji uszkodzonego sprzętu i maszyn.

Pododdziały medyczne przeznaczone są do udzielania pomocy medycznej rannym i chorym żołnierzom z pododdziałów drogowych i przeprawowych oraz ich ewakuacji do punktów opatrunkowych lub szpitali. Mogą także udzielać pomocy medycznej żołnierzom z kolumn marszowych przemieszczających się po drogach.

Cechą szczególną zabezpieczenia logistycznego pododdziałów drogowych i przeprawowych jest zazwyczaj znaczne oddalenie ich elementów logistycznych od oddziałowych składów (urządzeń) logistycznych. Dlatego też powinny mieć możliwość korzystania z pomocy udzielanej przez stacjonarne jednostki logistyczne (rejonowe bazy materiałowe, warsztaty techniczne, wojskowe rejonu lecznicze itp.).

## ZAKOŃCZENIE

Przeprowadzone badania empiryczne i teoretyczne pozwoliły zgromadzić znaczną liczbę faktów dotyczących rozpatrywanych zagadnień. Odpowiednia ich selekcja, przetworzenie i uporządkowanie umożliwiły rozwiązanie problemów badawczych. Wyniki badań przedstawione w niniejszej pracy mają formę monografii, zawierającą zagadnienia ruchu wojsk w obszarze działań zbrojnych, charakterystykę przedsięwzięć polepszających warunki terenowe do ruchu wojsk oraz całość spraw organizacyjnych przyczyniających się do sprawnego przesunięcia jednostek wojskowych.

Szczegółowa analiza literatury z zakresu sztuki wojennej, inżynierii (wojskowej i cywilnej), organizacji i zarządzania oraz przeprowadzone badania umożliwiły osiągnięcie rozwiązania problemu i jego uogólnienie w postaci następujących wniosków końcowych.

1. W walce zbrojnej ruch wojsk jest czynnikiem wykorzystywanym do zadania ciosu przeciwnikowi lub uchylenia się przed nim. Ze sprzeczności celów, do jakich zmierzają strony uczestniczące w walce, wynika także stałe dążenie do zapewnienia warunków do ruchu wojsk własnych z jednoczesnym utrudnianiem warunków ruchu wojsk przeciwnika.
2. Strony uczestniczące w walce zbrojnej mogą kolejno prowadzić różne rodzaje działań operacyjnych i taktycznych, w których ruch będzie wykonywany ze zmiennym natężeniem i w różnym kierunku. Przemiennosc rodzajów działań w danym obszarze może skutkować wykorzystaniem dróg do różnego rodzaju ruchu wojsk, a w przypadku prowadzenia działań obronnych część dróg może być przeznaczona do niszczenia.
3. W działaniach zbrojnych, pojmowanych jako udział danej strony w walce zbrojnej, ruch wojsk jest zazwyczaj częścią składową działania każdego elementu ugrupowania. Prawidłowe rozpatrywanie zagadnień dotyczących ruchu wojsk jest możliwe po dokonaniu podziału całości działań operacyjno-taktycznych na działania związane ze starciem z przeciwnikiem (manewr) i ruch wykonywany wewnątrz własnego obszaru, pasa lub rejonu. Ruch wykonywany w ramach manewru odnoszony jest do zmiany położenia wojsk własnych w stosunku do przeciwnika. Charakteryzuje się przesunięciem całości wojsk lub wybranych elementów ugrupowania w określonym kierunku, w całym obszarze lub w określonej jego części. Powoduje to okresowe natężenie ruchu wojsk na kierunku jego wykonywania. Natomiast ruch wojsk wykonywany podczas działań wewnątrz własnego obszaru, pasa

lub rejonu (przemieszczenia i ruch komunikacyjny) służy sprawnemu przygotowaniu wojsk własnych do działania w ramach manewru. Charakteryzuje się zazwyczaj znacznym rozproszeniem w całym obszarze, pasie lub rejonie działania wojsk własnych. Okresowo może skupiać się na kierunkach pomiędzy rejonami rozmieszczenia elementów o podobnym przeznaczeniu funkcjonalnym, w pasach lub rejonach rozmieszczenia najważniejszych elementów ugrupowania wojsk oraz w punktach ciężkości prowadzonych działań operacyjno-taktycznych.

4. Ruch wojsk jako kategoria sztuki wojennej obejmuje wszelkie przesunięcia i zmianę rozmieszczenia sił. Ze względu na cel przesunięcia wojsk można wyróżnić następujące rodzaje ruchu: manewr, przemieszczenie i ruch komunikacyjny. Manewr stosują wojska podczas działań w odniesieniu do przeciwnika, w zależności od kierunku może być poprzedzony lub zakończony przemieszczeniem. Przemieszczenia i ruch komunikacyjny realizowane są w ramach działań wojsk na obszarze własnym. Rozpatrując ruch jako kategorię fizyczną oraz ze względu na rodzaj użytego środka transportu, należy wyróżnić następujące jego formy: marsz, przewóz i przerzut. Marsz wojsk podczas działań zbrojnych zazwyczaj będzie realizowany po drogach. Nie należy wykluczyć swobodnej formy ruchu pojazdów, szczególnie w ruchu komunikacyjnym.
5. Istnieje ścisła zależność pomiędzy ruchem wojsk w ramach manewru i ruchem wewnątrz własnego obszaru po drogach dowozu i ewakuacji. Większe natężenie i prędkość ruchu wojsk podczas manewru lub znaczna liczba przemieszczających się elementów ugrupowania powoduje ograniczenia w realizacji ruchu komunikacyjnego. Natomiast minimalizowanie manewru sprzyja realizacji ruchu komunikacyjnego i ułatwia wykonywanie zadań wspierających, pozwala także na sprawną zmianę ugrupowania wojsk.
6. Rozpatrując zagadnienia ruchu w obszarze działań operacyjno-taktycznych, należy dokonać podziału terenu na obszary, pasy i rejonu ruchu wojsk ściśle związane z poziomem działań lub szczeblem dowodzenia. Można wyróżnić obszar działań taktycznych i operacyjnych. W obszarze działań taktycznych sieć drogową (z wyłączeniem dróg zastrzeżonych przez wyższy szczebel dowodzenia oraz przeznaczonych do niszczenia) powinna być wykorzystywana przede wszystkim przez związki taktyczne i oddziały wojsk lądowych (wojsk pionu operacyjnego i obrony terytorialnej). W obszarze operacyjnym, a szczególnie w tyłowym obszarze operacji korpusu, z sieci drogowej powinni korzystać także inni użytkownicy. Oprócz

wojsk lądowych przemieszczać się będą lądowe oddziały sił powietrznych, a w rejonie nadmorskim lądowe oddziały i pododdziały marynarki wojennej oraz kolumny i pojazdy wykonujące zadania na rzecz cywilnych podmiotów gospodarczych. Nie należy wykluczyć w tym obszarze swobodnego ruchu pojazdów prywatnych.

7. Ruch wojsk rozpatrywany jest na różnych poziomach działań i przez dowództwa różnych szczebli dowodzenia. Jednak fizycznie wykonywany jest na powierzchni terenu z wykorzystaniem dostępnej sieci drogowej. Każde dowództwo decyduje i planuje ruch elementów swojego ugrupowania wojsk zazwyczaj w swoim obszarze, pasie lub rejonie odpowiedzialności. Manewr i przemieszczenia wojsk mogą być realizowane także w obszarach i pasach odpowiedzialności sąsiadów. Ponadto kierunki manewru, przemieszczeń oraz ruchu komunikacyjnego wojsk wykonywanego w danym obszarze działań po najkrótszych drogach do celu, mogą się krzyżować i wzajemnie zakłócać. Taka sytuacja wymaga szczegółowej organizacji i zabezpieczenia warunków do ruchu wszystkich użytkowników sieci drogowej w danym obszarze, pasie lub rejonie.
8. Ruch wojsk w obszarze działań operacyjno-taktycznych może być realizowany po drogach o układzie promienistym lub o układzie równoległoboku. Drugi układ jest szczególnie przydatny do organizacji ruchu komunikacyjnego na niższych szczeblach dowodzenia (mniejsza długość tras), gdzie występuje znaczna liczba elementów ugrupowania wojsk z niewielkimi odległościami pomiędzy nimi.
9. O konieczności dokonania przesunięć wojsk oraz sposobie wykorzystania sieci drogowej w obszarach (strefach), pasach i rejonach odpowiedzialności decydują dowódcy. Na poziomie operacyjnym konieczne jest uwzględnienie także ważnych (wpływających na sytuację militarną) potrzeb ruchu cywilnych pojazdów. Do przygotowania projektów decyzji dowódcy powinni wykorzystywać specjalistyczne zespoły sztabowe, tworzone z oficerów dowództwa. Głównym zespołem opracowującym zadania do przesunięcia wojsk w każdym dowództwie (od brygady wzwyż) jest zespół planowania. Do koordynowania i nadzorowania ruchu wojsk w dowództwach od dywizji wzwyż niezbędne jest tworzenie zespołu organizacji ruchu, który, współpracując z pozostałymi zespołami oraz szefami wojskowej administracji terenowej i cywilnej, odpowiadałby za organizowanie sprawnego przesunięcia wojsk oraz kierowanie likwidacją zakłóceń w ruchu na drogach wykorzystywanych przez wojska. W okresie przygotowania i prowadzenia działań opera-

cyjno-taktycznych zespół kierowania ruchem wojsk gromadziłyby i przekazywałyby informacje o stanie realizacji przesunięć wojsk oraz o sytuacji drogowej w danym obszarze, pasie lub rejonie działań.

10. Do nadzorowania ruchu wojsk zespół organizacji ruchu wykorzystywałby dokumenty planistyczne i rozkazodawcze wykonane w zespole planowania oraz przygotowywałby dokument – plan ruchu wojsk – stanowiący załącznik do rozkazu operacyjnego.
11. Z istoty walki zbrojnej wynika dążność do wzajemnego ograniczania ruchu wojsk stron przeciwnych. Jednym ze sposobów utrudnienia ruchu wojsk w terenie jest niszczenie dróg i przepraw. Oddziaływanie niszczące stron na drogi i przeprawy jest możliwe w całym obszarze prowadzenia działań operacyjno-taktycznych. Maksymalnych zniszczeń można się spodziewać w obszarze działań taktycznych, głównie w pobliżu linii styczności wojsk. Zniszczenie dróg i przepraw może być wykonane w ramach oddzielnego zadania lub jako zniszczenia pośrednie, towarzyszące uderzeniom ogniowym wykonanym na kolumny wojsk. W działaniach zbrojnych prowadzonych w dłuższym czasie, należy uwzględniać zniszczenia dróg i przepraw jako skutki wielokrotnych uderzeń ogniowych. Zniszczenie dróg i przepraw lub czasowe ograniczenie ich wykorzystania może być spowodowane także innymi czynnikami, np. zaporami minowymi, falą powodziową i zatopieniem terenu po zniszczeniu zapór wodnych, środkami chemicznymi lub ponad normatywnym obciążeniem pojazdami.
12. Z porównania wielkości zniszczeń dróg i przepraw przez przeszkody wodne podczas prowadzenia obrony i natarcia (zobacz załącznik 17) wynika, że na każdym rozpatrywanym szczeblu dowodzenia zniszczenia, z którymi spotyka się nacierający, są zazwyczaj większe niż zniszczenia, jakie przeszkadzają obrońcy. Przyczynia się do tego głównie konieczność zajmowania przez nacierającego terenu, który wcześniej obrońca przygotował do obrony, w tym dokonując również zniszczeń odcinków dróg i mostów. Można przyjąć, że takie zjawisko występuje zazwyczaj podczas stosowania porównywalnych sposobów niszczącego oddziaływania.
13. Zniszczenie dróg i przepraw zawsze stanowi przeszkodę dla wojsk lądowych wykonujących ruch. Nawet wykorzystanie drogi do objazdu zniszczonej drogi powoduje opóźnienia w stosunku do ruchu wojsk po drodze głównej. Swobodę wyboru drogi objazdu ułatwia dobra gęstość sieci drogowej, przynajmniej taka, która pozwala na wcześniejsze wyznaczenie drogi głównej i zapasowej w pasie natarcia

batalionu o szerokości 3,0 km. Drogi i mosty w terenie kanalizującym ruch wojsk będą stanowiły dogodne obiekty (cele) do uderzeń ogniowych przeciwnika i można je określić jako punkty lub obiekty „barierowe”.

14. Wartością charakteryzującą zakres zniszczenia dróg jest wskaźnik średniego natężenia zniszczenia odcinka drogi wyrażony objętością zniszczeń przypadającą na jeden kilometr drogi. Im wyższy wskaźnik, tym większa musi być koncentracja sił do naprawy drogi, a same siły powinny cechować się znaczną wydajnością w odbudowie drogi. Jeżeli wskaźnik kształtuje się na niskim poziomie (do 10,0 m<sup>3</sup>/km drogi), siły do odbudowy drogi powinny cechować się mobilnością pozwalającą na szybkie dotarcie do zniszczonego odcinka drogi.
15. Precyzyjne rozpoznanie dróg, przepraw i innych obiektów terenowych przez przeciwnika pozwala na skuteczne wykonywanie niszczeń. Dlatego też wykonywanie wszelkich prac związanych z odbudową dróg i urządzeniem przepraw tymczasowych powinno uwzględniać potrzebę realizacji czynności maskujących, opóźniających czas ich wykrycia oraz stosowanie przedsięwzięć ochronnych i obronnych zwiększających ich odporność na niszczące oddziaływanie przeciwnika.
16. Większość wojsk wykonywać będzie przesunięcia po drogach o nawierzchni utwardzonej. Gęstość sieci drogowej rzutuje na możliwości wyboru określonej liczby dróg do ruchu pojazdów w danym kierunku. Im gęstsza sieć drogowa, tym lepsze warunki do organizacji ruchu w przypadku niekorzystnego oddziaływania przeciwnika. Na drogach w terenie urozmaiconym pod względem rzeźby występuje zazwyczaj znaczna liczba obiektów drogowych (przepusty, mury oporowe i podporowe), które razem z odcinkami dróg prowadzonych w nasypach i wykopach stanowić będą o jej podatności na niszczenie. Stosowane sposoby odbudowy dróg przez pododdziały inżynieryjne pozwalają na usunięcie zniszczeń oraz szybkie (w zależności od wielkości zniszczenia od kilkunastu minut do kilku godzin) przygotowanie drogi do ruchu wojsk. Jednak parametry techniczne drogi odbudowanej sposobami wojskowymi w obszarze działań taktycznych umożliwiają ruch kolumn pojazdów ze znacznie mniejszą prędkością. Natomiast na drogach dowozu i ewakuacji w obszarze tyłowym korpusu konieczna jest pełna odbudowa nawierzchni utwardzonej, pozwalająca na ruch samochodów z taką prędkością jak przed zniszczeniem.
17. Przedsięwzięcia związane z odbudową zniszczonych dróg należy traktować jako zbiór niezbyt skomplikowanych prac, ale są one pracochłonne i zróżnicowane.

Podczas usuwania typowych zniszczeń dróg, np. w postaci lejów, należy rozpoznać i rozminować plac robót, dostarczyć brakujący grunt, zasypać ubytki w koronie drogi i utwardzić wierzchnią warstwę drogi. Dla zapewnienia szybkiej odbudowy dróg umożliwiającej ruch ciężkich pojazdów niezbędny jest dostęp do prefabrykowanych elementów nawierzchni drogowych (sztywnych i elastycznych) oraz elementów do odbudowy przepustów. Zróżnicowanie rodzajów czynności oraz zmienny zakres prac przy odbudowie dróg powoduje konieczność tworzenia zespołów i zgrupowań do usuwania zniszczeń stosownie do rozpoznanego stanu zniszczenia i ogranicza użycie pododdziałów w etatowym składzie.

18. Z porównania wielkości pododdziału drogowego o strukturze organizacyjnej określonej w procesie badawczym a pododdziałem drogowo-mostowym występującym obecnie w brygadzie zmechanizowanej i pancernej wynika, że brygada nie posiada wystarczających możliwości realizacji zadań i prac drogowych, szczególnie w natarciu. Może przyczynić się to do zmniejszenia tempa działań i utrudnić utrzymanie zdolności bojowej jej pododdziałów.

19. Z oceny możliwości niszczenia dróg i przepraw oraz możliwości ich odbudowy wynika reguła, że im większy potencjał wojsk do przygotowania dróg i urządzania przepraw, tym mniejsze prawdopodobieństwo wykonywania celowych (bezpośrednich) uderzeń ogniowych przez przeciwnika na drogi i mosty. Zjawisko to należy traktować jako jeden z czynników odejścia od koncepcji stosowania masowych zniszczeń podczas działań operacyjno-taktycznych.

20. W przypadku wystąpienia niekorzystnych zjawisk atmosferycznych konieczne jest wykonywanie dodatkowych czynności w postaci: odśnieżania dróg, likwidacji gołoledzi oraz usuwania powalonych drzew. Proces mechanizacji wymienionych prac usprawni i przyspieszy usuwanie przeszkód. Sprzęt przeznaczony do prac drogowych w obszarze działań taktycznych powinien być przygotowany do realizacji zadań w warunkach ogniowego oddziaływania przeciwnika.

21. Podczas przekraczania przeszkody wodnej najlepsze warunki do ruchu wojsk stwarzają mosty stałe, które w większości zapewniają dobrą przepustowość. Niezależnie od rodzaju konstrukcji oraz ze względu na znane miejsce ich usytuowania w terenie stanowią łatwy cel ataku sił powietrznych przeciwnika lub są celem działania wojsk lądowych zmierzających do wcześniejszego ich uchwycenia. Odbudowa wieloprzęsłowych mostów stałych w działaniach operacyjnych jest trudna i czasochłonna, a w obszarze działań taktycznych wręcz niemożliwa. Dlatego też

w tym obszarze należy urządzać przeprawy tymczasowe ze sprzętu wojsk inżynierskich. Większość sprzętu (parki pontonowe, samobieżny sprzęt desantowy, promy) pozwala na szybkie urządzenie przepraw, ale o znacznie niższej przepustowości.

22. Sprawne przesunięcie wojsk po drogach zależy nie tylko od stopnia ich przygotowania do marszu, ale także od sposobu kierowania ruchem kolumn pojazdów w terenie. Niezbędne jest utworzenie na drogach elementów kierowania ruchem wojsk w postaci komendantów obszarów ruchu wojsk, komendantów na poszczególnych odcinkach dróg oraz posterunków i patroli regulacji ruchu. Działanie komendantów powinno być ukierunkowane na prognozowanie zmian w sytuacji drogowej, likwidowanie zakłóceń w ruchu kolumn pojazdów oraz wymianę informacji o sytuacji drogowej z odpowiednimi przedstawicielami dowództw wojskowych i cywilnych władz terenowych. Posterunki i patrole regulacji ruchu przeznaczone są do wskazywania kierunku ruchu pojazdów wojskowych oraz zamykania lub otwierania ruchu na nowych drogach w przypadku powstania zakłóceń.

23. Usuwanie trwałych przyczyn zakłóceń w ruchu na drogach, głównie w postaci zniszczeń dróg i przepraw, wymaga znacznego zabezpieczenia logistycznego. Pozyskiwanie i transport materiałów inżynierskich do odbudowy dróg i przepraw oraz zapewnienie właściwego funkcjonowania wszystkich sił wspierających ruch wojsk na drogach wymaga wcześniejszego gromadzenia różnorodnych materiałów, specjalistycznego sprzętu inżynierskiego i transportowego. Dokładna wielkość zużycia środków jest trudna do przewidzenia w okresie przygotowania wojsk do ruchu. Jednak w tym czasie należy dążyć do uzyskania informacji (rozpoznanie) o wszelkich materiałach drogowych i sprzęcie do odbudowy przepraw przydatnych do wykorzystania przez wojska inżynierskie.

Przeprowadzone badania pozwoliły zweryfikować dotychczasowe poglądy na wykorzystanie sieci drogowej w operacjach korpusu oraz uzyskać nowe treści, do których należy zaliczyć:

- pojęcie ruchu komunikacyjnego (wyjaśnienie na s. 32 i 33),
- wprowadzenie wskaźnika średniego natężenia zniszczenia drogi (s. 131),
- przyjęcie układów dróg dowozu i ewakuacji (s. 161–163),
- sposoby porządkowania ruchu wojsk w etapie planowania (s. 165–167),

- wyprowadzenie zależności określającej możliwość ruchu komunikacyjnego stosownie do natężenia ruchu wojsk w ramach manewru (s.165),
- zaproponowanie struktury funkcjonalnej zespołu kierowania ruchem wojsk (s.185),
- konieczność tworzenia zespołów i zgrupowań do usuwania zniszczeń dróg (s.187).

Przedstawione w zakończeniu wnioski cechuje duża ogólnikowość, ich uszczegółowienie znajduje się w treści poszczególnych rozdziałów. Podane w niniejszej pracy rozwiązania problemów cząstkowych przyczyniają się do wyjaśnienia zjawiska ruchu wojsk ze wskazaniem czynników rzutujących na sposoby jego wykonywania oraz pozwalają na przyjmowanie praktycznych koncepcji dotyczących organizacji wsparcia i zabezpieczenia przesunięć wojsk w obszarze działań operacyjno-taktycznych. Dalsze badania powinny zmierzać w kierunku weryfikacji zagadnień cząstkowych w ćwiczeniach z wojskami.

## WYKAZ LITERATURY

1. Allied Joint Movement and Transportation Doctrine, Brussels, NATO/MAS, 1984.
2. Analiza potrzeb normalizacyjnych w aspekcie zasad działania i możliwości użycia wojsk obrony terytorialnej oraz współdziałania z wojskami operacyjnymi (w tym sojusznicznymi), a także kierowania ruchem wojsk po wojskowych drogach samochodowych, Warszawa, SGWP, 1998.
3. Bardecki J.: Działanie oddziałów zabezpieczenie ruchu, Przegląd Wojsk Lądowych, 1985, nr 12.
4. Beaufre.: Strategia działania, Warszawa, MON, 1991.
5. Biajgo R.: Zagęszczanie nasypów, Wojskowy Przegląd Techniczny, 1987, nr 9.
6. Bialek J.: Urządzanie dróg na przełaj, Przegląd Wojsk Lądowych, 1984, nr 2.
7. Biełokon A. P. Kalajda W. I.: Inżynierne obezpieczeniije marsza i wstrecznego boja batallona, Moskwa, Wojennoje Izdatielstwo Ministerstwa Oborony SSSR, 1985.
8. Biuletyn Informacyjny nr 1(165), SGWP.
9. Bochenek R. H.: 1000 słów o inżynierii i fortyfikacji, Warszawa, MON, 1989.
10. Bojarski R.: Operacja obronna korpusu (studium operacyjne), Warszawa, AON, 1998.
11. Bojarski R.: Operacja obronna, Warszawa, AON, 1999.
12. Burawski Z.: Zwiększenie żywotności wojsk dywizji w obronie w aspekcie rozbudowy fortyfikacyjnej terenu – rozprawa doktorska, Warszawa, AON, 1995.
13. Bursztynowski Z.: Szybka ocena nośności mostów i promów, Wojskowy Przegląd Techniczny, 1983, nr 7.
14. Chrzan T.: Autostrady i surowce od ich budowy, Wrocław, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 1997.
15. Ciborowski L.: Rozpoznanie radioelektroniczne szczebla taktycznego wojsk lądowych, Warszawa, ASG WP, 1989.
16. Cieślak P.: Potrzeby i możliwości przygotowania dróg w działaniach taktycznych - „Droga”, Warszawa, AON, 1998.
17. Cieślak P.: Proces tworzenia i wykorzystania oddziału zabezpieczenia ruchu - „Droga – 2”, Warszawa, AON, 1999.
18. Ciszewski T.: Prognozowanie zniszczeń nawierzchni drogowych, Zeszyty Naukowe, Wrocław, Wyższa Szkoła Oficerska im. Tadeusza Kościuszki, Wydanie specjalne, 1998.
19. Clausewitz C.: O wojnie, Lublin, Wyd. „Test”, 1995.
20. Czupryński A.: Marsz wojsk na obszarze kraju w okresie zagrożenia militarnego. Rozprawa doktorska, Warszawa, AON, 1999.
21. Datka S. Suchorzewski W. Tracz M.: Inżynieria ruchu. Wyd. 3, Warszawa, WkiŁ, 1999.
22. Dec T. Raczek J. R.: Stabilizacja gruntów omych w wojskowym budownictwie drogowo-lotniskowym, w: Biuletyn Wojskowej Akademii Technicznej nr 10 (242). Warszawa 1972.
23. Dec T.: Szybka stabilizacja gruntów w wojskowym budownictwie drogowym, Biuletynie Wojskowej Akademii Technicznej, nr 1 (233), 1972.
24. Dideńko K.: Wojska inżynieryjno saperskie LWP 1943-1945, Warszawa, MON, 1978.
25. Doskonalenie struktury organizacyjnej, Praca zbiorowa, Warszawa, PWE, 1991.
26. Drogi wojskowe, Warszawa, MON, 1991.
27. Działania taktyczne wojsk lądowych, Warszawa, AON, 1995.
28. Encyklopedia organizacji i zarządzania, Warszawa, PWN, 1981.
29. Engineer Prime Power Operations, Washington, HDA, 1993.
30. FOFA strategiczno-operacyjna koncepcja prowadzenia działań bojowych przez siły zbrojne NATO na ETW. Warszawa, Wojskowy Przegląd Zagraniczny, 1988.
31. Gajde J.: Organizacja i działanie grup niszczenia, Przegląd Wojsk Lądowych, 1987, nr 6.
32. Gliński R. Kuc B. R. Szczepankowski P.: Zarządzanie strategiczne. Geneza, rozwój, priorytety, Warszawa, Wyd. KEY TEXT, 1996.
33. Górecki W.: Uzupełnianie wojsk lądowych w czasie wojny, Zeszyty Naukowe, AON, nr 4(37).
34. Grudziński K.: Alternatywy dla min lądowych w operacjach wzbraniających, Wrocław, Wojskowy Instytut Techniki Inżynieryjnej, 2002.
35. Guzdek S.: Ochrona inżynieryjna przepraw przed współczesnymi środkami rażenia na szczeblu taktycznym i operacyjnym – rozprawa doktorska, Warszawa, ASG WP, 1985.

36. Huzarski M.: Zagadnienia taktyki wojsk lądowych, Toruń, Wyd. Adam Marszałek, 1999.
37. Huzarski M. Kaczmarek W.: Obrona i natarcie dywizji, Warszawa, AON, 1997.
38. Informator o sprzęcie i środkach inżynieryjno-saperskich sił zbrojnych niektórych państw świata, Warszawa, Wojskowe Służby Informacyjne, 1996.
39. Informator o wojskach inżynieryjnych armii państw sąsiadujących z Rzeczpospolitą Polską, Warszawa, DWLąd/SWInż., 1999.
40. Informator o uzbrojeniu sił lądowych państw sąsiadujących z Polską. Pociski raketowe, pojazdy pancerne i środki artyleryjskie, Warszawa, Wojskowe Służby Informacyjne, 1995.
41. Informator o uzbrojeniu sił powietrznych państw sąsiadujących z Polską. Strategiczne pociski raketowe i sprzęt lotniczy, Warszawa, Wojskowe Służby Informacyjne, 1995.
42. Instrukcja o zadrzewieniu dróg publicznych podlegających nadzorowi Ministerstwa Komunikacji, Warszawa, Ministerstwo Komunikacji, 1965.
43. Instrukcja o forsowaniu przeszkód wodnych, Warszawa, MON, 1976.
44. Instrukcja strzelania i kierowania ogniem pododdziałów artylerii naziemnej, Warszawa, SGWP/Art., 1993.
45. Instrukcja wojsk raketowych i artylerii. Zasady organizacji i prowadzenia rozpoznania artyleryjskiego, Warszawa, MON, 1980.
46. Jarecki Cz.: Organizacja, uzbrojenie i możliwości bojowe wojsk raketowych i artylerii, Warszawa, AON, 1996.
47. Jarecki Cz. Sołoducha M. Malinowski P.: Koordynacja wsparcia ogniowego w operacjach połączonych, Warszawa, AON, 1999.
48. Kisiel J.: Rozpoznanie na szczeblu brygady w terenie lesisto-jeziornym, Warszawa, AON, 1997.
49. Kodeks drogowy i inne akta prawne. Objasnienia zmian, Warszawa, Wydawnictwo Zrzeszenia Prawników Polskich, 1998.
50. Konieczny J.: Inżynieria systemów działania, Warszawa, NiT, 1983.
51. Konieczny S.: Polska Wojskowa Jednostka Specjalna w Doraznych Siłach Zbrojnych ONZ na Bliskim Wschodzie, Warszawa, MON, 1981.
52. Kotarbiński T.: Traktat o dobrej robocie, Wrocław, Warszawa, Kraków, Ossolineum, 1969.
53. Koziej S.: Podstawy i zasady sztuki wojennej, Warszawa, Bellona, 1993.
54. Krzyżanowski L.: Podstawy nauk o organizacji i zarządzaniu, Wyd. 2, Warszawa, PWN, 1994.
55. Land operations allied tactical publication 3.2., Brussels, NATO/MAS, 2001.
56. Lekarz wojskowy - zeszyt nr 1, Warszawa, Wojskowa Służba Zdrowia, 1996.
57. Lewandowski J.: Struktury organizacyjne wojsk inżynieryjnych, Warszawa, AON, 1995.
58. Liddell Hart B.H.: Strategia: działania pośrednie, Warszawa, MON, 1959.
59. Ludas M.: Alternatywa dla min przeciwpiechotnych EL-1022, Wrocław, Wojskowy Instytut Techniki Inżynieryjnej, 2002.
60. Magnucki Z. Scheffs W.: Charakterystyka struktur organizacyjnych i środków walki radioelektronicznej w wybranych państwach, Warszawa, AON, 1996.
61. Marczak J.: Zapory inżynieryjne i niszczenia na przyszłym polu walki, Warszawa, ASG WP, 1989.
62. Metody i treść pracy zespołów funkcjonalnych na stanowisku dowodzenia wojsk lądowych, pod red. J. Michniaka, Warszawa, AON, 2000.
63. Michalak W. Józwiak K. Suchora S.: Prowadzenie rozpoznania powietrznego na szczeblach taktycznych z użyciem bezpilotowych samolotów rozpoznawczych i śmigłowców, Warszawa, AON, 1995.
64. Modelowanie podstawowych procesów działań operacyjno-taktycznych wojsk lądowych – „Procesy – 4”, cz. 4. Model procesu zabezpieczenia bojowego działań w operacji i walce, pod red. A. Tomaszewskiego, Warszawa, AON, 1999.
65. Movement Control in a Theater of Operations, Washington, HDA, 1992.
66. Normy i możliwości wykonania głównych zadań (operacyjnych i taktycznych) zabezpieczenia inżynieryjnego, Warszawa, SGWP(SWInż.), 1996.
67. Nowak E.: Komunikacje i wojna, Warszawa, Bellona, 1994.
68. Nowak E. Kurasiński Z. Szelaż K.: Zabezpieczenie logistyczne dywizji zmechanizowanej w walce, Warszawa, AON, 1999.

69. Nowy kodeks drogowy, Warszawa, Zrzeszenie Prawników Polskich, 1998.
70. Nykiel A.: Prognozowanie zadań w zakresie urządzania i utrzymania dróg, Myśl Wojskowa, 1984, nr 4.
71. Ocena zmian w siłach zbrojnych państw w 1995 roku. Tendencje i kierunki rozwoju, Warszawa, Wojskowe Służby Informacyjne, 1996.
72. Ocena zmian w siłach zbrojnych niektórych państw w 1997 roku. Tendencje i kierunki rozwoju, Warszawa, Wojskowe Służby Informacyjne, 1998.
73. Ogólne zasady działań operacyjnych wojsk lądowych, pod red. J. Zielińskiego, Warszawa, AON, 1997.
74. Organizacja dowodzenia jednostkami operacyjnymi wojsk lądowych, cz. 1, Podstawowe pojęcia, zadania i struktury organizacyjne dowództw jednostek operacyjnych wojsk lądowych, Warszawa, AON, 1998.
75. Organizacja dowodzenia jednostkami operacyjnymi wojsk lądowych, cz. 3, Proces dowodzenia. Warszawa, AON, 1998.
76. Organizacja dowodzenia jednostkami operacyjnymi wojsk lądowych, cz. 4, Znaki i dokumenty dowodzenia, Warszawa, AON, 1997.
77. Organizacja, zarządzanie i dowodzenie w teorii, praktyce i dydaktyce inżynierii wojskowej. Materiały z IX Konferencji, Warszawa, WAT, 1996.
78. Patton G. S.: Wojna jaką poznałem, Warszawa, MON, 1989.
79. Planning and Design of Roads, Airfields, and Heliports in the Theater of Operations – Road Design, Washington, HDA, 1994.
80. Podstawowe kategorie sztuki wojennej, pod red. A. Tomaszewskiego, Warszawa, AON, 1996.
81. Poradnik oficera logistyki do ćwiczeń i treningów sztabowych (związek taktyczny, oddział, pododdział), Warszawa, AON, 1998.
82. Procak T.: Drogowo-mostowe zabezpieczenie przegrupowania wojsk operacyjnych (naszych i sojusznicych) w systemie obrony terytorium kraju, Warszawa, ASG WP, 1970.
83. Przedwojewski W. Korzeniowski S.: Użycie żandarmerii w działaniach taktycznych, Warszawa, AON, 1998.
84. Pszczolowski T.: Dylematy sprawnego działania, Warszawa, Wiedza Powszechna, 1982.
85. Regulamin działań wojsk lądowych, Warszawa, DWLąd, 1999.
86. Reporting Engineer Information in the Field, Brussels, NATO/MAS, 1995.
87. Rocznik statyczny RP 1999, Warszawa, GUS, 1999.
88. Rolla S. Sawicki E.: Technologia robót w budownictwie drogowym, Warszawa, WSiP, 1997.
89. Rozpoznanie radioelektroniczne. Zeszyt 2. (Zautomatyzowane systemy dowodzenia i kierowania narodowych i połączonych sił zbrojnych NATO w Europie), Warszawa, MON, 1990.
90. Rydzkowski W. Wojewódzka-Król K.: Współczesne problemy polityki transportowej, Warszawa, PWE, 1997.
91. Sadowski S. Gburek A.: Operacje zaczepne, Warszawa, AON, 1999.
92. Sadowski S. Koncepcje rozwinięcia sił zbrojnych do połączonej operacji obronnej, Warszawa, AON, 2000.
93. Scheffs W.: Przeznaczenie i charakterystyka systemów i środków radiolokacyjnych w ugrupowaniu bojowym na podstawie sił zbrojnych Niemiec, Warszawa, AON, 1994.
94. Sienkiewicz P.: Inżynieria systemów, Warszawa, MON, 1983.
95. Sikorski W.: Przyszła wojna, Warszawa, MON, 1984.
96. Skibiński F.: O sztuce wojennej na północno-zachodnim teatrze działań wojennych, Warszawa, MON, 1977.
97. Skorupka T.: Przygotowanie i utrzymanie systemu dróg pułku i dywizji w natarciu, Rozprawa doktorska, Warszawa, ASG WP, 1985.
98. Skrzyp J. Geostrategiczne aspekty bezpieczeństwa Polski, Warszawa, AON, 1999.
99. Smyk S.: Ćwiczenie nr 141, cz. 2, Opracowanie metodyczne zajęcia z zabezpieczenia logistycznego wojsk lądowych, Warszawa, AON, 1999.
100. Spozyto A.: Wzmacnianie i odbudowa uszkodzonych mostów, Przegląd Wojsk Lądowych, 1987, nr 9.
101. Strategiczne użycie sił zbrojnych w działaniach obronnych na terytorium kraju „Obrona”, Warszawa, AON, 1996.

102. Studium planu strategicznego Polski przeciw Niemcom - Kutrzeby i Mossora, Warszawa, Instytut Wydawniczy PAX, 1987.
103. Ścibiorek Z.: Działania opóźniające, Warszawa, Bellona, 1996.
104. Ścibiorek Z.: Rozważania o obronie, Warszawa, Bellona, 1993.
105. Ślemp W. Kawka W.: Informator sprzętu inżynieryjnego wojsk własnych, Warszawa, AON, 1999.
106. Teoretyczne podstawy operacji połączonych „Podstawy”, pod red. J. Zielińskiego, Warszawa, AON, 1999.
107. Tomaszewski A, Zieliński J.: Wojska lądowe w systemie obronnym kraju. Cz. 1. Miejsce i zadania wojsk lądowych w systemie obronnym kraju, Warszawa, AON, 1996.
108. Tymczasowe normy operacyjno-taktyczne oraz wybrane wskaźniki dotyczące możliwości bojowych rodzajów sił zbrojnych i wojsk, Warszawa, MON, 1990.
109. Yip George S.: Strategia globalna. Światowa przewaga konkurencyjna, Warszawa, PWE, 1996.
110. Użycie rodzajów wojsk w działaniach opóźniających „Opór – 2”, pod red. Z. Ścibiorka, Warszawa, AON, 1997. Warunki terenowe i klimatyczne Polski, cz. 1-5, Warszawa, MON, 1981.
111. Webber R. A.: Zasady zarządzania organizacjami, Wyd. 2, Warszawa, PWE, 1990.
112. Witkowski I.: Czołgi świata, Warszawa, WIS s.c., 1992.
113. WLOP – 3 Lotnictwo wojsk lądowych w walce i operacji, Warszawa, AON, 1996.
114. Wojsko Polskie. Krótki informator historyczny o Wojsku Polskim w latach II wojny światowej, pod red. S. Komornickiego, Warszawa, WIH, 1997.
115. Wróblewski R. Planowanie strategiczne sił zbrojnych i ich działanie w konfliktach zbrojnych. cz. 1, Warszawa, AON, 1997.
116. Wspomaganie decyzji technicznych i technologiczno-organizacyjnych w inżynierii wojskowej. Materiały z VIII Konferencji Naukowo-Technicznej inżynierii Wojskowej, Warszawa, WAT, 1994.
117. Wykorzystanie wojsk inżynieryjnych w działaniach taktycznych, Warszawa, AON, 1999.
118. Wysocki T. A.: I Polska Dywizja Pancerna 1939-1947, geneza i dzieje, Warszawa, Bellona, 1994.
119. Zabezpieczenie inżynieryjne działań taktycznych wojsk lądowych, Warszawa, SGWP (SWInż.), 1995.
120. Zabezpieczenie logistyczne związku operacyjnego w operacji obronnej, Warszawa, AON, 1997.
121. Zabezpieczenie logistyczne związku operacyjnego w operacji zaczepnej, Warszawa, AON, 1998.
122. Zagadnienia utrzymania i modernizacji dróg i ulic, pod red. B. Stypulkowskiego, Warszawa, WKiŁ, 1995.
123. Zieleniewski J.: Organizacja zespołów ludzkich - Wstęp do teorii organizacji i kierowania, Warszawa, PWN, 1967.
124. Zieliński J.: Operacje zaczepne, Warszawa, AON, 1994.
125. Zieliński J.: Zarys teorii sztuki operacyjnej wojsk lądowych RP, Toruń, Wydawnictwo Adam Marszałek, 1998.

## WYNIKI BADAŃ ANKIETOWYCH DOTYCZĄCYCH WYKORZYSTANIA DRÓG I PRZEPRAW DO RUCHU WOJSK

Badanie ankietowe przeprowadzono w okresie grudzień 1999 – styczeń 2001 roku. Do badań wybrano w sposób celowo wyselekcjonowany 40 respondentów, do których skierowano ankietę. Odpowiedzi pozytywnej w postaci zwrotu wypełnionej ankiety udzieliło 36 oficerów<sup>1</sup>.

### 1. Uogólnione dane o respondentach:

#### a) okresy pełnienia zawodowej służby wojskowej:

- przedział lat w zawodowej służbie wojskowej 6 – 27,
- przedział lat służby w jednostce liniowej wojskowej 5 – 12,
- przedział lat służby w instytucji i innej jednostce wojskowej 4 – 19,
- średni okres pełnienia zawodowej służby wojskowej – 16 lat;

#### b) liczba oficerów pełniących służbę na stanowisku: dowódczym – 6, sztabowym – 17, technicznym – 5, innym – 6 (głównie dydaktycznym),

#### c) liczba oficerów w stopniach wojskowych: pułkownika – 9, podpułkownika – 11, majora – 8, kapitana – 6, porucznika – 2;

#### d) sześciu oficerów posiadało stopień naukowy – doktora.

### 2. Liczbowe zestawienie odpowiedzi na pytania ankietowe zawiera poniższa tabela.

Lp.	Treść pytania	Odpowiedzi respondentów						Uwagi
		tak		nie		nie mam zdania		
		liczba	%	liczba	%	liczba	%	
1.	Czy zdaniem respondenta w literaturze fachowej zagadnienia ruchu wojsk są właściwie i precyzyjnie przedstawione	11	30,6	22	61,1	3	8,3	
2.	Czy dotychczasowy sposób organizacji ruchu i przygotowania wojsk do jego realizacji jest zadowalający	12	33,3	16	44,5	8	22,2	

<sup>1</sup> Wzór ankiety zamieszczony jest na s. 218.

3.	Czy wystarczający jest zakres przedstawiania zadań dla wojsk w planach i rozkazach operacyjnych nakazujących wykonanie ruchu	15	41,7	18	50,0	3	8,3	
4.	Czy przedstawianie zagadnień ruchu wojsk w formie manewru, przemieszczenia i marszu jest wystarczające do opisanego całości zjawiska ruchu wojsk	9	25,0	19	52,8	8	8,3	
5.	Czy sposób planowania wykorzystania dróg i przepraw uwzględniał potrzeby ruchu wszystkich elementów ugrupowania wojsk	7	19,4	20	55,6	9	25,0	
6.	Czy w swojej praktyce spotkał się Pan z czynnościami związanymi z koordynacją wykorzystania dróg przez wojska podległe różnym szczeblom dowodzenia	15	41,6	21	58,4	-	-	
7.	Czy stopień odbudowy zniszczonych dróg i przepraw realizowany siłami wojsk inżynierskich zapewnia sprawne wykonywanie ruchu wojsk	8	22,2	10	27,8	18	50,0	
8.	Czy wyposażenie techniczne wojsk przeznaczonych do wykonywania prac drogowych i budowy przepraw spełnia wymagania wynikające ze sposobów prowadzenia działań zbrojnych i misji pokojowych	10	27,8	7	19,4	19	52,8	

### 3. Ocena wyników badań ankietowych:

- a) 82% respondentów na sześć pytań podało swoją odpowiedź w sposób zdecydowany (*tak* lub *nie*);
- b) na pytanie 7 i 8 połowa respondentów wyraziła brak jednoznacznego ustosunkowania się do rozpatrywanego problemu, co sugeruje, że badanie szczegółowych zagadnień technicznych i technologicznych z zakresu przygotowania dróg i urządzania przepraw należy prowadzić tylko wśród oficerów korpusu wojsk inżynierskich;
- c) zagadnienia, które ponad połowa respondentów oceniła niezadowolająco:
- sposób przedstawienia zagadnień ruchu w literaturze fachowej,
  - opisanie problemu ruchu wojsk tylko w formie manewru, przemieszczenia i marszu,
  - uwzględnianie potrzeb ruchu wszystkich elementów ugrupowania wojsk w planowaniu wykorzystania dróg i przepraw (*w uzasadnieniu odpowiedzi część respondentów (siedmiu) rozdzieliła treść pytania i podkreśliła, że podczas planowania ruchu przez przeszkody*

wodne najczęściej uwzględnia się potrzeby przeprowadzenia wszystkich elementów ugrupowania wojsk),

- koordynacja wykorzystania dróg przez wojska podległe różnym szczeblom dowodzenia.

#### 4. Uogólnienie treści podanych przez respondentów w formie uzasadnienia do odpowiedzi.

W literaturze dotyczącej prowadzenia działań operacyjno-taktycznych w dużym stopniu podkreśla się znaczenie manewru. Wskazuje się też na wszelkiego rodzaju odmiany tego zjawiska w postaci działań wojsk o charakterze manewrowych, manewrowość w działaniach wojsk itp. Zazwyczaj podkreśla się manewr jako pewien środek do osiągnięcia celu działań zbrojnych, bez ponoszenia wielkich strat przez własne wojska. Jednak nie wskazuje się na warunki, jakie powinny zaistnieć, aby manewr był skuteczny. Najlepiej przedstawione jest przemieszczenie wojsk, które jako kategoria sztuki wojennej traktowana jest zamiennie z marszem.

Respondenci wskazali, że zagadnienia ruchu, a głównie marszu rozpatrywane są zazwyczaj z punktu widzenia jednostki wykonującej ruch. Takie podejście przez część respondentów uznawane jest za prawidłowe, pozwalające skupić się na sprawach najważniejszych. Inni w takim rozumowaniu widzą znaczne ograniczenie zagadnień oraz niebranie pod uwagę szerszego wpływu otoczenia na warunki ruchu wojsk i sprawność jego wykonania.

W planowaniu ruchu wojsk w obszarze działań przeważnie nie bierze się pod uwagę tych sił, które wykonują ruch w ramach działań pomocniczych, a nie wchodzą w skład sił głównych (zgrupowań) wojsk.

Odniesienie się do potrzeby koordynacji wykorzystania dróg i przepraw było różne. W swoich wypowiedziach respondenci podkreślali konieczność precyzyjnego wskazywania przydzielonych dróg i przepraw w rozkazach operacyjnych, co wyeliminuje dodatkowe czynności koordynacyjne. Wskazali jednak na konieczność takiej koordynacji w przypadku radykalnej zmiany sytuacji operacyjno-taktycznej.

Sześciu respondentów negatywnie oceniło sposoby odbudowy dróg stosowane przez wojska inżynieryjne WP, podając przykłady w postaci wykonywania prac drogowych ze znacznym wykorzystaniem drewna i materiałów miejscowych nie zawsze odpowiedniej jakości. Podkreślono brak zainteresowania nowocześniejszymi technologiami odbudowy nawierzchni drogowych z wykorzystaniem elementów prefabrykowanych, np. wykonanych z metali lekkich.

Podkreślono konieczność zmian w wyposażeniu technicznym pododdziałów drogowych. Przyspieszeniu powinien ulec proces wyposażenia pododdziałów w maszyny inżynieryjno-drogowe (MID) i urządzenia umożliwiające w większym stopniu załadunek i rozładunek pojazdów. Wycofaniu powinny podlegać maszyny wymuszające angażowanie do prac drogowych zbyt dużej liczby żołnierzy.

## ANKIETA DO PRZEPROWADZENIA BADAŃ NAD WYKORZYSTANIEM DRÓG I PRZEPRAW W DZIAŁANIACH WOJSK (Wzór)

W Wydziale Wojsk Lądowych AON prowadzone są badania dotyczące rodzajów działań wojsk lądowych. Częścią badań są prace nad złożonymi problemami skupiającymi się na organizacji ruchu wojsk oraz wielkości sił wsparcia i zabezpieczenia. Zebranie opinii ekspertów w tym zakresie przyczyni się do uzyskania miarodajnych wyników. Zwracamy się z prośbą o zapoznanie się z treścią ankiety, a następnie wpisanie odpowiedzi na zamieszczone pytania.

### 1. Informacje ogólne o respondentcie:

Liczba lat służby wojskowej:

- a) w liniowej jednostce wojskowej –
- b) w instytucji lub innej jednostce wojskowej –

Zajmowane stanowisko służbowe (proszę postawić znak X):

- a) dowódcze –
- b) sztabowe –
- c) techniczne –
- d) inne –

Stopień wojskowy –

Tytuł naukowy –

*W pytaniach od numeru 2 do 9 proszę wstawić znak X w odpowiedni kwadrat.*

2. Czy zdaniem respondenta w literaturze fachowej zagadnienia ruchu wojsk są właściwie i precyzyjnie przedstawione?

tak

nie

nie mam zdania

*Jeżeli jest to możliwe, proszę o krótkie uzasadnienie:*

3. Czy dotychczasowy sposób organizacji ruchu i przygotowania wojsk do jego realizacji jest zadowalający?

tak

nie

nie mam zdania

*Jeżeli jest to możliwe proszę o krótkie uzasadnienie:*

4. Czy wystarczający jest zakres przedstawiania zadań dla wojsk w planach i rozkazach operacyjnych nakazujących wykonanie ruchu?

tak

nie

nie mam zdania

*Jeżeli jest to możliwe, proszę o krótkie uzasadnienie:*

5. Czy przedstawianie zagadnień ruchu wojsk w formie manewru, przemieszczenia i marszu jest wystarczające do opisania całości zjawiska ruchu wojsk?

tak

nie

nie mam zdania

*Jeżeli jest to możliwe, proszę o krótkie uzasadnienie:*

6. Czy sposób planowania wykorzystania dróg i przepraw uwzględniał potrzeby ruchu wszystkich elementów ugrupowania wojsk?

tak

nie

nie mam zdania

*Jeżeli jest to możliwe, proszę o krótkie uzasadnienie:*

7. Czy w swojej praktyce spotkał się Pan z czynnościami związanymi z koordynacją wykorzystania dróg przez wojska podległe różnym szczeblom dowodzenia?

tak

nie

8. Czy stopień odbudowy zniszczeń dróg i przepraw realizowany siłami wojsk inżynierskich zapewnia sprawne wykonywanie ruchu wojsk?

tak

nie

nie mam zdania

*Jeżeli jest to możliwe, proszę o krótkie uzasadnienie:*

9. Czy wyposażenie techniczne wojsk przeznaczonych do wykonywania prac drogowych i budowy przepraw spełnia wymagania wynikające ze sposobów prowadzenia działań zbrojnych i misji pokojowych?

tak

nie

nie mam zdania

*Jeżeli jest to możliwe, proszę o krótkie uzasadnienie:*

Dziękuję za wypełnienie ankiety.

**WYKAZ PRZYJĘTYCH ZAGADNIĘŃ DO PRZEPROWADZENIA WYWIADU**

Do przeprowadzenia badań możliwych sposobów organizacji ruchu wojsk oraz wykorzystania dróg i przepraw niezbędne jest zasięgnięcie opinii szerszego grona specjalistów. Dlatego zwracam się z prośbą o przygotowanie wyjaśnień na następujące pytania:

1. Czy badanie problemów ruchu jest realizowane na poziomie porównywalnym do sposobów rozpatrywania innych form działania wojsk, np. rażenia, działania informacyjne, dowodzenie itp.?
2. Czy zagadnienia ruchu wojsk można ograniczyć, jak to jest najczęściej w literaturze, tylko do manewru, przemieszczenia i marszu?
3. Jaki jest Pana pogląd na zakres postrzegania zagadnień ruchu wojsk w dowodzeniu:
  - ruch (wojsk i podmiotów cywilnych) w wariantach działania wojsk,
  - uwzględnianie potrzeb i możliwości wykonywania ruchu wojsk podczas podejmowania decyzji,
  - uwzględnianie prognozy oddziaływania przeciwnika na drogi i przeprawy,
  - szczegółowość planowania ruchu wojsk i sposobów wykorzystania infrastruktury terenowej.
4. Czy stosowane sposoby usuwania zniszczeń na drogach oraz sposoby urządzania przepraw pozwalają na skuteczne prowadzenie działań zbrojnych:
  - możliwość zapewnienia dostatecznej przepustowości dróg i przepraw (nośność i wytrzymałość konstrukcji, prędkość jazdy),
  - dostateczna liczba materiałów i sprzętu do prac drogowych i przeprawowych (elementy prefabrykowane, zawczasu przygotowane, pozyskiwane na miejscu),
  - sposoby dostarczania wyżej wymienionych materiałów na miejsce wykonywania prac.
5. Czy zadowalająca jest organizacja wspólnego działania sił wspierających ruch wojsk:
  - oddziałów i pododdziałów drogowych oraz przeprawowych,
  - cywilnych przedsiębiorstw drogowych i mostowych,
  - elementów kierowania ruchem wojsk (komendanci dróg, pododdziały regulacji ruchu, żandarmeria i policja),
  - zabezpieczenie logistyczne.

## WYNIKI BADAŃ PRZEPROWADZONYCH METODĄ WYWIADU

Wywiad przeprowadzono w okresie marzec – czerwiec 1999 roku. Celem wywiadu było uzyskanie faktów i oceny zjawisk, jakie mają miejsce podczas planowania i realizacji zadań związanych z przygotowaniem dróg i urządzaniem przepraw, stanem potencjału oddziałów i pododdziałów do realizacji zadań drogowych i przeprawowych oraz powiązań ruchu wojsk lądowych z istniejącą infrastrukturą terenową.

Do badań wybrano 14 respondentów – oficerów wojsk inżynieryjnych, którym przesłano zagadnienia. Wywiad przeprowadzono w formie bezpośredniej rozmowy z każdym respondentem (wywiad indywidualny). Ze względu na sposób prowadzenia wywiadu wyróżnić można dwa etapy. W pierwszym rozmowa dotyczyła ściśle ustalonych zagadnień – wywiad skategoryzowany. Wynikało to z konieczności uzyskania wiedzy głównie na zagadnienia inżynieryjne i techniczne ujawnione podczas badań ankietowych. W drugim etapie odstąpiono od listy ustalonych problemów i umożliwiono respondentom wyrażenie swoich poglądów na zagadnienia zbliżone do wcześniej rozpatrywanych.

Metodą wywiadu uzyskano wiele znaczących faktów, ocen i poglądów wyrażonych przez respondentów, które w uogólnionej formie są poniżej przedstawione.

Pytanie 1. Czy badanie problemów ruchu jest realizowane na poziomie porównywalnym do sposobów rozpatrywania innych form działania wojsk, np. rażenia, działania informacyjne, dowodzenie itp.?

Uzyskane odpowiedzi<sup>1</sup>:

- trudno powiedzieć czy są prowadzone badania ruchu wojsk jako oddzielnego problemu z zakresu działania wojsk (11);
- analiza obecnego stanu wiedzy zawartego w literaturze fachowej pozwala stwierdzić, że wyrażane poglądy na temat ruchu wojsk mają charakter rozwiązań cząstkowych (9);
- obserwuje się koniunkturalizm w zajmowaniu się zagadnieniami dotyczącymi działania wojsk ujętymi w pytaniu. Ostatnio w szkoleniu dowództw i w ćwiczeniach dowódczo-sztabowych na poziomie operacyjnym wiele czasu poświęca się mobilizacji wojsk. Zagadnienia ruchu wojsk zeszły na dalszy plan (10);
- od kilku lat w praktyce wojskowej mocno akcentowane są zagadnienia dowodzenia wojskami, struktury dowództw i stanowisk dowodzenia oraz stosowane procedury (12).

Pytanie 2. Czy zagadnienia ruchu wojsk można ograniczyć, jak to jest najczęściej w literaturze, tylko do manewru, przemieszczenia i marszu?

Uzyskane odpowiedzi:

- w literaturze fachowej i w dowodzeniu wojskami podkreśla się zjawisko ruchu wojsk podczas rozpatrywania konieczności użycia większych elementów ugrupowania wojsk (odwodów) lub przemieszczania oddziałów i związków taktycznych (8), w mniejszym zakresie analizuje się i uzgadnia ruch oddziałów i pododdziałów logistycznych (10);
- należy oczekiwać na rozszerzenie się zjawiska polegającego głównie na wroście świadczenia usług przez wyspecjalizowane siły w miejscu wystąpienia potrzeb, wykorzystywania maszyn i urządzeń (6). Według dotychczasowych ustaleń pojazdy, sprzęt i maszyny o większych potrzebach remontowych powinny być przekazywane (ewakuacja) do jednostek remontowych. Wobec wprowadzania do pododdziałów wojsk lądowych techniki

<sup>1</sup> W nawiasach podano liczbę respondentów wyrażających dany pogląd lub stanowisko.

nowszej generacji (opartej na konstrukcji modułowej) należy przewidywać, że część dotychczasowych relacji zabezpieczenia zostanie odwróconych, np. w technice komputerowej powszechne będzie stosowanie rozwiązań polegających na dojeździe serwisu do uszkodzonych urządzeń;

Pytanie 3. Jaki jest Pana pogląd na zakres postrzegania zagadnień ruchu wojsk w dowodzeniu?

Uzyskane odpowiedzi:

- podczas rozpatrywania wariantów działania wojsk przed podjęciem decyzji uwzględnia się najczęściej manewr elementami ugrupowania wojsk, zazwyczaj związanych z wykonywaniem zwrotu zaczepnego w operacji obronnej (7). W minimalnym stopniu rozważa się zagadnienia ruchu wojsk w działaniach opóźniających (8) oraz prawie nigdy nie rozpatruje się możliwości zakłócenia ruchu wojsk przez cywilne pojazdy, nawet podczas mobilizacji wojsk (5);
- w podejmowaniu decyzji, a szczególnie w ramach uzasadniania wyboru jednego rozwiązania rzadko są formułowane dodatkowe pytania ze strony decydenta o warunki i sprawność wykonania ruchu wojsk (3);
- respondenci (4) wyrazili także inny pogląd, że w decyzji nie powinno się rozpatrywać szczegółowych zagadnień ruchu wojsk ponieważ jest to przedmiotem planowania działania wojsk po podjęciu decyzji przez dowódcę;
- prognoza oddziaływania przeciwnika sporządzana jest zawsze (12), jednak przeważnie odnosi się do możliwości rażenia maszerujących elementów ugrupowania wojsk i niszczenia mostów na przeszkodach wodnych (9). Zazwyczaj nie uwzględnia się stopnia zniszczenia dróg i mostów traktowanego jako pewnej sumy zniszczeń prognozowanych i zniszczeń powstałych we wcześniejszym okresie (5), np. w ćwiczeniach dowódczo-sztabowych podczas planowania przeciwuderzenia lub kontrataku bardzo często nie przyjmuje się zniszczeń wykonanych przez wojska własne w etapie prowadzenia działań obronnych (opóźniających);
- dobrze i szczegółowo zazwyczaj planowany jest marsz związku taktycznego i oddziałów (13). Większość uwagi poświęcona jest jednak elementom ugrupowania marszowego, w tym oddziałom i pododdziałom drogowym i przeprawowym. Wobec braku większych sił regulacji ruchu w związku taktycznym i oddziałach najczęściej nie planuje się użycia tych pododdziałów (8), zakładając realizację zadania regulacji ruchu przez przełożonego lub siły obrony terytorialnej. Wykorzystanie infrastruktury terenowej do odbudowy dróg i przepraw przez przeszkody wodne uwzględniane jest różnie (11) i trudno je ocenić (9). Na dzień dzisiejszy przeszkodą jest brak ustawowych ustaleń określających swobodę i sposób korzystania z zasobów materiałów budowlanych, urządzeń i sprzętu inżynierskiego znajdującego się w obszarze działania wojsk, a stanowiących różną własność (6).

Pytanie 4. Czy stosowane sposoby usuwania zniszczeń na drogach oraz sposoby urządzania przepraw pozwalają na skuteczne prowadzenie działań zbrojnych?

Uzyskane odpowiedzi:

- w literaturze fachowej dotyczącej naprawy dróg, przedstawionych jest szereg sposobów usuwania zniszczeń na drogach, jednak przydatność wielu z nich do wykonywania zadań jest wątpliwa (7). Należy zakładać, że typowymi zniszczeniami dróg będą leje powstałe po eksplozji ładunków materiału wybuchowego, bomb i pocisków (14). Likwidacja lejów tylko poprzez zasypanie ich gruntem będzie rozwiązaniem nieskutecznym. Brak jest w pododdziałach drogowych sprzętu do zagęszczenia nasypanego gruntu (ubijarek, środków chemicznych itp.) w celu zwiększenia nośności nawierzchni drogowej (13). Można przy-

jąc, że występujące w wyposażeniu wojsk inżynieryjnych pokrycia drogowe zapewniają w stopniu dostatecznym potrzeby odbudowy dróg (12) i tylko w działaniach taktycznych (9). Na odcinku dróg naprawionych sposobami polowymi nie uzyskuje się szybkości pojazdów takich, jak na drodze przed zniszczeniem (14). Odnosi się to także do urządzonych przepraw pontonowych i desantowych (14), gdzie niska ich przepustowość wynika najczęściej z niewielkiej prędkości ruchu pojazdów po moście lub niskiej prędkości samych środków przeprawowych. Takie możliwości przeprawowe należy uznać za wystarczające tylko w początkowym etapie forsowania (6).

- odbudowa dróg jest zadaniem materiałochłonnym, wymagającym dostarczania materiałów budowlanych (żwiru, pospółki i innych kruszyw) do zasypywania ubytków w drodze (14) oraz dostarczania prefabrykowanych elementów nawierzchni drogowych (12). Zadanie takie zgodnie z obecną strukturą organizacyjną wykonują plutony i drużyny drogowe, odrywając część sił od wykonywania prac na zniszczonym odcinku drogi (7). Dla usprawnienia działania pododdziałów drogowych i zwiększenia ich możliwości wykonawczych niezbędne jest ich wsparcie wyspecjalizowanymi pododdziałami transportowymi (9).
- konieczna jest zmiana struktury i wyposażenia pododdziałów zaopatrzenia (plutonów i drużyn) lub wprowadzenie dodatkowych drużyn transportowych tak ażeby mogły dostarczać nie tylko podstawowe środki bojowe i materiałowe (amunicja, paliwa płynne, żywność, wodę), ale także materiały budowlane i prefabrykaty (8). Kurczenie się źródeł swobodnego wykorzystania miejscowych zasobów materiałowych (prywatyzacja) oraz konieczność dokonywania zakupów materiałów do prac inżynieryjnych w operacjach pokojowych zmusza do konieczności dostarczania środków ze znacznych odległości.

Pytanie 5. Czy zadawalająca jest organizacja wspólnego działania sił wspierających ruch wojsk?

Uzyskane odpowiedzi:

- na podstawie udziału w ćwiczeniach dowódczo-sztabowych oraz obserwacji ćwiczeń z wojskami można przyjąć, że współdziałanie pododdziałów drogowo-mostowych i pontonowych podczas zabezpieczania ruchu wojsk jest dobre (12). Jeśli pododdziały te są wyznaczone z jednego związku taktycznego to współdziałanie jest najlepsze (14);
- respondenci (13) nie mogą wskazać przykładów stałego współdziałania jednostek wojskowych z cywilnymi przedsiębiorstwami budownictwa drogowego i mostowego w ramach ćwiczeń prowadzonych w okręgach wojskowych. Brak jest ustaleń prawnych o możliwościach wykorzystania przedsiębiorstw do wsparcia (świadczenia rzeczowe) operacji wojsk lądowych (10). Trudno określić, jakie zadania i kształt będą miały wymienione przedsiębiorstwa cywilne po mobilizacji sił zbrojnych (5);
- po zmianach dokonanych w SZ RP na początku lat 90. (rozwiązaniu Sieci Kierowania Ruchem Wojsk) nie można określić występowania jasnych zasad kierowania ruchem wojsk (9). Część zadań przeniesiono do sił obrony terytorialnej, ale wobec niewielkiej liczby oddziałów i pododdziałów zazwyczaj nie rozpatruje się zagadnień użycia lub wykorzystania pododdziałów regulacji ruchu (10). Wykorzystanie żandarmerii do kierowania ruchem stosuje się najczęściej w okresie pokoju, chociaż nie jest to ich zadaniem etatowym (4). Często ruch niewielkich kolumn wojskowych (do kilkunastu pojazdów) na terenie miast może być zabezpieczany siłami policji, zawsze na podstawie oddzielnych uzgodnień (4).

- specyfiką użycia oddziałów i pododdziałów drogowych oraz przeprawowych jest ich rozczłonkowanie w całym obszarze działania wojsk, tych pierwszych wzdłuż dróg, a drugich – na przeszkodach wodnych (14). W tej sytuacji zabezpieczenie logistyczne ich działania jest trudne (14). Dotyczy to głównie wydłużenia ramienia dowozu środków bojowych i materiałowych oraz konieczności ewakuacji sprzętu do macierzystych pododdziałów remontowych z większych odległości (7). Nie należy wykluczyć przecinania się kierunków ruchu pododdziałów logistycznych w ramach dowozu lub ewakuacji z kierunkami ruchu innych jednostek wojskowych (3).

#### Wnioski<sup>1</sup> końcowe:

- przedstawione fakty i poglądy pozwalają uszczegółowić problem badawczy w formie pytań cząstkowych;
- obserwuje się znaczne dysproporcje pomiędzy rosnącymi wymaganiami w stosunku do zakresu odbudowy dróg i urządzania przepraw a stałymi (od lat niezmiennymi) możliwościami wykonawczymi oddziałów i pododdziałów drogowych;
- w wyniku znacznej redukcji sił przeprawowych, stosownie do potrzeb prowadzenia obrony tylko na obszarze kraju, wystąpił znaczny brak potencjału przeprawowego do zaspokojenia potrzeb w działaniach zaczepnych;
- konieczne jest wprowadzanie nowego sprzętu i maszyn inżynieryjnych umożliwiających w większym stopniu mechanizację prac inżynieryjnych;
- należy wyeliminować niedostatki podczas organizacji użycia wszystkich sił do wsparcia ruchu wojsk na danej drodze lub w obszarze działania, bez względu na przynależność do określonego dowództwa.

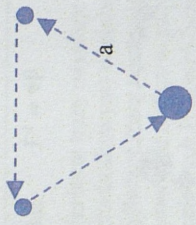
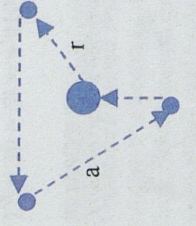
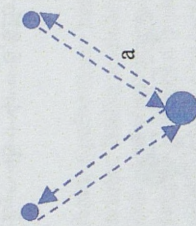
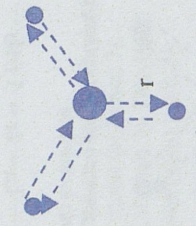
---

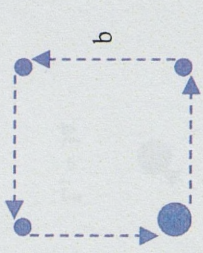
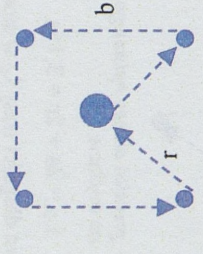
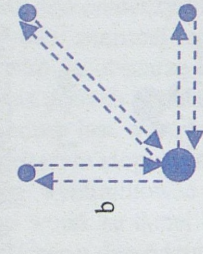
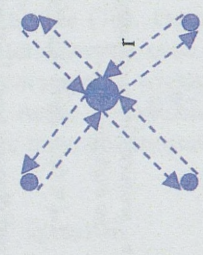

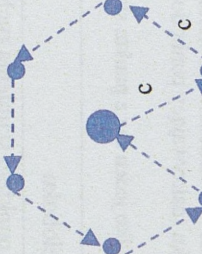
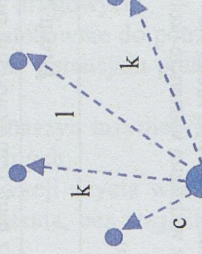
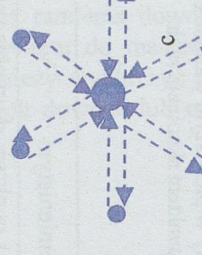
<sup>1</sup> Uwzględniono także informacje dodatkowe uzyskane w ramach wywiadu swobodnego.

### PORÓWNANIE DŁUGOŚCI TRAS RUCHU WOJSK PO DROGACH O UKŁADZIE PROMIENISTYM I W FORMIE WIELOBOKU

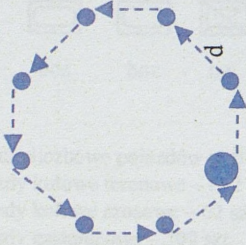
Przyjęte założenia:

1. Porównanie dotyczy tras ruchu  $--\blacktriangleright$  o łącznej długości ( $L$ ) między punktami rozmieszczonymi w formie wieloboku foremnego.
2. Zastosowano układ dróg promieniasty i w formie wieloboku.
3. Przyjęto punktu docelowe  $\bullet$  rozmieszczone w wierzchołkach wieloboku oraz punkt skupienia ruchu  $\bullet$  rozmieszczony w pierwszym wariacie (kolumna 1 i 3) w wierzchołkach wieloboku (nakrywający punkt docelowy) oraz w drugim wariacie (kolumna 2 i 4) z punktem skupienia ruchu w środku wieloboku.
4. Każdy punkt docelowy obsługiwany jest tylko jeden raz z punktu skupienia ruchu.

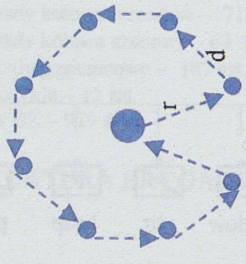
Drogi o układzie wieloboku		Drogi o układzie promienistym	
z punktem skupienia ruchu w punkcie wierzchołkowym	z punktem skupienia ruchu w środku wieloboku	z punktem skupienia ruchu w punkcie wierzchołkowym	z punktem skupienia ruchu w środku figury
1	2	3	4
ugrupowanie punktów w formie trójkąta równobocznego o boku „a”			
 <p style="text-align: center;"><math>L_1 = 3a</math></p>	 <p style="text-align: center;"><math>r</math> – promień okręgu opisanego na trójkącie</p> <p style="text-align: center;"><math>L_2 = 2a + 2r = 3,15a</math></p> <p>Przyrost długości trasy <math>L_2</math> w stosunku do <math>L_1</math> o: <math>\Delta L = 0,15a</math> ( 5%)</p>	 <p style="text-align: center;"><math>L_3 = 4a</math></p> <p>Przyrost długości trasy <math>L_3</math> w stosunku do <math>L_1</math> o: <math>\Delta L = a</math> ( 33%)</p>	 <p style="text-align: center;"><math>r</math> – promień okręgu opisanego na trójkącie</p> <p style="text-align: center;"><math>L_4 = 6r = 2a\sqrt{3} = 3,46a</math></p> <p>Przyrost długości trasy <math>L_4</math> stosunku do <math>L_1</math> o: <math>\Delta L = 0,46a</math> ( 15%)</p>

ugrupowanie punktów w formie kwadratu o boku „b”			
 <p><math>L_1 = 4b</math></p>	 <p><math>L_2 = 3b + 2r = 4,41b</math>  Przyrost długości trasy <math>L_2</math> w stosunku do <math>L_1</math> o: <math>\Delta L = 0,41b</math> (10%)</p>	 <p><math>L_3 = 4b + 4r = 6,82b</math>  Przyrost długości trasy <math>L_3</math> w stosunku do <math>L_1</math> o: <math>\Delta L = 2,82b</math> (70%)</p>	 <p><math>L_4 = 8r = 5,66b</math>  Przyrost długości trasy <math>L_4</math> w stosunku do <math>L_1</math> o: <math>\Delta L = 1,66b</math> (41%)</p> <p><i>r - promień okręgu opisanego na kwadracie</i></p>
ugrupowanie punktów w formie sześcioboku o boku „c”			
 <p><math>L_1 = 6c</math></p>	 <p><math>L_2 = 7c</math>  Przyrost długości trasy <math>L_2</math> w stosunku do <math>L_1</math> o: <math>\Delta L = c</math> (17%)</p>	 <p><math>L_3 = 4c + 4k + 2l = 14,92c</math>  Przyrost długości trasy <math>L_3</math> w stosunku do <math>L_1</math> o: <math>\Delta L = 8,92c</math> (148%)</p>	 <p><math>L_4 = 12c</math>  Przyrost długości trasy <math>L_4</math> w stosunku do <math>L_1</math> o: <math>\Delta L = 6c</math> (100%)</p>

ugrupowanie punktów w formie ośmioboku o boku „d”



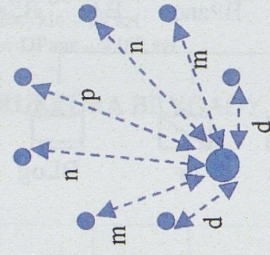
$$L_1 = 8d$$



*r - promień okręgu opisanego na ośmioboku*

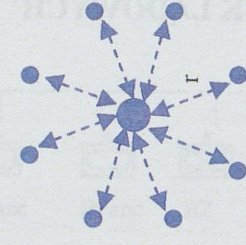
$$L_2 = 7d + 2r = 9,61d$$

Przyrost długości trasy  $L_2$  w stosunku do  $L_1$  o:  $\Delta L = 1,61d$  (20%)



$$L_3 = 4d + 4m + 4n + 2p = 26,31d$$

Przyrost długości trasy  $L_3$  w stosunku do  $L_1$  o:  $\Delta L = 18,31d$  (228%)



*r - promień okręgu opisanego na ośmioboku*

$$L_4 = 16r = 20,96d$$

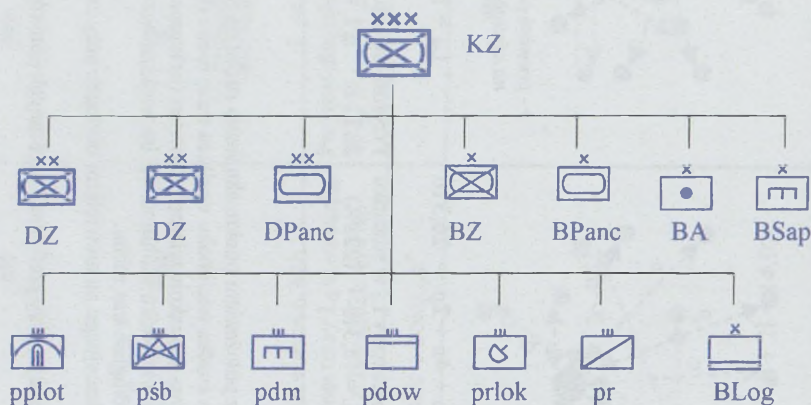
Przyrost długości trasy  $L_4$  w stosunku do  $L_1$  o:  $\Delta L = 12,96d$  (162%)

**Wnioski:**

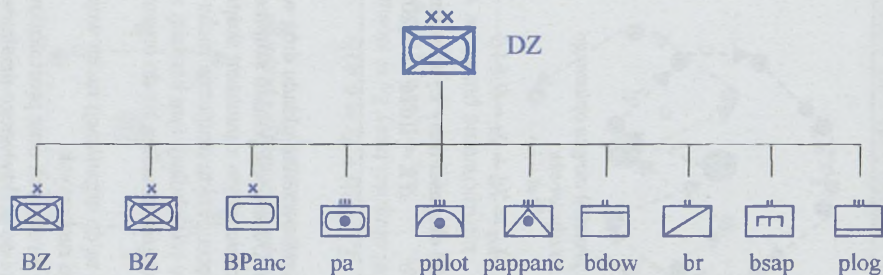
1. Najkrótsze trasy uzyskuje się w ruchu z zastosowaniem układu dróg w formie wieloboku z położeniem punktu skupienia ruchu na obrzeżu (w punkcie wierzchołkowym) wieloboku (kolumna 1). Odsunięcie punktu skupienia ruchu w kierunku środka wieloboku wydłuża trasę ruchu (kolumna 2).
2. Najdłuższe trasy występują w układzie promienistym z punktem skupienia ruchu położonym w punkcie wierzchołkowym (kolumna 3). Długość nieznacznie maleje w przypadku przesunięcia punktu skupienia ruchu w kierunku centrum wieloboku (kolumna 4). Im większa liczba punktów docelowych (większa liczba wierzchołków wieloboku), tym bardziej zwiększa się ogólna długość tras ruchu.
3. Drogi o układzie w formie wieloboku szczególnie nadają się do organizacji ruchu komunikacyjnego na niewielkim obszarze przy zwartym ugrupowaniu wojsk.
4. Drogi o układzie promienistym przydatne są do organizacji ruchu wojsk na większym obszarze, przy preferencji wybranych punktów docelowych, w których będzie zwiększona liczba relacji ruchowych.
5. Ze względu na zastosowanie wieloboków foremnych oraz prostoliniowych tras ruchu uzyskane wyniki mogą nieznacznie odbiegać od wyników uzyskanych podczas badań poligonowych i do praktycznego działania należy je przyjmować jako szacunkowe.

# PODSTAWOWE STRUKTURY WOJSK LĄDOWYCH<sup>1</sup>

## A) STRUKTURA KORPUSU ZMECHANIZOWANEGO (KZ)



## B) STRUKTURA DYWIZJI ZMECHANIZOWANEJ (DZ)



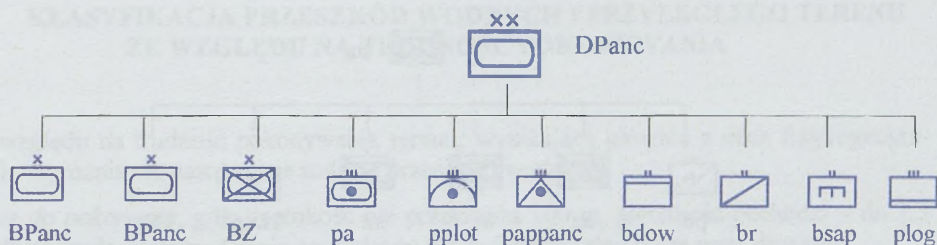
Zestawienie liczbowe pojazdów w DZ:

- pojazdy kołowe terenowe – 3359 szt.
- pojazdy kołowe szosowe – 363 szt.
- pojazdy gąsienicowe – 644 szt.
- motocykle – 87 szt.

Razem w DZ – 4453 szt.

<sup>1</sup> Opracowano na podstawie: Struktura organizacyjna dywizji zmechanizowanej, brygady piechoty górskiej, brygady desantowo-szturmowej (ćwiczebna), Warszawa, AON, 1994; Ćwiczenie nr 141 – Operacja obronna, Dokumentacja ćwiczenia, Warszawa, AON, 1998; Poradnik oficera logistyki do ćwiczeń i treningów sztabowych (związek taktyczny, oddział, pododdział), Warszawa, AON, 1998.

### C) STRUKTURA DYWIZJI PANCERNEJ (DPanc)

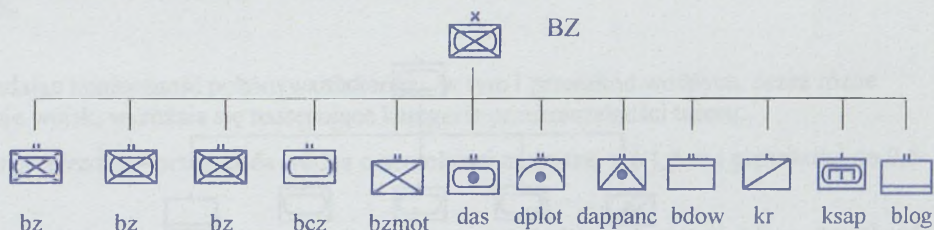


Zestawienie liczbowe pojazdów w DPanc:

- pojazdy kołowe terenowe – 3313 szt.
- pojazdy kołowe szosowe – 363 szt.
- pojazdy gaśnicowe – 719 szt.
- motocykle – 87 szt.

Razem w DPanc – 4482 szt.

### D) STRUKTURA BRYGADY ZMECHANIZOWANEJ (BZ)

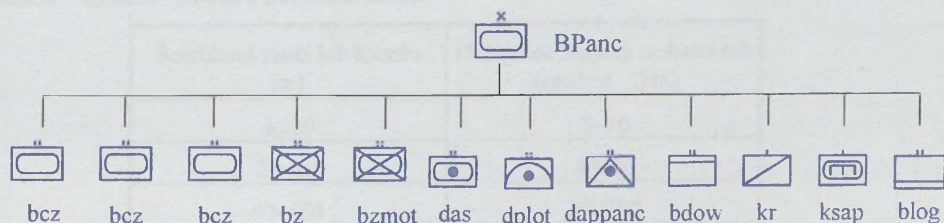


Zestawienie liczbowe pojazdów w BZ:

- pojazdy kołowe terenowe – 718 szt.
- pojazdy kołowe szosowe – 62 szt.
- pojazdy gaśnicowe – 187 szt.
- motocykle – 12 szt.

Razem w BZ – 979 szt.

### E) STRUKTURA BRYGADY PANCERNEJ (BPanc)

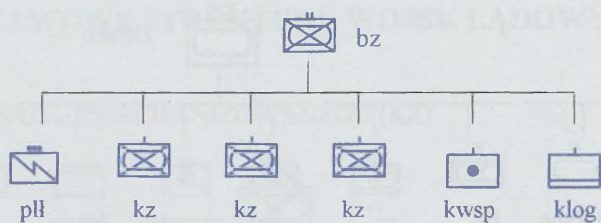


Zestawienie liczbowe pojazdów w BPanc:

- pojazdy kołowe terenowe – 682 szt.
- pojazdy kołowe szosowe – 62 szt.
- pojazdy gaśnicowe – 209 szt.
- motocykle – 12 szt.

Razem w BPanc - 965 szt.

## F) STRUKTURA BATALIONU ZMECHANIZOWANEGO (bz)

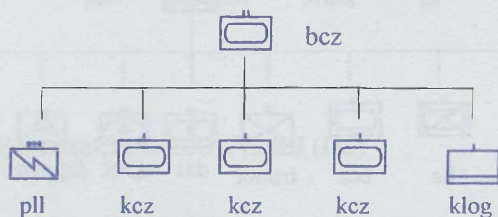


Zestawienie liczbowe pojazdów w bz:

- pojazdy kołowe – 53 szt.
- pojazdy gąsienicowe – 41 szt.

Razem w bz – 94 szt.

## F) STRUKTURA BATALIONU CZOŁGÓW (bcz)



Zestawienie liczbowe pojazdów w bcz:

- pojazdy kołowe – 35 szt.
- pojazdy gąsienicowe – 41 szt.

Razem w bcz – 76 szt.

## KLASYFIKACJA PRZESZKÓD WODNYCH I PRZYLEGŁEGO TERENU ZE WZGLĘDU NA TRUDNOŚĆ POKONYWANIA

A) Ze względu na trudność pokonywania terenu, wynikającą głównie z cech fizykogeograficznych, wyróżnia się następujące rodzaje przeszkód wodnych:

- *łatwe do pokonania*, gdy: szerokość nie przekracza 100 m, głębokość dochodzi – do 1,5 m, dno twarde, teren w dolinie przeszkody wodnej przejezdny także poza drogami;
- *trudne do pokonania*, gdy: szerokość jest do 300 m, głębokość – do 2,5 m, dno muliste, teren w dolinie przeszkody wodnej jest podmokły lub w 50% zatopiony, utrudniający dostęp do przeszkody wodnej;
- *bardzo trudne do pokonania*, gdy: szerokość jest powyżej 300 m, głębokość – ponad 2,5 m, dno muliste, teren w dolinie przeszkody wodnej jest podmokły lub zabagniony, pochylenie brzegów przy wejściu ponad 20% i ponad 15% przy wyjściu z wody czołgów i innych środków desantowo-przeprawowych, a dla innych pojazdów odpowiednio 6 i 12%.

B) Zakładając konieczność pokonywania terenu, w tym i przeszkód wodnych, przez różne rodzaje wojsk, wyróżnia się następujące kategorie przekraczalności terenu:

- *teren przejezdny* – przeszkoda wodna o szerokości mniejszej niż 1,5 m i głębokości do 0,6 m;
- *teren trudno przejezdny* – przeszkoda wodna o szerokości większej niż 1,5 m, wysokość brzegów 1,2 m, szybkość prądu do 1,5 m/s i głębokości do 1,2 m. Możliwość pokonywania przeszkody tylko na wybranych kierunkach;
- *teren nieprzejezdny* – przeszkoda wodna o szerokości większej niż 1,5 m, wysokość brzegów ponad 1,2 m, szybkość prądu większa niż 1,5 m/s, a głębokość ponad 1,2 m. Możliwość pokonywania przeszkody tylko za pomocą sprzętu inżynieryjnego<sup>1</sup>.

B) Średnie odległości między przeszkodami wodnymi na obszarze Europy Środkowej na kierunku wschód – zachód<sup>2</sup> zawiera poniższa tabela.

Szerokość rzeki lub kanału (m)	Odległość między rzekami lub kanałem (km)
do 20	5–10
20–60	40–50
60–150	50–100
150–300	100–150
ponad 300	250–300

<sup>1</sup> Zob. Procedury forsowania przeszkód wodnych – STANAG - 2395.

<sup>2</sup> Warunki terenowe i klimatyczne PKS, cz. 3, Przeszkody wodne, Warszawa, MON, 1980, s. 6.

## OCENA TECHNICZNO-TAKTYCZNA WOZÓW BOJOWYCH

W planowaniu eksploatacji dróg niezbędna jest wiedza o podstawowych cechach wozów bojowych, pojazdów samochodowych i innych maszyn. Obecnie we wszystkich rodzajach działań zbrojnych kładzie się nacisk na wykorzystanie możliwości manewrowych wojsk. Pozwalają na to nowoczesne wozy bojowe, które posiadają zdolność poruszania z prędkością około 70 km/h po drogach o nawierzchni twardej, a w terenie poza drogami do 50 km/h, a w przyszłości (nowa generacja czołgów) przewiduje się 60 km/h<sup>1</sup>.

Właściwości pojazdów wojskowych (w tym opancerzonych)<sup>2</sup> pozwalają na wykonywanie marszów w kolumnach z prędkością 30–40 km/h. Takim parametrom powinny także sprostać maszyny inżynieryjne występujące w tych pododdziałach drogowych, które będą przemieszczać się w kolumnach marszowych razem z innymi rodzajami wojsk.

Dla organizacji ruchu wozów bojowych po drogach znaczenie ma szerokość pojazdów. Szerokość czołgów trzeciej generacji dochodzi do 370 cm (M1-Abrams – 365 cm, Leopard 2 – 370 cm, Leclerc – 371 cm, Challenger – 352 cm, T-80 – 345 cm)<sup>3</sup> i znacznie przekracza szerokość samochodów ciężarowych<sup>4</sup>, wynosząc 250 cm oraz szerokość pasów ruchu większości dróg, np. dla dróg III-V klasy szerokość pasa ruchu wynosi 350–250 cm. Jedynie na drogach autostradowych<sup>5</sup> szerokość pasa ruchu wynosi 350 lub 375 cm.

Istotnym parametrem charakteryzującym możliwość poruszania się pojazdów po drogach i w terenie poza drogami jest nacisk jednostkowy pojazdu na grunt, który dla czołgów wynosi od 0,8 do 1,1 kG/cm<sup>2</sup>, dla samochodów terenowych od 0,7 do 1,2 kG/cm<sup>2</sup>, a w nowszych rozwiązaniach pojazdów kołowych z oponami niskociśnieniowymi i regulowanym ciśnieniem w czasie jazdy w granicach od 0,5 do 0,9 kG/cm<sup>2</sup>. Ważne jest to w przypadku wykorzystywania dróg z nawierzchniami o niskiej wytrzymałości<sup>6</sup>.

Rodzaj podwozia pojazdu ma znaczenie w eksploatacji dróg. Podwozia o trakcji gąsienicowej mają zazwyczaj najmniejszy nacisk na nawierzchnię drogi, lecz powodują zniszczenia nawierzchni zwirowych, tłuczniowych i bitumicznych w postaci wykruszeń i pęknięć. Zniszczenia te wymuszają ciągle prowadzenie obserwacji i wykonywanie doraźnych napraw.

<sup>1</sup> I. Witkowski, Czołgi świata, Warszawa, WIS, 1992, s. 41.

<sup>2</sup> Regulamin działań wojsk lądowych, Warszawa, DWLąd, 1999, s. 133.

<sup>3</sup> I. Witkowski, Czołgi świata, Warszawa, WIS, 1992, s. 152–214.

<sup>4</sup> Inżynieria ruchu, Warszawa, WKiŁ, 1999, s. 32–33.

<sup>5</sup> T. Chrzan, Autostrady i surowce, Wrocław, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 1997, s.38.

<sup>6</sup> Zob. Encyklopedia techniki wojskowej, Warszawa, MON, 1987.

**POTRZEBY ŚRODKÓW TRANSPORTOWYCH ZE WZGLĘDU NA DOBOWE ZUŻYCIE  
ŚRODKÓW BOJOWYCH I MATERIAŁOWYCH**

a) w batalionie zmechanizowanym (bz):

Rodzaj środka	jm	masa jednostki (tony)	w obronie			w natarciu			liczba pojazdów transportowych	współczynnik ładowności	liczba pojazdów transportowych
			średnie zużycie dobowe	masa dobowego zużycia (tony)	rodzaj pojazdu transportowego	współczynnik ładowności	liczba pojazdów transportowych	średnie zużycie dobowe			
<b>Amunicja</b>											
Strzelecka		3,381	0,7	2,37					0,8	2,70	
Pokładowa	jo	1,483	1,0	1,48					1,2	1,78	
Moździerzowa		8,088	1,2	9,70	Star 266			8	1,4	1,32	Star 266
BWP		4,886	1,2	5,86	ład. 3,5 t				1,3	6,35	ład. 3,5 t
ppk		1,352	1,3	1,76					1,7	2,30	
razem				21,17						24,45	
<b>Paliwa</b>											
Benzyna sam.		0,137	1,0	0,13					2,0	0,24	
Olej napęd. Pk	jn	1,436	1,25	1,80	Cysterna			3	2,0	2,87	Cysterna
Olej napęd. Pg		2,622	1,25	3,28	Star 266				2,0	5,24	Star 266
razem				5,21	4500 l					8,35	4500 l
<b>Inne środki</b>											
Żywność	rdz		1	0,917	Star 266			1	1	0,917	Star 266
Woda oczyszczona	dm <sup>3</sup>		10 l/zoln.	5350	ład. 3,5 t			5	10 l/zoln.	5350	ład. 3,5 t
Woda nieoczyszczona				10558	Cysterna					10558	Cysterna
Ogółem w bz				-	Star 266			17		-	Star 266

b) w batalionie czołgów (bcz):

Rodzaj środka	jm	masa jednostki (tony)	w obronie				w natarciu				
			średnie zużycie dobowe	masa dobowego zużycia (tony)	rodzaj pojazdu transportowego	współczynnik ładowności	liczba pojazdów transportowych	średnie zużycie dobowe	masa dobowego zużycia (tony)	rodzaj pojazdu transportowego	współczynnik ładowności
Amunicja											
Strzelecka		0,754	0,7	0,53	Star 266	0,8	0,60	Star 266	0,8	0,60	18
Pokładowa	jo	2,689	1,0	2,69	(ład. 3,5 t)		3,23	(ład. 3,5 t)		3,23	
Czołgowa		33,728	1,2	40,47			43,85			43,85	
Razem				43,69			47,68			47,68	
Paliwa											
Benzyzna sam.		0,137	1,0	0,14	Cysterna	1,0	0,27	Cysterna	1,0	0,27	8
Olej napęd. Pk	jn	0,875	1,25	1,09	Star 266		1,75	Star 266		1,75	
Olej napęd. Pg		9,127	1,25	11,41	(4500 l)		18,25	(4500 l)		18,25	
Razem				12,64			20,29			20,29	
Inne środki											
Zywność	rdz.		1	0,34	Star 266	1,0	0,34	Star 266	1,0	0,34	1
					(ład. 3,5 t)			(ład. 3,5 t)			
Woda oczyszczona	dm <sup>3</sup>		10 l/zołn.	1960	Cysterna	1,0	1960	Cysterna	1,0	1960	4
Woda nieoczyszczona				8000	Star 266		8000	Star 266		8000	
Ogółem				-			-			-	19

c) w brygadzie zmechanizowanej (BZ):

Rodzaj środka	jm	masa jednostki (tony)	w obronie			w natarciu			współczynnik ładowności	liczba pojazdów transportowych
			średnie zużycie dobowe	masa dobowego zużycia (tony)	rodzaj pojazdu transportowego	średnie zużycie dobowe	masa dobowego zużycia (tony)	rodzaj pojazdu transportowego		
Amunycja										
Strzelecka		25,414	0,3	7,62			0,5	12,71		
Pokładowa	jo	11,071	0,4	4,43	Star 244		0,6	6,64	Star 244	
Moździerzowa		26,532	0,8	21,23	(ład. 5,0 t)		1,4	37,14	(ład. 5,0 t)	
Art. ppanc.		22,500	0,6	13,50			0,4	9,00		
Art. pośrednia		41,998	0,8	33,60	Star 29		1,4	58,80	Star 29	
Art. plot.		13,120	1,0	13,12	(ład. 5,0 t)		0,8	10,50	(ład. 5,0 t)	
Rakiety plot.		0,235	1,3	0,14			1,0	0,23		
BWP i czolgi		48,410	0,6	29,04			0,9	43,57		
Pociski ppk		5,428	1,0	5,42			0,7	3,80		0,8
Razem		194,707		128,11				182,39		46
Inne środki bojowe										
Miny i MW				11,75	Star 244			8,00	Star 244	0,8
OPChem				1,80				1,80		1,0
Paliwa										
Benzyna sam.		2,024		2,53	Cysterna			4,05	Cysterna	
olej nap. pk	jn	20,092	1,25	25,11	Star 266		2,0	40,18	Star 266	
olej nap. pg		22,284		27,86	(4500 l)			44,57	(4500 l)	
Paliwo do agr.		0,033	0,32	0,01			0,32	0,01		
				55,51				88,81		1,0
Inne środki materiałowe										
Techniczne				38,00	Star 244			26,00	Star 244	
Zywność	rdz.		1	6,82	(ład. 5,0 t)		1	6,82	(ład. 5,0 t)	6
Woda oczyszczona	dm <sup>3</sup>		10,0 l/zol.	34940	Cysterna		10,0 l/zol.	34940	Cysterna	10
Woda nieoczyszczona				362000	Star 266			362000	Star 266	104
Ogółem				-	(3500 l)			-	(3500 l)	198
										178

d) w brygadzie pancерnej (BPanc):

Rodzaj środka	jm	masa jednostki (tony)	w obronie				w natarciu				
			średnie zużycie dobowe	masa dobowego zużycia (tony)	rodzaj pojazdu transportowego	współczynnik ładowności	liczba pojazdów transportowych	średnie zużycie dobowe	masa dobowego zużycia (tony)	rodzaj pojazdu transportowego	współczynnik ładowności
<b>Amunycja</b>											
Strzelecka		20,171	0,3	6,05	Star 244	0,8	10,08	Star 244	0,5	10,08	
Pokładowa	jo	13,492	0,4	5,40	Star 244 (ład. 5,0 t)	0,8	8,09	Star 244 (ład. 5,0 t)	0,6	8,09	
Moździerzowa		10,356	0,8	8,28		1,0	14,50		1,4	14,50	
Art. ppanc.		22,500	0,6	13,5	Star 29	0,8	9,00	Star 29	0,4	9,00	
Art. pośrednia		41,998	0,8	33,60	Star 29 (ład. 5,0 t)	0,8	58,80	Star 29 (ład. 5,0 t)	1,4	58,80	
Art. plot.		13,120	1,0	13,12		1,0	10,50		0,8	10,50	
Pakiety plot.		0,235	1,3	0,30		0,9	0,24		1,0	0,24	
Czołgi i BWP		106,144	0,6	63,69		0,7	95,53		0,9	95,53	
Pociski ppk		2,725	1,0	2,72		0,8	1,91		0,7	1,91	0,8
Razem		230,741		146,66			208,65				53
<b>Inne środki bojowe</b>											
Miny i MW				11,75	Star 244	0,8	8,00	Star 244		8,00	0,8
OPChem				1,80		1,0	1,80			1,80	1,0
<b>Paliwa</b>											
Benzyna sam.		2,174		2,72	Cysterna	1,0	4,35	Cysterna		4,35	
olej nap. pk	jn	18,572	1,25	23,21	Star 266 (4500 l)		37,14	Star 266 (4500 l)	2,0	37,14	
olej nap. pg		35,400		44,25			70,80			70,80	
Paliwo do agr.		0,033	0,32	0,01			0,01		0,32	0,01	
				70,19			112,30			112,30	1,0
											34
<b>Inne środki materiałowe</b>											
Techniczne				43,00	Star 244		26,00	Star 244		26,00	
Żywność	rdz.		1	4,99	Star 244 (ład. 5,0 t)	1,0	4,99	Star 244 (ład. 5,0 t)	1	4,99	6
Woda oczyszczona	dmt <sup>3</sup>		10,0 l/zoł.	39780	Cysterna Star 266 (3500 l)		360955	Cysterna Star 266 (3500 l)	10,0 l/zoł.	39780	12
Woda nieoczyszczona											103
Ogółem				-			-			-	212

e) w dywizji zmechanizowanej (DZ):

Rodzaj środka	jm	masa jednostki (tony)	w obronie			w natarciu			liczba pojazdów transportowych
			średnie zużycie dobowe	masa dobowego zużycia (tony)	rodzaj pojazdu transportowego	współczynnik ładowności	liczba pojazdów transportowych	masa dobowego zużycia (tony)	
Amunicja									
Strzelecka		108,845	0,3	32,65					
Pokładowa	jo	61,183	0,4	24,47	Star 244 (ład. 5,0 t)		Star 244 (ład. 5,0 t)		
Mózdzierzowa		114,166	0,7	79,92					
Art. ppanc.		63,00	0,5	31,50					
Art. pośrednia		302,383	0,7	211,67	Star 29 (ład. 5,0 t)		Star 29 (ład. 5,0 t)		
Art. rakiętowa		192,043	1,33	255,42					
Art. plot.		78,456	1,0	78,46					
Rakiety plot.		1,152	0,8	0,92					
Czołgi i BWP		284,810	0,5	142,40					
Pociągi ppk		20,585	1,0	20,58					
Razem		1215,730		877,99		0,8		220	1062,25
Inne środki bojowe									
Miny i MW				60,00	Star 244	0,8		15	40,00
OPChem				8,00		1,0		2	8,00
Paliwa									
Benzyna sam.		11,375		14,22	Cysterna				22,75
Olej nap. pk	jin	95,084	1,25	118,85	Star 266 (4500 l)				190,17
Olej nap. pg		92,545		115,68					185,09
Paliwo do agregat.		0,201	0,32	0,06					0,06
Razem		192,204		248,81		1,0		74	398,07
Inne środki materiałowe									
Techniczne				120,00	Star 244 (ład. 5,0 t)			24	120,00
Żywność	rdz.		1	30,67				7	30,67
Woda oczyszczona	dm <sup>3</sup>		10,0 l/zol.	178820	Cysterna Star 266 (3500 l)	1,0	10,0 l/zol.	52	178820
Ogółem				-				394	-
									479

f) w dywizji panczernej (DPanc):

Rodzaj środka	jm	masa jednostki (tony)	w obronie			w natarciu			liczba pojazdów transportowanych	współczynnik ładowności	liczba pojazdów transportowanych
			średnie zużycie dobowe	masa dobowego zużycia	rodzaj pojazdu transportowego	współczynnik ładowności	liczba pojazdów transportowanych	masa dobowego zużycia (tony)			
Amunicja											
Szrzelacka		103,602	0,3	31,08			0,5	51,80			
Pokładowa	jo	45,748	0,4	18,30	Star 244		0,6	27,45	Star 244		
Mozdzierzowa		47,244	0,7	33,07	(ład. 5,0 t)		1,0	47,24	(ład. 5,0 t)		
Art. ppanc.		157,500	0,5	78,75			0,2	31,50			
Art. pośrednia		167,990	0,7	117,59	Star 29		1,0	167,99	Star 29		
Art. raketowa		143,316	1,3	186,31	(ład. 5,0 t)		1,4	200,64	(ład. 5,0 t)		
Art. plot.		56,040	1,0	56,04			0,8	44,83			
Rakiety plot.		0,823	0,8	0,66			0,6	0,49			
Czołgi i BWP		261,170	0,5	130,58			0,7	182,82			
Pociągi ppk		12,446	1,0	12,45			0,5	6,22			
Razem		995,880		664,83				760,98			0,8
Inne środki bojowe											
Miny i MW				60,00	Star 244		0,8	40,00	Star 244		0,8
OPChem				8,00			1,0	8,00			1,0
Paliwa											
Benzyna sam.		11,432		14,29	Cysterna			22,86	Cysterna		
Olej nap. pk	jin	94,188	1,25	117,73	Star 266		2,0	188,38	Star 266		
Olej nap. pg		105,660		132,07	(4500 l)			211,32	(4500 l)		
Paliwo do agregat		0,201	0,32	0,06			0,32	0,06			1,0
Razem		211,480		264,15				422,62			1,0
Inne środki materiałowe											
Techniczne				120,00	Star 244			120,00	Star 244		24
Zywność	rdz.		1	29,84	(ład. 5,0 t)		1	29,84	(ład. 5,0 t)		6
Woda oczyszczona	dm <sup>3</sup>		10,0 l/zol.	173980	Cysterna		10,0 l/zol.	173980	Cysterna		50
					Star 266				Star 266		1,0
					(3500 l)				(3500 l)		
Ogółem											343
											408

Opracowano na podstawie: Poradnik oficera logistyki do ćwiczeń i treningów sztabowych (związek taktyczny, oddział, pododdział), AON, 1998.

**LICZBA ŚRODKÓW TRANSPORTOWYCH DO EWAKUACJI ŻOŁNIERZY,  
UZBROJENIA I SPRZĘTU WOJSKOWEGO**

a) Potrzeby transportowe podczas ewakuacji żołnierzy (wynikające z prognozy strat sanitarnych)

Szczebel organizacyjny	Liczba żołnierzy	Obrona			Natarcie		
		procent strat sanitarnych	liczba żołnierzy wymagających ewakuacji	liczba* samoch. sanitarnych	procent strat sanitarnych	liczba żołnierzy wymagających ewakuacji	liczba* samoch. sanitarnych
bz	535	13	70	18	15	81	20
bcz	196	13	26	7	15	30	8
BZ	3978	7	279	22	10	398	31
BPanc	3494	7	245	19	10	349	27
DZ	17882	5	895	69	7	1252	96
DPanc	17398	5	870	67	7	1218	94

\*/ Do transportu żołnierzy przyjęto w bz (bcz) samochody sanitarne o pojemności 4 noszy, a w pozostałych jednostkach – samochody o pojemności 13 noszy.

b) Prognozowana liczba uzbrojenia i sprzętu wojskowego wymagająca ewakuacji

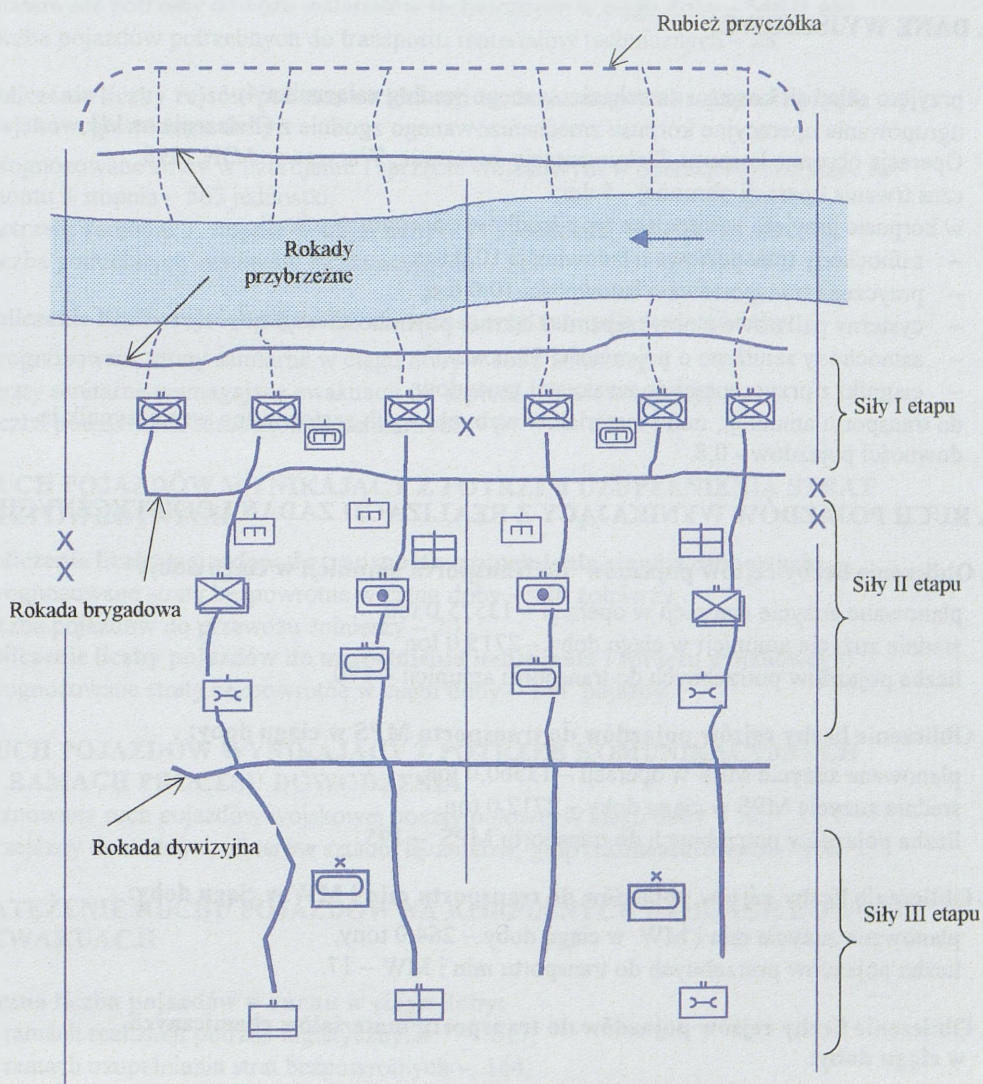
Szczebel organizacyjny	Rodzaj pojazdów	Liczba pojazdów	Obrona			Natarcie		
			procent strat	liczba pojazdów uszkodzonych	liczba pojazdów wymagająca ewakuacji*	procent strat	liczba pojazdów uszkodzonych	liczba pojazdów wymagająca ewakuacji*
bz	BWP	41	31	13	11	42	17	15
	Ssamochody	53	18	10	9	29	16	14
Razem			w obronie			w natarciu		
			20			29		
bcz	czołgi	41	30	13	11	47	20	17
	samochody	35	18	7	6	29	11	10
Razem			w obronie			w natarciu		
			17			27		
BZ	BWP	120	29	35	30	41	49	42
	czołgi	40	26	10	8	45	18	15
	ciągniki pancerne	10	25	3	2	23	2	2
	samochody	556	16	89	76	32	178	151
	artyleria	42	17	7	6	21	9	7
	art. plot.	16	13	2	2	17	3	2
	art. ppanc.	22	22	5	4	27	6	5
	rakiety plot.	24	17	4	3	23	5	4
	wozy dowodzenia	14	8	1	1	16	2	2
	BLG, SMT	6	37	2	2	67	4	3
inny sprzęt	129	8	10	8	10	13	11	
Razem			w obronie			w natarciu		
			142			244		
BPanc	czołgi	120	29	35	30	41	49	42
	BWP	40	26	10	9	45	18	15
	ciągniki pancerne	14	25	4	3	23	3	3
	samochody	585	16	94	79	32	187	159
	artyleria	30	17	5	4	21	6	5
	art. plot.	16	13	2	2	17	3	2
	art. ppanc.	22	22	5	4	27	6	5
	rakiety plot.	24	17	4	3	23	6	5

Szczel- bel organi- zacyjny	Rodzaj pojazdów	Liczba pojazd- dów	Obrona			Natarcie		
			procent strat	liczba pojazdów uszkodzo- nych	liczba pojazdów wymagająca ewakuacji*	procent strat	liczba pojazdów uszkodzo- nych	liczba pojazdów wymagająca ewakuacji*
BPanc	wozy dowo- dzenia	14	8	1	1	16	2	2
	BLG, SMT	8	37	3	2	67	5	4
	inny sprzęt	106	8	8	7	10	11	9
Razem				w obronie	144	w natarciu		251
DZ	BWP	280	22	62	53	28	78	67
	czołgi	200	24	48	41	30	60	51
	ciągniki pan- cerne	63	21	13	11	28	18	15
	samochody	2684	8	215	183	11	295	251
	artyleria	150	14	21	18	16	24	20
	art. plot.	62	10	6	5	6	4	3
	art. ppanc.	123	20	25	21	22	27	23
	rakiety plot.	100	15	15	13	21	21	19
	wozy dowo- dzenia	56	5	3	2	12	7	6
	BLG, SMT	26	11	3	2	27	7	6
	sam pont.	54	11	6	5	27	15	12
	transp. PTS	10	11	1	1	27	3	2
	inny sprzęt	645	6	39	33	10	64	55
Razem				w obronie	388	w natarciu		530
DPanc	czołgi	280	24	67	57	30	84	71
	BWP	200	22	44	37	28	56	48
	ciągniki pan- cerne	63	21	13	11	28	18	15
	samochody	2684	8	215	183	11	295	251
	artyleria	150	14	21	19	16	24	20
	art. plot.	62	10	6	5	6	4	3
	art. ppanc.	123	20	25	21	22	27	23
	rakiety plot.	100	15	15	13	21	21	19
	wozy dowo- dzenia	56	5	3	2	12	7	6
	BLG, SMT	26	11	3	2	27	7	6
	sam pont.	54	11	6	5	27	15	12
	transp. PTS	10	11	1	1	27	3	2
	inny sprzęt	645	6	39	33	10	64	55
Razem				w obronie	385	w natarciu		533

\* Przyjęto, że 15% uszkodzonych pojazdów nie będzie wymagać ewakuacji.

Oprac. na podst.: Poradnik oficera logistyki do ćwiczeń i treningów sztabowych, Warszawa, AON, 1998 oraz  
Lekarz wojskowy- zeszyt nr 1, Wojskowa Służba Zdrowia, Warszawa 1996.

## SCHEMAT UGRUPOWANIA DYWIZJI DO FORSOWANIA PRZESZKODY WODNEJ



Źródło: Oprac. wł.

## MOŻLIWE NATEŻENIE RUCHU POJAZDÓW NA KORPUŚNYCH DROGACH DOWOZU I EWAKUCJI W OPERACJI OBRONNEJ

### A. DANE WYJŚCIOWE:

- przyjęto skład sił korpusu zmechanizowanego według załącznika 4;
- ugrupowanie operacyjne korpusu zmechanizowanego zgodnie z Ćwiczenie nr 141, Operacja obronna korpusu, Dokumentacja ćwiczenia, Warszawa, AON, 1998;
- czas trwania operacji obronnej - 5 dni;
- w korpusie przyjęto następujące typy środków transportowych:
  - samochody transportowe o ładowności 10,0 ton,
  - przyczepa transportowa o ładowności 10,0 ton,
  - cysterny paliwowe z przyczepami o łącznej pojemności 18,5 m<sup>3</sup>,
  - samochody sanitarne o pojemności 13 noszy,
  - ciągniki z przyczepami do ewakuacji pojazdów;
- do transportu amunicji, min i materiałów wybuchowych zastosowano współczynnik ładowności pojazdów - 0,8.

### B. RUCH POJAZDÓW WYNIKAJĄCY Z REALIZACJI ZADAŃ LOGISTYCZNYCH

#### 1. Obliczenie liczby rejsów pojazdów<sup>1</sup> do transportu amunicji w ciągu doby:

- planowane zużycie amunicji w operacji – 13575,0 ton,
- średnie zużycie amunicji w ciągu doby – 2715,0 ton,
- liczba pojazdów potrzebnych do transportu amunicji – 170.

#### 2. Obliczenie liczby rejsów pojazdów do transportu MPS w ciągu doby:

- planowane zużycie MPS w operacji – 13560,0 ton,
- średnie zużycie MPS w ciągu doby – 2712,0 ton,
- liczba pojazdów potrzebnych do transportu MPS – 195.

#### 3. Obliczenie liczby rejsów pojazdów do transportu min i MW w ciągu doby:

- planowane zużycie min i MW w ciągu doby – 264,0 tony,
- liczba pojazdów potrzebnych do transportu min i MW – 17.

#### 4. Obliczenie liczby rejsów pojazdów do transportu materiałów chemicznych w ciągu doby:

- planowane zużycie materiałów chemicznych w ciągu doby – 32,6 tony,
- liczba pojazdów potrzebnych do transportu materiałów chemicznych – 2.

#### 5. Obliczenie liczby rejsów pojazdów do transportu żywności w ciągu doby:

- planowane spożycie produktów żywnościowych – 145,7 tony,

<sup>1</sup> W obliczeniach środków transportowych w punktach od 1 do 6 przyjęto jako pojazd samochód transportowy z przyczepą.



#### 4. Średnie natężenie ruchu pojazdów na godzinę:

- na jednej drodze w ruchu dwukierunkowym – 74,
- na jednej drodze w ruchu jednokierunkowym – 37.

#### 5. Maksymalne natężenie ruchu pojazdów na drodze jednym kierunku w ciągu godziny:

- z prędkością 30 km/h – 600,
- z prędkością 40 km/h – 800.

#### WNIOSKI:

1. Natężenie ruchu z zastosowaniem samochodów transportowych z przyczepami jest niewielkie w stosunku do natężenia maksymalnego i średnio może wynosić 1782 pojazdów na dobę na jednej drodze w ruchu jednokierunkowym lub 37 pojazdów na godzinę.
2. W przypadku zastosowania tylko samochodów transportowych i cystern paliwowych bez przyczep do dowozu środków bojowych i materiałowych natężenie ruchu może się zwiększyć dwukrotnie.
3. Największy wpływ na wielkość natężenia ruchu wojsk na drogach dowozu i ewakuacji mają oddziały i pododdziały realizujące zadania logistyczne.
4. Podczas marszu kolumn pododdziałów transportowych natężenie ruchu będzie pochodną uzyskiwanych prędkości i może być zbliżone do maksymalnego natężenia ruchu.
5. Z wyliczonego średniego natężenia ruchu wynika, że ruch pojazdów może być realizowany na jednej drodze dowozu i ewakuacji z zastosowaniem organizacji polegającej wyznaczaniu przedziałów czasowych do ruchu poszczególnych pododdziałów.
6. Większą liczbę dróg należy wykorzystywać, jeżeli w danym kierunku należy jednocześnie skierować kilka kolumn.
7. O większej liczbie wykorzystywanych dróg dowozu i ewakuacji w obszarze tyłowym korpusu decydować będzie także rozmieszczenie elementów ugrupowania operacyjnego na oddzielnych kierunkach oraz konieczność skracania ramienia dowozu i ewakuacji.

#### Opracowanie wł. na podst.:

1. Ćwiczenie nr 141, Operacja zaczepna korpusu, Dokumentacja ćwiczenia, Warszawa, AON, 1998.
2. Jasiniewski H.: Ćwiczenie nr 141, Opracowanie metodyczne zajęć z zabezpieczenia logistycznego wojsk lądowych, Warszawa, AON, 1999.
3. Poradnik oficera logistyki do ćwiczeń i treningów sztabowych (Związek taktyczny, oddział, pododdział), Warszawa, AON, 1998.
4. Załącznik 4.

## MOŻLIWE NATĘŻENIE RUCHU POJAZDÓW NA KORPUŚNYCH DROGACH DOWOZU I EWAKUCJI W OPERACJI ZACZEPNEJ

### A. DANE WYJŚCIOWE:

- przyjęto skład sił korpusu zmechanizowanego według załącznika 4;
- ugrupowanie operacyjne korpusu zmechanizowanego zgodnie z Ćwiczenie nr 141, Operacja zaczepna korpusu, Dokumentacja ćwiczenia, Warszawa, AON, 1998;
- czas trwania operacji zaczepnej – 5 dni,
- w korpusie przyjęto następujące rodzaje środków transportowych:
  - samochody transportowe o ładowności 10,0 ton,
  - przyczepa transportowa o ładowności 10,0 ton,
  - cysterny paliwowe z przyczepami o łącznej pojemności 18,5 m<sup>3</sup>,
  - samochody sanitarne o pojemności 13 noszy,
  - ciągniki z przyczepami do ewakuacji pojazdów.
- do transportu amunicji, min i materiałów wybuchowych zastosowano współczynnik ładowności pojazdów – 0,8.

### B. RUCH POJAZDÓW WYNIKAJĄCY Z REALIZACJI ZADAŃ LOGISTYCZNYCH

#### 1. Obliczenie liczby rejsów pojazdów<sup>1</sup> do transportu amunicji w ciągu doby:

- planowane zużycie amunicji w operacji – 15469,9 ton,
- średnie zużycie amunicji w ciągu doby - 3094,0 ton,
- liczba pojazdów potrzebnych do transportu amunicji w ciągu doby – 194.

#### 2. Obliczenie liczby rejsów pojazdów do transportu MPS w ciągu doby:

- planowane zużycie MPS w operacji – 15056,6 ton,
- średnie zużycie MPS w ciągu doby - 3011,3 ton,
- liczba pojazdów potrzebnych do transportu MPS w ciągu doby – 217.

#### 3. Obliczenie liczby rejsów pojazdów do transportu min i MW w ciągu doby:

- planowane zużycie min i MW w ciągu doby – 176,0 ton,
- liczba pojazdów potrzebnych do transportu min i MW – 11.

#### 4. Obliczenie liczby rejsów pojazdów do transportu materiałów chemicznych w ciągu doby:

- planowane zużycie materiałów chemicznych w ciągu doby – 32,6 tony,
- liczba pojazdów potrzebnych do transportu materiałów chemicznych – 2.

#### 5. Obliczenie liczby rejsów pojazdów do transportu żywności w ciągu doby:

- planowane spożycie produktów żywnościowych – 145,7 tony,
  - liczba pojazdów potrzebnych do transportu żywności – 8.
- (nie uwzględniono transportu wody, przyjmując jako regułę zapewnienie wystarczalności na poziomie taktycznym wraz z wykorzystaniem wsparcia sił inżynierskich korpusu)*

<sup>1</sup> W obliczeniach środków transportowych w punktach od 1 do 6 przyjęto jako pojazd samochód transportowy z przyczepą.

#### **6. Obliczenie liczby rejsów pojazdów do transportu materiałów technicznych w ciągu doby:**

- planowane potrzeby dowozu materiałów technicznych w ciągu doby – 546,0 ton,
- liczba pojazdów potrzebnych do transportu materiałów technicznych – 28.

#### **7. Obliczenie liczby rejsów podczas ewakuacji uszkodzonego uzbrojenia i sprzętu wojskowego w ciągu doby:**

- prognozowane straty w uzbrojeniu i sprzęcie wojskowym w operacji wymagające remontu 3 stopnia – 3363 jednostki,
- potrzeby remontu 3 stopnia w ciągu doby – 673 jednostki,
- liczba potrzebnych zestawów ewakuacyjnych – 673.

#### **8. Obliczenie liczby rejsów pojazdów do transportu rannych w ciągu doby:**

- prognozowane straty sanitarne w ciągu doby – 4250 żołnierzy,
- straty sanitarne wymagające ewakuacji do szpitali – 2763 żołnierzy,
- liczba potrzebnych samochodów sanitarnych – 213.

### **C. RUCH POJAZDÓW WYNIKAJĄCY Z POTRZEB UZUPEŁNIENIA STRAT BEZPOWROTNYCH**

#### **1. Obliczenie liczby pojazdów do transportu uzupełnienia stanów osobowych:**

- prognozowane straty bezpowrotne w ciągu doby – 1417 żołnierzy,
- liczba pojazdów do przewozu żołnierzy – 57.

#### **2. Obliczenie liczby pojazdów do uzupełnienia uzbrojenia i sprzętu wojskowego:**

- prognozowane straty bezpowrotne w ciągu doby (15%) – 119 pojazdów.

### **D. RUCH POJAZDÓW WYNIKAJĄCY Z POTRZEB KOMUNIKACYJNYCH W RAMACH PROCESU DOWODZENIA**

- planowany ruch pojazdów wojskowej poczty polowej w ciągu doby – 10,
- przejazdy dowódców, oficerów sztabu, łączników, grup rekonesansowych – 100.

### **E. NATĘŻENIE RUCHU POJAZDÓW NA KORPUŚNYCH DROGACH DOWOZU I EWAKUACJI**

#### **1. Łączna liczba pojazdów w ruchu w ciągu doby:**

- w ramach realizacji potrzeb logistycznych – 1344,
  - w ramach uzupełniania strat bezpowrotnych – 176,
  - w ramach procesu dowodzenia – 110,
- Razem 1630**

#### **2. Łączna liczba przejazdów na drodze w ciągu doby – 3260**

(uwzględniono ruch pojazdów związany z dojazdem i powrotem po wykonaniu zadania)

#### **3. Średnie natężenie ruchu pojazdów na drodze:**

- na jednej drodze w ruchu dwukierunkowym – 3260,
- na jednej drodze w ruchu jednokierunkowym – 1630.

#### 4. Średnie natężenie ruchu pojazdów na godzinę:

- na jednej drodze w ruchu dwukierunkowym – 136,
- na jednej drodze w ruchu jednokierunkowym – 68.

#### 5. Maksymalne możliwe natężenie ruchu pojazdów na drodze w jednym kierunku w ciągu godziny:

- z prędkością 30 km/h – 600,
- z prędkością 40 km/h – 800.

#### WNIOSKI:

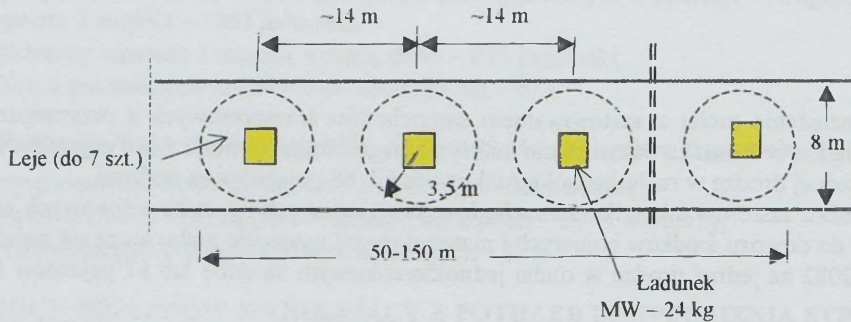
1. Średnie natężenie ruchu z zastosowaniem samochodów transportowych z przyczepami jest niewielkie w stosunku do natężenia maksymalnego i może wynosić 1630 pojazdów na dobę na jednej drodze w ruchu jednokierunkowym lub 68 pojazdów na godzinę.
2. W przypadku zastosowania tylko samochodów transportowych i cystern paliwowych bez przyczep do dowozu środków bojowych i materiałowych natężenie ruchu może się zwiększyć do 2082 na jednej drodze w ruchu jednokierunkowym na dobę lub 87 pojazdów na godzinę.
3. Największy wpływ na wielkość natężenia ruchu wojsk na drogach dowozu i ewakuacji mają oddziały i pododdziały realizujące dowóz środków bojowych i materiałowych.
4. Podczas marszu kolumn pododdziałów transportowych natężenie ruchu będzie pochodną uzyskiwanych prędkości i może być zbliżone do maksymalnego natężenia ruchu.
5. Z wyliczonego średniego natężenia ruchu wynika, że ruch pojazdów może być realizowany na jednej drodze dowozu i ewakuacji z zastosowaniem organizacji polegającej na wyznaczaniu przedziałów czasowych do ruchu poszczególnych pododdziałów.
6. Większą liczbę dróg należy wykorzystywać, jeżeli w danym kierunku należy jednocześnie skierować kilka kolumn.
7. O większej liczbie wykorzystywanych dróg dowozu i ewakuacji w obszarze tyłowym korpusu decydować będzie także rozmieszczenie elementów ugrupowania operacyjnego na oddzielnych kierunkach oraz konieczność skracania ramienia dowozu i ewakuacji.

Opracowanie wł. na podst.:

1. Ćwiczenie nr 141, Operacja zaczepna korpusu, Dokumentacja ćwiczenia, Warszawa, AON, 1998.
2. Poradnik oficera logistyki do ćwiczeń i treningów sztabowych (Związek taktyczny, oddział, pododdział), Warszawa, AON, 1998.
3. S. Smyk, Ćwiczenie nr 141, cz. II, Opracowanie metodyczne zajęcia z zabezpieczenia logistycznego wojsk lądowych, Warszawa, AON, 1999.
4. Załącznik 4.

## WIELKOŚĆ ZNISZCZEŃ W JEDNYM ODCINKU DROGI ZA POMOCĄ ŁADUNKÓW MATERIAŁU WYBUCHOWEGO

a) Schemat rozmieszczenia ładunków materiału wybuchowego (MW) na odcinku niszczonej drogi:



b) Parametry leja po wybuchu ładunku materiału wybuchowego:

Wielkość ładunku MW (kg)	Głębokość posadowienia MW (m)	Średnica leja (m)	Głębokość leja (m)	Objętość leja (m <sup>3</sup> )	Ilość ziemi do dowiezienia (m <sup>3</sup> )
16,00	1,50	6,20	1,70	15,10	9,20
24,00	1,50	7,00	1,90	19,20	13,00
32,00	2,10	8,80	2,40	42,50	20,50

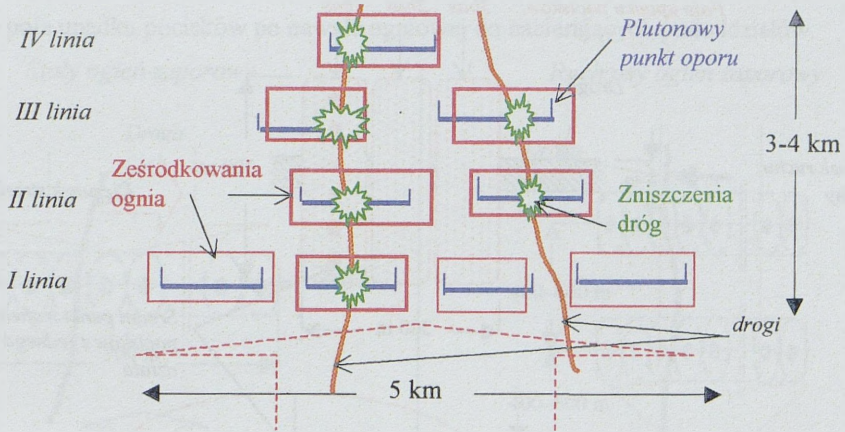
c) Wielkość zniszczeń na odcinku drogi według podanego schematu może być następująca:

- liczba lejków na odcinku drogi – 7 szt.,
- minimalna długość niszczonego odcinka drogi – 98,00 m,
- głębokość leja – 1,90 m,
- średnica leja – 7,00 m,
- objętość wyrzuconej ziemi z jednego leja (do dowiezienia) – 13,00 m<sup>3</sup>,
- objętość wyrzuconej ziemi na odcinku drogi – 91,00 m<sup>3</sup>.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie instrukcji - Prace minerskie i niszczenia, Warszawa, SGWP/Inż., 1995, s. 170 i 281.

## ZNISZCZENIA DRÓG OD UDERZEŃ ARTYLERII NA REJON OBRONY BATALIONU

a) Struktura obrony batalionu i schemat ześrodkowań ogniowych artylerii punktów oporu przeciwnika w obronie.



W rozpatrywanym modelu przyjęto cztery linie plutonowych punktów oporu.

b) Orientacyjne wielkości lejów po wybuchu pocisków (w gruntach sypkich)

Kaliber pocisku (mm)	Dane o pojedynczym leju			
	średnica (m)	głębokość (m)	objętość (m <sup>3</sup> )	ilość ziemi do dowiezienia (m <sup>3</sup> )
76	1,9-2,0	0,4-0,5	0,6-0,8	0,4-0,6
100	2,5-2,7	0,6-0,7	0,6-2,1	1,1-1,5
107	2,6-2,8	1,0-1,1	2,7-5,5	1,9-2,5
122	3,8-4,8	1,1-1,2	7,4-11,2	5,2-7,8
152	4,8-5,0	1,2-1,4	12,0-14,0	8,4-9,8
223	5,6-5,8	1,4-1,5	17,5-20,5	12,3-14,3
228	6,3-6,6	1,6-1,7	28,0-30,0	18,2-21,0
305	8,0-8,5	4,5-5,5	114,0-160,0	80-112,0

Zródło: Drogi wojskowe, Warszawa, MON, 1991.

c) Średnie wielkości zniszczeń na drogach gruntowych i drogach na przełaj w rejonie obrony batalionu od artylerii podczas wsparcia natarcia mogą być następujące:

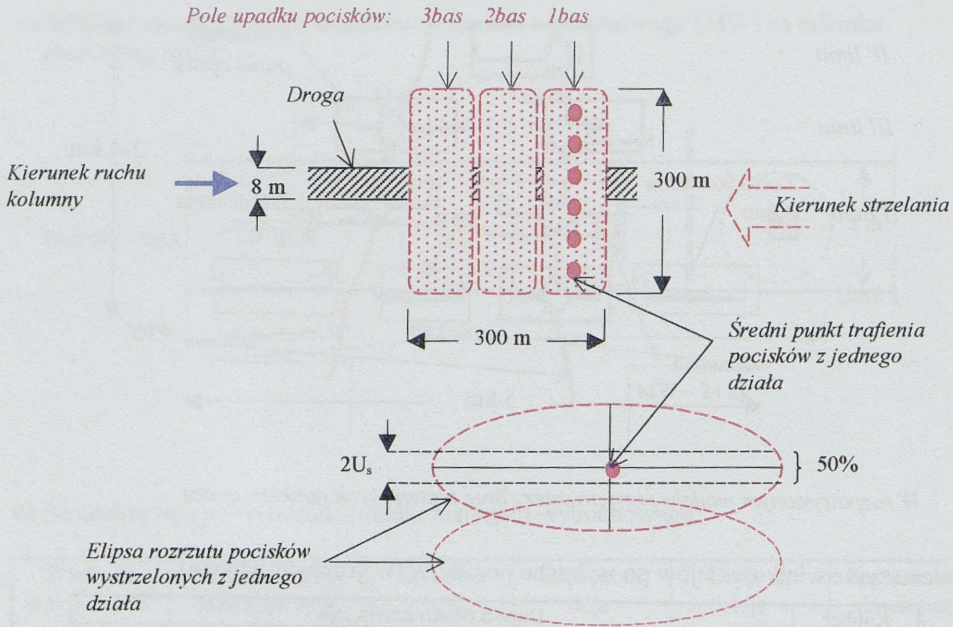
- zniszczenie 2 odcinków dróg,
- na jednym odcinku drogi może być do 40 lejów po wybuchu pocisków (kaliber powyżej 120 mm),
- łączna objętość lejów na drodze gruntowej lub drodze na przełaj – 880 m<sup>3</sup>.

Metodyka prognozowania wielkości zniszczeń na drodze od uderzeń ogniowych artylerii przedstawiona jest w: P. Cieślak, Potrzeby i możliwości przygotowania dróg w działaniach taktycznych - „Droga”, Warszawa, AON, 1998, s. 53-55.

Do obliczeń przyjęto powierzchnię plutonowego punktu oporu równą 6 ha, obezwładnienie z gęstością 180 pocisków na jeden hektar oraz pas drogi o szerokości 11,00 m.

## LICZBA POCISKÓW ARTYLERYJSKICH UPADAJĄCYCH NA ODCINEK DROGI PODCZAS NAWAŁY DO KOLUMNY MARSZOWEJ

a) Szkic pola upadku pocisków po nawałce ogniowej artylerii na kolumnę marszową.



b) Przyjęte założenia do obliczeń:

- liczba pocisków ( $N_p$ ) kalibru 122 mm w nawałce ogniowej do kolumny – 150 szt.,
- liczba pocisków ( $N_p$ ) kalibru 152 mm w nawałce ogniowej do kolumny – 110 szt.,
- liczba pocisków na działo kalibru 122 mm – 8 szt.,
- liczba pocisków na działo kalibru 152 mm – 6 szt.,
- liczba dział w dywizjonie – 18 szt.,
- odległość strzelania (donośność) – 14,00 km,
- uchylenie środkowe wszerz ( $U_s$ ) dla 122 mm haubicy 2S1 – 9,40 m,
- uchylenie środkowe wszerz ( $U_s$ ) dla 152 mm armatohaubicy wz. 1977 – 5,90 m,
- procent upadku pocisków w pasie uchylenia średniego ( $U_s$ ) przyległego do średniego punktu trafienia – 25%.

c) Wyniki obliczeń:

- Liczba lejów na drodze od uderzeń artylerią 122 mm –  $N_1 = 6$  szt.,
- Liczba lejów na drodze od uderzeń artylerią 152 mm ( $2U_s$ ) –  $N_2 = 5$  szt.,
- Objętość leja (grunt sypki) od uderzeń pocisku 122 mm – 11,00 m<sup>3</sup>,
- Objętość leja (grunt sypki) od uderzeń pocisku 152 mm – 14,00 m<sup>3</sup>,
- Wielkość zniszczeń na drodze gruntowej od uderzeń artylerii 122 mm – 66,00 m<sup>3</sup>,
- Wielkość zniszczeń na drodze gruntowej od uderzeń artylerii 152 mm – 70,00 m<sup>3</sup>.

Opracowano na podstawie:

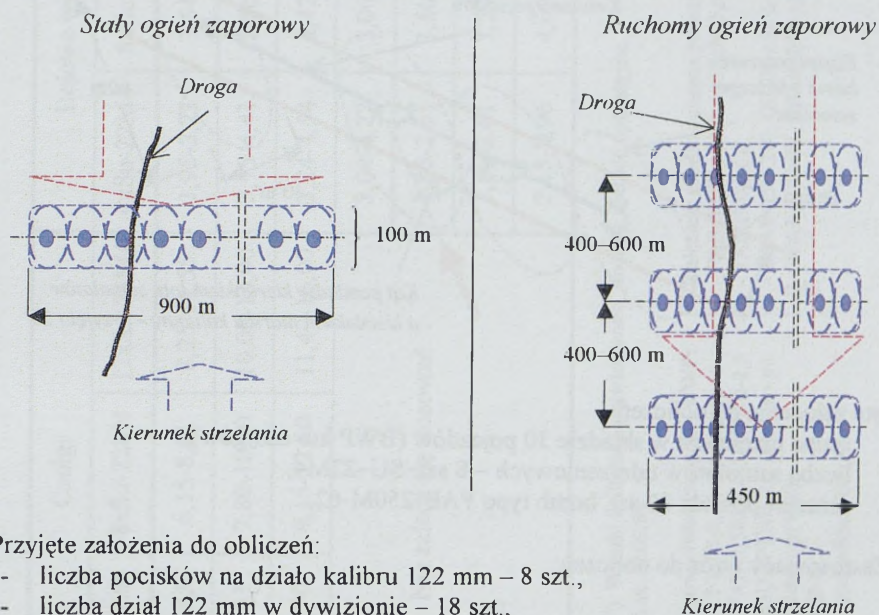
Tabele strzelnicze do 122 mm haubicy samobieżnej 2S1, Warszawa, MON, 1979, s. 30-33.

Tabele strzelnicze do 152 mm armatohaubicy samobieżnej wz. 1977, Warszawa, MON, 1979, s. 187.

Encyklopedia techniki wojskowej, Warszawa, MON, 1987.

## LICZBA POCISKÓW ARTYLERYJSKICH UPADAJĄCYCH NA ODCINEK DROGI PODZAS NAWAŁY DO PODODZIAŁÓW W UGRUPOWANIU BOJOWYM

a) Szkic pola upadku pocisków po nawale ogniowej do nacierających pododdziałów.



b) Przyjęte założenia do obliczeń:

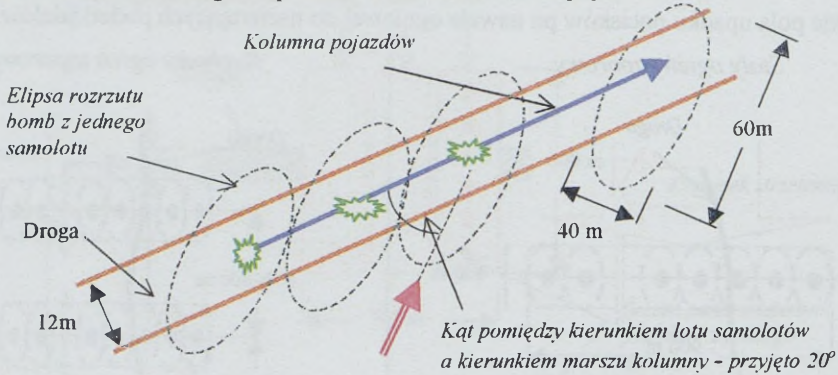
- liczba pocisków na działo kalibru 122 mm – 8 szt.,
- liczba dział 122 mm w dywizjonie – 18 szt.,
- przyjęto uchylenie średnie ( $U_s$ ) równe – 25%, wg elipsy rozrzutu pocisków wystrzelonych z jednego działła (zobacz załącznik 14).

c) Wyniki obliczeń:

- Objętość leja od uderzeń pocisku 122 mm – 11,00 m<sup>3</sup>,
- Liczba lejów na drodze od uderzeń artylerią w ramach stałego ognia zaporowego – 4 szt.,
- Wielkość zniszczeń na drodze gruntowej od uderzeń artylerią w ramach stałego ognia zaporowego – 44,00 m<sup>3</sup>,
- Liczba lejów na drodze od uderzeń artylerią w ramach ruchomego ognia zaporowego – 12 szt.,
- Wielkość zniszczeń na drodze gruntowej od uderzeń artylerią w ramach ruchomego ognia zaporowego – 131,00 m<sup>3</sup>.

## OBLICZENIE LICZBY UDERZEŃ BOMB LOTNICZYCH NA ODCINEK DROGI

a) Schemat uderzenia lotniczego za pomocą bomb na kolumnę pojazdów.



b) Przyjęte założenia do obliczeń:

- grupa marszowa w składzie 30 pojazdów (BWP lub czołgów),
- liczba samolotów uderzeniowych – 8 szt. SU-22M4,
- samolot posiada 10 szt. bomb typu FAB-250M-62,

Zastosowany wzór do obliczeń:

$$N_i = \frac{P_d}{P_t} \cdot L_b - S_r$$

gdzie:

- $N_i$  – liczba powstałych lejów od uderzeń bomb na drogę
- $P_t$  – powierzchnia rażonego terenu
- $P_d$  – powierzchnia drogi w polu rażenia
- $L_b$  – liczba bomb zrzuconych na powierzchnię rażenia
- $S_r$  – liczba zniszczonych pojazdów

c) Wyniki obliczeń:

- wielkość rażonej powierzchni terenu ( $P_t$ ) – 15 080,0 m<sup>2</sup>,
- wielkość rażonej powierzchni drogi ( $P_d$ ) – 3 840,0 m<sup>2</sup>,
- liczba bomb ( $L_b$ ) zrzuconych na powierzchnię terenu – 80 szt.,
- liczba zniszczonych pojazdów ( $S_r$ ) na drodze – 5 szt. (zob. tab. na stronie następczej),
- liczba lejów na drodze ( $N_i$ ) po wybuchu bomb – 15 szt.,
- łączna objętość lejów na drodze ( $N_i$ ) wynosi – 340,0 m<sup>3</sup>.

**OCZEKIWANA LICZBA ZNISZCZONYCH WOZÓW BOJOWYCH PRZEZ SAMOLOTY Su-22M4**

Lp.	Wariant uzbrojenia samolotu	Liczba bomb, pocisków	Czołgi			Bojowe wozy piechoty		
			4xSu-22M4	8xSu-22M4	12xSu-22M4	4xSu-22M4	8xSu-22M4	12xSu-22M4
1.	6 x RBK-500 PTAB-2,5		3,45-4,83	6,15-8,61	8,25-11,55	1,95-2,73	3,64-5,10	5,12-7,17
2.	10 x RBK-250 PTAB-2,5		4,65-6,51	7,80-10,90	10,00-14,00	3,15-4,41	5,56-7,79	7,52-10,53
3.	4 x KMGU-2 PTAB-2,5		5,70-7,90	9,15-12,80	11,40-16,00	3,24-4,54	3,42-4,79	4,83-6,76
4.	8 x FAB-500 M-62	8	Nie zaleca się stosować					
5.	10 x FAB-250 M-62	10						
6.	10 x OFAB-250-270	10						
7.	20 x OFAB-100-120	20						

Obliczenia dokonano metodą kompleksową (program komputerowy „Efekt 97”). Wyniki kalkulacji potwierdzono, stosując metodę operacyjną.  
Zob. Stosowanie lotniczych środków rażenia na obiekty naziemne (nawodne), Lot. 2806/89.

**Zastosowane wskaźniki jakościowe:**

- prawdopodobieństwo gwarantowane  $P_g = 0,8$ ,
- prawdopodobieństwo pokonania OPL  $P_{opl} = 1$  (warunki polowe),
- wyszkolenie pilotów na ocenę 5 (I klasa),
- podstawa chmur - 1500 m.

**Zalecane środki rażenia przeciwko czołgom i BWP:**

- bomby przeciwczołgowe PTAB-2,5 w bombach kasetowych RBK-500 PTAB-2,5RBK-250PTAB-2,5 oraz w kontenerach KMGU-2PTAB-2,5 (uwaga - po wybuchu tych bomb nie powstają leje);
- NPR S-8 w zasobnikach B-8;
- NPR S-5KO, S-5KP w zasobnikach UB-32.

**Zalecane środki rażenia przeciwko BWP:**

- FAB-500Sz, FAB-500SzN, FAB-500M-54, FAB-M-62;
- FAB250M-62;
- OFAB-250-270, OFAB-250Sz, OFAB-250SzN;
- OFAB-100NW, OFAB-100-120, OFAB-100-125SzN.

e) Orientacyjne wielkości lejów po wybuchu bomby lotniczej

Masa bomby (kg)	Dane o pojedynczym leju							
	średnica D (m)	głębokość H (m)	pow. leja (m <sup>2</sup> )	pow. uszkodzeń wokół leja (m <sup>2</sup> )	pow. do remontu (m <sup>2</sup> )	objętość leja (m <sup>3</sup> )	ilość ziemi do dowiezienia (m <sup>3</sup> )	ilość ziemi uzyskanej (m <sup>3</sup> )
Nawierzchnie ulepszone								
500	14	6	54	160	314	370,0	230,0	140,0
250	12	5	13	63	176	227,0	147,0	80,0
100	8	4	10	28	78	51,0	52,0	29,0
Nawierzchnie gruntowe								
500	9,4	3,7	8,4	-	-	85,0	55,0	30,0
250	6,0	2,4	8,3	-	-	22,7	14,7	8,0
100	5,5	2,2	5,9	-	-	11,7	7,6	4,1

Źródło: Drogi wojskowe, Warszawa, MON, 1991, s. 321.

## MOŻLIWE WIELKOŚCI ZNISZCZEŃ DRÓG I MOSTÓW

## a) Wielkość zniszczenia dróg i mostów w rejonie obrony i pasie natarcia batalionu

Wielkość sił	Charakterystyka zniszczenia dróg				Liczba zniszczonych mostów
	obiekt niszczenia sposób niszczenia	rodzaj i liczba odcinków dróg zniszczonych	wielkość (objętość) zniszczeń (m <sup>3</sup> )	łącna wielkość zniszczeń (m <sup>3</sup> )	
Batalion w obronie	drogi i mosty w I rzucie/ środki inż. obroncy	twarda 2	182	622	most - 1 szt. lub przepust 6-8
	punkty oporu odwodu przy drodze/ art. nacierającego	gruntowa 1	440		
Batalion w natarciu	drogi i mosty/ środki inż. obroncy	twarda 2	182	823	most - 1 szt. lub przepust 6 - 8
	punkty oporu/ art. nacierającego	gruntowa 1	440		
	ogień zaporowy/ artyleria obroncy	gruntowa 1	131		
	odwód batalionu/ artyleria obroncy	gruntowa 1	70		

\* Zniszczenia należy uwzględnić tylko w przypadku wykonywania kontrataku.

## b) Wielkość zniszczeń dróg i mostów w rejonie obrony i pasie natarcia brygady

Wielkość sił	Charakterystyka zniszczenia dróg				Liczba zniszczonych mostów
	obiekt niszczenia sposób niszczenia	rodzaj i liczba odcinków dróg zniszczonych	wielkość (objętość) zniszczeń (m <sup>3</sup> )	łącna wielkość zniszczeń (m <sup>3</sup> )	
Brygada w obronie	drogi i mosty/ środki inż. obroncy	twarda 6	546*	w głównym rejonie obrony (i pozycja obrony) 1320	most - 3 szt. lub przepust do 24 szt.
	punkty oporu I poz./ art. nacierającego	gruntowa 6	1320		
	punkty oporu II poz./ art. nacierającego	gruntowa 4	1320**	w tyłowym rejonie 1320	
	odwód podczas podejścia do kontrataku/ art. nacierającego	gruntowa 2	302	302	
	Razem w brygadzie			2942	
Brygada w natarciu	drogi i mosty/ środki inż. obroncy	twarda 6	546	2839	most - 3 szt. lub przepust do 24 szt.
	odwód brygady/ artyleria obroncy	gruntowa 2	140		
	ogień zaporowy/ artyleria obroncy	gruntowa 2	393		
	punkty oporu obroncy/ art. nacierającego	gruntowa 2	1760		

\* Zniszczenia należy uwzględnić tylko w przypadku wykonywania kontrataku.

\*\* Wartość zniszczenia może wystąpić w przypadku wykorzystania odwodu brygady do obrony II pozycji.

c) Wielkość zniszczeń dróg i mostów w pasie obrony i natarcia dywizji

Wielkość sił	Obiekty niszczenia	Wielkość zniszczeń dróg w postaci lejów (m <sup>3</sup> )	Liczba zniszczonych mostów w pasie działania
Dywizja w obronie	dwie brygady pierwszego rzutu w rejonach obrony	5280	
	odwód (brygada) podczas podejścia do kontrataku / zniszczenia od uderzeń artylerii	140	
	odwód (brygada) podczas podejścia do kontrataku / zniszczenia od uderzeń lotnictwa	1020	most - 3 szt.
	brygada podczas kontrataku	2842	most - 3 szt. lub przepust do 24 szt.
	dywizyjne drogi dowozu i ewakuacji	1020	most - 2 szt.
	na drogach dywizyjnych	1840	most - 5 szt.
	razem w całym pasie obrony dywizji	9962	most - 8 szt. lub most 5 szt. i przepust 24 szt.
Dywizja w natarciu	trzy brygady (pierwszego rzutu i odwodu) w pasie natarcia dywizji	8526	most - 9 szt. lub przepust do 72 szt.
	odwód (brygada) podczas podejścia do natarcia/ zniszczenia od uderzeń artylerii obroncy	140	
	odwód (brygada) podczas wejścia do natarcia/ zniszczenia od uderzeń artylerii obroncy	393	
	odwód (brygada) podczas rozwinięcia do rubieży ataku/ zniszczenia od wsparcia lotnictwa nacierającego	680	most - 3 szt.
	dywizyjne drogi dowozu i ewakuacji	1020	most - 2 szt.
	na drogach dywizyjnych	2233	most - 8 szt.
	razem w całym pasie natarcia dywizji	10759	most - 17 szt. lub mostów 8 i 72 przepustów

d) Wielkość zniszczeń dróg i mostów w obszarze operacji obronnej i zaczepnej korpusu

Wielkość sił	Obiekty niszczenia/ środki niszczenia	Wielkość zniszczeń dróg w postaci lejów (m <sup>3</sup> )	Liczba zniszczonych mostów w obszarze działania	
Korpus zmechanizowany w operacji obronnej o charakterze pozycyjnym	trzy dywizje w pasach obrony pierwszego rzutu	29 886	most – 24 szt. lub most 15 szt. i przepust 72 szt.	
	odwód (dwie brygady) podczas podejścia do przeciwwuderzenia / zniszczenia od uderzeń artylerii	1 066		
	odwód (dwie brygady) podczas podejścia do przeciwwuderzenia / zniszczenia od uderzeń lotnictwa	1 360	most – 6 szt.	
	odwód (dwie brygady) podczas przeciwwuderzenia / zniszczenia od sił inż. oraz uderzeń artylerii i lotnictwa	5 684	most – 6 szt. lub przepust do 48 szt.	
	korpusne drogi dowozu i ewakuacji w obszarze tyłowym	3 400	mosty o różnej długości 15 – 18 szt.	
	Razem	na drogach korpusnych	5 826	
	w całym obszarze operacji	41 396		
Korpus zmechanizowany w operacji obronnej o charakterze manewrowym	dwie dywizje pierwszego rzutu w pasach obrony / zniszczenia od sił inż. oraz uderzeń artylerii	19 924	most – 16 szt. lub most 10 szt. i przepust 48 szt.	
	odwód (dywizja) podczas podejścia do przeciwwuderzenia / zniszczenia od uderzeń artylerii i lotnictwa	3 639	most - 9 szt.	
	odwód (dywizja) podczas prowadzenia przeciwwuderzenia / zniszczenia od sił inż. oraz uderzeń artylerii i lotnictwa	8 526	most – 9 szt. lub przepust do 72 szt.	
	odwód (dwie brygady) podczas podejścia do przeciwwuderzenia / zniszczenia od sił inż. oraz uderzeń artylerii i lotnictwa	2 426	mosty – 6 szt.	
	odwód (dwie brygady) podczas prowadzenia przeciwwuderzenia / zniszczenia od sił inż. oraz uderzeń artylerii i lotnictwa	5 684	most – 6 szt. lub przepust do 48 szt.	
	korpusne drogi dowozu i ewakuacji w obszarze tyłowym / zniszczenia od uderzeń lotnictwa i rakiet	3 400	mosty (o różnej długości) 15 – 18 szt.	
	Razem	na drogach korpusnych	9 465	mosty (o różnej długości) 30 – 33 szt.
		w całym obszarze operacji	43 599	mosty (o różnej długości) 61 – 64 szt.

Wielkość sił	Obiekty niszczenia/ środki niszczenia	Wielkość zniszczeń drog w postaci lejów (m <sup>3</sup> )	Liczba zniszczonych mostów w obszarze działania	
Korpus zmechanizowany w operacji zaczepnej	dwie dywizje pierwszego rzutu w pasach natarcia / zniszczenia od uderzeń artylerii, lotnictwa i sił inżynierskich obrońcy	21 518	mosty - 34 szt.	
	odwód (dywizja) podczas podejścia i prowadzenia natarcia/ zniszczenia od uderzeń artylerii i lotnictwa i sił inż. przeciwnika	10 579	mosty - 17 szt.	
	odwód (dwie brygady) podczas podejścia i prowadzenia natarcia/ zniszczenia od uderzeń artylerii i lotnictwa i sił inż. przeciwnika	5 684	mosty - 6 szt.	
	brygada podczas odpierania przeciwnika/ zniszczenia od uderzeń artylerii i lotnictwa	2640		
	korpuśne drogi dowozu i ewakuacji w obszarze tyłowym / zniszczenia od uderzeń lotnictwa i rakiet	6 120	mosty - 6 szt.	
	Razem	na drogach korpuśnych	8 546	mosty (o różnej długości) 29 szt.
		w całym obszarze operacji	46 541	mosty (o różnej długości) 63 szt.

## ORIENTACYJNE NORMY ROBÓT DROGOWYCH

Lp.	Wyszczególnienie	Jm.	Skład zespołu		Norma na jednostkę (h)
			liczba ludzi	liczba i rodzaj maszyn	
<b>Roboty przygotowawcze</b>					
1.	Rozpoznanie drogi na przełaj	km	7	-	20 min
2.	Oczyszczenie pasa drogi z drzew o średnicy do 8 cm – spycharka z ręcznym usunięciem karczwy w zagajniku:				
	- rzadkim	1000 m <sup>2</sup>	8	1 spycharka	3
	- średnim	jw	8	jw	4
	- gęstym	jw	8	jw	6
3.	Ścinanie drzew piłą mechaniczną z obrabianiem gałęzi, przecięciem drzew grubszych na kłocce i usunięciem poza granice robót drogowych ciągnikiem oraz usunięcie gałęzi ręcznie o średnicy drzew:				
	- 17-24 cm	100 drzew	8	1 piła mechaniczna	10
	- 25-32 cm	jw	8		13
	- 33-44 cm	jw	8		20
4.	Usunięcie warstwy ziemi roślinnej grubości 15 cm poza granice korony drogi	1000 m <sup>2</sup>		1 spycharka	4
		jw		1 spych. BAT	2
5.	Wykonanie wiązek faszyny $\phi$ 0,3 m z dostarczonego chrustu, wiązanych drutem na długości co 0,4 m	100 m <sup>3</sup>	8		10
6.	Przygotowanie elementów drewnianego przepustu ramowego z materiałów dostarczonych na miejsce montażu przepustu długości:				
	- 6 m	1 przepust	8	1 piła mechaniczna	1
	- 9 m	jw	8		1,3
	- 12 m	jw	8		1,6
<b>Roboty ziemne</b>					
7.	Wykonanie wykopu w gruncie I-IV kat. spycharką BAT z transportem na nasyp przy odległości:				
	- 5 m	100 m <sup>2</sup>		1 spycharka	0,5
	- 10 m				0,7
	- 15 m				0,9
	- 20m				1,1
	- 30 m				1,5
8.	Profilowanie dróg gruntowych w gruncie I-IV kat.:				
	- spycharką	1000 m <sup>2</sup>	24	1 spycharka	
	- spycharką BAT		24	1 spycharka	
	- zgarniarką		24	1 zgarniarka	
	- równiarką		8	1 równiarka	

Lp.	Wyszczególnienie	Jm.	Skład zespołu		Norma na jednostkę (h)
			liczba ludzi	liczba i rodzaj maszyn	
9.	Zagęszczanie gruntu I-IV kat. w warstwach grubości 15-20 cm walcami: - przyczepnymi gładkimi	100 m <sup>3</sup>			2,8
	- przyczepnymi okółkowymi	jw		1 ciągnik 1 walec	2,4
<b>Naprawa i utrzymanie dróg</b>					
10.	Naprawa drogi gruntowej polegająca na odprowadzeniu wody z kolein i wyboin do rowów lub poza koronę drogi, uzupełnieniu większych wyboin gruntem uzyskanym z okopu bocznego oraz profilowaniu za pomocą:				
	- spycharki BAT	1 km	24	1 spych. BAT	1,5
	- równiarki	1 km	24	1 równiarka	2,0
	- włóka	1 km	24	1 włók + ciągnik	3,0
11.	Naprawa drogi żwirowej polegająca na odprowadzeniu wody z kolein i wyboin do rowów lub poza koronę drogi, uzupełnieniu większych wyboin pospółką żwirową dostarczaną na miejsce robót oraz profilowaniu za pomocą:				
	- spycharki BAT	1 km	24	1 spych. BAT	1,0
	- równiarki	1 km	24	1 równiarka	1,5
	- włóka	1 km	24	1 włók + ciągnik	2,0
12.	Oczyszczenie zamulonych przepustów	1 szt.	8		0,5
13.	Oczyszczenie drogi szerokości 6-7 m ze śniegu przy warstwie grubości:				
	- do 0,3 m	1 km		1 pług	1,0
	- do 0,6 m	1 km		1 spych. BAT	0,5
	- ponad 0,6 m	1 km		1 spych. BAT	1,5
<b>Orientacyjne normy urządzania dróg na przelaj</b>					
14.	Wykonanie przejścia przez rów strzelecki				
	- przez zasypanie	1 szt.	8	1 spych. BAT	2-3 min.
	- przez ułożenie mostków	1 szt.	8		3-5 min.
15.	Wykonanie przejścia przez rów przeciwpancerowy:				
	- przez zasypanie	1 szt.		1 spych. BAT	10 min.
	- przez ułożenie mostków 12t	1 szt.	16		12 min.
	- przez ułożenie mostu kolejowego 40-60t	1 szt.	8	1 dźwig	8-10 min.
	- przez ułożenie mostu SMT	1 szt.		1 most SMT-1	6-8 min.

Lp.	Wyszczególnienie	Jm.	Skład zespołu		Norma na jednostkę (h)
			liczba ludzi	liczba i rodzaj maszyn	
16.	Wbudowanie w drogę drewnianego przepustu ramowego z elementów gotowych wraz z zasypaniem gruntem przy długości przepustu:				
	- 6 m	1 przepust	8	1 dźwig	20 min
	- 9 m	1 przepust	8	1 spych. BAT	30 min
	- 12 m	1 przepust	8		40 min
	- 15 m	1 przepust	8		50 min
17.	Ułożenie nawierzchni kolejowej z mat z żerdzi	100 m	8		1-1,5
18.	Ułożenie nawierzchni kolejowej z płyt wykonanych z desek	100 m	8		1-1,5
19.	Ułożenie siatki metalowej z urządzenia zamontowanego na samochodzie	100 m	8		10-15 min.
20.	Zasypanie lejów, dołów itp. gruntem	11 m <sup>3</sup>		1 spych. BAT	2-4 min
21.	Zasypanie lejów, dołów itp. gruntem	11 m <sup>3</sup>		1 spych. SŁ34	8 min
22.	Zasypanie lejów, dołów itp. gruntem	11 m <sup>3</sup>		1 maszyna MID	8 min
23.	Wyrównanie terenu na szerokości przejścia 3,5-4 m:				
	- spycharką	1 km		1 spych. BAT	15 min.
	- równiarką	1 km		1 równiarka	40-60 min.

Opracowano na podstawie:

Drogi wojskowe, Warszawa, MON, 1991.

W. Słemp, W. Kawka, Informator sprzętu inżynierskiego wojsk własnych, Warszawa, AON, 1999.

## RODZAJE I TYPY ORAZ PODSTAWOWE DANE TAKTYCZNO-TECHNICZNE SPRZĘTU DO URZĄDZANIA PRZEPRAW PRZEZ PRZESZKODY WODNE

### a) Sprzęt do urządzania przepraw desantowych

Rodzaj, typ i użytkownik	Masa z ładunkiem (t)	Zało-ga	Ładow-ność (t)	Liczba przewo-żonych żołnierzy	Prędkość (km/h)		Zasięg (km)	
					po dro-gach	na wo-dzie	na łądzie	na wo-dzie
<b>Poduszkowce</b>								
Poduszkowiec Żubr (R, U)	550	31	3 x czołg lub 10 BWP	360	-	do 10,0	-	550
Poduszkowiec Bocian (R, U)	260	10	2 x czołg lub 3 BWP	200	-	do 12,5	-	640
Poduszkowiec Łabędź (R, U)	87	6	40,0	120		do 12,5		100
<b>Transportery i samochody pływające</b>								
Transporter pływający PTS-M (R,U,B,L,PL)	22,7	2	10,0	70	42	10,6	300	
Samochód pływający MT-L (R,U,B)	13,0	3	2,5	15	61	5-6	500	
Samochód pływający GT-T (R,U,B)	10,2	3	2,0	10	45	6	500	
Samochód pływający LARC-5 (RFN)	14,0	3	2,0	25-33	45	16	400	
<b>Łodzie desantowe</b>								
Pneumatyczna (RFN)	0,055	-	0,43	2-3	-	5	-	-
Pneumatyczna (RFN)	0,275	-	0,88	8-10	-	40	-	-
Łódź desantowa (PL)	0,365	1	2,4	18-20	-	20	-	

### b) Promy przewozowe - samobieżne

Nazwa - użytkownik	Długość (m)	Szerokość (m)	Prędkość na wodzie (km/h)	Nośność (t)	Czas montażu (min)	Obsługa (żołnierze)
Boden (RFN)	36,46	7,62	14,2	90-135	-	9
Mannheim (RFN)	37,00	9,70	10,00	75	-	-
GSP (R,U,B,Cz,S)	12,00	12,6	10,8	52	10	3

### c) Promy montowane z parków pontonowych

Nazwa - użytkownik	Liczba promów	Nośność (t)	Szerokość jezdni (m)	Czas budowy (min)
FSB (RFN)	4	70,00	4,10	20
Hohplattenbrücke (RFN)	4-6	24,00-30,00	3,00-4,20	35-60
MC- 16/30/50 (RFN)	5-2	12,00-60,00	3,00-4,20	45-90
PMP (R,U,B,Cz,S)	16-4	40,00-150,00	3,27-6,50	8-15
PP-91 (R)	8-2	90,00-360,00	13,77	15-25
LMS (Cz,S)	8-4	15,00-20,00	3,00	25-30
PP-64 (PL)	6-2	40,00-80,00	8,70	10-20

### d) Mosty montowane z parków pontonowych

Nazwa - użytkownik	Nośność (t)	Długość (m)	Szerokość jezdni (m)	Czas budowy (min)
FSB (RFN)	60	135	4,10	70
Hohplattenbrücke (RFN)	30/50/80	126/92/63	4,2/4,2/6,4	200/240/300
MC- 16/30/50 (RFN)	16/30/50	86,43,28	4,20	120/150/220
PMP (R,U,B,Cz,S)	20/60	389/227	3,27/6,50	50/30
PP-91 (R)	60/90/120	268/185/141	6,55/10,11/13,77	30/60/50
LMS (Cz,S)	15/20	152/130	3,00/3,00	40/50
Amfibia M3 (RFN)	35/70	230	3,90	30
PP-64 (PL)	40/80	186/97	4,35/2x4,35	40/60

e) Mosty składane na podporach stałych i pływających

Nazwa - użytkownik	Nośność (t)	Długość mostu (m)	Szerokość jezdni (m)	Czas budowy (min)	Obsługa (żołnierze)
Dornier (RFN)	70,00	39,50	4,40	60	5
Krupp MGB (RFN)	60,00	34,40-59,60	4,02	25-120	-
MAN (RFN)	30,00-60,00	44,00-30,80	4,20-5,04	52	30
TMM (R,U,B,RFN)	50,00	35,00	2,95	45-60	12
AM-50 (Cz,S)	50,00	42,00	3,80	20	-
MS-1 (Cz,S)	60,00	Nx2,10	4,00	-	-
DMS-65 (PL)	80,00	100,00	4,20	24h	56

f) Mosty - kładki dla piechoty

Nazwa - użytkownik	Nośność (t)	Długość mostu (m)	Szerokość (m)	Czas budowy (min)	Obsługa
Most - kładka (RFN)	2,80	144,00	0,71	50-90	20
Most wiszący PVN (R,U,B,Cz,S,RFN)	-	120,00	0,70	120	18
Most wiszący LVN (R,U,B,Cz,S,RFN)	2,00	80,00	2,00	240	27
Most - kładka TZI (R,U,B,Cz,S)	1,00	56,00	-	10-22	64

g) Mosty towarzyszące

Nazwa - użytkownik	Baza	Załoga	Nośność (t)	Długość (m)	Czas ustawienia (min)
Biber (RFN)	Leopard 1	2	50,00-60,00	22	5
Leguan (RFN)	Sam. MAN	2	60,00	26,00	5
SAS (RFN)	Leopard 1	10	50,00-60,00	5x19=95,0	40
MTU-20 (R,U,B,RFN)	Czołg T-55	2	60,00	20,00	5-7
MTU-72 (R,U,B)	Czołg T-72	2	60,00	20,60	5-7
MT-55 (Cz, S)	Czołg T-55	2	50,00	18,00	2-3

Nazwa - użytkownik	Baza	Zaloga	Nośność (t)	Długość (m)	Czas ustawienia (min)
BLG-67 (PL)	Czołg T-55	2	50,00	20,00	3
PCM-90 (PL)	Czołg T-72	2	50,00	20,00	3
SMT-1 (PL)	Samochód Star 660	2	40,00	10,50	10-17

Opracowano na podstawie:

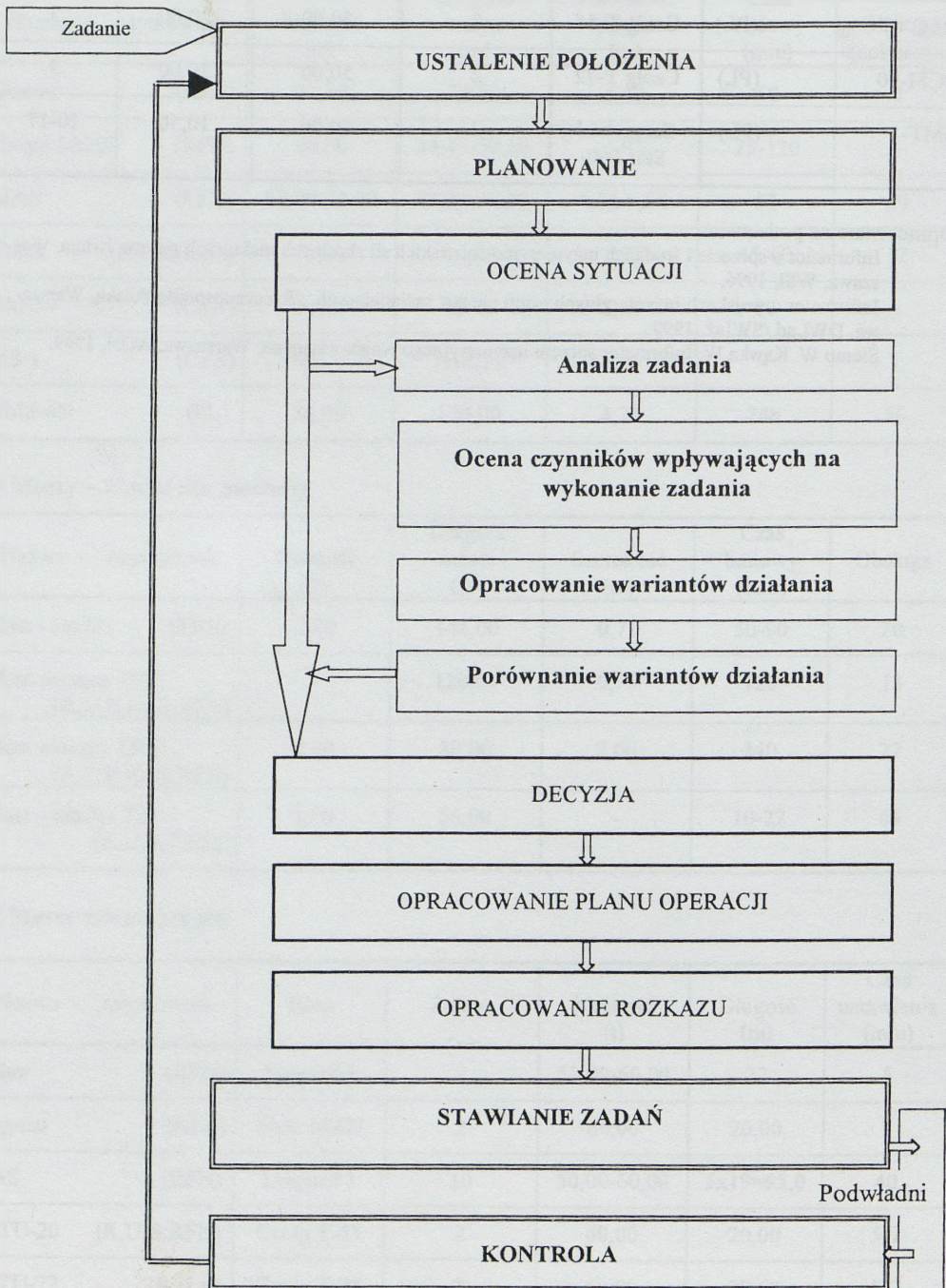
Informator o sprzęcie i środkach inżynierjno-saperskich sił zbrojnych niektórych państw świata, Warszawa, WSI, 1996.

Informator o wojskach inżynierjnych armii państw sąsiadujących z Rzeczpospolitą Polską, Warszawa, DWLąd /SWInż. 1999.

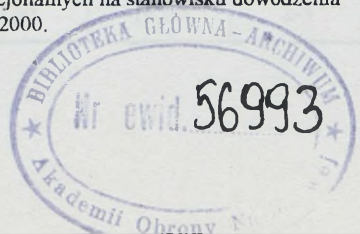
Ślemp W. Kawka W. Informator sprzętu inżynierjnego wojsk własnych, Warszawa, AON, 1999.

2002

## FAZY I ETAPY PROCESU DOWODZENIA



Opracowano na podstawie: Metody i treść pracy zespołów funkcjonalnych na stanowisku dowodzenia wojsk lądowych, Warszawa, AON, 2000.



ISSN 0867-2245