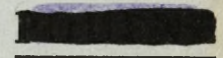


01019

19

**AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO WP**  
im. generała broni Karola Świerczewskiego

**JAWNE**



Egz. Nr ..... 2

ppłk mgr inż. Ryszard PARADOWSKI

**MOŻLIWOŚCI PODODDZIAŁÓW TECHNICZNYCH  
ARTYLERII RAKIETOWEJ OPK W ZAKRESIE  
ELABORACJI I DOWOZU RAKIET**

(skrypt wykładu)



**42967**

BIURO KARTOGRAFICZNE  
Kartografia Państwowa  
Nr ewid. ....

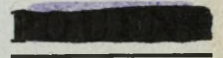


010217

19

**AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO WP**  
im. generała broni Karola Świerczewskiego

**JAWNE**



Egz. Nr ..... 2

ppłk mgr inż. Ryszard PARADOWSKI

**MOŻLIWOŚCI PODODDZIAŁÓW TECHNICZNYCH  
ARTYLERII RAKIETOWEJ OPK W ZAKRESIE  
ELABORACJI I DOWOZU RAKIET**

(skrypt wykładu)

92



**42967**

BIURO HANDELOWE AGO WY  
Maglowna Działu Aktywów Specjalnych  
Nr ewid. ....

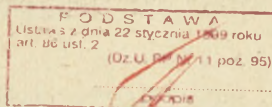
AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO  
im gen broni K. Świerczewskiego

ODDZIAŁ WOJSK OPK I LOTNICTWA

KATEDRA WOJSK OPK

PRZEKLASYFIKOWANO

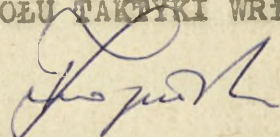
Protokół Nr 12657



**JAWNE**

ZATWIERDZAM  
KIEROWNIK ZESPOŁU TAKTYKI WR1 ART OPK

~~SECRET~~  
Egz. NR. 2...

  
płk. inż Tadeusz KROPIOWSKI

ppłk mgr inż Ryszard PARADOWSKI

MOŻLIWOŚCI PODODDZIAŁÓW TECHNICZNYCH ARTYLERII RAKIETOWEJ  
OPK W ZAKRESIE ELABORACJI I DOWOZU RAKIET

/ skrypt wykładu /

BIBLIOTEKA PAŃKOWA AGO WF  
Archiwum Państw Katedr Specjalnych

Nr ewid. \_\_\_\_\_

X 42967



WARSZAWA

CZERWIEC

1975 ROK

**T E M A T:** Możliwości pododdziałów technicznych artylerii raketowej OPK w zakresie elaboracji i dowozu rakiet.

**C E L W Y K Ł A D U :** Zapoznać słuchaczy ze sposobami przechowywania i możliwościami elaboracyjnymi rakiet w dtar, btar i ptar oraz odpowiednimi obliczeniami dotyczącymi elaboracji i dowozu rakiet do dywizjonów ogniowych.

**C Z A S :** 2 godziny lekcyjne.

**ZAGADNIENIA SZKOLENIOWE I PODZIAŁ CZASU.**

Lp	Z A G A D N I E N I A	Czas /min/	UWAGI
1.	Przechowywanie i wydajność elaboracyjna rakiet w pododdziałach technicznych.	45	
2.	Obliczanie czasu zaopatrzenia dywizjonów ogniowych /oddziału/ w określoną liczbę rakiet.	40	
3.	Zakończenie zajęć	5	
R a z e m		90	

**WSKAZÓWKI METODYCZNE.**

Wykład przeprowadzić na sali wykładowej w formie opisowo-instruktażowej. PO omówieniu treści wykładu i podaniu sposobu rozwiązań przykładowych zadań, wyznaczeni słuchacze będą przy tablicy rozwiązywać zadane im przykłady. Wykład powiązać z sytuacją rozgrywaną przez słuchaczy podczas ćwiczeń na mapach.

**PRZEBIEG ZAJĘĆ.**

1. Przechowywanie i wydajność elaboracyjna rakiet w pododdziałach technicznych - 45 min.

Rozważając możliwości elaboracyjne dtar, btar i ptar należy wyjść od tego w jakim stanie przechowywane są rakiety w tych pododdziałach, bowiem stan wyjściowy rakiet poważnie rzutuje na wydajność elaboracyjną. W czasie pokoju pododdziały te są rozmieszczone na stanowiskach technicznych /ST/ typu

stacjonarnego z pełną rozbudową obiektów. Rakiety przechowywane są w specjalnych do tego celu wybudowanych magazynach. W dywizjonach i bateriach technicznych drugie stopnie rakiet W-755 lub W-750W przechowuje się, wraz z opierzeniem, w magazynach nr 1 na regałach lub w opakowaniach ułożone w stosach, pozostałe elementy rakiet znajdują się w oddzielnych magazynach nr 8,9,10. W plutonach obsługi technicznej dywizjonów typu "NEWA" magazyny są przygotowane do przechowywania rakiet 5W-27 na wózkach piętrowych. Należność etatowa tych wózków wynosi 12 szt. Na wózku układa się całkowicie zmontowane dwie rakiety. Pozostałe rakiety, nie mieszczące się na wózkach, przechowuje się w opakowaniach na zewnątrz magazynu.

Podczas wojny pododdziały techniczne mogą prowadzić pracę bojową w warunkach polowych. W tych warunkach rakiety będą przechowywane w opakowaniach, na obwałowanych płaszczyznach lub w naturalnych zagłębieniach terenu, rozśrodkowane po kilka sztuk w wielu dobrze zamaskowanych punktach na znacznym obszarze.

Innym bardzo istotnym zagadnieniem wpływającym na wydajność elaboracyjną jest urzutowanie rakiet w odpowiednich grupach gotowości bojowej. Jak wiemy rakiety znajdujące się w grupie pierwszej gotowości /G1G/, których aparatura pokładowa jest sprawdzana przez RSKP co 6 miesięcy, podczas potoku technologicznego nie są poddawane temu sprawdzeniu - omijają stanowiska kontrolno-pomiarowe nr 2. Pozwala to znacznie skrócić czas przygotowania rakiet i zwiększyć wydajność.

Elaborację rakiet przeprowadza się potokowo tzn, że rakiety przechodzą przez poszczególne stanowiska robocze, na których wykonuje się ściśle określony, objęty normami czasowymi, zakres prac. Częstotliwość opuszczania rakiet potoku technologicznego zależy od czasu najdłuższej operacji na jednym ze stanowisk roboczych. W zależności od stanu wyjściowego, a przede wszystkim od grupy gotowości, w której znajdują się rakiety, maksymalny czas operacji może być różny na różnych stanowiskach. Przy elaboracji rakiet będących w grupie pierwszej gotowości /G1G/ najdłuższą operację /  $T_{max}$  / jest napełnienie zbiornika rakiety powietrzem na stanowisku nr 3. Zgodnie z normą czas ten wynosi średnio dla jednej rakiety 10 min a przy jednoczesnym napełnianiu dwóch rakiet 13 min. Może się jednak zdarzyć, że elaboracji będą poddawane rakiety będące w G2G, wówczas zajdzie konieczność kompleksowego sprawdzenia aparatury pokładowej za pomocą RSKP i

najdłuższy czas operacji /Tmax/ będzie na stanowisku kontrolno-pomiarowym nr 2. Zgodnie z normą czas ten, dla jednej rakiety W-755 i W-750W nie przekracza 50 min a dla rakiety 5W-27 - 45 min. Rakiety opuszczają potoki technologiczne w odstępach czasowych.

$$T = \frac{T_{max}}{k}$$

gdzie: k - liczba potoków technologicznych.

W celu obliczenia czasu Tn potrzebnego na zelaborowanie n rakiet na k potokach technologicznych posługujemy się następującym wzorem:

$$T_n = T_k + \frac{n-k}{k} \cdot T_{max} ;$$

gdzie:

Tk - czas elaboracji pierwszej lub pierwszych rakiet na k potokach technologicznych.

Tk = t<sub>1</sub> + ... + t<sub>5</sub> + t<sub>pkz</sub> - suma czasów pracy przy rakiecie na poszczególnych stanowiskach technologicznych;

n - liczba rakiet;

Tmax - maksymalny czas operacji przy elaboracji rakiety.

Wydajność elaboracyjna to zdolność przygotowania, ze stanu długookresowego przechowywania do pełnej gotowości bojowej / położenia transportowego/, określonej liczby rakiet w jednostce czasu. Wydajność ta zależy od następujących czynników:

- wyszkolenia i zgrania obsługi technicznych;
- stanu i sposobu przechowywania rakiet;
- warunków pracy obsługi / zima, lato, dzień, noc/;
- organizacji pracy;
- stanu i stopnia niezawodności sprzętu technologicznego;

Na podstawie doświadczeń i norm czasowych, dla poszczególnych pododdziałów technicznych ustalono wydajność, przy elaboracji rakiet ze stanu G1G, na poziomie:

- dla dwupotokowego dywizjonu technicznego - 8:-12 rakiet na godz
- dla jednopotokowego dtar i baterii technicznej - 4:-6 rakiet na godzinę.
- dla plutonu obsługi technicznej - 8:-10 rakiet na godzinę.

Wydajność pododdziału technicznego oblicza się z następującego wzoru:

$$W = \frac{60 / n - k}{T_n - t_k}$$

W celu sprawdzenia wyszkolenia obsługi i wydajności pododdziałów zarządza się elaborację 4-6 rakiet i mierzy stoperem czasy wykonywania poszczególnych operacji na stanowiskach roboczych, po czym wylicza się faktyczną wydajność i wystawia ocenę.

**PRZYKŁAD:**

Dwupotokowy dtar przeprowadza zimą w dzień elaborację 6 rakiet W-750W będących w grupie pierwszej gotowości /G1G/. Na stanowisku nr 3 napełnia się powietrzem jednocześnie dwie rakiety. Obliczyć wydajność elaboracyjną tego dywizjonu mając dane:

$$T_n = 75 \text{ min}; T_k = 51 \text{ min}; k=2; n = 6; T_{\text{max}} = 13 \text{ min}; W = ?$$

Rozwiązanie:

$$W = \frac{60 / n - k}{T_n - T_k} = \frac{60 / 6 - 2}{75 - 51} = \frac{60 \cdot 4}{24} = \frac{240}{24} = 10 \text{ rakiet / godz.}$$

Jest to wydajność praktyczna dywizjonu technicznego. Aby wystawić ocenę należy obliczyć wydajność teoretyczną, którą ustala się na podstawie norm czasowych właściwych dla konkretnych warunków pracy. W naszym przykładzie należy obliczyć czas elaboracji pierwszych dwóch rakiet  $T_k$  oraz ogólny czas elaboracji 6 rakiet  $T_n$ .

$$T_k = t_1 + t_3 + t_4 + t_5 + t_{\text{pkz}}$$

PKZ - punkt kontroli załadowania

Czas operacji na stanowiskach	Zimą w dzień na ocenę		
	Bardzo dobrze	dobrze	dostatecznie
$t_1$	5'	5'30''	6'
$t_3$	12'	13'30''	14'
$t_4$	21'30''	22'30''	23'30''
$t_5$	7'30''	8'	8'30''
$t_{\text{pkz}}$	4'30''	5'	5'30''

$\sum t_i$	50'30"	54'	57'30"
$T_n$	74'30"	80'	25'30"
$T_n - T_k$	24'	26'	28'
$W / r-t/h /$	10'	9,2	8,6

Porównując wydajność praktyczną i teoretyczną należy wystawić w tym przypadku, ocenę bardzo dobrą.

Obliczamy ten sam przykład dla rakiet będących w grupie drugiej gotowości /G2G/. Wówczas  $T_n=250$  min;  $T_k = 100$  min.

W tym przypadku będzie:

$$W = \frac{60 / G-2}{250-100} = \frac{240}{150} = 1,6 \text{ rakiet/godz}$$

Przy elaboracji rakiet z pełnym sprawdzeniem aparatury pokładowej /G2G/ wydajność dtar wynosi 1:-2 rakiety/godz.

Do kontrolnego potoku technologicznego używa się rakiet szkolne i bojowe. Aby nie zanieczyszczać zbiorników, szczególnie rakiet bojowych, czynności związane z napełnianiem paliwa, utleniania i powietrza przeprowadza się w zakresie rozwijania i podłączenia urządzeń napełniających oraz operacji odwrotnych, natomiast czas przewidziany na bezpośrednie napełnianie zbiorników rakiety tymi składnikami oczekuje się lub dolicza do czasu wykonania tych czynności.

## 2. Obliczanie czasu zaopatrzenia dywizjonów ogniowych /oddziału/ w określoną liczbę jednostek ognia rakiet -40 min.

Zaopatrzenie w rakiety obejmuje elaborację oraz dowóz określonej liczby rakiet z dywizjonów technicznych do ogniowych lub z baterii /plutonów/ technicznych do baterii startowych. Obliczanie dotyczące zaopatrzenia w rakiety najlepiej jest wykonać na kilku konkretnych przykładach. Na początek powróćmy do sytuacji przyjętej na poprzednich zajęciach kiedy to BAR OPK otrzymuje dodatkowo dwa dywizjony ogniowe typu "NEWA" i 50 szt rakiet 5W-27. Zadanie polega na doprowadzeniu, w najkrótszym czasie w sumie 4-ch jo tych rakiet bezpośrednio z transportu do pełnej gotowości bojowej i dowiezieniu ich z 1 dtar do stanowisk startowych 8 i 9 doar. Przyjęto wówczas, że czas zbrojenia i

elaboracji rakiety wynosi 2-3 godziny. Ponieważ dwa plutony obsługi technicznej dysponują jedną stacją kontrolno- pomiarową, to można utworzyć tylko jeden potok technologiczny a najdłuższy czas operacji będzie na stanowisku kontrolno- pomiarowym RSKP i wyniesie 45 min dla jednej rakiety. Z tym, że dla pierwszej rakiety należy wrzyjąć około 2 godziny. Tak więc, mając dane:  $T_k = 120$  min,  $T_{max} = 45$  min,  $n = 32$  rakiety,  $k = 1$ , Obliczyć czas zaopatrzenia dwóch doar w 2 jo rakiet.

Rozwiązanie:

$$T_n = T_k + \frac{n-k}{k} \cdot T_{max} = 120 + \frac{32-1}{1} \cdot 45 = 120 + 1395 = 1515 = 25 \text{ godz}$$

Biorąc pod uwagę 12 godzinny dzień pracy oraz uwzględniając w tym odpoczynki obsług i sprzętu, to czas bezpośredniej pracy przy rakietach wyniesie w ciągu dnia około 8 godzin.

W związku z tym przygotowanie rakiet zostanie zakończone po około 3 dniach. Dowóz rakiet z dtar do 8 doar, przy średniej prędkości marszu  $V_{sr} = 20$  km/godz wynosi 1 godz, natomiast do 9 doar - 45 min.

Przykład.

Obliczyć czas zaopatrzenia czterech dywizjonów ogniowych typu "DWINA" w 2 jo rakiet W-755 przez dywizjon techniczny mając dane:

$$n = 96 \text{ rakiet}; t_k = 55 \text{ min}; T_{max} = 13 \text{ min}; k = 2; D_{st-ss} = 20 \text{ km}$$

$$V_{sr} = 25 \text{ km/godz.}$$

Rozwiązanie

1. Obliczanie ogólnego czasu elaboracji rakiet

$$T_n = T_k + \frac{n-k}{k} \cdot T_{max} = 55 + \frac{96-2}{2} \cdot 13 = 55 + 611 = 666 \text{ min} = 11 \text{ godz}$$

$$T_n = 11 \text{ godz}$$

Dodając 3 godz odpoczynku będzie  $T_n = 14$  godz.

2. Czas dowozu rakiet

$$T_d = \frac{D_{st-ss}}{V_{sr}} = \frac{20}{25} = 50 \text{ min}$$

Czas zaopatrzenia wyniesie  $T_z = T_n + T_d = 14$  godz 50min

Pozostaje do rozpatrzenia problem ciągłości elaboracji i dowozu rakiet tzn, w jakim stopniu te dwa elementy wpływają na siebie.

W tym celu należy porównać posiadaną liczbę SRZ z ilością potrzebną do ciągłego odbioru rakiet z potoków technologicznych. W sumie w czterech dywizjonach ogniowych i dywizjonie technicznym, zgodnie z należnością jest 48 szt STZ. Potrzebną liczbę STZ można obliczyć, przekształcając odpowiednio wzór na obliczenie  $T_n$  ogólnego czasu elaboracji rakiet, podstawiając za  $n$  potrzebną liczbę STZ /  $J_{STZ}$  / a za  $T_n$  czas obiegu STZ /  $T_o$  /, całością należy jeszcze podzielić przez współczynniki sprawności STZ /  $\eta$  /.

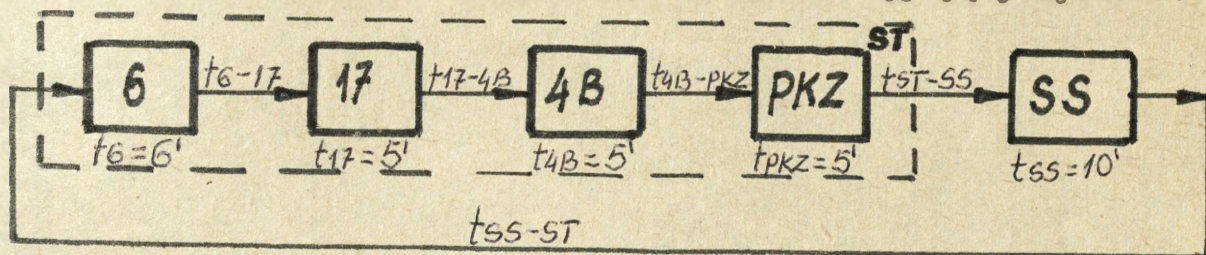
Współczynnik ten zwykle przyjmuje się  $\eta = 0,85$ .

Innymi słowy należy obliczyć ile zostanie zelaborowanych rakiet za czas obiegu STZ aby potok technologiczny nie czekał na środki transportu.

Po przekształceniu wzór przyjmie postać:

$$J_{STZ} = \frac{K}{\eta} \cdot \frac{T_o - T_k + 1}{T_{max}}$$

Czas obiegu STZ /  $T_o$  / to suma czasów operacji i przejazdu pomiędzy stanowiskami roboczymi dtar, w których on bierze udział oraz podwójny czas przejazdu pomiędzy stanowiskami technicznymi dtar a stanowiskiem startowym doar, co ilustruje następujący rysunek.



Suma czasów zaznaczonych na rysunku, za wyjątkiem  $T_{st-ss}$ , jest w zasadzie stała i wynosi około 35 min. Rakiety z dtar do doar są dowożone kolumnami składającymi się przeważnie z sześciu STZ, w związku z tym do czasu obiegu należy dodać czas opóźnienia wyjazdu kolumny /pierwszy STZ czeka na szósty/. Opóźnienie to wyniesie:

$$t_{op} = 5 \frac{T_{max}}{K}$$

W rozpatrywanym przykładzie  $t_{op} = 5 \cdot \frac{13}{2} = 32$  min.

Biorąc pod uwagę w/wym czynniki, czas obiegu STZ można zapisać:

$$T_o = 2 T_d + t_{op} + 35 \text{ min}$$

W systemie zaopatrywania dywizjonów ogniowych przez organiczne baterie /plutony/ techniczne, ze względu na bliskość ich położenia rakiety dowozi się potokowo, napełnione utleniaczem a w sprzyjających warunkach STZ-ów można nie zakrywać pokrowcami. W związku z powyższym do czasu obiegu STZ nie uwzględnia się czasu opóźnienia wyjazdu kolumny /  $t_{op}$  /, czasu operacji na punkcie kontroli załadowania /PKZ/ oraz ulega poważnemu skróceniu czas operacji na stanowisku startowym /Tss/.

Przedstawiając otrzymane wyniki będzie:

$$T_o = 2 \cdot 50 + 32 + 35 = 167 \text{ min};$$

$$J_{stz} = \frac{2}{0,85} / \frac{167-55}{13} + 1 / = 23 ;$$

$$J_{stz} = 23 \text{ szt.}$$

Z przeprowadzonych obliczeń wynika, że środki transportowe nie mają żadnego wpływu na proces elaboracji rakiet, bowiem faktycznie jest ich więcej niż potrzeba. Z organizacji zaopatrzenia wynika, że do tego przedsięwzięcia należy użyć około 28 STZ / po 6 plus zapasowy do każdego doar/.

Przykład

Obliczyć czas dostarczenia 1 jo rakiet W-755 do stanowiska startowego przez baterię techniczną, rozmieszczoną 1 km od tego stanowiska, mając dane:

$n=12$  rakiet;  $T_k = 50$  min;  $T_{max} = 10$  min;  $K=1$ ;  $V=20$  km/godz.

Rozwiązanie:

Ogólny czas elaboracji 12 rakiet wynosi:

$$T_n = 50 + /12 - 1/ \cdot 10 = 160 \text{ min};$$

$$T_n = 2 \text{ godz } 40 \text{ min.}$$

Czas dowozu:

$$T_d = \frac{1}{20} = 3 \text{ min} \approx 5 \text{ min}$$

$$T_d = 5 \text{ min}$$

Czas zaopatrzenia:

$$Tz = Tn + Td = 2 \text{ godz } 45 \text{ min}$$

$$Tz = 2 \text{ godz } 45 \text{ min}$$

Czas obiegu STZ:

$$To = 2.5 + 20 = 30 \text{ min}$$

$$To = 30 \text{ min}$$

Potrzebna liczba STZ.

$$J_{STZ} = \frac{1}{0.85} \cdot \frac{30-50}{13} + 1 = 1.2 \cdot 2.5 = 3 \text{ STZ} \quad J_{STZ} = 3 \text{ szt.}$$

Rakiety zostaną dostarczone na stanowisko startowe po 2 godz 45 min przy wykorzystaniu tylko 3-ch STZ.

### 3. Zakończenie zajęć - 5 min

1. Udzielenie wyjaśnień na pytania słuchaczy.
2. Zalecenie literatury.

Zajęcie należy pogłębić z następujących materiałów:

Skrypt "Rakietowo-techniczne zabezpieczenia Działań Bojowych Oddziału /ZT/ WR OPK" str 337-45 nr bibl 022731.

Instrukcja OPK "Normy <sup>Pracy</sup> Bojowej Funkcyjnych i Obsług Pułku Artylerii Rakietowej OPK Wyposażonego w Zestawy "DWINA" Nr bibl 016142.

Instrukcja OPK "Praca Bojowa Plutonu Obsługi Technicznej Dywizjonu Ogniowego Zestawu S-125" str 106:-113 nr bibl.014357

OPRACOWAŁ

*Paradowski*

ppłk. Ryszard PARADOWSKI

Wykonano w 4 egz.

Egz nr 1/4 Bibl. Główna

Wykonał ppłk Paradowski

Druk ZJ dn 16.06.75r

Nr ks. masz. PF 503/WL

BIBLIOTEKA NAJWYŻSZA WP  
Archiwum Działu Korespondencji Specjalnych  
pow. 11

12 42 967