



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

AON 5513/2003

Paweł CIEŚLAR

ZABEZPIECZENIE
INŻYNIERYJNE DZIAŁAŃ
SIŁ POWIETRZNYCH

55847

WARSZAWA

2003



AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ

**WYDZIAŁ WOJSK LĄDOWYCH
KATEDRA WSPARCIA DZIAŁAŃ**

AON 5513/03

Paweł CIEŚLAR

**ZABEZPIECZENIE INŻYNIERYJNE DZIAŁAŃ
SIŁ POWIETRZNYCH**



55847

WARSZAWA

2003

71800

WSTĘP

Niniejsze wydawnictwo przeznaczone jest głównie dla oficerów kształcących się na studiach magisterskich i podyplomowych w Wydziale Wojsk Lotniczych i Obrony Powietrznej. Jego treść powinna stanowić źródło wiedzy pomocne w zaspokojeniu potrzeb dydaktycznych, z uwzględnieniem okresu przemian zmierzających do uzyskania zgodności merytorycznych rozwiązań stosowanych w Wojsku Polskim z ustaleniami obowiązującymi w NATO.

Przeznaczeniem opracowania jest przybliżenie wyjaśnień dotyczących: istoty zabezpieczenia inżynieryjnego, treści wsparcia inżynieryjnego i interpretacji zasadniczych pojęć oraz roli pododdziałów inżynieryjnych w działaniach taktycznych. Należy podkreślić, że treść tego wydawnictwa nie zastępuje w pełnym zakresie konkretnych ustaleń w sprawach inżynieryjnych wynikających z opracowywanych „polskich norm obronnych”, a stanowi jedynie rozwinięcie najważniejszych kwestii, bez wdawania się szczegółowe rozważania.

W rozdziale pierwszym ujęto ogólne zagadnienia dotyczące niszczącego oddziaływania przeciwnika oraz ocenę skutków i zmian jakie mogą się pojawić w wyniku tego oddziaływania.

Rozdział drugi poświęcony jest głównie sposobom realizacji zadań zabezpieczenia inżynieryjnego przez pododdziały inżynieryjne i inne rodzaje wojsk.

W trzecim rozdziale zaprezentowano przeznaczenie pododdziałów inżynieryjnych występujących w składzie wojsk lotniczych i obrony powietrznej.

Rozdział czwarty obejmuje zagadnienia planowania i organizowania zadań zabezpieczenia inżynieryjnego oraz przedstawiono kompetencje oficerów wojsk inżynieryjnych.

Prezentowane w tym wydawnictwie rozwiązania oparte są na poglądach obowiązujących w AON oraz w Dowództwie Wojsk Lotniczych i Obrony Powietrznej. Uwzględniono także ogólną teorię planowania i realizacji zadań inżynieryjnych ujętą w inżynieryjnych wydawnictwach specjalistycznych oraz informacje i ustalenia wynikające z dokumentów zalecanych przez NATO.

1. ZNISZCZENIA OBIEKTÓW SIŁ POWIETRZNYCH

W walce zbrojnej każda ze stron dąży do utrudnienia lub uniemożliwienia wykorzystania obiektów infrastruktury przez stronę przeciwną oraz zachowania własnych w pełnej gotowości eksploatacyjnej umożliwiającej (wspierającej) uzyskanie i utrzymanie przewagi w powietrzu.

Ograniczenie lub utrudnienie wykorzystania obiektów infrastruktury przez siły powietrzne może być rezultatem:

- niszczącego oddziaływania przeciwnika,
- zniszczenia obiektów przez własne wojska,
- zaistnienia zdarzeń losowych,
- powstania uszkodzeń eksploatacyjnych.

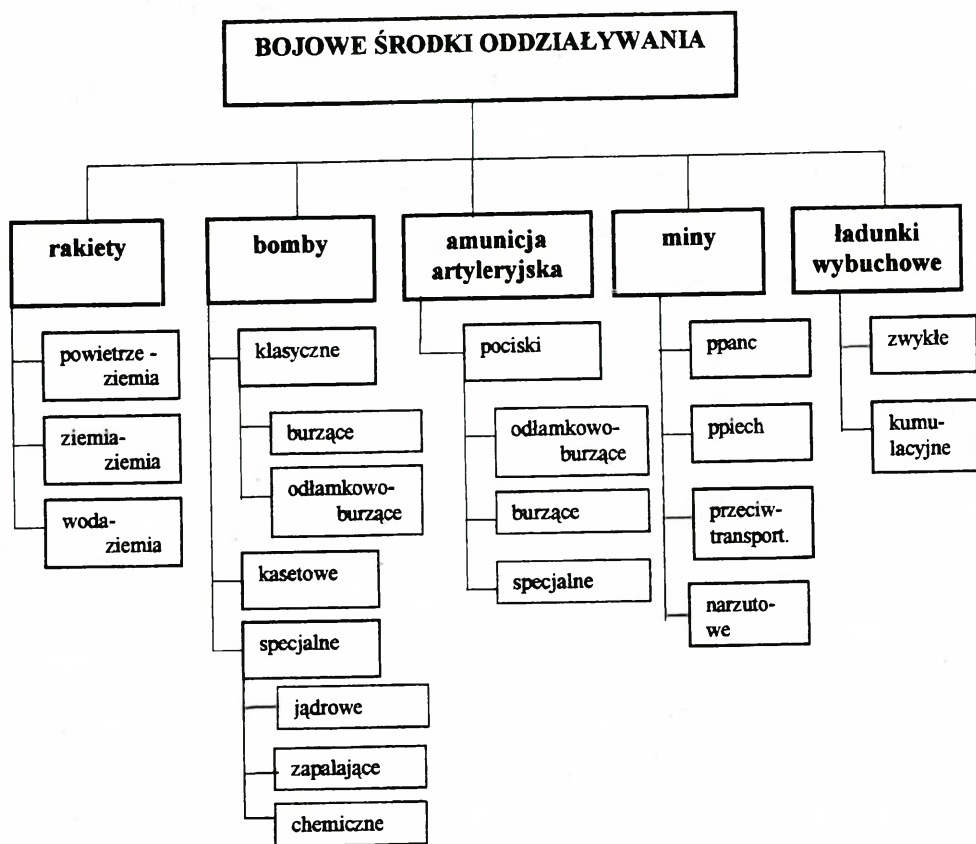
Zniszczenie lub uszkodzenie obiektów infrastruktury może powodować przerwy w realizacji zadań bojowych, a w ostateczności przyczyniać się do zmniejszenia intensywności działań i nieterminowego wykonywania zadań przez siły powietrzne.

1.1. Niszczące oddziaływanie przeciwnika na obiekty sił powietrznych

Zakłada się, że w każdych działaniach zbrojnych wystąpią ujemne skutki niszczącego oddziaływania walczących stron na obiekty infrastruktury wykorzystywane przez siły powietrzne. Bazy lotnicze, rejony startowe raket, stanowiska dowodzenia oraz pododdziały radiotechniczne zazwyczaj będą obiektami rozpoznania, a następnie niszczenia przez stronę konfliktu, która traktuje zniszczenia jako pogorszenie warunków prowadzenia działań przez przeciwnika i jednocześnie jako okoliczności sprzyjające własnym działaniom w określonym etapie walki.

Obiekty infrastruktury wykorzystywane przez siły powietrzne, cechujące się zazwyczaj znacznymi wymiarami, stanowią łatwe cele do rozpoznania i rażenia różnymi środkami bojowymi (rys. 1). Niszczenia¹ obiektów mogą być dokonywane celowo przez przeciwnika w ramach obniżania potencjału bojowego, potęgowania oporu, ograniczenia dopływu wojsk (izolacja pola walki) do obszaru działań taktycznych oraz w sposób pośredni podczas wykonywania uderzeń na samoloty, wyrzutnie raket, urządzenia łączności i rozpoznania.

¹ 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.



Rys. 1. Bojowe środki oddziaływania na obiekty infrastruktury sił powietrznych.

Nie należy wykluczyć niszczenia przez przeciwnika obiektów infrastruktury sił powietrznych sposobami mechanicznymi lub poprzez podpalenie, szczególnie w przypadku znacznego prawdopodobieństwa utraty zdobytego terenu. Prawdopodobieństwo zniszczenia obiektów sił powietrznych środkami raketowymi i lotniczymi zależy od liczby wykonanych ataków, wielkości użytych sił oraz parametrów (danych taktyczno-technicznych) jakościowych wykorzystywanych środków ataku. Do niszczenia obiektów mogą być użyte środki napadu jądrowego oraz broń konwencjonalna.

Pociski raketowe strategicznego przeznaczenia są najczęściej o zasięgu od 10 000 do 12 000 km. Ich głowice mogą mieścić różną liczbę ładunków jądrowych (od jednego do dziesięciu) o różnym wagomiarze. W starszych pociskach o znacznym uchyleniu kołowym (do

500 m) stosowane są ładunki o mocy wybuchu od 200 do 550 kt. W pociskach nowszej generacji, o znacznej celności, moc ładunków jądrowych jest zazwyczaj mniejsza.²

Pociski w wyrzutniach operacyjno-taktycznych mają zasięg od 70 do 740 km i mogą przenosić ładunki jądrowe o mocy wybuchu od 1 do 300 kt.³ Ocenia się, że strategiczne i operacyjno-taktyczne pociski raketowe mogą być przydatne do niszczenia lotnisk, wyrzutni rakiet obrony powietrznej i stanowisk dowodzenia siłami powietrznymi.

Stosowanie kierowanych pocisków raketowych z ładunkami konwencjonalnymi typu ziemia – ziemia lub powietrze - ziemia stanowi istotne zagrożenie dla funkcjonowania obiektów sił powietrznych. Szczególnie, gdy pociski te mają ładunki wybuchowe o dużej sile rażenia, umożliwiające niszczenie budowli o konstrukcji żelbetowej lub stalowej.

Do przenoszenia ładunków broni jądrowej może być użyte lotnictwo taktyczne. Zasięg większości samolotów lotnictwa taktycznego może dochodzić od 1 000 do 2 000 km, a przenoszone ładunki jądrowe mogą mieć małą moc.⁴

Lotnictwo do niszczenia obiektów sił powietrznych może stosować bomby różnego typu, pociski raketowe powietrze – ziemia oraz miny (tabela 1). Rozwój środków rażenia spowodował, że stosowane bomby z systemami kierowania uzyskują skuteczność rażenia wybranego celu z prawdopodobieństwem wynoszącym 0,8 - 0,95.

Zasięg uderzenia bombami kierowanymi zależy od szybkości oraz wysokości lotu samolotu i może dochodzić do kilkunastu kilometrów. W zależności od typu bomby klasycznej masa ładunku materiału wybuchowego może być zróżnicowana i wynosić od 50 do 3 000 kg.

Możliwe skutki niszczenia obiektów sił powietrznych przy pomocy bomb i pocisków raketowych powietrze-ziemia można prognozować wykorzystując dane liczbowe zawarte w załączniku 1.

Wyposażenie samolotów mogą stanowić także bomby paliwowo-powietrzne przeznaczone do niszczenia siły żywej, uzbrojenia, budowli i zapór minowych. Mieszanina paliwowo-powietrzna po uwolnieniu się z rozcalonej bomby zapala się tworząc nadciśnienie w centrum wybuchu rzędu 3,0 MPa. Ocenia się, że siła niszczenia obiektów bombami paliwowo-powietrznymi jest większa w porównaniu z siłą wybuchu bomb klasycznych, lecz znacznie mniejsza w stosunku do siły wybuchu ładunku jądrowego małej mocy.

² Tamże, s. 162.

³ Dla przykładu pocisk SS-1 Scud B jest o zasięgu 300 km i głowicy z ładunkiem o mocy od 5 do 70 kT, a pocisk Pershing 2 posiada zasięg 2 500 km i głowice z ładunkami o mocy od 10 do 50 kT.

⁴ Bomby jądrowe przenoszone przez samoloty SP Rosji mogą mieć moc od 0,5 do 100 kt, zob. Informator o uzbrojeniu sił powietrznych państw sąsiadujących z Polską. Strategiczne pociski raketowe i sprzęt lotniczy, WSI, 1995, s. 181.

Tabela 1.

Warianty wyposażenia zasobników do niszczenia i minowania lotnisk

Lp.	Nazwa zasobnika	Wariant uzbrojenia	Bomby		Miny		Pow. rażenia (m x m)
			rodzaj	ilość	rodzaj	ilość	
1.	MW - 1	A	STABO	224	-	-	500 x 2500
		B	-	-	MUSA MUSPA	672	
		C	-	-	MIFF	896	
		D	-	-	MUSA MUSPA MIFF	672	
		E	ASW	112	MUSA MUSPA MIFF	336	
		F	STABO	112	MUSA MUSPA MIFF	336	
2.	JP - 233	A	SG - 357	30	HB - 876	215	50 x 100
		B	SG - 357	30			
3.	SUU - 54	A	BLU - 106B	35			200 x 300
		B	-	-	MIFF MUSA	370	
4.	CBU - 84B	A	-	-	BLU - 91B	170	100 x 150
		B	-	-	BLU - 92B	170	
5.	CBU - 86B	A	-	-	BLU - 91B	72	50 x 100
		B	-	-	BLU - 92B	72	
6.	SUU - 66B	A	-	-	BLU - 91B	94	200 x 500
		B	-	-	BLU - 92B	94	
7.	SUU - 65B	A	STABO	10	MIFF MUSA	10	200 x 500
		B			BLU - 101B	10	
		C			BLU - 81B	9	

Zródło: M. Chojnacki, Zabezpieczenie obiektowe sił powietrznych, AON, 1999, s. 18.

Wprowadzenie na uzbrojenie samobieżnych dział artyleryjskich strzelających pociskami o zwiększonej donośności wydłużyło zasięg oddziaływania ogniowego artylerii lufowej. Szybkostrzelność oraz dobra mobilność pododdziałów pozwoliły na radykalne skrócenie czasów reagowania ogniowego. Wykorzystywanie automatycznych systemów kierowania ogniem umożliwiły szybkie przygotowanie i przekazywanie danych do strzelania oraz osiągnięcie gotowości rażenia w ciągu 5 – 60 sekund od chwili wykrycia celu.

W taktycznym obszarze działań zasadnicze znaczenie może mieć artyleria przystosowana do strzelania amunicją jądrową. Donośność armat kalibru 203 mm może dochodzić do 50 km, a haubic 155 mm do 25 – 30 km. Wystrzeliwane pociski z ładunkami jądrowymi mogą mieć moc wybuchu od 0,5 do 2 kt.

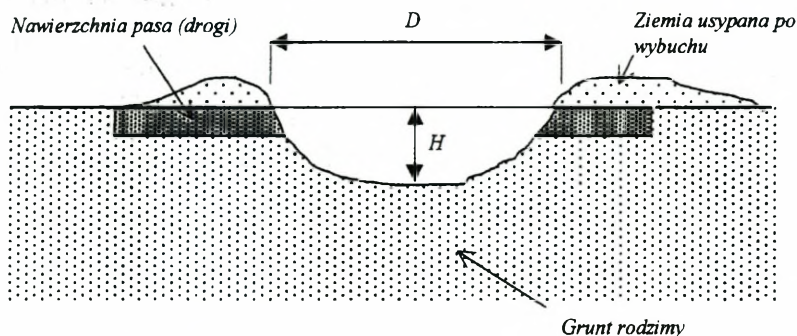
Minowanie obiektów sił powietrznych ma na celu ograniczenie ruchu w samych obiektach i wokół nich oraz utrudnienie dostępu do zniszczonych obiektów podczas ich odbudowy. Mogą być stosowane miny przeciwpancerne, przeciwpiechocie, przeciwtransportowe oraz narzutowe. Szczególnie przydatne do minowania obiektów są miny narzutowe typu MUSA, MUSPA, MIFF oraz BLU – 91B i BLU – 92B. Mogą być przenoszone w zasobnikach łącznie z odpowiednimi bombami, np. typu STABO, BLU - 106B, ASW i powodować jednoczesne niszczenie obiektu oraz zaminowanie terenu.

Wymienionymi środkami może być przeprowadzone uderzenie na następujące obiekty infrastruktury:

- ◆ w bazach lotniczych na:
 - pole naziemnego ruchu lotniczego (pasy startowe, drogi kołowania, miejsca postoju samolotów);
 - zabudowę służbowo-techniczną (port lotniczy; stanowiska dowodzenia; warsztaty lotnicze; urządzenia naprowadzania; magazyny: MPS, amunicji i bomb);
 - zabudowę koszarowo-służbową (budynek sztabu, budynki zakwaterowania żołnierzy);
 - osiedle mieszkaniowe w pobliżu bazy lotniczej.
- ◆ w rejonach rozmieszczenia sił raketowych i radiotechnicznych obrony powietrznej na:
 - wyrzutnie rakiet;
 - stacje radarowe;
 - stanowiska dowodzenia;
 - drogi dowozu i ewakuacji;
 - stanowiska obsługi technicznej rakiet;
 - magazyny rakiet, paliwa raketowego, amunicji i MPS;
 - budynki sztabu i budynki zakwaterowania żołnierzy.

Skutki uderzeń rakiet, bomb i wybuchów ładunków materiału wybuchowego występują w postaci zniszczonej nawierzchni pasów startowych i dróg oraz przemieszczeń gruntu. Najczęściej przyjmują formę leja (rys. 2) lub w przypadku większej liczby uderzeń – zespołu lejów.

Uderzenia na budynki i budowle powodują częściowe lub całkowite ich zniszczenie. W przypadku gęstej zabudowy obiektów koszarowo-służbowych i osiedli może powstać zagruzowanie rejonu.



Legenda: H - głębokość leja.
D - średnica leja.

Źródło: Drogi wojskowe, MON, 1991, s.262.

Rys. 2. Kształt leja powstałego po wybuchu bomby lotniczej

Wielkość zniszczeń nawierzchni lotniskowej (pasów startowych i dróg kołowania) w zależności od typu amunicji (bomby) zawiera tabela 2.

Tabela 2.

Orientacyjna wielkość zniszczeń po wybuchu bomby lotniczej na nawierzchni lotniskowej

Lp.	Nazwa amunicji	Produkcja	Masa amunicji (kg)	Wielkość zniszczenia	
				objętość (m ³)	powierzchnia (m ²)
1.	MK - 82	USA	240	134	811
2.	MK - 83		500	2091	12320
3.	MK - 84		900	4595	27620
4.	BLU - 106B		20	20	180
5.	HEMC - 500	WB	450	134	811
6.	HEMC - 1000		500	2091	12320
7.	SAMP EU - 3	Francja	500	2421	15214
8.	SAMP EU - 4		1000	4085	20158
9.	STABO	RFN	20	30	150
10.	FAB - 250 ts	Rosja	250	80	400
11.	FAB - 500 ts		500	100	700

Źródło: M. Chojnacki, Zabezpieczenie obiektowe sił powietrznych, AON, 1999, s. 18.

Parametry geometryczne leja (tabela 3) powstałego na drodze po wybuchu bomby uzależnione są od wielkości ładunku materiału wybuchowego, głębokości przenikania bomby w grunt oraz odporności konstrukcji drogi na zniszczenie (wytrzymałość drogi na oddziaływanie sił zewnętrznych).

Tabela 3.

Orientacyjne wielkości lejów po wybuchu bomb lotniczych na nawierzchni drogowej

Masa bomby (kg)	Dane o pojedynczym leju							
	średnica D (m)	głębokość H (m)	pow. leja (m ²)	pow. uszkodzeń wokół leja (m ²)	pow. do remontu (m ²)	objętość leja (m ³)	ilość ziemi do dowie- zienia (m ³)	ilość ziemi uzyskanej (m ³)
Nawierzchnie ulepszone								
500	14	6	54	160	314	370	230	140
250	12	5	13	63	176	227	147	80
100	8	4	10	28	78	51	52	29

Źródło: Drogi wojskowe, MON, 1991, s. 321.

2.2. Zniszczenia obiektów przez własne wojska

W starciu zbrojnym z udziałem wojsk lądowych należy się liczyć z utratą własnego terenu. Bezpośrednio przed zajęciem przez przeciwnika terenu konieczne będzie pozbawienie cech używalności wybranych obiektów sił powietrznych w takim zakresie, który nie pozwoli na szybkie odtworzenie ich przydatności do działania.

Dla uniemożliwienia wykorzystania przez przeciwnika obiektów sił powietrznych, których nie można ewakuować, niezbędne jest wykonywanie niszczeń. Rodzaj zniszczeń i ich wielkość zależna jest od liczby i możliwości wykonawczych pododdziałów saperów (minowania) zatrudnionych do prac minerskich, podatności obiektów na stosowanie niszczeń i czasu jakim te siły będą dysponować na wykonanie prac minerskich.

Wielkość sił wyznaczana do wykonywania niszczeń może być zdeterminowana koncepcją prowadzenia działań zbrojnych. W ramach wojny totalnej, zakładającej powszechnie niszczenie wszelkich obiektów terenowych przydatnych do walki stronie przeciwnej - co w danej armii można ustalić na podstawie obowiązujących dokumentów doktrynalnych - może być niszczone wszystko.

Należy oczekiwać, że przygotowane niszczenia obiektów 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 przeciwnika. Na kierunkach, gdzie przeciwnik zaniechał ataku (przeniósł uderzenie na inny kierunek) wykonanie niszczeń zazwyczaj jest niecelowe.

Opis sposobów wykonywania prac minerskich podczas niszczeń obiektów przy pomocy ładunków materiału wybuchowego zawiera instrukcja pt.: „Prace minerskie i niszczenia”.

2.3. Zniszczenia obiektów w wyniku zdarzeń losowych

Nie należy wykluczyć różnego rodzaju awarii i niekorzystnych zjawisk losowych, które niezależnie od funkcjonujących systemów zabezpieczenia spowodują zniszczenia lub uszkodzenie obiektów infrastruktury. Do tych zjawisk należy zaliczyć: pożary, zatopienia, huragany, awarie energetyczne itp. Zjawiska te mogą wystąpić także w wyniku rażącego oddziaływania przeciwnika, jako skutki uboczne (pośrednie), z którymi należy się zawsze liczyć, jednak w tym przypadku nie należy ich traktować jako zjawiska losowe.

Pożary mogą być spowodowane różnymi zdarzeniami. Jednak dla ich pojawienia się na większą skalę muszą być sprzyjające warunki pozwalające na ciągłe podtrzymywanie ognia. Do warunków tych należy zaliczyć obecność materiałów palnych o małej wilgotności oraz wiatr. Groźne dla działania sił powietrznych są pożary lasów w pobliżu baz lotniczych, rejonów rozmieszczenia wojsk raketowych i rozpoznawczych oraz dróg. Szczególnie zagrożone są te obiekty, które mieszczą się na kierunku rozprzestrzeniania się pożaru. Wiatr występujący bez opadów atmosferycznych wzmacnia rozprzestrzenianie się pożarów w lasach i zabudowaniach.

Powódź należy traktować jako zjawisko naturalne, występujące okresowo, zazwyczaj bez możliwości wczesnego i precyzyjnego ustalenia czasu, miejsca i rozległości jego trwania.

Przyczynami powodzi o charakterze losowym mogą być: szybkie topnienie śniegu, intensywne i długotrwałe opady deszczu, powstanie zatorów lodowych na rzekach, krótkotrwałe intensywne nawalne opady deszczu najczęściej podczas burzy oraz silne wiatry na wybrzeżu od morza w kierunku lądu. Nie należy wykluczyć możliwości wystąpienia powodzi w wyniku katastrofy zapory wodnej i uwolnienia zasobów wody zgromadzonej w jeziorze zaporowym.

Zazwyczaj obiekty infrastruktury sił powietrznych, a szczególnie bazy lotnicze, powinny być usytuowane na terenie o niewielkim zagrożeniu powodziowym, jednak nie należy wykluczyć zagrożenia zatopieniami spowodowanymi intensywnymi opadami deszczu. Zatopienia terenu w bazach lotniczych oraz rejonach rozmieszczenia sił raketowych i rozpoznawczych mogą spowodować ograniczenie możliwości wykorzystania pasów startowych i dróg oraz budynków.

Czas trwania zatopienia jest zazwyczaj znaczny, ściśle związany z czasem trwania opadów atmosferycznych oraz czasem odprowadzenia wody i osuszania gruntu. Szybszemu odprowadzeniu wody sprzyjają sprawne urządzenia kanalizacyjne i melioracyjne. Wartości czasowe dotyczące osuszania gruntów w celu uzyskania przejezdności zawiera tabela 4.

Tabela. 4.

**Niezbędny czas osuszenia gruntów w celu uzyskania przejeźdności
(w dobach)⁵**

Rodzaj pojazdów	Charakter ruchu	Rodzaj gruntu				
		piasek pylasty	piasek	głina piaszczysta	głina	
Kotłowe	Z regulowanym ciśnieniem powietrza w kołach	Przejazdy pojedyncze	do 0,2	0,2-0,5	0,5-2,5	2,5-6,0
		Przejazdy grupowe	0,2-1,0	1,0-2,5	2,5-10,5	10,5-29,0
		Przejazdy kolumn	0,5-2,5	2,5-6,0	6,0-24,0	24,0-66,0
	Ze stałym ciśnieniem powietrza w kołach	Przejazdy pojedyncze	0,2-1,0	1,0-2,5	2,5-10,5	10,5-29,0
		Jazda ciągła pojedynczych pojazdów	0,5-2,5	2,5-6,0	6,0-24,0	24,0-66,0
		Jazda grupami	1,0-4,0	4,0-10,0	10,0-12,0	42,0
		Jazda kolumnami	4,0	10,0	42,0	-

Uwaga: Tabela zawiera dane dotyczące terenu o rozwiniętej sieci odwadniającej. w terenie z niedostateczną siecią odwadniającą czasy podane w tabeli należy zwiększyć trzykrotnie.

Wiatry o dużej sile, zwane bardzo często huraganowymi, mogą najczęściej powodować zniszczenia obiektów o konstrukcji pionowej. Do nich należy zaliczyć wszelkie budynki o lekkiej konstrukcji oraz budowle w formie wież i masztów. Skutki takich zniszczeń będą odczuwalne do czasu ewakuacji ludzi i sprzętu ze zniszczonych budynków oraz uruchomienia środków zastępczych po zniszczeniu urządzeń stacjonarnych.

Obiekty infrastruktury sił powietrznych nie powinny być rozmieszczane w pobliżu urządzeń o dużej mocy energetycznej. Z drugiej strony obiekty te bardzo często wymagają znacznego zasilania energetycznego przeznaczonego na własne potrzeby. Podczas ich projektowania uwzględnia się możliwość wystąpienia zagrożenia w postaci awarii energetycznych i zazwyczaj nie stosuje się napowietrznych linii przesyłania energii elektrycznej.

Jednak nie należy wykluczyć uszkodzenia podziemnych kabli energetycznych oraz rozdzielni i stacji transformatorowych. Awaria najczęściej powoduje częściowe lub całkowite zniszczenie samych urządzeń energetycznych oraz może także utrudnić korzystanie z innych obiektów położonych w ich pobliżu.

⁵ Budowa i pokonywanie zapór inżynierskich, MON, 1994, s. 305.

Brak zasilania w energię elektryczną może spowodować radykalne zmniejszenie wydajności pododdziałów podczas usuwania zniszczeń na pasach startowych, drogach kołowania i w budynkach.

2.4. Zniszczenia eksploatacyjne obiektów w bazach lotniczych oraz rejonach rozmieszczenia rakiet i urządzeń rozpoznawczych

Podczas rozpatrywania możliwych ograniczeń w użytkowaniu obiektów sił powietrznych należy uwzględniać także uszkodzenia wynikające z ich eksploatacji oraz w wyniku wcześniej rozpoczętych i kontynuowanych prac remontowych.

W wyniku użytkowania obiektów w skrajnych warunkach technicznych i atmosferycznych należy oczekiwać stałego pogorszenia się własności eksploatacyjnych. Głównie dotyczy to pasów startowych, dróg kołowania oraz innych dróg w bazach lotniczych i rejonach rozmieszczenia oddziałów rakiet.

Na stan techniczny obiektu w postaci pasa startowego lub drogi w dłuższym okresie czasu wpływa także wytrzymałość na nacisk, ściśle związana z konstrukcją korpusu obiektu odnoszącego się głównie do liczby warstw nośnych i wyrównawczych oraz rodzaju stosowanych materiałów budowlanych. Przyjmuje się, że korpus drogi dla ruchu pojazdów samochodowych powinien przenosić obciążenie na grunt równe 115kN (12T) nacisku na jedną osł pojazdu.⁶

Istotnym elementem pasa startowego lub drogi jest nawierzchnia, z której bezpośrednio korzystają użytkownicy. Stan nawierzchni pasa startowego lub drogi ocenia się na podstawie badania: nośności, uszkodzenia powierzchni, wielkości kolein, równości i szorstkości. Powyższe parametry ustala się metodami badawczymi z wykorzystaniem urządzeń pomiarowych.⁷

W praktyce wojskowej bardziej przydatna jest wizualna ocena polegająca na inwentaryzacji uszkodzeń nawierzchni drogowej na odcinku drogi o najgorszym stanie. Podczas oceny uszkodzeń bada się: pęknięcia siatkowe i pojedyncze, łaty i wyboje oraz ubytki ziaren i lepszczka w nawierzchniach betonowych i bitumicznych.⁸

Pęknięcia siatkowe są to wzajemnie przecinające się nieregularnie rozmieszczone pęknięcia warstwy bitumicznej lub betonowej, tworzące na jej powierzchni wieloboki. Jako

⁶ T. Chrzan, *Autostrady i surowce od ich budowy*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 1997, s. 14.

⁷ Przegląd metod i urządzeń do pomiaru badanych cech nawierzchni drogi zawarty jest w: „Zagadnienia utrzymania i modernizacji dróg i ulic”, s. 76-82.

⁸ Tamże, s. 85.

pęknięcia pojedyncze przyjmuje się uszkodzenia w formie linii prostych lub krzywoliniowe, nie przecinające się, z pominięciem pęknięć na łączeniach pasów nawierzchni.

Pęknięcia pojedyncze o małej szkodliwości są wtedy, gdy ich szerokość nie przekracza 3 mm. Do pęknięć o średniej szkodliwości zalicza się uszkodzenia o szerokości ponad 3 mm bez wyraźnych wykruszeń na brzegach. Pęknięcia ze znacznym wykruszeniem brzegów zalicza się do pęknięć o dużej szkodliwości.

Do oceny łat i wybojów wlicza się te miejsca, w których nastąpiło wykruszenie warstwy ścieralnej oraz miejsca, gdzie uzupełniono ubytki nawierzchni. Podczas oceny łat określa się szczelność połączeń z nawierzchnią, ilość pęknięć oraz wykruszenia na brzegach. Suma powierzchni łat i wybojów na 100 m jednego pasa o szerokości 3 m wskazuje na intensywność tego rodzaju uszkodzeń drogi.

Ubytek ziaren i lepiszcza w górnej warstwie nawierzchni drogi określa się na podstawie liczby miejsc, których taki stan występuje na 100 m jednego pasa drogi.

Temperatury poniżej 0°C niekorzystnie wpływają na uszkodzenia pasów startowych i dróg w postaci pęknięć i wykruszeń. Dlatego też przed okresem występowania niskich temperatur należy zlikwidować tego typu uszkodzenia.

Do ogólnej oceny uszkodzeń nawierzchni pasów startowych i dróg w metodzie wizualnej uwzględnia się nośność zależną od wskaźnika spękań oraz stanu uszkodzeń w postaci łat i wybojów.

2. ZABEZPIECZENIE INŻYNIERYJNE DZIAŁAŃ TAKTYCZNYCH

Przyjmuje się, że w każdych działaniach zbrojnych wystąpi potrzeba eliminowania skutków niszczącego oddziaływania przeciwnika na obiekty sił powietrznych. Część zadań i prac będzie wykonywanych przez pododdziały inżynieryjne oraz pododdziały innych rodzajów wojsk stosujących sposoby i technologie wypracowane przez inżynierię wojskową.

Zabezpieczenie inżynieryjne działań w Wojskach Lotniczych i Obrony Powietrznej polega na przystosowaniu terenu wraz z infrastrukturą do prowadzenia działań taktycznych. Obejmuje ono przedsięwzięcia i zadania, których rodzaj, zakres i czas realizacji określa dowódca, a sposób wykonania - zasady inżynierii wojskowej.

Liczba, rodzaj i zakres zadań zabezpieczenia inżynieryjnego przyjmowanych do realizacji w konkretnej sytuacji operacyjnej nie zawsze będzie tożsama z zadaniami przedstawionymi w normach obronnych i instrukcjach.

2.1. Cele i zadania zabezpieczenia inżynieryjnego

Zadania inżynieryjne w siłach powietrznych realizowane są przeważnie w ramach zabezpieczenia bojowego i zmagają do:

- stworzenia dogodnych warunków do ochrony żołnierzy, dla sprzętu bojowego i pojazdów oraz dla sprzętu łączności i ważnych materiałów;
- utrudnienia oddziaływania przeciwnikowi lądowemu na obiekty infrastruktury;
- zapewnienia warunków ruchu naziemnym elementom ugrupowania sił powietrznych.

W ramach zabezpieczenia inżynieryjnego stanowiącego zespół przedsięwzięć zmierzających do przygotowania i utrzymania w ciągłej gotowości do użycia obiektów infrastruktury realizuje się następujące zadania inżynieryjne:

- rozpoznanie inżynieryjne terenu i obiektów;
- rozbudowa fortyfikacyjna terenu;
- budowa zapór inżynieryjnych i wykonywanie niszczeń;
- przygotowanie i utrzymanie dróg (tylko drogi wewnątrz ugrupowania bojowego oddziału);
- wykonywanie przejść w zaporach inżynieryjnych, przez przeszkody naturalne i rejony zniszczeń;
- rozminowanie terenu i obiektów;

- odtwarzanie gotowości eksploatacyjnej lotnisk oraz urządzenie i utrzymywanie lądowisk dla śmigłowców;
- wydobywanie i oczyszczanie wody.

Zadania zabezpieczenia inżynieryjnego wykonują oddziały i pododdziały wszystkich rodzajów wojsk, w tym zazwyczaj wojska inżynieryjne jako główny wykonawca. Pododdziały inżynieryjne sił powietrznych w zależności od rozwoju sytuacji mogą ponadto brać udział w:

- realizacji przedsięwzięć inżynieryjnych w ramach maskowania wojsk i obiektów;
- likwidacji skutków uderzeń przeciwnika.

2.2. Sposoby realizacji zadań inżynieryjnych

Wykonanie przedstawionych zadań przez pododdziały jest możliwe poprzez stosowanie określonych sposobów realizacyjnych.

2.2.1. Rozpoznanie inżynieryjne terenu

Niezależnie od stopnia aktualności danych o bazach lotniczych oraz rejonach działania wojsk raketowych i radiotechnicznych niezbędne jest bezpośrednie rozpoznanie i ustalenie przydatności obiektów sił powietrznych do eksploatacji po wykonaniu uderzenia przez przeciwnika.

Wyróżnia się określone sposoby prowadzenia rozpoznania inżynieryjnego obiektów sił powietrznych w zależności od ich rodzaju i typu, między innymi obiektów istniejących i planowanych do przystosowania w celu ich późniejszego wykorzystania.

Rozpoznanie inżynieryjne rejonów i obiektów wykorzystywanych wcześniej może być prowadzone głównie w celu zbadania ich przydatności do eksploatacji po wykonaniu uderzenia przez przeciwnika.

Podczas rozpoznania obiektów należy określić:

- występowanie zapór inżynieryjnych i przygotowanych ładunków materiału wybuchowego do wysadzenia oraz niewybuchów;
- parametry geometryczne dróg startowych i kołowania oraz ich stan techniczny;
- stan eksploatacyjny innych obiektów i urządzeń oraz dróg dla ruchu pojazdów;
- wielkość zniszczeń i miejsca utrudniające ruch oraz zakres prac naprawczych;

- występowanie miejscowych źródeł materiałów przydatnych do wykonywania prac remontowych.

Rozpoznanie inżynieryjne nowych obiektów, np. lotnisk zapasowych lub terenu planowanego do zajęcia przez wojska raketowe i radiotechniczne prowadzi się w celu:

- określenia stanu technicznego dróg startowych i kołowania oraz innych urządzeń i budynków,
- ustalenia przydatności terenu do rozmieszczenia pododdziałów raket, urządzeń radiotechnicznych oraz stanowisk dowodzenia;
- określenia możliwości rozmieszczenia pododdziałów i urządzeń logistycznych;
- wybrania tras marszu (manewru) do planowanych rejonów, tak aby spełniały warunki do ruchu wyrzutni raket i innych pojazdów oraz wymagały minimalnego nakładu prac podczas ich przygotowania;
- ustalenia warunków wykonywania prac fortyfikacyjnych;
- określenia stopnia zaminowania terenu;
- określenia miejscowych źródeł materiałów przydatnych do wykonywania prac inżynieryjnych.

Do rozpoznania jednego obiektu najczęściej wyznacza się jeden zespół żołnierzy w składzie 3-8 osób wyposażonych w środek transportu, radiowe środki łączności oraz sprzęt (głównie pomiarowy) do wykonywania prac rozpoznawczych. Podczas jednoczesnego rozpoznawania kilku obiektów należy użyć co najmniej plutonu. W sytuacji występowania zapór minowych siły rozpoznawcze powinny mieć środki do wykonywania w nich przejść. Z drużyny zazwyczaj tworzy się inżynieryjny patrol rozpoznawczy (IPR), a z plutonu - samodzielny inżynieryjny patrol rozpoznawczy (SIPR) do jednoczesnego rozpoznania kilku obiektów. Do rozpoznania złożonych i ważnych obiektów wskazane jest uczestnictwo oficera wojska inżynieryjnych w pracy inżynieryjnego patrolu rozpoznawczego.

2.2.2. Rozbudowa fortyfikacyjna terenu

Rozbudowa fortyfikacyjna terenu w ujęciu czynnościowym to zorganizowane działanie wojsk, polegające na wykonywaniu obiektów fortyfikacji polowej (okopów dla środków rażenia, ukryć dla ludzi, sprzętu i materiałów) oraz innych ziemnych obiektów pomocniczych - bojowych, funkcyjnych i biernych, a także na przystosowaniu istniejących obiektów (budowli) w terenie, w celu stworzenia warunków do efektywnego funkcjonowania wojsk oraz ich ochrony przed środkami rażenia przeciwnika.

Obiekty fortyfikacji polowej z reguły wykonuje się sprzętem etatowym i siłami wszystkich rodzajów wojsk. Podstawowym materiałem wykonawczym są materiały podręczne takie jak: ziemia, kamień, drewno itp., choć niekiedy mogą być wykorzystywane prefabrykowane elementy z betonu (żelbetu), stali, tworzyw sztucznych i innych materiałów.

Rozbudowę fortyfikacyjną terenu realizuje się ciągle, angażując wszystkie dostępne siły, stosownie do określonych potrzeb, wykorzystując sprzęt techniczny, materiał wybuchowy, środki podręczne oraz naturalne właściwości ochronne i maskujące terenu.

Podczas wykonywania prac w ramach rozbudowy fortyfikacyjnej rejonów stanowisk startowych pododdziały inżynieryjne (obsługi maszyn) najczęściej wykonują prace polegające przede wszystkim na wykonywaniu wykopów lub przemieszczaniu mas ziemnych na niewielkie odległości. Pozostałe prace (zazwyczaj wykończeniowe i maskownicze) związane z budową polowych obiektów fortyfikacyjnych o charakterze przestrzennym lub liniowym realizują pododdziały innych rodzajów wojsk.

W każdym innym przypadku obsługi maszyn inżynieryjnych po zakończeniu wyżej wymienionych czynności zobowiązane są do zakończenia budowy konkretnego obiektu (posadowienie konstrukcji schronu, obsypka i maskowanie). Przy tego typu pracach bardziej efektywnym wariantem budowy polowych obiektów fortyfikacyjnych przez pododdziały maszyn inżynieryjnych jest wykorzystanie do prac pomocniczych pododdziałów saperów.

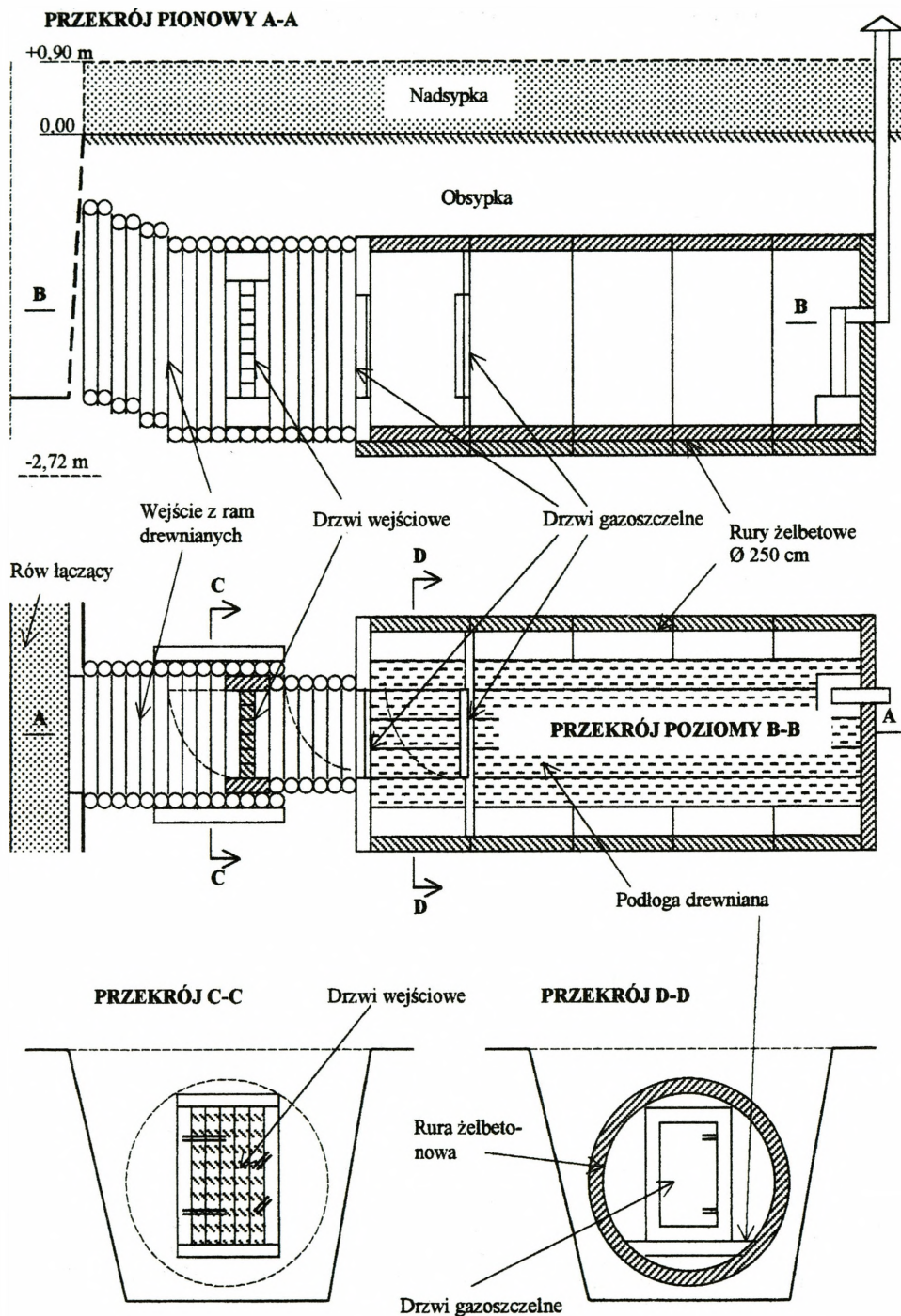
Poszczególne maszyny do prac ziemnych oraz inne urządzenia, będące na wyposażeniu pododdziałów inżynieryjnych, podczas rozbudowy fortyfikacyjnej wykorzystuje się zgodnie z ich przeznaczeniem i możliwościami taktyczno-technicznymi.

Obiekty fortyfikacyjne budowane są w bazach lotniczych oraz w rejonach działania wojsk raketowych i radiotechnicznych.

Obiekty fortyfikacyjne budowane w bazach lotniczych

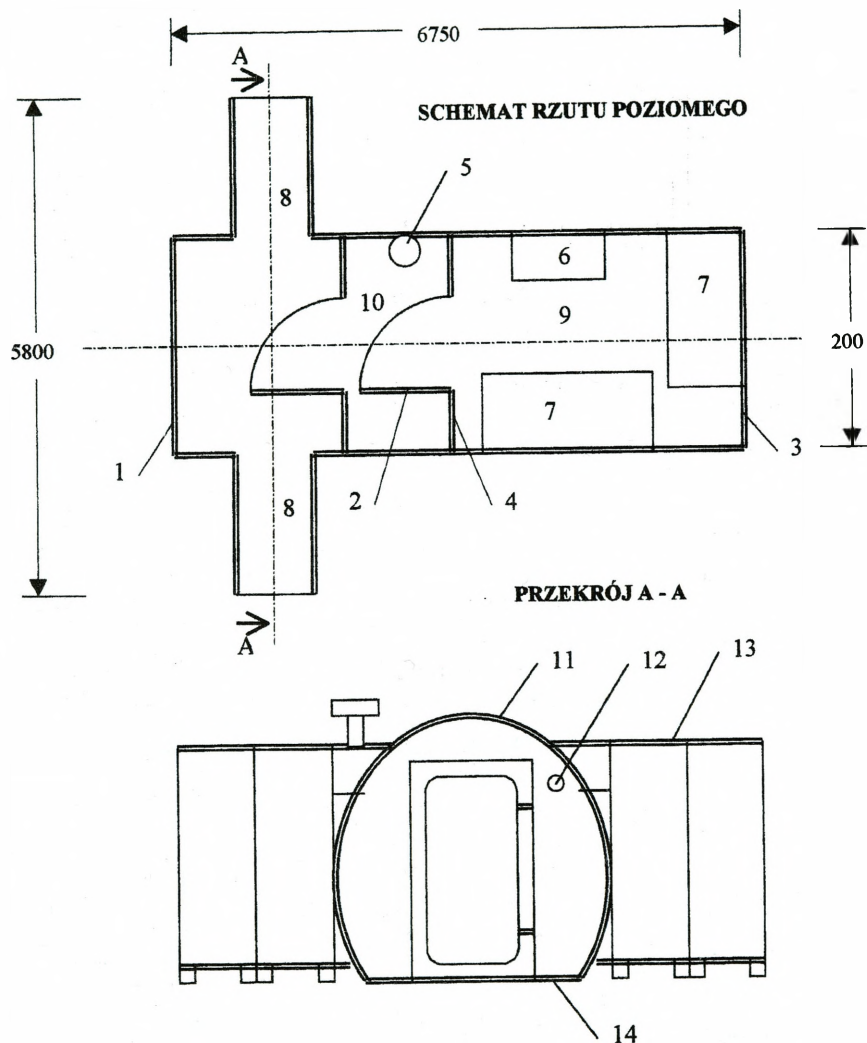
W bazach lotniczych mogą być zawczasu przygotowane stałe obiekty fortyfikacyjne typu schrony dla ludzi i hangary dla samolotów. Ponadto buduje się polowe obiekty fortyfikacyjne w formie ukryć dla żołnierzy, sprzętu i materiałów oraz schrony bojowe i okopy do prowadzenia ognia do celów powietrznych i naziemnych.

Dla ochrony żołnierzy w pododdziałach i na stanowiskach dowodzenia podczas rozbudowy fortyfikacyjnej wykonuje się najczęściej schrony z prefabrykowanych elementów żelbetowych (rys. 4) lub z blachy falistej (rys. 5) oraz przykryte szczeliny przeciwlotnicze (rys. 6).



Rys. 4. Schemat schronu z prefabrykowanych elementów (rur) żelbetowych

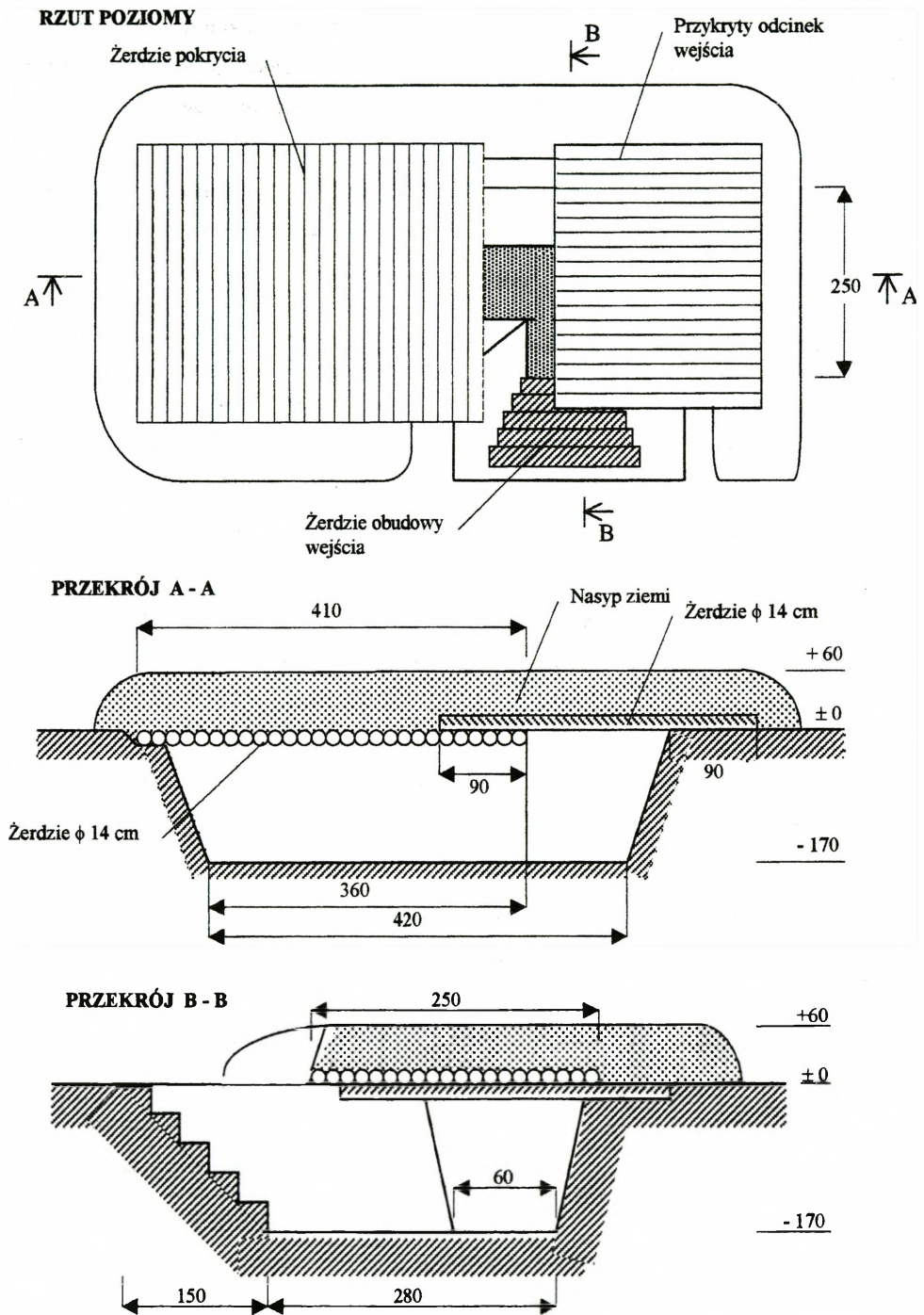
Schron w układzie funkcjonalnym posiada przelotnię, przedsionek i komorę schronową. Najczęściej w skład konstrukcji wchodzi: konstrukcja nośna schronu, wyposażenie techniczne i bytowe.⁹



Rys. 5. Schemat schronu składanego typu lekkiego o konstrukcji łukowej z blachy falistej:

- 1 - ściana szczytowa, 2 - drzwi ochronno-hermetyczne, 3 - ściana tylna, 4 - przegroda,
 5 - urządzenie filtrowentylacyjne, 6 - stolik, 7 - prycza, 8 - przelotnia, 9 - komora schronowa,
 10 - przedsionek, 11 - element ściany komory schronowej, 12 - zawór AZP, 13 - element ściany przelotni, 14 - element podłogi.

⁹ Zob. Fortyfikacja polowa, SGWP/SWIz., 1995, s. 132.



Rys. 6. Szczelina przykryta dla załogi (obsługi, drużyny).

Zasadniczymi częściami konstrukcji nośnej schronu są: fundament z elementami podłogi, ściana szczytowa, ściana z drzwiami ochronno-hermetycznymi, przegroda z drzwiami hermetycznymi, elementy ścian i stropu. W skład wyposażenia technicznego wchodzi: urządzenie filtrowentylacyjne, gniazda i wtyczki elektryczne, komplet narzędzi i części zapasowe. Wyposażenie bytowe stanowią: leżanki (prycze), stoły i taborety.

W toku działań zbrojnych dla ukrycia samolotów mogą być dodatkowo wykonane metodą nasypową pojedyncze lub grupowe obiekty (obwałowania) zapewniające ochronę przed razeniem odłamkami bomb i pocisków.

2.2.3. Budowa zapór inżynieryjnych i wykonywanie niszczeń

Dla osłony rejonów rozmieszczenia i obiektów w obszarze działania naziemnych elementów ugrupowania sił powietrznych mogą być budowane zapory inżynieryjne. Zapory inżynieryjne są to środki inżynieryjne, obiekty i niszczenia zaporowe wykonywane (ustawiane) w terenie na dogodnych kierunkach (rejonach) działania przeciwnika lądowego.

Zasadnicze korzyści wynikające z budowy zapór inżynieryjnych będą wynikały z ograniczenia ruchu przeciwnika, zarówno na podejściach, jak w pobliżu obiektów sił powietrznych, sygnalizowania działania osób postronnych oraz zadawanie strat na minach.

Zapory minowe,¹⁰ stanowiące zazwyczaj podstawowy element zapór inżynieryjnych, założone z uwzględnieniem wymagań jakościowo-ilościowych (określanych instrukcjami) spełniają zasadniczą rolę w odpieraniu ataku na obiekty sił powietrznych, szczególnie w sytuacjach, gdy broniące się pododdziały są obezwładniane ogniem. Powstają wtedy dogodne warunki prowadzenia ognia do zatrzymanego na zaporach przeciwnika oraz zwiększa się czas na wykonanie manewru siłami i środkami na zagrożony kierunek.

W zaporach minowych osłaniających obiekty sił powietrznych zasadniczą rolę spełniają miny przeciwpancerne lub przeciwtransportowe i sygnalizacyjne. Do ich ustawiania wykorzystuje się pododdziały saperów stosujące zazwyczaj ręczny sposób zakładania min.

Sposób ten należy uznać jako najbardziej dokładny, pozwalający uzyskać zaskoczenie co do miejsca usytuowania pól minowych (min) w terenie. Jednak znaczna jego pracochłonność wymaga wczesnego rozpoczęcia budowy zapór oraz zaangażowania większej liczby żołnierzy.

¹⁰ Zapora minowa jest to rodzaj zapory inżynieryjnej, w której głównym elementem są różnego rodzaju miny. W zależności od liczby założonych min, zapora minowa może mieć formę pola minowego, grupy min, pojedynczej miny lub ładunku materiału wybuchowego (fugasu).

W przypadku zakładania przeciwpancernych zapór minowych pododdziały saperów, na przykład wydzielone (wspierające) z wojsk lądowych, mogą stosować także mechaniczne i narzutowe sposoby minowania.

Mechaniczne i narzutowe sposoby zakładania zapór cechują się krótszym czasem zakładania zapór, pozwalającym na zakładanie pól minowych tuż przed atakującym przeciwnikiem i na kierunkach rzeczywistych zagrożeń. Sposoby te umożliwiają dynamiczne reagowanie na zmiany sytuacji bojowej oraz oszczędniejsze zużycie min.

Kalkulacje mające na celu ustalenie potrzeb w zakresie liczby i rodzaju zapór inżynierskich i przygotowywania niszczeń obejmują określenie przypuszczalnych kierunków podejścia i ataku przeciwnika oraz ustalenie prawdopodobnego ugrupowania pododdziałów i liczby wozów bojowych przeciwnika, które mogą atakować obiekty sił powietrznych, ustalenie obszarów terenu dostępnego dla wozów bojowych, pojazdów transportowych i pieszych.

Zapewnienie warunków do swobody ruchu wojsk własnych w rejonach rozmieszczenia obiektów sił powietrznych uzyskuje się określając w terenie rejonny zastrzeżony do budowy zapór minowych. Ograniczenia mogą dotyczyć czasu, miejsca lub rodzaju ustawianej zapory minowej. Stosowanie rejonów zastrzeżonych wiąże się z pewnym ryzykiem dla skuteczności osłony. Dlatego też należy dążyć do zmniejszania liczby rejonów zastrzeżonych oraz do minimum ograniczać ich powierzchnię.

W rejonach zastrzeżonych można ustawiać zapory minowe w takim stanie gotowości (zabezpieczone),¹¹ która zapewnia bezpieczeństwo wojskom własnym. W tym przypadku na wykonanie zadań minerskich najczęściej wymagana jest zgoda dowódcy, który zdecydował o wyznaczeniu rejonu zastrzeżonego. W pobliżu rejonu zastrzeżonego zazwyczaj utrzymuje się siły w gotowości do natychmiastowego przystąpienia do budowy zapór minowych w warunkach nagłej zmiany sytuacji bojowej.

Dokumentację sprawozdawczą zapór inżynierskich sporządza się w celu dokładnego określenia rozmieszczenia w terenie własnych zapór, ułatwienia wykonywania w nich przejść i rozminowania oraz zapewnienia bezpieczeństwa wojskom własnym podczas wykonywania manewru. Dokumentami sprawozdawczymi są meldunki o zaporach, które sporządza się, przesyła i przechowuje na poszczególnych szczeblach dowodzenia zgodnie z zasadami zawartymi w odpowiednich normach obronnych.¹²

¹¹ Norma obronna nr NO-01-A005 „Wojska inżynierskie. Terminologia”. pkt. 2.3.115 i 116.

¹² Norma obronna nr NO-02-A028 ujmuje procedury zakładania (w tym schematy pól minowych) oznakowania i składania meldunków o ustawionych zaporach minowych.

2.2.4. Przygotowanie i utrzymanie dróg

Tworzenia warunków do ruchu wojsk własnych w terenie polega na przygotowaniu i utrzymaniu dróg. W siłach powietrznych zadanie to rozpatruje się najczęściej z uwzględnieniem potrzeb drogowych pojawiających wewnątrz ugrupowania bojowego oddziału.

Drogi pomiędzy elementami ugrupowania operacyjnego sił powietrznych (bazami lotniczymi, rejonami rozmieszczenia oddziałów rakiet, elementów rozpoznania radiotechnicznego, składami logistycznymi operacyjnego szczebla dowodzenia) mogą przygotowywać pododdziały spoza sił powietrznych, np. siły obrony terytorialnej.

Przygotowanie dróg jest częścią zadania drogowego, polegające na dostosowaniu dróg do potrzeb ruchu kolumn wojskowych. Poprzedzone jest rozpoznaniem samych dróg i przyległego terenu pod względem przejezdności oraz występowania zasobów materiałów miejscowych. Natomiast realizowane jest przed marszem kolumn wojskowych i obejmuje:¹³

- wybranie i oznakowanie objazdów miejsc, rejonów, które mogą być nieprzejezdne w wyniku zniszczenia po uderzeniach ogniowych przeciwnika;
- zgromadzenie niezbędnych środków do odbudowy dróg w rejonie prawdopodobnych zniszczeń;
- usunięcie przeszkód (w tym zapór inżynierskich) i odbudowa zniszczonych dróg, które powstały we wcześniej prowadzonych działaniach zbrojnych;
- 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.

Utrzymanie dróg to element zadania drogowego realizowanego podczas wykorzystywania dróg przez kolumny marszowe i polega na:

- ciągłym sprawdzaniu przejezdności dróg przydzielonych do utrzymania;
- w przypadku stwierdzenia utraty przejezdności, kierowanie kolumn na drogi objazdu lub drogi zapasowe i wykonywanie naprawczych prac drogowych.

W rejonach rozmieszczenia sił powietrznych przygotowanie i utrzymanie drogi realizowane będzie metodą odcinkową polegającą na podzieleniu dróg na odcinki i przydzieleniu

¹³ Zob. L. Rzczkowski, Technologiczno-organizacyjne problemy w osłonie technicznej dróg i możliwości komputerowego ich rozwiązania, w: Materiałach z IX konferencji naukowo - technicznej inżynierii wojskowej, WAT, Warszawa 1996, s. 93;

ich poszczególnym pododdziałom (grupom roboczym). 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 przeciwnika.

Utrzymanie drogi tą metodą polega na jej patrolowaniu, a stwierdzone uszkodzenia usuwa się lub wyznacza drogi objazdowe. Do realizacji prac drogowych wyznacza się siły inżynierskie nie wchodzące w skład maszerujących wojsk (nie wykonujące ruchu razem ze wspierana kolumna marszową).

W zależności od sytuacji bojowej i warunków drogowych stosuje się określone sposoby rozpoznania dróg i terenu, odbudowy zniszczonych odcinków dróg oraz wzmacniania dróg gruntowych.¹⁴

2.2.5. Wykonywanie przejść w zaporach inżynierskich, przez przeszkody naturalne i rejonny zniszczeń

Stosownie do charakteru działań bojowych sił powietrznych mogą być stosowane przez przeciwnika różne zapory inżynierskie w celu ograniczenia mobilności wojsk. Nie należy wykluczyć także utrudnień w ruchu wojsk spowodowanych zaporami inżynierskimi i niszczeniami powstałymi w wyniku wcześniejszego starcia zbrojnego wojsk lądowych w tym terenie.

Zasadniczymi elementami warunkującymi wybór określonego sposobu pokonywania zapór inżynierskich w rejonie działania sił powietrznych będą:

- sytuacja bojowa (położenie i zakres oddziaływania ogniowego przeciwnika),
- rodzaj zapory i jej rozległość,
- posiadane siły i środki do wykonywania przejść,
- dysponowany czas na wykonanie przejść,
- warunki terenowe (ukształtowanie terenu i rodzaj gruntu).

W świetle powyższych czynników do zasadniczych sposobów pokonywania terenu z zaporami inżynierskimi należy zaliczyć:

- obejście napotkanych zapór (jeśli będą istniały luki),
- pokonanie zapór drogą powietrzną (jeśli wojska będą dysponowały śmigłowcami),
- wykonywanie przejść w zaporach.

¹⁴ Opis sposobów odbudowy dróg szczegółowo ujmuje podręcznik: „Drogi wojskowe”, MON, Warszawa 1991.

Sprawne pokonywanie zapór inżynierskich przez czołowe pododdziały będzie decydować o tempie marszu. Stąd proces torowania przejść w zaporach inżynierskich przeciwnika należy ujmować w odpowiednie formy organizacyjne, które określają zakres obowiązków, skład i wyposażenia wydzielonych do tego celu sił i środków oraz ich czynności.

Najbardziej typowymi rodzajami zapór inżynierskich utrudniających marsz elementom ugrupowania sił powietrznych będą zapory minowe, w tym szczególnie zapory narzutowe ustawione przez przeciwnika za pomocą samolotów i rakiet.

Na organizację pokonywania zapór składających się z narzutowych pól minowych zazwyczaj wpływa:

- możliwość ustawiania pól minowych w różnych warunkach terenowych, klimatycznych oraz porach roku i doby;
- możliwość ustawiania pól minowych w znacznej odległości od linii styczności wojsk;
- znaczne głębokości pól minowych wynoszące od 80 do 400 m, a niekiedy i więcej;
- nierównomierne rozmieszczenie min w polu minowym (największa gęstość w środku pola minowego);
- duże odległości między pojedynczymi minami i brak ściśle określonych odstępów między nimi;
- możliwość stosowania w polu minowym jednocześnie różnych typów min (przeciwpancerne, przeciwpiechotne itp.).

W zależności od rozwoju sytuacji minowej oraz stanu przygotowania i wyposażenia pododdziału wojsk inżynierskich do wykonywania przejść w polach minowych mogą być stosowane następujące sposoby: ręczny, wybuchowy i mechaniczny.¹⁵

Analiza stopnia samodzielności poszczególnych elementów ugrupowania marszowego (bojowego) narzuca potrzebę organizacji grup torujących z pododdziałów inżynierskich, charakteryzujących się wysoką mobilnością i dyspozycyjnością. Warunkiem koniecznym staje się wyposażenie tych grup w specjalistyczny sprzęt (kombinezon do ochrony minera, buty minera, maski, wykrywacze min, trały) do likwidacji min i innych przedmiotów wybuchowych. Niekiedy grupy torujące do rejonów o znacznym nasyceniu minami mogą być przemieszczane na śmigłowcach.

¹⁵ Sposoby wykonywania przejść w zaporach minowych przedstawione są w: Budowa i pokonywanie zapór inżynierskich, MON/SWInz., Warszawa 1994.

2.2.6. Rozminowanie terenu i obiektów

Rozminowanie terenu i obiektów sił powietrznych polega na usunięciu min i środków wybuchowych w pasie terenu określonym jako zaporę (pole) minowe. W toku działań w pierwszej kolejności rozminowuje się teren i obiekty przewidziane do wykorzystania przez siły powietrzne, w dalszej kolejności mogą być rozminowywane obiekty użyteczności pomocniczej. Ostateczne rozminowanie terenu i obiektów przeprowadza się w ramach całkowitego rozminowania terenu po zakończeniu działań zbrojnych.

Rozminowanie terenu realizuje się zazwyczaj w obszarze określonym granicami pola minowego. Granice mogą być ustalone na podstawie dokumentacji pola minowego lub w drodze rozpoznania terenu na zaminowanie.

W polach minowych o znacznej gęstości min lub w przypadku zastosowania różnych typów min, wielkość odcinków prac saperów może być dostosowana do wymagań wynikających z promienia rażenia miny lub ukształtowania i pokrycia terenu. Wykrywanie min w ramach całkowitego rozminowania terenu najczęściej wykonuje się sposobem ręcznym. Wykryte miny oznakowuje się czerwonymi chorągiewkami.

Miny powinno się niszczyć w obrębie pola minowego w danym dniu po zakończeniu wykrywania min. Do tych prac wyznacza się drużynę (kilku saperów) z plutonu, która pod nadzorem dowódcy plutonu wysadza wykryte miny. Niszczenie min odbywa się przy pomocy niewielkich ładunków materiału wybuchowego przyłożonych bezpośrednio do miny. Większe ładunki materiału wybuchowego, np. duże ładunki wydłużone, mogą być stosowane w terenie, w którym nie spowodują zniszczenia budynków i innych urządzeń oraz lasów.

Miejsce wysadzania min, o ile nie można ich wysadzić w miejscu ustawienia, określa dowódca jednostki odpowiedzialny za rozminowanie obszaru (rejonu). Uwzględnia on liczbę, rodzaje i rozmieszczenie min, warunki terenowe, rozmieszczenie ludności i ważnych obiektów terenowych oraz warunki bezpieczeństwa przed rażeniem wybuchów. Podczas niszczenia min teren prac minerskich ochrania się posterunkami ochronnymi przed wejściem innych żołnierzy, ludności i zwierząt.

Gromadzenie (zbieranie, przenoszenie, przewożenie) min w celu ich zniszczenia jest dopuszczalne w przypadku braku możliwości ich detonacji w miejscu wykrycia. Dotyczy to min ustawionych w osiedlach, w pobliżu linii energetycznych i telefonicznych oraz obiektów (budowli, urządzeń) zawierających materiały wybuchowe i łatwopalne.

O miejscu i terminie wysadzania min celowym jest poinformowanie dowódców oddziałów i pododdziałów rozmieszczonych w pobliżu rozminowywanego terenu oraz władz cywilnych nadzorujących zachowanie się ludności.

Rozminowany teren przekazuje się użytkownikom na podstawie sporządzonego meldunku (protokołu). Przekazanie może być poprzedzone sprawdzeniem jakości rozminowania terenu przez grupy kontrolne. Kontrolowany teren traktuje się jako zaminowany w przypadku stwierdzenia min lub innych przedmiotów wybuchowych, oznakowuje się znakami (zobacz załącznik 2) i nakazuje się ponowne przeprowadzenie rozminowania.

2.2.7. Odbudowa i utrzymanie obiektów lotniskowych

Cechą specyficzną odbudowy zniszczonych obiektów sił powietrznych jest wykonywanie prac inżynierskich w stosunkowo krótkim czasie, zakładając z góry niewielką ich trwałość, które nie zawsze będą odpowiadać wymaganiom technicznym dla obiektów wybudowanych w okresie pokoju.

Dla sprawnego funkcjonowania lotnisk niezbędne jest utrzymanie w sprawności technicznej drogi (pasa) startowej i dróg kołowania. W przypadku powstania zniszczeń wymienionych obiektów lotniskowych konieczna jest szybka ich naprawa. Dla dowództwa bazy lotniczej oraz pododdziałów wykonujących remont obiektów lotniskowych ważne jest:

- określenie minimalnej powierzchni operacyjnej lotniska (MPOL),
- przeprowadzenie wstępnej naprawy MPOL,
- wykonanie całkowitego remontu obiektów w bazie lotniczej.

Pierwsze dwa elementy stanowią podstawę koncepcji „szybkiej naprawy drogi startowej” (SNDS).

Zgodnie ze standardami NATO określa się, że baza lotnicza powinna mieć siły organiczne lub wspierające gotowe do szybkiej naprawy drogi startowej i drogi kołowania w ciągu czterech godzin dla lotnictwa taktycznego i osiem godzin dla samolotów transportowych.¹⁶

Możliwości wykonawcze pododdziału powinny odpowiadać średniemu zakresowi prac remontowych i obejmować usunięcie 12 lejów na drodze startowej i drodze kołowania oraz likwidację dodatkowych wykruszeń, dziur i złuszczeń nawierzchni we wcześniej podanym czasie.

¹⁶ Do prac remontowych w centrach dowodzenia i kontroli, obiektach z zasobami materiałowymi, urządzeniach energetycznych i łączności znajdujących się w bazie lotniczej mogą być przeznaczone inne pododdziały podległe komórkom zarządzającym infrastrukturą, nie zaliczane do wojsk inżynierskich.

Zakłada się, że dla jak najwcześniejszego uruchomienia bazy lotniczej należy wybrać na lotnisku taki odcinek drogi startowej, który zapewni start i lądowanie samolotów oraz będzie posiadał najmniejszy zakres zniszczenia nawierzchni.

Do przeprowadzenia wstępnej naprawy MPOL przystępuje się niezwłocznie po uderzeniu przeciwnika. Obejmuje ona:

- ustalenie wielkości i rodzajów zniszczeń,
- usunięcie min i innych przedmiotów niebezpiecznych z drogi startowej i dróg kołowania oraz miejsc postoju samolotów,
- odbudowa drogi startowej i dróg kołowania w miejscach wystąpienia zniszczeń,
- uzupełnienie i poprawienie oznakowania poziomego na drodze startowej,
- awaryjne oświetlenie lotniska,
- montaż i obsługę urządzeń hamujących samoloty.

Szybkie rozpoznanie zniszczeń umożliwia wczesne podjęcie decyzji co do miejsca (MPOL), zakresu i sposobu wykonania prac remontowych. Rozpoznanie przeprowadzają siły wydzielone z pododdziałów inżynierskich (w tym i oficerowie) oraz oficerowie z dowództwa bazy lotniczej. Niekiedy przeprowadzenie rozpoznania wiąże się z wcześniejszym rozmianowaniem miejsc realizacji prac naprawczych.

Odbudowa zniszczeń drogi startowej lub drogi kołowania polega na zasypaniu lejów żwirem lub piaskiem i warstwowym zagęszczaniu. Nawierzchnia odbudowywana jest za pomocą mat z tworzyw sztucznych lub płyt metalowych. Linie połączeń mat lub płyt zabezpieczane są spoiwami z żywic. Niewielkie wykruszenia i ubytki w nawierzchni usuwa się stosując szybko wiążący beton lub asfalt mieszany na zimno.

Minimalny odcinek drogi startowej (MODS) wymaga zmiany oznakowań poziomych poprzez wyznaczenie i pomalowanie farbą granic nowych (pomniejszych) powierzchni dla startu i lądowania samolotów. Niekiedy w ramach prac naprawczych należy zastosować awaryjne przenośne lub przewoźne oświetlenie lotniska.

W przypadku niewielkich rozmiarów MODS może być stosowana lotnicza lina hamująca. Rozwiązanie to jest możliwe do wykorzystywania kiedy lądujące samoloty są wyposażone w urządzenia pozwalające na wytracanie prędkości przy pomocy liny.

Całkowity remont obiektów w bazie lotniczej odbywa się z wykorzystaniem technologii betonowych trwających w dłuższym okresie czasu. Wiąże się to najczęściej z przerwą w eksploatacji lotniska do czasu zakończenia naprawy podstawowych obiektów.

2.2.8. Wydobywanie i oczyszczanie wody

Skazenia i zanieczyszczenia wody mogą być spowodowane celowo oraz powstać w wyniku uszkodzenia urządzeń (magazynów) chemicznych w zakładach przemysłowych, wycieku substancji szkodliwych podczas transportu, zniszczenia składów środków toksycznych, a także poprzez oddziaływanie grup dywersyjnych i sabotażowych na źródła wody i urządzenia wodociągowe.

Podczas prowadzenia działań taktycznych elementy i urządzenia logistyczne oraz niektóre oddziały lub pododdziały mogą być rozwijane w miastach i miejscowościach. Mogą korzystać z istniejącej sieci wodociągowej i innych źródeł wody. Również pododdziały rozmieszczone w rejonach poza miejscowościami w sprzyjających warunkach mogą mieć dostęp do zbiorowych źródeł wody uzdatnionej. W tym przypadku ważnym przedsięwzięciem będzie kontrola jej jakości i przydatności do określonych celów, zwłaszcza konsumpcyjnych.

Polowy system zaopatrywania wojsk w wodę będzie uruchamiany w przypadku powstania skażeń wody różnymi środkami lub w sytuacji deficytu wody w danym rejonie, w tym awarii stacjonarnej sieci wodociągowej. System ten należy traktować jako zapasowy (awaryjny).

Punkty wydobywania i oczyszczania wody mogą organizować pododdziały inżynierskie i logistyczne. Wykorzystują do tego celu zestawy wiertnicze oraz przenośne filtry.¹⁷

Źródłem wody mogą być istniejące studnie i ujęcia wodne oraz otwarte zbiorniki (rzeeki) wody powierzchniowej. Pododdziały swoimi siłami urządzą małe punkty wodne obejmujące wykonanie ujęć wody, obsługę urządzeń do oczyszczania i magazynowania wody. Pododdziały logistyczne i medyczne zajmują się transportem i badaniem jakości wody do różnych potrzeb.

Utworzenie punktów zaopatrywania wojsk w wodę powinno zapewnić samowystarczalność od szczebla pododdziału wzwyż we wszystkich rodzajach działań taktycznych. Organizując zaopatrywanie w wodę należy dążyć do maksymalnego uzupełnienia zapasów w okresie przygotowania działań taktycznych.

W przypadku niedoborów wody można, w porozumieniu z terytorialnymi organami dowodzenia wojskami, wykorzystać źródła wody przygotowane w obszarze okręgu wojskowego przez siły obrony terytorialnej.

¹⁷ Charakterystykę sprzętu inżynierskiego do wydobywania i oczyszczania wody zawiera skrypt pt.: Informator sprzętu inżynierskiego wojsk własnych, nr bibl. S/4057.

3. WYKONAWCY ZADAŃ ZABEZPIECZENIA INŻYNIERYJNEGO

Zadania zabezpieczenia inżynieryjnego realizują wszystkie rodzaje wojsk, każdy zgodnie ze swoim przygotowaniem i wyposażeniem. Jednak znaczna część zadań zabezpieczenia inżynieryjnego wykonywana jest przez pododdziały inżynieryjne. Różnorodność zadań zabezpieczenia inżynieryjnego wymaga przygotowania i stosowania do ich realizacji pododdziałów wyposażonych w specjalistyczny sprzęt i materiały.

3.1. Wsparcie inżynieryjne

Pododdziały inżynieryjne realizują swoje zadania w ramach wsparcia inżynieryjnego oddziałów i pododdziałów sił powietrznych prowadzących działania taktyczne oraz niekiedy wykorzystywane są do wykonywania prac inżynieryjnych w ramach innych rodzajów zabezpieczenia niż zabezpieczenie inżynieryjne (maskowanie, obrona przed bronią masowego rażenia, ubezpieczenie itp.). Ponadto w sytuacjach kryzysowych mogą być angażowane do realizacji prac inżynieryjnych podczas akcji ratowniczych oraz likwidacji skutków katastrof i klęsk żywiołowych.

Wsparcie inżynieryjne należy traktować jako wszelką działalność inżynieryjną prowadzoną przez pododdziały inżynieryjne (podmiot wspierający) na korzyść podmiotu wspieranego, np. pododdziału w bazy lotniczej lub w brygadzie raketowej, polegającą na realizacji tych zadań i prac inżynieryjnych, które umożliwiają podmiotowi wspieranemu osiągnięcie nakazanego (przyjętego) głównego celu działania.

Zadania wsparcia inżynieryjnego pododdziały inżynieryjne realizują w myśl wypracowanej taktyki, przyjmowanej jako wybór i praktyczne stosowanie określonego sposobu realizacji z uwzględnieniem wszelkich warunków działania oraz wymogów wynikających z przyjętych celów działania wspieranych oddziałów lub pododdziałów. Zbiór zadań wsparcia inżynieryjnego można podzielić na dwie grupy – na wykonywane w ramach wsparcia bezpośredniego i ogólnego.

3.1.1. Bezpośrednie wsparcie inżynieryjne

Adresatem bezpośredniego wsparcia inżynieryjnego są pododdziały realizujące zadania bojowe. W ramach tego wsparcia wykonuje się te zadania, które sprzyjają zapewnieniu warunków terenowych do ochrony i ruchu wojsk własnych oraz utrudniają ruch przeciwnikowi. Specyfiką organizacji tego rodzaju wsparcia inżynieryjnego jest konieczność wspiera-

nia określonego (znanego) podmiotu, a wspierający jest w pełni zobowiązany w swoich działaniach uwzględnić zamiar działania (wymagania) wspieranego.

Pododdziały inżynieryjne w ramach wsparcia bezpośredniego realizują niżej ujęte zadania w celu:

- zapewnienia warunków terenowych do ruchu wojsk własnych:
 - przygotowanie i utrzymanie dróg manewru w rejonie ugrupowania wojsk własnych,
 - wykonanie przejeżdż w zaporach minowych i przeszkodach oraz rejonach zniszczeń;
- zapewnienia warunków terenowych do ochrony wojsk własnych:
 - rozbudowę fortyfikacyjną terenu,
 - wykonywania prac inżynieryjnych w ramach maskowania wojsk i obiektów;
- przeciwdziałaniu ruchowi wojsk przeciwnika:
 - budowę zapór inżynieryjnych,
 - wykonywanie niszczeń zaporowych.

Cel bezpośredniego wsparcia inżynieryjnego jest zazwyczaj częściowym celem zabezpieczenia inżynieryjnego. W zależności do rodzaju zadania inżynieryjnego udział wsparcia inżynieryjnego może być różny. W przypadku budowy zapór inżynieryjnych lub wykonywania niszczeń cały zakres tych zadań może być zrealizowany przez pododdziały inżynieryjne. Natomiast do rozbudowy fortyfikacyjnej terenu mogą być zaangażowane także inne pododdziały z bazy lotniczej lub brygady raketowej w zależności od czasu i stopnia przygotowania do jej realizacji. W przypadku wykonywania danego zadania przez kilku wykonawców ważny jest wspólny cel i koordynacja ich wysiłków.

3.1.2. Ogólne wsparcie inżynieryjne

W ramach ogólnego wsparcia inżynieryjnego wojsk własnych szereg zadań wykonuje się pododdziałami inżynieryjnymi na korzyść różnych elementów ugrupowania bojowego danego oddziału (bazy lotniczej, brygady, pułku) bez szczegółowego wskazywania elementu (podmiotu) wspieranego. Do zadań ogólnego wsparcia inżynieryjnego należy zaliczyć:

- rozminowanie terenu i obiektów,
- prace inżynieryjne w ramach tworzenia obiektów pozornych,
- urządzenie punktów wydobywania i oczyszczania wody,
- usuwanie zniszczeń lotniskowych,
- urządzenie lądowisk dla śmigłowców.

W ramach ogólnego wsparcia inżynieryjnego zadania i obiekty inżynieryjne wykonuje się w określonym miejscu, wybranym stosownie do potrzeb wynikających przede wszystkim z charakteru prowadzonych działań bojowych. Dąży się do maksymalnego zakresu realizacji zadań inżynieryjnych, stanowiących określony skutek przydatny do wykorzystania (działania) przez wspierane pododdziały stosownie do pojawiających się potrzeb. Wspierający zazwyczaj nie ma potrzeby uwzględniania zamiaru wspieranego, ponieważ miejsce, czas i sposób wykonania zadania (obiektu) jest mu obojętny, natomiast oczekuje na efekt końcowy.

Dla lepszego wyjaśnienia istoty wsparcia ogólnego można się posłużyć przykładem, w którym pododdział inżynieryjny (wspierający) urządza punkt wydobywania i oczyszczania wody oraz gromadzi uzdatnioną wodę w wymaganej ilości bez wyraźnego wskazywania jej odbiorcy (wspieranego). Kto i kiedy będzie pobierał wodę decydują inne organa, natomiast dowódca pododdziału inżynieryjnego jest zobowiązany ją wydać oraz szybko przystąpić do odtworzenia zapasu.

3.2. Oddziały i pododdziały inżynieryjne

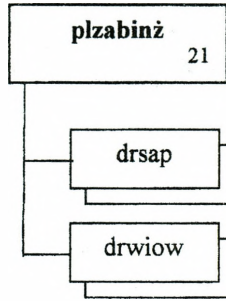
W oddziałach i pododdziałach inżynieryjnych wykonujących złożone i trudne zadania, które wymagają specjalistycznego przygotowania i wyposażenia wyróżnia się następujące specjalności: saperów, maskowania, obsługi sprzętu inżynieryjno-saperskiego, wydobywania i oczyszczania wody oraz techniczną. Z tych specjalności utworzone są pododdziały o wielkości od drużyny do batalionu i w zależności od przeznaczenia, podporządkowania i składu mogą mieć różne nazwy.

3.2.1. Pododdziały inżynieryjne wspierające wojska lotnicze

W zależności od typu bazy lotniczej zadania wsparcia inżynieryjnego wykonują następujące plutony:

- w bazie lotniczej typu „A” – pluton zabezpieczenia inżynieryjnego,
- w bazie lotniczej typu „B” – dwie kompanie usuwania zniszczeń lotniskowych.

Pluton zabezpieczenia inżynieryjnego (plzabinż) – mobilizowany na czas działań zbrojnych - przeznaczony jest do wykonywania prac minerskich oraz wydobywania i oczyszczania wody. Organizację plutonu przedstawiono na rys. 7.



Rys. 7. Organizacja plutonu zabezpieczenia inżynieryjnego

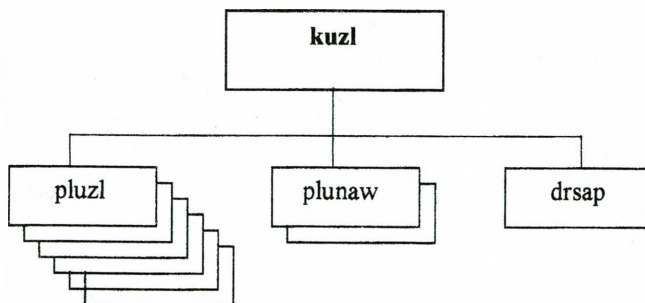
Na wyposażeniu posiada następujący podstawowy sprzęt inżynieryjny:

- filtr do oczyszczania wody (FPW -300) - 2 szt.
- studnia rurowa (SR-7) - 2 szt.
- mały zestaw minerski - 2 szt.

Pluton zabezpieczenia inżynieryjnego posiada następujące możliwości wykonania prac inżynieryjnych:

- wydobywanie wody - 4 800 l/min,
- oczyszczanie wody - 600 l/h,
- ustawianie min - 70 min/h,
- rozminowanie terenu - 2 500 m²/h.

Kompania usuwania zniszczeń lotniskowych (kuzl) – mobilizowana na czas działań zbrojnych - przeznaczona jest do szybkiego naprawiania szkód powstałych na nawierzchni operacyjnej lotniska. Kompania składa się z dowództwa, sześciu plutonów usuwania zniszczeń lotniskowych (pluzl), dwóch plutonów układania nawierzchni (plunaw) oraz drużyny saperów (drsap). Schemat organizacji kompanii przedstawiono na rys 8.



Rys. 8. Organizacja kompanii usuwania zniszczeń lotniskowych

Na wyposażeniu posiada następujący podstawowy sprzęt inżynierski i transportowy:

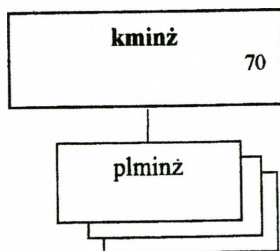
- koparka na podwoziu kołowym	- 12 szt.
- spycharka gąsienicowa ciężka	- 2 szt.
- koparka samochodowa	- 4 szt.
- spycharko-ładowarka	- 24 szt.
- walec drogowy	- 12 szt.
- równiarka samojezdna	- 12 szt.
- sprężarka powietrza	- 12 szt.
- transporter rozpoznania inżynierskiego	- 1 szt.
- samochód ciężarowy dużej ładowności	- 2 szt.
- samochód ciężarowy średniej ładowności	- 15 szt.
- samochód wywrotka dużej ładowności	- 12 szt.
- przyczepa transportowa	- 13 szt.

3.2.2. Pododdziały inżynierskie w jednostkach raketowych obrony powietrznej

W zależności od rodzaju i wyposażenia bojowego jednostek raketowych obrony powietrznej zadania wsparcia inżynierskiego wykonują następujące pododdziały:

- w brygadzie raketowej z wyrzutniami mobilnymi – kompania maszyn inżynierskich,
- w brygadzie raketowej – pluton saperów,
- w pułku raketowym - pluton saperów;

W składzie brygady raketowej z wyrzutniami mobilnymi występuje kompania maszyn inżynierskich (kminż), przeznaczona głównie do wykonywania obiektów fortyfikacji polowej oraz przygotowania dróg. Organizację kompanii przedstawiono na rys. 9.



Rys. 9. Organizacja kompanii maszyn inżynierskich

Kompania maszyn inżynierskich posiada następujący podstawowy sprzęt inżynierski i transportowy:

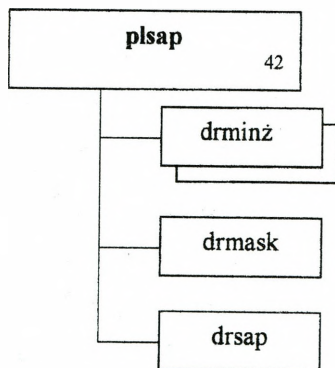
- równiarka samojezdna - 6 szt.
- spycharka gąsienicowa ciężka - 6 szt.
- koparka frezowa - 12 szt.
- piła spalinowa - 3 szt.
- samochód ciężarowy - 1 szt.
- ciągnik samochodowy ciężki - 6 szt.
- przyczepa transportowa - 6 szt.

Kompania może wykonywać następujące prace inżynierskie:

- roboty ziemne - 30 000 m³/h
- budowa i utrzymanie dróg - 9 km/10 h,
- okopywanie sprzętu - 3 600 m³/h

W okresie pokoju (stan częściowo skadrowany) jej skład, wyposażenie i możliwości wykonawcze są trzykrotnie mniejsze.

W większości brygad raketowych występuje pododdział saperów w sile plutonu (plsap) o strukturze organizacyjnej przedstawionej na rys. 10. Przeznaczony jest do wykonywania prac ziemnych, naprawy dróg samochodowych, zakładania min i rozminowania terenu.



Rys. 10. Organizacja plutonu saperów brygady raketowej

Podstawowe wyposażenie techniczne plutonu saperów to:

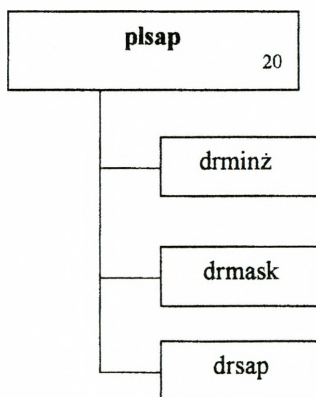
- spycharka gąsienicowa ciężka - 8 szt.
- koparka samochodowa - 3 szt.
- spycharko-ładowarka - 1 szt.

- piła spalinowa - 12 szt.
- mały zestaw minerski - 1 szt.
- samochód ciężarowy - 3 szt.
- samochód wywrotka - 1 szt.
- dźwig samochodowy - 1 szt.
- ciągnik samochodowy - 4 szt.
- przyczepa transportowa - 4 szt.

Pluton saperów posiada następujące możliwości wykonania prac inżynierskich:

- roboty ziemne - 2000 m³/h,
- budowa i utrzymanie dróg - 36 000 m³/h,
- ustawianie min - 45 min/h,
- rozminowanie terenu - 2100 m²/h.

W pułku raketowym występuje pluton saperów (plsap) o strukturze organizacyjnej przedstawionej na rys. 11. Przeznaczony jest do wykonywania podobnych prac inżynierskich jak pluton saperów w brygadzie raketowej, lecz jego możliwości wykonawcze są znacznie mniejsze.



Rys. 11. Organizacja plutonu saperów pułku raketowego

Podstawowe wyposażenie techniczne plutonu saperów to:

- spycharka gąsienicowa ciężka - 4 szt.
- koparka samochodowa - 1 szt.
- piła spalinowa - 5 szt.

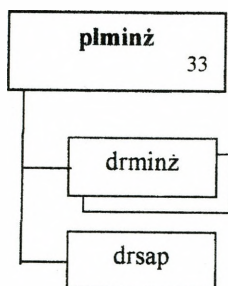
- mały zestaw minerski - 1 szt.
- ciągnik samochodowy - 2 szt.
- przyczepa transportowa - 2 szt.

Pluton saperów posiada następujące możliwości wykonania prac inżynierskich:

- roboty ziemne - 890 m³/h,
- budowa i utrzymanie dróg - 24 000 m³/h,
- ustawianie min - 20 min/h,
- rozminowanie terenu - 960 m²/h.

3.2.3. Pododdział inżynierski w jednostkach radiotechnicznych

W składzie brygady radiotechnicznej wojsk lotniczych i obrony powietrznej znajduje pluton maszyn inżynierskich (plminż). Przeznaczony jest do wykonywania prac ziemnych, naprawy dróg samochodowych, zakładania min i rozminowania terenu. Jego struktura organizacyjna przedstawiona jest na rys. 12.



Rys. 12. Organizacja plutonu maszyn inżynierskich

Pluton na wyposażeniu posiada następujący podstawowy sprzęt inżynierski i transportowy:

- spycharka gąsienicowa ciężka - 3 szt.
- koparka samochodowa - 2 szt.
- spycharko-ładowarka - 1 szt.
- piła spalinowa - 1 szt.
- mały zestaw minerski - 1 szt.
- samochód ciężarowy - 1 szt.
- samochód wywrotka - 2 szt.
- ciągnik samochodowy - 1 szt.

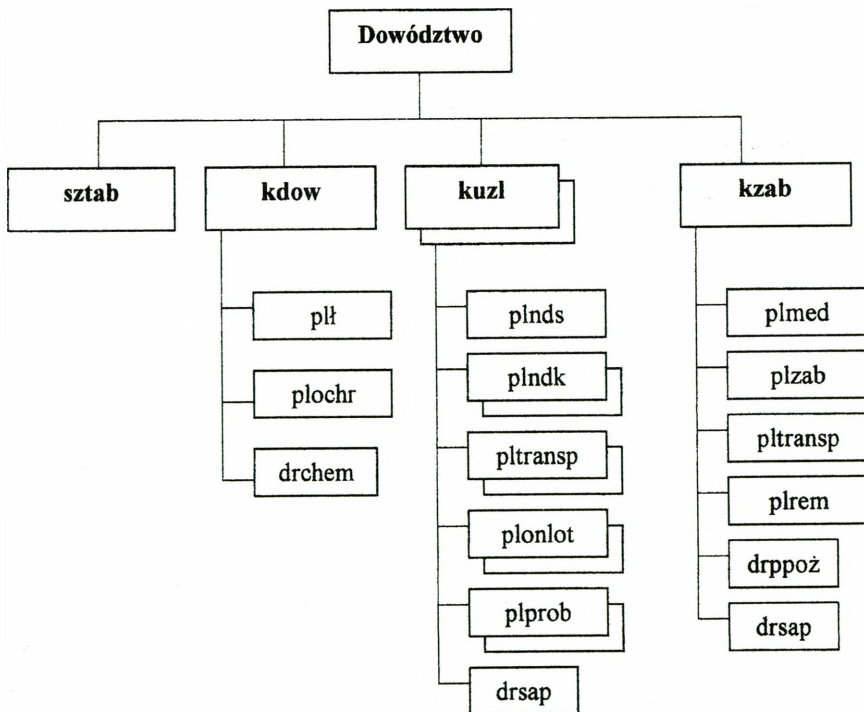
- przyczepa transportowa - 1 szt.
- dźwig samochodowy - 1 szt.

Pluton maszyn inżynierskich posiada następujące możliwości wykonania prac inżynierskich:

- roboty ziemne - 180 m³/h,
- budowa i utrzymanie dróg - 40 000 m²/h,
- ustawianie min - 45 min/h,
- rozminowanie terenu - 1 200 m²/h.

3.2.4. Oddział inżynierski podległy dowództwu korpusu obrony powietrznej

Do naprawy dróg startowych oraz dróg kołowania przeznaczony jest batalion usuwania zniszczeń lotniskowych (buzl). Organizację batalionu przedstawiono na rys. 13.



Rys. 13. Schemat organizacyjny batalionu usuwania zniszczeń lotniskowych

Batalion ten po uzupełnieniu powinien być zdolny do:

- przeprowadzenia rozpoznania i oceny powstałych zniszczeń;
- naprawy minimalnej powierzchni operacyjnej wraz z płaszczyznami manewrowymi i drogi dojazdowe;
- przeprowadzenia prac naprawczych, które powinny zezwolić na ponowne podjęcie działań bojowych w ciągu:
 - czterech godzin dla lotnictwa taktycznego,
 - ośmiu godzin na podjęcie transportu.

Do ważniejszego wyposażenia technicznego batalionu usuwania zniszczeń lotniskowych należy zaliczyć:

- koparka samochodowa	- 3 szt.
- koparka gąsienicowa	- 1 szt.
- spycharka ciężka	- 2 szt.
- spycharko-ładowarka	- 5 szt.
- równiarka samojezdna	- 9 szt.
- sprężarka powietrza	- 13 szt.
- zestaw studzienno-wiertniczy	- 1 szt.
- mały zestaw minerski	- 2 szt.
- samochody ciężarowe	- 29 szt.
- samochód wywrotka	- 22 szt.
- przyczepy transportowe	- 15 szt.
- dźwig samochodowy	- 2 szt.

Batalion usuwania zniszczeń lotniskowych w ramach zapewnienia samolotom warunków do startu i lądowań w ciągu czterech godzin działania może wydzielić zespoły do realizacji następujących zadań:

- planowanie i organizacja odbudowy dróg startowych i kołowania	- 2 zespoły,
- identyfikacja zniszczeń powierzchniowych	- 2 zespoły,
- rozpoznanie i niszczenie środków wybuchowych	- 2 zespoły,
- naprawa uszkodzeń typu krater (lej)	- 12 szt.
- naprawa drobnych wykruszeń nawierzchni	- 4 zespoły,
- odnowienie oznakowania poziomego na MOS	- 2 zespoły,

- rozstawienie oznakowania pionowego - 2 zespoły,
- rozstawienie oświetlenia nawigacyjnego - 2 zespoły,
- obsługa urządzenia hamującego samoloty - 2 zespoły.

Powyższe zadania w traktowane są jako główne i po ich wykonaniu batalion może część sił wyznaczyć do wykonywania napraw i odbudowy innych obiektów na lotnisku, między innymi: schronów dla samolotów, hangarów, urządzeń kontroli ruchu lotniczego.

4. KIEROWANIE ZABEZPIECZENIEM INŻYNIERYJNYM

Proces dowodzenia określany jest jako działanie informacyjno-decyzyjne zachodzące w systemach dowodzenia, polegające na cyklicznym zbieraniu i opracowywaniu informacji, a następnie ich przetwarzaniu w informacje decyzyjne, które w formie zadania doprowadza się do wykonawców. Obejmuje myślenie i działanie we wszystkich obszarach i na różnych szczeblach dowodzenia. Cykliczność procesu dowodzenia polega na stałym stosowaniu określonej procedury rozwiązywania zadań organizacyjnych, wznawianej po otrzymaniu nowego zadania lub zmianie warunków realizacji dotychczasowego.

W ramach procesu dowodzenia rozpatruje się zagadnienia inżynierskie. Decyzje w tym zakresie podejmuje dowódca bazy lotniczej lub dowódca oddziału (pododdziału) sił powietrznych. Do realizacji czynności planistycznych i koordynacyjnych może wykorzystywać oficerów wojsk inżynierskich. Proces dowodzenia w określonej specjalności i przy wykorzystaniu specjalistów można określić mianem kierowania.

Przebieg procesu kierowania zabezpieczeniem inżynierskim obejmuje cztery fazy, jednak występują pewne różnice w treści poszczególnych etapów i czynności w stosunku do układu pracy w sztabie oddziału wojsk lotniczych i obrony powietrznej.

Etapy w poszczególnych fazach procesu kierowania zabezpieczeniem inżynierskim mogą być przesunięte w czasie w stosunku do faz lub etapów procesu decyzyjnego w dowództwie oddziału. Wynika to ze specyfiki organizacji działań inżynierskich, wyrażającej się możliwością szczegółowego ich zaplanowania dopiero po rozpatrzeniu zagadnień działań bojowych zabezpieczanego oddziału. Dlatego też w podejściu do rozwiązywania zagadnień inżynierskich przez dowódców i oficerów powinny być stosowane metody przyczyniające się zmniejszania różnic czasowych związanych z przesunięciem poszczególnych etapów.

Z drugiej strony pojawia się konieczność wczesnego wysyłania pododdziałów inżynierskich do realizacji zadań, z takim wyprzedzeniem, które umożliwi wykonanie prac inżynierskich i wykorzystanie skutków ich działania przez inne rodzaje wojsk. W praktyce obserwuje się takie zdarzenia, w których pododdziały inżynierskie kończą wykonywanie zadań inżynierskich, gdy natomiast wspierane pododdziały dopiero uzyskują gotowość do wykonania zadań bojowych.

4.1. Fazy procesu kierowania zabezpieczeniem inżynierskim

Podstawę do podjęcia działań planistycznych w zakresie zabezpieczenia inżynierskiego stanowi najczęściej otrzymane zadanie operacyjne. Jest to początek procesu myślowego

ukierunkowanego na ustalenie rodzajów i zakresu zadań zabezpieczenia inżynierskiego działań bojowych wojsk lotniczych i obrony powietrznej.

Proces dowodzenia, a w jego ramach także proces kierowania zabezpieczeniem inżynierskim składa się z następujących faz: ustalenia położenia, planowania, stawiania zadań i kontroli.

Fazy i etapy procesu dowodzenia są najczęściej wspólne dla wszystkich uczestników procesu dowodzenia na danym szczeblu organizacyjnym, natomiast czynności w ramach poszczególnych etapów tworzących fazy mogą być różne w zależności od funkcji jaką spełniają poszczególni oficerowie.

4.1.1. Ustalenie położenia

Ustalanie położenia polega na uzyskaniu aktualnych informacji o rozmieszczeniu i ukompletowaniu pododdziałów inżynierskich własnego szczebla dowodzenia oraz niekiedy także sił przydzielonych lub wspierających. Ważne jest także ustalenie stopnia ich zaangażowania w realizację zadań inżynierskich oraz określenie terminów zakończenia prac już rozpoczętych.

Oficerowie wojsk inżynierskich w sztabach oddziałów powinni stale znać położenie własnych pododdziałów inżynierskich, ich możliwości bojowe oraz wykonywane przez nie zadania. Jednak w ramach tej fazy procesu dowodzenia zmierza się do zgromadzenia wszelkich informacji o pododdziałach inżynierskich oraz o położeniu pododdziałów przewidywanych do wsparcia inżynierskiego. Zebrane informacje będą stanowić zasadniczą część danych wyjściowych do rozpoczęcia prac w fazie planowania.

4.1.2. Planowanie działań inżynierskich

Planowanie działań inżynierskich¹⁸ należy rozumieć jako stale realizowaną funkcję dowodzenia wojskami oraz jako czynności wyrażające się opracowaniem dokumentów planistycznych.

Funkcja planowania w procesie dowodzenia wojskami jest funkcją wyjściową realizowaną przede wszystkim w okresie przygotowania działań taktycznych (stadium statyczne).

¹⁸ Planowanie stanowi tok czynności polegających na analizie wewnętrznych i zewnętrznych warunków działania oraz zaprojektowaniu sposobów wykonawstwa zadań. Niezbędne jest hipotetyczne zakładanie oczekiwanych rezultatów realizacji zadań inżynierskich, które powinny być dostatecznie uzasadnione kalkulacjami, opartymi na informacjach dotyczących aktualnej sytuacji oraz przewidywanych jej zmian na polu walki.

Opiera się głównie na wnikliwym rozpoznaniu sytuacji, ocenie warunków działania oraz rozeznananiu własnych potrzeb i możliwości wykonania zadań inżynierskich.

Głównym celem planowania jest określenie koncepcji zabezpieczenia inżynierskiego, a następnie zaprojektowanie struktury organizacyjnej wykonawców odpowiednio do przyjętej koncepcji. Planowanie działań inżynierskich obejmuje ustalenie: celów, zadań i sposobów ich realizacji; sposobu użycia i współdziałania sił i środków będących we własnej dyspozycji oraz sił wspierających; ugrupowania wojsk inżynierskich (funkcjonalnej struktury realizacyjnej); zakresu wsparcia logistycznego pododdziałów inżynierskich i wyposażenia pododdziałów innych rodzajów wojsk w środki (materiały) inżynierskie; sposobu dowodzenia pododdziałami użytymi do wsparcia inżynierskiego.

Określenie celów działań inżynierskich powinno być oparte na ocenie aktualnej sytuacji taktycznej i inżynierskiej wraz z uwzględnieniem możliwych zmian tego stanu, w którym dopiero będą realizowane zadania inżynierskie. Podczas planowania należy ustalić priorytety działań inżynierskich, które powinny być zaspokojone z punktu widzenia ich ważności oraz określić przewidywane skutki ich realizacji.

Dokonanie ustaleń planistycznych w zakresie realizacji celów i zadań jest możliwe po sprecyzowaniu wniosków z analizy zadania pod względem inżynierskim i oceny inżynierskiej sytuacji.

Przeprowadzając analizę zadania operacyjnego powinno się dokładnie zrozumieć cel działań przełożonego, uwzględnić w swoich rozważaniach rejon działania, charakter zadań bojowych oraz ogólne warunki w jakich będą wykonywane. Na tej bazie określa istotę zadań inżynierskich (rodzaj) stojących przed pododdziałami, ich wpływ na realizację zadania operacyjnego oraz rolę i miejsce pododdziału wojsk inżynierskich w ogólnym działaniu.

W wyniku przeprowadzonej analizy zadania powinno się określić:

- rodzaj, zakres, czas i miejsce realizacji zadań inżynierskich stojących przed pododdziałami inżynierskimi i pododdziałami innych rodzajów wojsk;
- zadania inżynierskie, na których należy skupić główny wysiłek;
- jakie zadania inżynierskie będą decydowały o powodzeniu działań bojowych z podziałem na okres ich przygotowania i prowadzenia;
- ogólne warunki realizacji zadań inżynierskich (teren, czas, wzmocnienie, sytuacja bojowa itp.);

- w jakim czasie i w jakich rejonach (obiektach) należy skupić główny wysiłek działania oddziałów (pododdziałów) inżynieryjnych z uwzględnieniem przyszłych wariantów działania bazy, brygady lub pułku;
- zadania do natychmiastowego wykonania;
- zagadnienia do uzgodnienia z oficerami sztabu i dowódcami wspierających pododdziałów inżynieryjnych.

Równocześnie należy wskazać zadania inżynieryjne, które powinny lub mogą być wykonywane we własnym zakresie przez pododdziały rodzajów wojsk.

Ocena inżynieryjna sytuacji obejmuje: ocenę inżynieryjną przeciwnika, środowiska, i możliwości wykonawczych pododdziałów inżynieryjnych. W wyniku oceny inżynieryjnej sytuacji określa się warunki realizacji zadań wskazanych podczas analizy zadania.

W ocenie inżynieryjnej przeciwnika przede wszystkim uwzględnia się:

- możliwość oddziaływania przeciwnika różnymi środkami na obiekty sił powietrznych;
- charakter działań pododdziałów przeciwnika oraz wykonywane przez nich zadania inżynieryjne.

Istotą oceny inżynieryjnej przeciwnika jest określenie prawdopodobieństwa realizacji przedsięwzięć, w tym także inżynieryjnych, mogących mieć wpływ na działania bojowe i wymagany zakres zadań wsparcia inżynieryjnego wojsk własnych.

Ocenę inżynieryjną przeciwnika prowadzi się w całym obszarze wynikającym z zadania operacyjnego. Uwzględnia się przy tym te aspekty organizacyjno-techniczne, które są znane lub mogą nosić cechy prawdopodobieństwa. Dotyczy to nie tylko stanu liczbowego oddziałów, ale również ilości i jakości stosowanych środków i materiałów inżynieryjnych oraz sposobów wykonywania zadań.

W ramach oceny inżynieryjnej środowiska rozpatruje się teren, warunki hydrometeorologiczne i porę roku. Oceny dokonuje się na podstawie meldunków z obserwacji bezpośredniej oraz informacji uzyskanych z map, opisów wojskowo-geograficznych, monografii o terenie, folderów przeszkód sztucznych i naturalnych, zdjęć fotograficznych i materiałów filmowych.

Ocenę inżynieryjną terenu najlepiej opracowywać dzieląc rejon działania na charakterystyczne wycinki. Ocena obejmuje następujące elementy: rzeźbę, lasy, wody, grunty i zabudowę. Poszczególne elementy terenu ocenia się w powiązaniu z charakterem (rodzajem, zakresem) zadań określonym w analizie zadania tak, aby poprzez działania inżynieryjne

zwielokrotnić dodatni lub zmniejszyć ujemny wpływ terenu. We wnioskach z oceny inżynierskiej terenu określa się:

- warunki terenowe, które będą sprzyjać lub utrudniać wykonywanie zadań inżynierskich;
- możliwe zmiany w charakterystyce terenu i stanie obiektów powstałe w wyniku uderzeń wykonanych przez przeciwnika;
- dostępność terenu do ruchu pojazdów i wynikające stąd potrzeby realizacji prac inżynierskich;
- cechy terenu rzutujące na techniczne sposoby wykonania zadań, prac i obiektów inżynierskich;
- zadania (obiekty) do rozpoznania inżynierskiego terenu.

Warunki hydrometeorologiczne i porę roku ocenia się pod kątem ich wpływu na sposób wykonywania zadań inżynierskich. Warunki hydrometeorologiczne ocenia się na podstawie aktualnego ich stanu w czasie wykonywania oceny z uwzględnieniem prognozowanych zmian w najbliższym okresie. We wnioskach z oceny warunków hydrometeorologicznych określa się:

- stopień utrudnienia lub ułatwienia wykonywania zadań inżynierskich;
- przedsięwzięcia, które mogą pomniejszyć ujemne skutki oddziaływania warunków hydrometeorologicznych na realizację zadań inżynierskich.

Ocena możliwości wykonawczych pododdziałów inżynierskich polega na określeniu zdolności do realizacji zadań w konkretnej sytuacji taktycznej i inżynierskiej. Uwzględnia się warunki działania wynikające z oceny inżynierskiej terenu oraz warunków hydrometeorologicznych i pory roku. Niekiedy ocena taka może być dokonana jeszcze w fazie ustalania położenia, tuż po zgromadzeniu informacji dotyczących pododdziałów inżynierskich. W wyniku przeprowadzenia oceny możliwości wykonawczych własnych pododdziałów inżynierskich we wnioskach powinno się określić:

- jaka jest zdolność bojowa pododdziałów oraz co należy uczynić, aby utrzymać lub podnieść ich gotowość do wykonania zadań;
- do jakich zadań najlepiej wykorzystać organiczne i wspierające pododdziały inżynierskie;
- od kiedy i w jakim okresie można wykorzystać poszczególne pododdziały inżynierskich do realizacji zadań;

- kiedy i w jakim zakresie można dokonać niezbędnych zmian w podporządkowaniu pododdziałów inżynierskich.

W ramach wypracowania koncepcji zabezpieczenia inżynierskiego oficerowie wojsk inżynierskich ściśle współpracują z oficerami sztabu oddziału (bazy), skąd otrzymują informacje o projektowanych i możliwych wariantach działania wojsk własnych. Samodzielnie określają koncepcję wykonania zadań inżynierskich w myśl potrzeb wynikających z opracowywanych wariantów działania. Podstawę do wypracowania koncepcji stanowią:

- potrzeby wynikające z wariantów działania wojsk własnych,
- możliwości wykonawcze oddziałów i pododdziałów wszystkich rodzajów wojsk,
- warunki wykonywania zadań inżynierskich,
- wiedza, umiejętności i doświadczenie organizacyjne oficerów - planistów.

Oficer wojsk inżynierskich w sztabie oddziału (bazy) najczęściej zajmuje się zadaniami inżynierskimi przeznaczonymi do wykonania przez wojska inżynierskie własnego szczebla dowodzenia. Rodzaj zadań inżynierskich jakie prawdopodobnie będzie się wykonywać najczęściej ustala się w etapie analizy zadania, natomiast zakres potrzeb ich realizacji wynika z konkretnego wariantu działania wojsk i zaistniałej sytuacji w rejonie rozmieszczenia sił powietrznych. Zatem niezbędne jest przeanalizowanie pod względem inżynierskim każdego wariantu, określenie potrzeb oraz porównanie ich z możliwościami wykonawczymi wojsk inżynierskich i innych rodzajów wojsk.

Dokonując bilansu potrzeb i możliwości wykonawczych ustala się realność zadań inżynierskich, które mogą być wykonane w poszczególnych wariantach działania oraz określa ich wpływ na możliwość osiągnięcia głównego celu działań oddziału sił powietrznych. Pod względem inżynierskim należy określić zalety i wady każdego wariantu, które podczas odprawy koordynacyjnej należy przedstawić oficerom sztabu.

O realności zadań inżynierskich zazwyczaj będą decydować możliwości wykonawcze wojsk w określonym miejscu i czasie, ich zgodność z ustalonymi potrzebami oraz pewność uzyskania oczekiwanych korzyści przez wspieranego.

Precyzyjność procesu określania możliwości wykonawczych zależeć będzie od czasu i warunków wykonywania czynności planistycznych, rodzaju zastosowanych metod planowania, szczegółowości kalkulacji oraz osobistego przygotowania oficerów.

Po podjęciu decyzji (wyborze wariantu) przez dowódcę, oficer wojsk inżynieryjnych przystępuje do planowania szczegółowego zadań inżynieryjnych w ramach zabezpieczenia inżynieryjnego wybranego wariantu działania.

Plan powinien określać rodzaj, zakres, wykonawców i terminy wykonania wszystkich zadań inżynieryjnych, tak aby pod względem organizacyjnym zapewniona była możliwość wykonania zadań przez pododdział inżynieryjny. Sposób postępowania podczas szczegółowego planowania zadań zabezpieczenia inżynieryjnego, a głównie sporządzenia kalkulacji potrzeb i możliwości, przedstawiony jest w specjalistycznych poradnikach i metodykach dla oficerów wojsk inżynieryjnych.

Wykonanie każdego zadania inżynieryjnego powinno być określone w planie w następujący sposób: co należy wykonać (rodzaj i zakres zadania), miejsce wykonania zadania, termin wykonania zadania, siły i środki przewidziane do realizacji oraz może być podany ogólny sposób wykonania zadania.

Plan zabezpieczenia inżynieryjnego składa się zazwyczaj:

- z części opisowej – zwanej aneksem do rozkazu operacyjnego,
- z części graficznej na mapie¹⁹ w skali odpowiednio do szczebla dowodzenia planującego działanie, stanowiący załącznik (apendyks) do aneksu.

Wariant treści aneksu - zabezpieczenie inżynieryjne - przedstawiono w załączniku 3.

Głównym celem opracowania załącznika inżynieryjnego jest sformułowanie i przekazanie zadań dla poszczególnych wykonawców. Istotą opracowania treści aneksu jest:

- dokonanie podziału zadań inżynieryjnych pomiędzy pododdziały inżynieryjne i pododdziały innych rodzajów wojsk,
- poinformowanie wszystkich uczestników działań o zadaniach inżynieryjnych wykonywanych przez pododdział inżynieryjny w poszczególnych rejonach działania,
- przekazanie wytycznych koordynujących wspólną realizację zadań inżynieryjnych przez różnych wykonawców,
- przekazanie informacji o przedsięwzięciach logistycznych na rzecz realizacji zadań inżynieryjnych,
- poinformowanie podwładnych o wymaganiach dotyczących organizacji dowodzenia i łączności.

¹⁹ W sztabie bazy lotniczej zamiast mapy może to być plan sytuacyjny lotniska.

Załącznik inżynierski jest głównym dokumentem planistycznym działań inżynierskich i posiada układ dokumentu sformalizowanego,²⁰ składa się z pięciu punktów dotyczących: położenia pododdziałów inżynierskich, ogólnego zadania, zadań do realizacji przez poszczególnych wykonawców, zabezpieczenia logistycznego oraz dowodzenia i łączności.

4.1.3. Stawianie zadań

Etap stawiania zadań traktuje się jako zespół czynności organizatorskich mających na celu przekazanie zadań inżynierskich wykonawcom i spowodowanie utworzenia ugrupowania inżynierskiego stosownie do zadań wsparcia inżynierskiego. Specyfiką użycia pododdziałów inżynierskich jest konieczność utworzenia z nich elementów ugrupowania, zazwyczaj innego niż etatowe, o możliwościach wykonawczych zgodnych z potrzebami realizacyjnymi (technologicznymi) danego zadania.

Przygotowanie działań polega na celowym doborze i łączeniu poszczególnych elementów wykonawczych w całość, a następnie podtrzymywanie jej funkcjonowania w czasie realizowania zadań inżynierskich.

Istotą przygotowania zabezpieczenia inżynierskiego jest wykonanie czynności organizatorskich i wprowadzenie w stan pełnej gotowości wszystkich sił do realizacji zadań inżynierskich. Główny wysiłek powinien być skierowany na uruchomienie i koordynowanie działań wszystkich wykonawców występujących w działaniach inżynierskich, w taki sposób aby:

- pododdziały wyznaczone do realizacji zadań inżynierskich oraz składy (zapasy) środków materiałowych zostały rozmieszczone w terenie zgodnie z planem;
- funkcjonowały w pełnym zakresie relacje informacyjne pomiędzy organami dowodzenia a siłami wykonującymi zadania inżynierskie;
- wydzielone ugrupowanie sił osiągnęło zdolność do wykonania zadań w określonym czasie i miejscu;
- istniała możliwość niwelowania sytuacji niekorzystnych, zaistniałych pomiędzy pododdziałami wykonującymi zadania wsparcia inżynierskiego, a pododdziałami wspieranymi lub działającymi w ich otoczeniu.

Główną osobą inicjującą etap stawiania zadań jest dowódca oddziału (bazy) decydujący o użyciu sił i środków do realizacji zadań inżynierskich. Na podstawie jego rozkazu i wytycznych uruchamia się czynności organizatorskie określone podczas planowania.

²⁰ Układ aneksu inżynierskiego określa norma obronna: NO-02-A038 „Dokumenty dowodzenia- informacje inżynierskie”.

Wykonawcą czynności organizatorskich wsparcia inżynieryjnego może być oficer wojsk inżynieryjnych. Podstawę do jego działalności organizatorskiej stanowi rozkaz dowódcy wraz z załącznikiem (aneksem) inżynieryjnym i jego wytyczne oraz informacje szczegółowe zawarte w planie zabezpieczenia inżynieryjnego. Koordynatorem czynności organizatorskich realizowanych wspólnie przez oficera wojsk inżynieryjnych i dowódców pozostałych rodzajów wojsk jest najczęściej szef sztabu oddziału.

4.1.4. Kontrola

Kolejną fazą procesu dowodzenia jest kontrola realizacji zadań inżynieryjnych. Przeprowadzenie kontroli zabezpieczenia inżynieryjnego może obejmować:

- ustalenie stanu rzeczywistego, to jest warunków i sposobów realizacji zadań w poszczególnych fazach działania;
- ustalenie wyników końcowych realizacji zadań inżynieryjnych;
- porównanie stanu rzeczywistego z zakładanymi celami i warunkami ich osiągnięcia oraz wykrywanie niezgodności między nimi;
- określanie przyczyn niezgodności pomiędzy celem, a stanem rzeczywistym;
- wskazywanie sposobów usprawniania działań inżynieryjnych.

W zabezpieczeniu inżynieryjnym można wyróżnić kontrolę w postaci nadzorowania i kontrolę końcową.

Nadzorowanie polega na stałym czuwaniu nad wykonywaniem obowiązków przez osoby funkcyjne niższych szczebli dowodzenia. Obejmuje sprawowanie czynności kontrolnych nad wewnętrznym funkcjonowaniem elementów ugrupowania pododdziałów realizujących zadania wsparcia inżynieryjnego. Wyniki nadzorowania stanowią podstawę do bieżącego korygowania działalności poszczególnych wykonawców zadań. Funkcja nadzorowania posiada walory instruktażowego przekazywania woli dowódcy i powinna odnosić się do stwierdzenia:

- znajomości ogólnej sytuacji taktycznej i inżynieryjnej przez dowódców podległych pododdziałów,
- znajomości zadań zabezpieczenia inżynieryjnego,
- poprawności przyjętej decyzji o użyciu sił i środków do wykonania zadań,
- sposobu przygotowania sił i środków do wykonania zadań,
- znajomości technicznych sposobów wykonania zadań,

- znajomości sygnałów współdziałania i alarmowania,
- sposobów zaopatrywania pododdziałów w sprzęt i materiały inżynieryjne.

Zasadniczą metodą pełnienia nadzoru jest prowadzenie obserwacji przez oficera wojsk inżynieryjnych, przy czym sprawdzaniem realizacji zadań i obowiązków powinien zajmować się najstarszy funkcją oficer, a do udzielenia pomocy mogą być zaangażowani inni oficerowie wojsk inżynieryjnych ze szczebla dowodzenia organizującego kontrolę.

Oficer wojsk inżynieryjnych na podstawie upoważnienia uzyskanego od dowódcy może nadzorować realizację zadań inżynieryjnych przez pododdziały innych rodzajów wojsk, a wyniki meldować dowódcy.

Kontrolę końcową zabezpieczenia inżynieryjnego prowadzi się w celu ustalenia jego skuteczności w zakresie wykonania prac inżynieryjnych zgodnie z treścią przekazanych zadań. Istotą tego rodzaju kontroli jest sprawdzenie czy zlecone zadania do realizacji zostały wykonane zgodnie z określonymi wymaganiami taktycznymi i inżynieryjnymi. Stwierdzenie niezgodności stanowi podstawę do określenia przyczyn i dokonania korekt w organizacji kolejnych zadań inżynieryjnych oraz umożliwia ustalenie czynności kontrolnych do wykonania w ramach nadzorowania.

Warunki taktyczne prowadzenia kontroli końcowej najczęściej pozwalają na stosowanie metod w postaci obserwacji zakresu i jakości osiągniętych celów działania oraz przyjmowanie do wiadomości meldunków o wykonaniu konkretnych prac inżynieryjnych. Przyjmowanie do wiadomości treści meldunków wynika głównie z obowiązku służbowego, nakazującego zameldowanie przez podwładnego faktu wykonania zadania.

4.2. Kierowanie zabezpieczeniem inżynieryjnym w toku działań taktycznych

Podstawą działalności oficerów sztabu w czasie działań taktycznych jest decyzja dowódcy precyzowana (aktualizowana) w okresie prowadzenia działań oraz plan zabezpieczenia inżynieryjnego.

Plan zabezpieczenia inżynieryjnego powinien być korygowany odpowiednio do potrzeb i zachodzących zmian. W przypadku korygowania decyzji przez dowódcę i sztab z udziałem oficerów rodzajów wojsk, oficer wojsk inżynieryjnych przedstawia propozycję zmian w zabezpieczeniu inżynieryjnych we wszystkich wymagających tego sytuacjach.

Przedstawione propozycje mogą obejmować część wcześniej zaplanowanej problematyki zabezpieczenia inżynieryjnego i stanowić aktualizację planu lub obejmować nowe zadania wynikające z wytworzonej sytuacji bojowej.

Nowe zadania zabezpieczenia inżynieryjnego lub zaktualizowane zadania postawione poprzednio, opracowuje się i przekazuje do wykonawców w formie zarządzeń operacyjnych.

Treść zadań zabezpieczenia inżynieryjnego może być przekazywana osobiście przez dowódcę, przez techniczne środki łączności lub w formie pisemnej. Jednak sposób przekazania zadań wykonawcom zależy od dysponowanego czasu i możliwości technicznych środków łączności.

W czasie prowadzenia działań oficer wojsk inżynieryjnych powinien skierować główny wysiłek w sferze doradztwa i koordynacji na:

- utrzymanie wysokiego stanu gotowości bojowej pododdziałów inżynieryjnych,
- opracowanie i przekazywanie danych o sytuacji inżynieryjnej i ogólnej,
- opracowanie we właściwym czasie i przekazywanie zadań wykonawcom,
- odtworzenie zdolności bojowej przez pododdział inżynieryjny,
- kontrolowanie właściwego i zgodnego z przeznaczeniem wykorzystania sił inżynieryjnych wydzielonych jako wzmocnienie do pododdziałów rodzajów wojsk,
- opracowanie i rozpowszechnianie wniosków dotyczących działań inżynieryjnych wojsk przeciwnika i własnych.

Ze względu na treść meldunki mogą być dobowe i bojowe. Wyróżnia się meldunki terminowe i doraźne. W meldunkach dobowych i bojowych, które mogą być opracowane i przekazane na piśmie lub przez techniczne środki łączności uwzględnia się:

- wiadomości o przeciwniku i wykonywanych przedsięwzięciach inżynieryjnych, stosowanych środkach i materiałach inżynieryjnych;
- położenie i wykonywane zdania przez własny pododdział inżynieryjny z podaniem strat w ludziach i sprzęcie;
- rodzaje i ilości zdobytych środków i materiałów inżynieryjnych oraz możliwości ich wykorzystania przez własne wojska;
- dane dotyczące dalszego wykorzystania pododdziałów inżynieryjnych.

Niektóre dane w meldunku dotyczące zestawienia stanu ilościowego sprzętu, położenia pododdziałów inżynieryjnych mogą być przedstawione w formie załączników do meldun-

ku. W meldunku dobowym ponadto podaje się przebieg realizacji zadań inżynierskich za okres, którego dotyczy meldunek.

4.3. Oficerowie wojsk inżynierskich w sztabach sił powietrznych

Grupa oficerów w sztabie operacyjnym lub w jednostkach wojskowych sił powietrznych powinna obejmować specjalistów z rodzajów wojsk wspomagających dowódcę w szczegółowym rozwiązywaniu problemów wsparcia i zabezpieczenia działań. Oficerowie wojsk inżynierskich zaliczani do tej grupy mogą współpracować ze specjalistami z różnych komórek funkcjonalnych sztabu lub bezpośrednio z dowódcą. Bezpośredni kontakt z dowódcą w sprawach inżynierskich oznacza zwykle spełnianie funkcji doradczej.

W sztabie dowództwa wojsk lotniczych i obrony powietrznej występuje wydział wojsk inżynierskich w składzie trzech oficerów. Natomiast w dowództwie korpusu obrony powietrznej zagadnieniami inżynierskimi zajmuje się sekcja wojsk inżynierskich w składzie trzech oficerów

W strukturze organizacyjnej dowództwa oddziału, w zależności od jego rodzaju, występuje oficer wojsk inżynierskich w:

- brygadzie raketowej i radiotechnicznej – na stanowisku młodszego specjalisty;
- bazie lotniczej – na stanowisku szefa zabezpieczenia inżynierskiego;
- w pułku (raketowym i dowodzenia) – na stanowisku szefa saperów.

Wymieni oficerowie wojsk inżynierskich, chociaż pełnią służbę na stanowiskach o różnej nazwie, praktycznie zajmują się tymi samymi zagadnieniami inżynierskimi.

Szef wydziału lub sekcji wojsk inżynierskich oraz oficer wojsk inżynierskich w sztabie brygady, bazy lotniczej i pułku zazwyczaj odpowiada za:

- dostarczanie danych inżynierskich do planu działania operacyjnego,
- śledzenie położenia pododdziałów inżynierskich oraz ocenę zdolności bojowej,
- nadzorowanie realizacji zadań i organizację współdziałania pododdziałów inżynierskich podczas wspólnego działania z innymi rodzajami wojsk,
- przewidywanie priorytetów zabezpieczenia inżynierskiego w aktualnym i przyszłym działaniu,
- ocenę wpływu warunków meteorologicznych na wykonywanie zadań inżynierskich,
- określanie i proponowanie oficerom sztabu rejonów rozmieszczenia pododdziałów inżynierskich,

- określanie potrzeb wzmocnienia pododdziałami inżynieryjnymi innych rodzajów wojsk stosownie do planowanego działania taktycznego (operacyjnego),
- przygotowanie i przeprowadzenie kontroli oraz sporządzenie meldunków z realizacji zadań inżynieryjnych,
- gromadzenie i przekazywanie zainteresowanym komórkom sztabu informacji inżynieryjnych o terenie, drogach, mostach, zaporach, zniszczeniach i innych obiektach,
- opracowywanie informacji o stanie zasobów materiałów miejscowych możliwych do wykorzystania przez wojska,
- uczestnictwo oficerów w odprawach sztabu,
- opracowanie aneksu inżynieryjnego (punktów) do rozkazu operacyjnego,
- dostarczanie informacji inżynieryjnych na potrzeby prowadzonych odpraw w dowództwie oddziału.

Znaczny zakres rozpatrywania zabezpieczenia inżynieryjnego (zazwyczaj osiem odmiennych zadań) oraz niewielka liczba oficerów wojsk inżynieryjnych w sztabie nie pozwala na tworzenie rozległej komórki kierowania zabezpieczeniem inżynieryjnym, zapewniającej ciągłość pracy w systemie zmianowym oraz na delegowanie oficerów do pełnienia funkcji poza głównym stanowiskiem dowodzenia. Ograniczone jest także okresowe oddelegowywanie oficerów z pododdziałów inżynieryjnych do pracy na stanowisku dowodzenia brygady, bazy lotniczej lub pułku.

ZAKOŃCZENIE

Zabezpieczenie inżynieryjne działań taktycznych wojsk lotniczych i obrony powietrznej obejmuje szereg specjalistycznych zadań. Cechują się znaczną odmiennością sposobów realizacji i przygotowania wykonawców. Sposoby i szybkość wykonania zadań zależne są przede wszystkim od rodzaju i wielkości zadań, stopnia mechanizacji prac oraz dostępności inżynieryjnych środków materiałowych.

W niniejszym opracowaniu przedstawione zostały jedynie główne zagadnienia dotyczące organizacji i realizacji zadań inżynieryjnych, pozwalające na zapoznanie się z problematyką inżynieryjną. Poznanie w większym stopniu szczegółowych zagadnień zabezpieczenia

inżynierskiego wymaga studiowania podręczników, instrukcji i poradników przedmiotowych, ściśle związanych z każdym zadaniem inżynierskim.

O sprawności zabezpieczenia inżynierskiego decydują także umiejętności organizatorskie specjalistów - oficerów wojsk inżynierskich. Istotnym elementem przygotowania oficerów do rozwiązywania zagadnień inżynierskich w działaniach taktycznych jest poznanie szerokiej wiedzy z zakresu inżynierii wojskowej oraz metod sprawowania funkcji sztabowych. W tym zakresie ujęto jedynie główne zagadnienia dotyczące czynności organizacyjnych oficerów wojsk inżynierskich, uwzględniające także sposób pracy dowódcy i innych oficerów sztabu w poszczególnych etapach przygotowania i prowadzenia działań taktycznych.

Ogólne ujęcie treści nie zawiera oczywiście wszystkich wskazówek metodycznych przydatnych do rozwiązywania problemów zaistniałych w sposób jednostkowy w konkretnej sytuacji taktycznej.

LITERATURA:

Wydawnictwa podstawowe:

1. Antczak S. Bobkowski A.: Narodowy system dowodzenia Siłami Powietrznymi RP w świetle doświadczeń Francji (Studium operacyjne). AON. Warszawa 2001. .
2. Budowa i pokonywanie zapór inżynieryjnych. SGWP/SWInż. Warszawa 1995.
3. Chojnacki M.: Zabezpieczenie obiektowe sił powietrznych, Cz. 1. Informacje ogólne. AON. Warszawa 1999.
4. Cieślak P. Kowalkowski S.: Przygotowanie działań wojsk inżynieryjnych. AON. Warszawa 1998.
5. Drogi wojskowe. MON. Warszawa 1991.
6. Fortyfikacja polowa, SGWP/SWInż. Warszawa 1995.
7. Kawka W. Ślęmp W.: Informator sprzętu inżynieryjnego wojsk własnych. AON. Warszawa 2001.
8. Mańkowski R.: Rejony logistyczne („południowy”, „północny”) w zabezpieczeniu logistycznym operacji powietrznych (Studium operacyjno-logistyczne). AON. Warszawa 1998.
9. NATO – Doktryna wojsk inżynieryjnych sił lądowych ATP-52. MON/BWSN. Warszawa 1998.
10. Kawka W. Kowalkowski S.: Struktury organizacyjne wojsk inżynieryjnych. AON. Warszawa 2002.
11. Prace minerskie i niszczenia. SGWP/SWInż. Warszawa 1994.
12. Wykorzystanie wojsk inżynieryjnych w działaniach taktycznych. AON. Warszawa 1999.
13. Zajas S. Bartnik R.: Operacyjne użycie lotnictwa. (Studium operacyjne). AON. Warszawa 1998.

Normy obronne:

1. Metodyka oznakowania rejonów niebezpiecznych. Znaki ostrzegawcze do oznakowania obszarów niebezpiecznych oraz skażonego uzbrojenia, sprzętu wojskowego i innych środków materiałowych. NO-02-A016.
2. Polowe obiekty fortyfikacyjne. Rodzaje i ogólne wymagania dotyczące rozwiązań funkcjonalnych. NO-54-A205.
3. Sprzęt inżynieryjny. Klasyfikacja i terminologia. NO-01-A001.
4. Wojska inżynieryjne. Terminologia. NO-01-A005.
5. Zapory minowe. Zasady zakładania, oznakowania, sporządzania planów oraz składania meldunków. NO-02-A027.

GLEBOKOŚĆ PRZENIKANIA BOMB LOTNICZYCH (cm)

Lp.	Rodzaj materiału, gruntu	Masa bomby (kg)				
		1000	500	250	100	50
1.	Żelbet B40	95	80	58	43	32
2.	Żelbet B20	125	115	80	60	44
3.	Granit	175	160	120	85	63
4.	Mur kamienny	230	200	140	105	80
5.	Mur ceglany	280	250	180	130	98
6.	Kamień na sucho	350	320	220	160	120
7.	Piasek zwarty	500	450	320	240	175
8.	Gлина zwarta	800	700	500	370	270
9.	Grunt luźny	1400	1300	900	680	550

Źródło: Fortyfikacja polowa, SGWP/SWInż., 1995, s. 219.

GLEBOKOŚĆ WNIKANIA I ZNISZCZENIA PŁYTY ŻELBETONOWEJ SPOWODOWANE BEZPOŚREDNIM TRAFIENIEM BOMBY PRZECIWBETONOWEJ

Masa bomby (kg)		232	455	927
Masa ładunku kruszącego (kg)		66	143	252
Średnica bomby (mm)		305	381	483
Głębokość wnikania (m)		0,75	1,0	1,4
Łączna głębokość leja (m)		1,2	1,4	1,8

Źródło: Fortyfikacja polowa, SGWP/SWInż., 1995, s. 220.

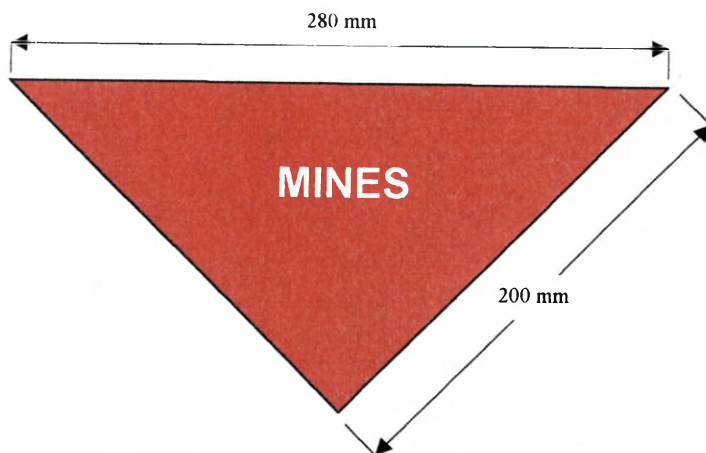
MOŻLIWOŚCI NISZCZĄCEGO DZIAŁANIA POCISKÓW RAKIETOWYCH POWIETRZE-ZIEMIA

Kaliber pocisku (mm)		70	100	127
Głębokość leja w płycie żelbetonowej (m)		0,15	0,3	0,35
Głębokość wnikania w grunt (m)		3,5	5,0	5,0

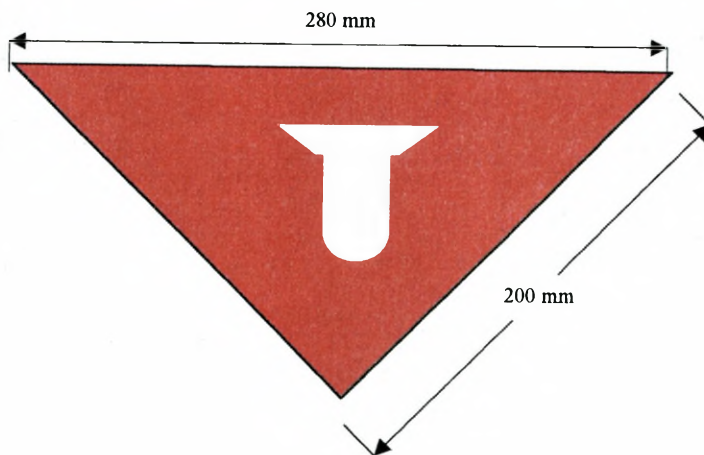
Źródło: Fortyfikacja polowa, SGWP/SWInż., 1995, s. 220.

**TYPOWE ZNAKI DO OZNAKOWANIA TERENU Z MINAMI
I PRZEDMIOTAMI WYBUCHOWYMI**

A) Znak trójkątny do oznakowania terenu zaminowanego



B) Znak trójkątny do oznakowania rejonu występowania niewybuchów (niewypałów)



Źródło: Metodyka oznakowania rejonów niebezpiecznych. Znaki ostrzegawcze do oznakowania obszarów niebezpiecznych oraz skażonego uzbrojenia, sprzętu wojskowego i innych środków, Norma obronna NO-02-A016.

TREŚĆ ANEKSU INŻYNIERYJNEGO

(Wariant)

ANEKS „X” (ZABEZPIECZENIE INŻYNIERYJNE) DO ROZKAZU OPERACYJNEGO
Nr 1 ... BR OP

Dokumenty odniesienia: mapa (skala, wydanie i godła arkuszy)

Strefa czasowa: ALFA

1. SYTUACJA

a. Położenie przeciwnika.

W dotychczasowych działaniach wojska inżynieryjne skupiały wysiłek na wsparciu operacji zaczepnej wojsk lądowych. Szczególnie mocno eksponowano wsparcie inżynieryjne mobilności.

W ramach działań głębokich siły powietrzne przeciwnika wykonywały uderzenia na odwozy i obiekty infrastruktury rozmieszczone w głębi ugrupowania obronnego. W ramach uderzeń lotnictwa stosowano także minowanie narzutowe na kolumny wojsk w marszu.

W dalszych działaniach nie należy wykluczyć uderzeń na obiekty komunikacyjne, szczególnie podczas prowadzenia działań opóźniających. Należy się liczyć także z możliwością oddziaływania grup specjalnych na pododdziały brygady, w tym także na pluton saperów.

Informacje dodatkowe: Aneks B (Rozpoznanie).

b. Położenie wojsk własnych.

Pluton saperów z ... BR OP zajmuje rejon 0,5 km płn. ZALESIE (.....) w gotowości do realizacji zadań inżynieryjnych.

Dywizjony z brygady zajmują rejony rozmieszczenia zgodnie z Aneksem C (Plan operacji).

2. ZADANIE

Realizować zadania wsparcia inżynieryjnego pododdziałów ... BR OP.

3. REALIZACJA

3.1. W ZAKRESIE WSPARCIA INŻYNIERYJNEGO MOBILNOŚCI:

- a. Główny wysiłek skupić na zapewnieniu warunków do pokonywania przeszkód terenowych.
- b. Dywizjony własnymi siłami rozpoznawać, oznakować i wykonać obejścia narzutowych zapór minowych.
- c. W rejonie rozmieszczenia dywizjonów własnymi siłami utrzymywać drogi dowozu i ewakuacji.

- d. W przypadku stwierdzenia narzutowych zapór minowych, niewybuchów i innych niebezpiecznych przedmiotów wybuchowych wszelkie czynności z ich usunięciem wykonuje plsap.

3.2. W ZAKRESIE WSPARCIA INŻYNIERYJNEGO KONTRMOBILNOŚCI:

- a. W rejonach rozmieszczenia dywizjonów na kierunkach spodziewanego podejścia wojsk przeciwnika ustawić grupy min przeciwpancernych i sygnalizacyjnych.
- b. Na drogach nie wykorzystywanych przez dywizjony można budować przeszkody w celu ograniczenia ruchu podchodzącym pododdziałom przeciwnika.

3.3. W ZAKRESIE WSPARCIA INŻYNIERYJNEGO ZDOLNOŚCI PRZETRWANIA:

- a. Dywizjony raket samodzielnie wykonują obiekty fortyfikacyjne w rejonach stanowisk startowych.
- b. Pluton saperów:
 - wesprzeć dywizjon dowodzenia w zakresie budowy obiektów fortyfikacyjnych i maskowania na SD brygady;
 - ustawić grupy min przeciwpancernych i sygnalizacyjnych na kierunku WOLA (.....), KOMORÓW (.....);
 - utrzymywać w odwodzie inżynieryjnym następujące siły: spycharka DZ-27S - 2 szt., koparka K-407B - 1 szt., ciągnik i przyczepa transportowa - 1 kpl., studnia rurowa SR-7 - 1 szt., filtr FPW-300 - 1 kpl.

3.3. WYTYCZNE KOORDYNUJĄCE:

- a. Priorytet zabezpieczenia inżynieryjnego - rozbudowa fortyfikacyjna rejonów startowych dywizjonów raket oraz SD brygady.
- b. Na czas prowadzenia działań pozostawić 20% zapasów środków inżynieryjnych.
- c. Grupy min ustawione przez dywizjony i pluton saperów numerować:
 - 1 dywizjon raketowy - 21- 40,
 - 2 dywizjon raketowy - 41- 60,
 - 3 dywizjon raketowy - 61- 80,
 - dywizjon dowodzenia - 81- 100,
 - dywizjon techniczny - 101- 120,
 - pluton saperów - 121- 140.
- d. W przypadku wystąpienia zakłóceń w zaopatrywaniu pododdziałów w wodę przejść na awaryjny system wydobywania i oczyszczania wody.

4. ZABEZPIECZENIE LOGISTYCZNE

- a. Zaopatrywanie:
Do 101800 zgromadzić wszystkie środki i materiały inżynieryjne w pododdziałach brygady. BPZ rozmieszczony w m. SOSNOWO (.....), czynny od 101400. Środki pododdziały odbierają własnym transportem.
- b. Zabezpieczenie techniczne:
Uszkodzony sprzęt i maszyny inżynieryjne kierować do: PZUS ... BR OP rozmieszczonego w m. GÓRA (.....) - czynny od 101700.

- c. Zabezpieczenie medyczne:
Rannych i chorych żołnierzy z pilsap kierować do BPM rozmieszczonego w m. LIPNIKI - czynny od 101500.
- d. Do wykonania zadania przydzielam:

Rodzaj środków	Dywizjony					Pluton saperów
	1	2	3	dowodz.	techn.	
Mina ppanc (szt.)	150	150	150	100	-	450
Mina PSM 1 (szt.)	50	50	50	50	-	150
Mina „Płomień” (szt.)	20	20	20	40	-	50
MW - Trotyl (szt.)	60	60	60	-	60	180
MW – plastyczny (kg)	20	20	20	-	-	80
Drut kolczasty (kg)	70	70	70		70	210
Schron „lekki” (kpl.)	2	2	2	4	1	-

- e. Informacje dodatkowe: Aneks J (Zabezpieczenia logistyczne).

5. DOWODZENIE I ŁĄCZNOŚĆ

- a. Dowodzenie:
- (1) SD ... BR OP – BOROWO (.....),
 - (2) Koordynację zadań inżynierskich w rejonie brygady powierzam - oficerowi wojsk inżynierskich – młodszemu specjalście.
 - (3) Meldunki składać: dobowe o 20.00, okresowe co 3 godziny, ważne informacje inżynierskie – natychmiast.

- b. Łączność:

Aneks K (Łączność i informatyka)

POTWIERDZENIE

(Nazwisko)

G 3

(stopień)

Rozdzielnik:

Uwaga! Każda strona aneksu opatrzona jest informacją o klauzuli tajności.

Spis treści

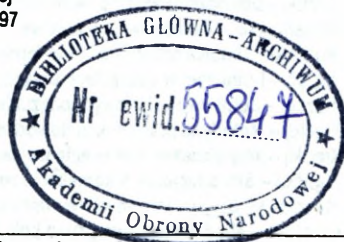
WSTĘP	3
1. ZNISZCZENIA OBIEKTÓW SIŁ POWIETRZNYCH	4
1.1. Niszczące oddziaływanie przeciwnika na obiekty sił powietrznych	4
2.2. Zniszczenia obiektów przez własne wojska	10
2.3. Zniszczenia obiektów w wyniku zdarzeń losowych	11
2.4. Zniszczenia eksploatacyjne obiektów w bazach lotniczych oraz rejonach rozstawienia rakiet i urządzeń rozpoznawczych	13
2. ZABEZPIECZENIE INŻYNIERYJNE DZIAŁAŃ TAKTYCZNYCH	15
2.1. Cele i zadania zabezpieczenia inżynierskiego	15
2.2. Sposoby realizacji zadań inżynierskich	16
2.2.1. Rozpoznanie inżynierskie terenu	16
2.2.2. Rozbudowa fortyfikacyjna terenu	17
2.2.3. Budowa zapór inżynierskich i wykonywanie niszczeń	22
2.2.4. Przygotowanie i utrzymanie dróg	24
2.2.5. Wykonywanie przejść w zaporach inżynierskich, przez przeszkody naturalne i rejony niszczeń	25
2.2.6. Rozminowanie terenu i obiektów	27
2.2.7. Odbudowa i utrzymanie obiektów lotniskowych	28
2.2.8. Wydobywanie i oczyszczanie wody	30
3. WYKONAWCY ZADAŃ ZABEZPIECZENIA INŻYNIERYJNEGO	31
3.1. Wsparcie inżynierskie	31
3.1.1. Bezpośrednie wsparcie inżynierskie	31
3.1.2. Ogólne wsparcie inżynierskie	32
3.2. Oddziały i pododdziały inżynierskie	33
3.2.1. Pododdziały inżynierskie wspierające wojska lotnicze	33
3.2.2. Pododdziały inżynierskie w jednostkach raketowych obrony powietrznej	35
3.2.3. Pododdział inżynierski w jednostkach radiotechnicznych	38
3.2.4. Oddział inżynierski podległy dowództwu korpusu obrony powietrznej	39
4. KIEROWANIE ZABEZPIECZENIEM INŻYNIERYJNYM	42
4.1. Fazy procesu kierowania zabezpieczeniem inżynierskim	42
4.1.1. Ustalenie położenia	43
4.1.2. Planowanie działań inżynierskich	43
4.1.3. Stawianie zadań	49
4.1.4. Kontrola	50
4.2. Kierowanie zabezpieczeniem inżynierskim w toku działań taktycznych	51
4.3. Oficerowie wojsk inżynierskich w sztabach sił powietrznych	53
ZAKOŃCZENIE	54
LITERATURA	56
ZAŁĄCZNIKI	57

PUBLIKACJE AKADEMII OBRONY NARODOWEJ

do nabycia w Wydziale Wydawniczym AON
al. gen. A. Chruściela 103, bl. 2
00-910 Warszawa,
tel. 681 40 55, tel./faks 681 37 52

- H. Binkowski, A. Ciupiński – Polityka obronna i siły zbrojne partnerów Polski z Grupy Wyszehradzkiej
- A. Bujak – Praca w terenie na szczeblach taktycznych według standardów NATO
- M. Cieślarczyk, P. Krawczyk, Z. Korulczyk – Poradnik metodyczny autorów prac kwalifikacyjnych
- A. Ciupiński, R. Białoskórski – Wczesne ostrzeżenie i zapobieganie współczesnym konfliktom zbrojnym w strategii Sojuszu Północnoatlantyckiego
- J. Czaja – Stolica apostołska wobec integracji europejskiej
- K. Czajka – Użycie artylerii w obronie oddziału
- P. Daniluk – Radiostacje pola walki
- A. Dawidczyk – Nowe wyzwania, zagrożenia i szanse dla bezpieczeństwa Polski u progu XXI w.
- Dowodzenie lotnictwem sił powietrznych w działaniach wojsk lądowych (praca zbiorowa)
- W. Drażczyk – Logistyka sił powietrznych w działaniach wielonarodowych
- Działania (operacje) połączone. Materiały z konferencji naukowej
- M. Gąska – Kompetencje organów władzy wykonawczej w dziedzinie obronności państwa i sił zbrojnych
- M. Gąska, A. Ciupiński – Międzynarodowe prawo humanitarne
- A. Glen, W. Marud – Kontrola przestrzeni powietrznej w czasie kryzysu i wojny
- J. Gotowała – Lotnictwo XXI wieku
- J. Groskrejc – Antropologiczne i aksjologiczne aspekty edukacji oficerów
- J. Groskrejc – Nauczyciel w edukacji. Funkcje – kompetencje – koncepcje kształcenia
- J. Halik – Metodyka opracowania pracy magisterskiej i studyjnej
- M. Huzarski (red.) – Taktyka ogólna wojsk lądowych
- K. Jałoszyński – Terroryzm antyizraelski
- K. Jałoszyński – Terroryzm czy terror kryminalny w Polsce?
- K. Jałoszyński – Zagrożenie terroryzmem w wybranych krajach Europy Zachodniej oraz w Stanach Zjednoczonych
- J. Janczak – Zakłócanie informacyjne
- T. Jemiolo – Globalizacja. Szanse i zagrożenia
- T. Jemiolo, K. Malak (red.) – Bezpieczeństwo zewnętrzne Rzeczypospolitej Polskiej
- A. Józwiak, Cz. Marcinkowski – Wybrane problemy współczesnych operacji pokojowych
- L. Kanarski, P. Gawliczek – Przywództwo w armiach NATO
- L. Kanarski, B. Rokicki (red.) – Teoria i praktyka przywództwa wobec wyzwań edukacyjnych
- J. Kardas, K. Loranty – Wybrane problemy bezpieczeństwa i obronności państwa w opiniach pracowników administracji publicznej
- C. Kaćki – Izrael. Jego wpływ na rozwój sytuacji w regionie Bliskiego Wschodu
- W. Kitler (red.) – Obrona cywilna (niemilitarna) w obronie narodowej III RP
- W. Kitler – Obrona narodowa III RP. Pojęcie. Organizacja. System (rozprawa habilitacyjna)
- W. Kitler – Obrona narodowa w wybranych państwach demokratycznych
- Z. Klawitter – Wybrane aspekty systemu dowodzenia brygady zmechanizowanej (pancernej) w działaniach taktycznych
- Z. Klawitter – Rola i zadania zespołu wsparcia personalnego na stanowisku dowodzenia BZ/BPanc
- T. Kochański – Logistyka międzynarodowa
- K. Koliński – Dowodzenie siłami powietrznymi
- S. Korzeniowski – Żandarmeria wojskowa
- M. Koziński – Umowa offsetowa i inne formy udziału państwa w międzynarodowym obrocie gospodarczym
- M. Kozub – Lotnictwo w operacjach połączonych
- M. Kozub – Lotnictwo w bojowym poszukiwaniu i ratownictwie
- J. Kręcikij – Metodyka pracy sekcji dowodzenia stanowiska dowodzenia oddziału i związku taktycznego
- J. Kręcikij – Współczesne kierowanie wojskami. proces dowodzenia
- R. Kwećka – Siły specjalne w kontekście współczesnych zagrożeń
- R. Kwećka, M. Gryga – Informacja w walce zbrojnej
- L. Łukaszuk – Międzynarodowe prawo pokoju i bezpieczeństwa
- L. Łukaszuk – Europejskie prawo pokoju i bezpieczeństwa
- L. Łukaszuk – Dyplomacja współczesna a problemy prawa i bezpieczeństwa międzynarodowego
- T. Majewski – Ankieta i wywiad w badaniach wojskowych

- J. Marczak (red.) – **Samoorganizacja społeczeństwa na rzecz bezpieczeństwa powszechnego. Samoobrona powszechna III RP**
- Z. Maślak, K. Kozłowski, P. Krawczyk – **Podstawy użycia lotnictwa myśliwskiego**
- Z. Maślak – **Podstawy teorii informacji obrony powietrznej**
- Z. Maślak (oprac.) – **Informacje w obronie powietrznej – potrzeby, wymagania, zagrożenia.**
Materiały z sympozjum naukowego
- W. Michalak – **Dominacja z powietrza**
- J. Michniak (red.) – **Projektowanie struktury organizacyjnej dowództwa brygady zmechanizowanej (pancernej)**
- G. Nowacki – **Informacja w walce zbrojnej. Materiały z sympozjum naukowego**
- G. Nowacki – **Strategiczne siły jądrowe wybranych państw**
- G. Nowacki – **Rozpoznanie satelitarne USA i Federacji Rosyjskiej**
- E. Nowak – **Gospodarowanie zasobami majątkowymi**
- I. Nowak – **Wybrane problemy historii polskiej techniki wojskowej XX wieku. Sprzęt i środki wojsk chemicznych**
- M. Obrusiewicz – **Wielonarodowe połączone siły zadaniowe CJTF**
- J. Pawłowski, A. Ciupiński (red.) – **Umiędzynarodowiony konflikt wewnętrzny**
- J. Płaczek – **Ewolucja polskiej myśli obronno-ekonomicznej w latach 1976–2000**
- J. Płaczek (red.) – **Gospodarka obronna Polski w końcu lat dziewięćdziesiątych. Szanse i zagrożenia**
- A. Polak – **Wybrane zagadnienia obrony wybrzeża w Polsce (1920–2002)**
- A. Polak – **Teoria grup operacyjnych w polskiej sztuce wojennej międzywojennego**
- **Prawo w stosunkach międzynarodowych. Wybór dokumentów (praca zbiorowa)**
- K. Przeworski – **Ewakuacja jako sposób ochrony ludności**
- A. Radomyski – **Zagrożenie śmigłowcowe dywizji zmechanizowanej**
- A. Radomyski – **Metody i treść pracy zespołu OPL na stanowisku dowodzenia dywizji zmechanizowanej**
- S. Sadowski – **Podstawowe zagadnienia teorii walki zbrojnej**
- P. Sienkiewicz – **5 wykładów**
- A. Skrabacz – **Kobiety w obronie narodowej Polski u progu XXI w.**
- J. Skrzyp (red.) – **Informator geograficzny o państwach kandydujących do Sojuszu Północnoatlantyckiego**
- Z. Skwarek – **Powietrzne systemy wczesnego wykrywania i powiadamiania**
- K. Słaboń – **Sytuacja jeńców wojennych w konflikcie iracko-irańskim (1980–1988)**
- **Słownik terminów z zakresu bezpieczeństwa narodowego (praca zbiorowa)**
- **Słownik terminów z zakresu psychologii (praca zbiorowa)**
- M. Soloducha, P. Malinowski – **Użycie artylerii w szczególnych rodzajach działań bojowych**
- H. Spustek – **Wybrane zagadnienia badań operacyjnych i modelowania liniowego**
- Z. Stachowiak – **Metodyka i metodologia pisania prac kwalifikacyjnych (licencjackich, magisterskich i podyplomowych)**
- R. Stępień (red.) – **Edukacja w wyższych szkołach wojskowych**
- M. Strzoda, N. Prusiński – **System dowodzenia. Terminologia. Część I**
- M. Strzoda (red.) – **Wybrane terminy z zakresu dowodzenia i zarządzania**
- R. Szpyra – **Powietrzna sztuka operacyjna wybranych państw**
- B. Szulc, T. Majewski (red.) – **Rozwój kompetencji kierowniczych.**
Pomiar motywacji studentów i absolwentów AON do rozwoju kompetencji kierowniczych
- E.A. Wesółowska, A. Szerauc (red.) – **Patriotyzm – Obronność – Bezpieczeństwo**
- J. Wolejszo, Z. Fioła – **Dowodzenie brygadą zmechanizowaną (pancerną) w obronie**
- J. Wolejszo – **Wybrane aspekty projektowania struktury organizacyjnej zespołu dowodzenia stanowiska dowodzenia brygady zmechanizowanej**
- J. Wolejszo, Z. Fioła – **Dowodzenie brygadą zmechanizowaną (pancerną) w marszu**
- **Wojsko wobec polskiego października '56. Rezolucje, uchwały, listy (wybór, wstęp i opracowanie: E. J. Nalepa)**
- J. Wojtasik (red.) – **Studia z dziejów polskiej techniki wojskowej od XVI do XX wieku**
- E. Zabłocki – **Współczesne siły powietrzne**
- S. Zalewski – **Służby specjalne w państwie demokratycznym**
- L. Zapala – **W rembertowskiej Alma Mater**
- W. Zawadzki, T. Majewski, N. Prusiński – **Informacyjne uwarunkowania procesu decyzyjnego**
- B. Zdrodowski, M. Marszałek – **Operacje pozawojenne sił powietrznych**
- J. Zieliński (red.) – **Podstawowe założenia dydaktyki sztuki operacyjnej**
- J. Zuziak – **Dzieje Instytutu Józefa Piłsudskiego w Londynie 1947–1997**



Zamówienia przyjmujemy telefonicznie lub pisemnie