

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO

IM. GENERAŁA BRONI
KAROLA ŚWIERCZEWSKIEGO

~~Do użytku
służbowego~~

~~TAJNE~~

Egz. nr 1



Pptk mgr inż. Stanisław RODYCZ

KONCEPCJA
DOSKONALENIA SYSTEMU ŁĄCZNOŚCI
DYWIZJI ZMECHANIZOWANEJ
W ASPEKCIE WPROWADZENIA
ZAUTOMATYZOWANEGO SYSTEMU
DOWODZENIA WOJSKAMI

Rozprawa doktorska

12284

WARSZAWA 1985





AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO

IM. GENERAŁA BRONI
KAROLA ŚWIERCZEWSKIEGO

~~Do użytku
służbowego~~

~~TAJNE~~

Egz. nr 1



Płk mgr inż. Stanisław RODYCZ

KONCEPCJA
DOSKONALENIA SYSTEMU ŁĄCZNOŚCI
DYWIZJI ZMECHANIZOWANEJ
W ASPEKCIE WPROWADZENIA
ZAUTOMATYZOWANEGO SYSTEMU
DOWODZENIA WOJSKAMI

Rozprawa doktorska

12284

WARSZAWA 1985

T A J N E

Egz.nr 1

Prace. Prot. 779/21.08.95

*Do użytku
służbowego*

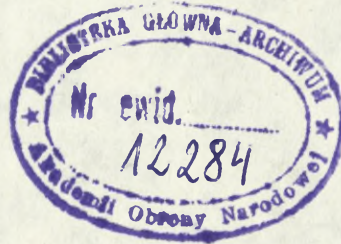
ppłk mgr inż. Stanisław RODYCZ



KONCEPCJA DOSKONALENIA SYSTEMU ŁĄCZNOŚCI
DYWIZJI ZMECHANIZOWANEJ W ASPEKTCIE WPROWADZENIA
ZAUTOMATYZOWANEGO SYSTEMU DOWODZENIA WOJSKAMI

na 45 ark.

Rozprawa doktorska



opracowana pod kierownictwem
naukowym gen. bryg. doc. dr. inż.
Mariana PASTERNAKA

SPIS TREŚCI

	Str.
WSTĘP	5
ROZDZIAŁ I. OCENA AKTUALNIE FUNKCJONUJĄCYCH SYSTEMÓW ŁACZNOŚCI DZ	11
1. Wymagania stawiane systemom dowodzenia i łączności przez współczesne pole walki	11
1.1. Wymagania stawiano systemom dowodzenia	13
1.2. Wymagania stawiane systemom łączności	19
2. Analiza spełnienia wymagań przez aktu- alnie funkcjonujący system łączności DZ	32
2.1. W zakresie terminowości systemu .	35
2.2. W zakresie niezawodności systemu.	37
2.3. W zakresie bezpieczeństwa i wier- ności przekazywanej informacji ..	51
3. Ocena systemów łączności dywizji zmechanizowanych potencjalnych prze- ciwników	55

	Str.
ROZDZIAŁ II. KONCEPCJA DOSKONALENIA SYSTEMU	
ŁACZNOŚCI DZ	63
1. Charakterystyka zestawu wozów dowódczo-sztabowych i specjalnych PASUW ZT	67
2. Analiza możliwości rozwiązania proble- mu	74
2.1. Przez obecny sprzęt łączności ...	74
2.2. Analiza możliwości rozwiązania problemu przez perspektywiczny sprzęt łączności i obiekty dowo- dzenia	78
2.3. Przedstawienie wariantów i wybór właściwej koncepcji doskonalenia	80
2.4. Etapy rozwiązywania problemów ...	97
3. Kompleksowa analiza spełnienia wymagań przez zaproponowany system łączności dywizji	100
3.1. W zakresie terminowości systemu łączności	103
3.2. W zakresie niezawodności systemu łączności	104
3.3. W zakresie bezpieczeństwa i wier- ności przekazywanych informacji .	110
ROZDZIAŁ III. KIERUNKI DALSZEGO DOSKONALENIA I ROZWOJU SYSTEMU ŁACZNOŚCI	114
1. Uwagi krytyczne w stosunku do propo- nowanego systemu łączności DZ	114
2. Kierunki dalszego doskonalenia na tle prognoz rozwojowych	117

	Str.
ZAKOŃCZENIE	125
BIBLIOGRAFIA	130
ZAŁĄCZNIKI	137

WSTĘP

We współczesnych warunkach prowadzenia działań bojowych, podczas ostrej walki o wyprzedzenie przeciwnika w działaniu i o "wygranie czasu", w istotny sposób wzrasta rola łączności jako decydującego czynnika w zabezpieczeniu dowodzenia wojskami i kierowania środkami walki /sprzętem bojowym/.

Obecnie, jak nigdy przedtem, od jakości łączności zależy, w jakim stopniu wykorzystana będzie zdolność bojowa Sił Zbrojnych, a zwłaszcza możliwości broni rakietowo-jądrowej oraz oczywiście, efektywność dowodzenia wojskami i środkami walki.

Uwzględniając powyższe, kierownictwo Zjednoczonych Sił Zbrojnych Układu Warszawskiego zwraca stałą uwagę na opracowywanie kierunków rozwoju systemów i sprzętu łączności, uważając je za ważny etap doskonalenia i zwiększania gotowości bojowej wojsk.

Rewolucja naukowo-techniczna i rewolucja w sztuce wojennej, kontynuowana i w chwili obecnej, wywierała i nadal wywiera decydujący wpływ na wszystkie aspekty rozbudowy i bojowego wykorzystania Sił Zbrojnych.

Charakterystyczną cechą jej obecnego etapu są podstawowe zmiany w formach i metodach kierowania, szerokie wdrażanie najnowszych osiągnięć nauki i techniki, kompleksowa automatyzacja dowodzenia wojskami i środkami walki.

Oczywistym jest, że rozwój systemu dowodzenia stawia nowe, duże wymagania systemowi łączności, który stanowi jego techniczną podstawę. System łączności powinien nadążać w swym

rozwoju za rosnącymi wymaganiami, stawianymi przed systemem dowodzenia.

Jeżeli jeszcze nie tak dawno godziliśmy się ze zdawałoby się naturalnym nienadążaniem procesu rozwoju systemu łączności w stosunku do systemu dowodzenia, to obecnie, w czasie rewolucji naukowo-technicznej, przy szybkim tempie rozwoju zdolności bojowej wojsk i środków walki, gdy szybko i gwałtownie rosną wymagania stawiane systemowi dowodzenia - taka droga rozwoju systemów łączności jest już niedopuszczalna, ponieważ może doprowadzić do poważnych różnic między możliwościami systemu łączności, a wymaganiami systemu dowodzenia. Rozwój systemu łączności powinien iść równoległe z rozwojem systemu dowodzenia, a nawet go wyprzedzać.

Uwzględniając powyższe, przy wytyczaniu podstawowych dróg tworzenia i rozwoju współczesnych systemów, zestawów i środków łączności w wojsku, brać należy pod uwagę, przede wszystkim, wyniki analiz tendencji rozwojowych systemu dowodzenia i wymagań odnośnie łączności, tak, aby przewidując ich rozwój, w odpowiedni sposób wyprzedzająco doskonalić system i środki łączności.

Podstawowymi czynnikami, jakie powinny być przy tym uwzględnione, są:

- a/ gotowość bojowa systemu dowodzenia i łączności;
- b/ rozmach systemu dowodzenia i łączności:
 - podwyższona centralizacja,
 - dowodzenie i kierowanie /zwłaszcza nośnikami broni masowego rażenia/ przez szczebel /kilka szczebli/;
- c/ stabilność i żywotność systemu dowodzenia i łączności;
- d/ przepustowość i mobilność systemu łączności;

- e/ wierność wymiany danych;
- f/ kompatybilność elektromagnetyczna;
- g/ skrytość systemów dowodzenia i łączności;
- h/ niedostępność do systemów łączności i informacji przez nie przekazywanych.

Z analizy powyższych wymagań i czynników uzależnionych od nowych potrzeb w zakresie dowodzenia wojskami, wynika, że perspektywiczny system łączności powinien:

1/ spełniać odpowiednie wymagania, wynikające z ogólnych wymagań stawianych systemom dowodzenia w zakresie gotowości bojowej, żywotności, skrytości i niedostępności, operatywności, niezawodności, odporności na zakłócenia, efektywności i być zgodnym z potrzebami struktury dowodzenia;

2/ funkcjonalnie zabezpieczać wymianę wszystkich rodzajów informacji, w tym i transmisję danych w zautomatyzowanych systemach dowodzenia wojskami i kierowania sprzętem bojowym z wymaganą wiernością.

Aktualnie funkcjonujące systemy łączności armii państw UW przez długi okres tradycyjnie rozwijały się jako autonomiczne. W rezultacie powodowało to, że:

- powstały dodatkowe utrudnienia w zakresie zabezpieczenia współdziałania systemów dowodzenia i łączności podczas działań koalicyjnych,
- utrudnione jest wykorzystanie, według jednolitych planów i zamysłów, wszystkich /lub kilku/ narodowych systemów łączności, na korzyść dowodzenia ugrupowaniem wojsk, rozwiązujących w danym okresie najważniejsze zadania,
- utrudnione jest wzajemne rezerwowanie środków i kanałów łączności, w celu podwyższenia żywotności systemów łączności i stabilności dowodzenia.

Z analizy wynika, że od powyższych wad mogą być wolne tylko systemy łączności, zbudowane według jednolitych zasad organizacyjnych i wykorzystujące zunifikowane środki techniczne.

Generalną linią rozwoju polowych systemów łączności powinno być stworzenie polowych zautomatyzowanych systemów łączności, zbudowanych na jednolitych zasadach.

Szczególne uwaga powinna być zwrócona na doskonalenie i automatyzację kierowania łącznością. Dla rozwiązania tego problemu potrzebne są nie tylko specjalne techniczne środki kierowania łącznością, ale i automatyzacja samych środków łączności.

Bardzo poważną sprawą jest zapewnienie niedostępności systemu łączności w zautomatyzowanych systemach dowodzenia oraz zwiększenie skrytości przed technicznymi środkami rozpoznania i ochrona systemu łączności przed środkami walki radioelektronicznej przypuszczalnego przeciwnika /zarówno poprzez przedsięwzięcia organizacyjne jak i techniczne/.

Podczas doskonalenia i rozwoju polowych systemów łączności niezbędne jest dalsze zwiększenie żywotności i mobilności. Osiągać się je będzie poprzez doskonalenie polowych węzłów łączności, wozów dowódczo-sztabowych, struktury i wyposażenia technicznego punktów dowodzenia i wykorzystywanie powietrznych elementów dowodzenia /wyposażonych w środki łączności/.

Biorąc powyższe pod uwagę, celem badawczym niniejszej rozprawy jest opracowanie koncepcji doskonalenia systemu łączności dywizji zmechanizowanej w oparciu o środki zautomatyzowanego systemu dowodzenia wojskami.

Dla osiągnięcia założonego celu, autor uważał za konieczne udzielenie odpowiedzi na następujące pytania:

1. W jakim stopniu aktualnie funkcjonujący system łączności DZ spełnia stawiane jemu przez systemy dowodzenia wymagania we współczesnych warunkach działań bojowych?

2. Jakie przedsięwzięcia organizacyjno-techniczne w zakresie łączności należy wykonać aby spełnić wymagania stawiane zautomatyzowanemu systemowi dowodzenia dywizją zmechanizowaną?

3. Jaki będzie przewidywany stopień spełnienia przez opracowany w ramach pracy system łączności, wymagań stawianych przed zautomatyzowanym systemem dowodzenia /w tym i łączności/?

W pracy zaproponowano koncepcję, która zdaniem autora, w największym stopniu umożliwi spełnienie wymagań stawianych systemowi łączności, uwzględniającą jednocześnie realne możliwości jej wdrożenia ze względu na przewidywane koszty i terminy realizacji.

W pracy nie rozpatrywano przydatności proponowanego systemu łączności dla różnych typów działań bojowych. Przyjęto rozwiązania uwzględniające zarówno działania obronne /łączność przewodowa i radioliniowa/ jak i zaczepne /w tym również działanie DZ jako operacyjnej grupy manewrowej/.

Podstawowymi metodami badawczymi, które autor zastosował w niniejszej pracy są:

a/ analiza krytyczna materiałów źródłowych, a w tym:

- analiza tendencji rozwojowych uzbrojenia i organizacji wojsk,

- analiza struktur dowodzenia i ich rozwoju oraz potrzeb i wymagań w zakresie łączności /z ustaleniem procesów, które muszą być automatyzowane/.

b/ obserwacja i interpretacja logiczna badanych zjawisk podczas ćwiczeń z wojskami oraz badań systemowych /kompleksowych/ sprzętu i systemów łączności.

Przeprowadzone badania pozwoliły ocenić przydatność aktualnego systemu łączności DZ w warunkach wdrożenia PASUW ZT, sprecyzować kierunki prac nad jego dostosowaniem oraz określić kierunki doskonalenia systemu i środków łączności w celu przystosowania ich do wymagań współczesnego i przyszłego pola walki.

Problematykę związaną z doskonaleniem systemu łączności DZ przedstawiono w trzech rozdziałach niniejszej pracy.

W rozdziale pierwszym sprecyzowano wymagania stawiane systemowi łączności DZ w warunkach współczesnych działań bojowych oraz przeanalizowano możliwość spełnienia tych wymagań przez aktualnie funkcjonujący system dowodzenia i łączności DZ, a także w celach porównawczych - przeanalizowano systemy łączności DZ potencjalnych przeciwników.

W rozdziale drugim scharakteryzowano zautomatyzowany system dowodzenia wojskami w zakresie dotyczącym związku taktycznego /PASUW ZT/, przedstawiono warianty koncepcji doskonalenia systemu łączności takiego ZT wraz z etapami jej wdrażania oraz przeanalizowano możliwość spełnienia wymagań stawianych systemowi łączności DZ dla wybranego wariantu koncepcji.

W rozdziale trzecim przedstawiono kierunki doskonalenia i rozwoju systemu łączności DZ uwzględniające przewidywane zmiany w systemie dowodzenia, a także prognozy rozwoju systemów i środków łączności.

Pragnę w tym miejscu podziękować serdecznie tym wszystkim, którzy okazali życzliwe zainteresowanie pracą i udzielając szereg rad oraz wskazówek pomogli rozwiązać wiele problemów badawczych.

I. OCENA AKTUALNIE FUNKCJONUJĄCYCH SYSTEMÓW ŁĄCZNOŚCI DYWIZJI ZMECHANIZOWANYCH

1. Wymagania stawiane systemom dowodzenia i łączności przez współczesne pole walki

Ze studiów rozwoju sztuki wojennej wynikają wnioski wskazujące, że dowodzenie zawsze było jednym z najistotniejszych czynników osiągnięcia powodzenia w walce i operacji.

Istota dowodzenia wojskami polega na działalności organów dowodzenia /dowództw, sztabów itp./ ukierunkowanej na utrzymywanie zdolności i gotowości bojowej wojsk, przygotowanie operacji i działań bojowych oraz kierowanie wojskami w toku wykonywania postawionych zadań.

Podstawowym celem dowodzenia jest zapewnienie maksymalnej efektywności wykorzystania dysponowanych sił i środków podczas wykonywania zadań i osiągnięcia celu operacji. [51]

Na dowodzenie składa się realizacja całokształtu zadań, do których przede wszystkim zaliczamy [51]:

- 1/ utrzymywanie wysokiego stanu moralno-politycznego, gotowości mobilizacyjnej i bojowej wojsk;
- 2/ stałe zdobywanie, zbieranie, studiowanie i opracowywanie danych o położeniu;
- 3/ podejmowanie decyzji, przekazywanie zadań podległym pododdziałom, planowanie walki oraz organizacja i utrzymywanie ciągłego współdziałania;
- 4/ organizowanie i realizacja pracy politycznej i przedsięwzięć w zakresie zabezpieczenia działań bojowych wojsk;

5/ przygotowanie wojsk i sztabów do działań bojowych i dowodzenie nimi;

6/ kontrolowanie i organizowanie pomocy podległym dowódcom, sztabom i wojskom.

Im bardziej złożonymi są struktura i wyposażenie techniczne wojsk oraz warunki i sposoby prowadzenia działań bojowych, tym wyższe wymagania stawia się dowodzeniu wojskami. Charakter współczesnego pola walki stawia dowodzeniu szczególnie duże wymagania.

Zdaniem radzieckich teoretyków sztuki wojennej znaczny wpływ na wzrost wymagań w stosunku do dowodzenia i kierowania środkami walki mają następujące czynniki [51] :

1/ zdecydowane cele i skomplikowany charakter walki zbrojnej;

2/ znaczna różnorodność sił i środków uczestniczących w walce zbrojnej, wymagająca ścisłego skoordynowania działań dla pełnego wykorzystania ich potencjalnych możliwości;

3/ dotychczas niespotykana moc, siła niszcząca i zasięg stosowanych środków walki;

4/ wysoka dynamiczność i manewrowość działań bojowych;

5/ gwałtowność zmian sytuacji w czasie i przestrzeni, wymagająca natychmiastowej reakcji ze strony organów dowodzenia;

6/ prawdopodobieństwo masowych strat;

7/ ogromne potrzeby w zakresie środków materiałowo-technicznych i konieczność ich uzupełniania w toku operacji.

W wyniku oddziaływania ww. czynników niepomierne wzrasta zakres i złożoność zadań dowodzenia.

Specyficzne wymagania w stosunku do dowodzenia wynikają z burzliwego rozwoju środków oddziaływania na nie ze strony nieprzyjaciela.

Obiekty dowodzenia, tj. stanowiska dowodzenia, a szczególnie ich węzły łączności, są traktowane jako obiekty pierwszej kolejności niszczenia. Nieprzyjaciel jest w stanie skutecznie oddziaływać na każdy element systemu dowodzenia, będący zarówno na postoju jak i w ruchu.

Szczególnie niebezpieczne są nowoczesne systemy rozpoznawczo-uderzeniowe np.: AWACS, SOTAS, ARGUS.

Obok oddziaływania ogniowego szczególne zagrożenie dla sprawnego funkcjonowania systemu dowodzenia stwarza również szerokie stosowanie masowych zakłóceń przez środki walki radioelektronicznej nieprzyjaciela.

1.1. Wymagania stawiane systemom dowodzenia

Mając na uwadze wysokie wymagania stawiane dowodzeniu na współczesnym polu walki, podejmuje się obecnie i realizuje kompleks przedsięwzięć, głównie natury organizacyjnej i technicznej, mających na celu spełnienie, w maksymalnym stopniu, takich podstawowych parametrów, jak [51] :

- 1/ ciągłą gotowość;
- 2/ operatywność;
- 3/ żywotność;
- 4/ skrytość;
- 5/ wysoką jakość dowodzenia.

Ciągła gotowość [51] . Za jedno z podstawowych zadań uważa się utrzymanie maksymalnej gotowości organów dowodzenia wojsk. Powinny one być utrzymywane w wyższym stopniu gotowości niż dowodzenie wojskami, a co najmniej, równym gotowości środków walki. Wynika to ze stosowania przez przeciwnika zautomatyzowanych systemów kierowania oraz przewidywanych sposobów ich użycia.

Szczególną wagę przywiązuje się do dowodzenia działaniami bojowymi zgrupowań wojsk o składzie koalicyjnym. Główny nacisk kładzie się na względną jednolitość struktur organizacyjnych i organizacji pracy organów dowodzenia, standardów informacyjnych i dokumentacyjnych oraz kompatybilność technicznych środków i systemów dowodzenia.

Operatywność^{1/} polega na szybkiej realizacji przedsięwzięć związanych z kierowaniem wojskami w toku prowadzenia działań bojowych. Tak rozumiana operatywność dowodzenia, ujmowana i oceniana z punktu widzenia czasu, nabiera, we współczesnych warunkach takiego znaczenia, jakiego dotąd nie miała.

Założmy, że w elementarnym cyklu dowodzenia występuje okres czasu na działalność informacyjną T_1 , w którym organ dowodzenia uzyskuje od podległych jednostek i z organów rozpoznawczych informacje sytuacyjne, dotyczące realizacji postawionych zadań i warunków w jakich przebiegają działania; okres czasu na działalność analityczno-twórczą T_2 , w którym, stosowanie do zaistniałej sytuacji, wypracowuje się informację decyzyjną; oraz okres czasu na działalność organizacyjną T_3 , w którym decyzje przekazywane są podwładnym, wówczas czas dowodzenia

$$T_{\text{dow.}} = T_1 + T_2 + T_3. \quad /1.1/$$

Okres czasu, w którym podległe jednostki wykonują postawione zadanie, to tzw. czas działania - $T_{\text{dział.}}$

Analizując taką oścechę dowodzenia jak operatywność, wprowadzamy pojęcie czasu krytycznego /dopuszczalnego/. Jest to czas, po upływie którego podjęte działania bojowe wojsk nie zostaną uwieńczone powodzeniem lub też będą mniej skuteczne. Aby dowodzenie było operatywne

$$T_{\text{dow.}} + T_{\text{dział.}} < T_{\text{kryt.}} \quad /1.2/$$

lub

$$T_{\text{dow.}} < T_{\text{kryt.}} - T_{\text{dział.}} \quad /1.3/$$

^{1/} Powyższe definicje i wzory znajdują się w [42]

Modelowy podział pracy organów dowodzenia przewiduje około:

- 1/ 20% czasu na działalność informacyjną;
- 2/ 40% czasu na działalność analityczno-twórczą;
- 3/ 40% czasu na działalność organizacyjną.

W rzeczywistości czasy te mogą być inne i będą nakładać się na siebie.

W drugiej wojnie światowej na organizację działań bojowych DZ przeznaczano średnio po 2-3 doby. Obecnie /na podstawie doświadczeń z ćwiczeń/ czas dowodzenia wynosi przeciętnie: w DZ - 4-12 godzin; w pz/pcz - 3-8 godzin. W szeregu przypadków, np. przejścia do działań z użyciem broni masowego rażenia, czas krytyczny, a tym samym i czas dowodzenia znacznie się skróci. [12]

W toku wykonywania zadania bojowego, czas dopuszczalny na powzięcie decyzji w dywizji i pułku nie będzie przekraczał kilkudziesięciu minut.

Jeszcze krótszym czasem będzie dysponował dowódca na powzięcie decyzji i organizację działań w zakresie zwalczania środków napadu jądrowego, artylerii, stanowisk dowodzenia. Czas na powzięcie decyzji i przekazanie zadań bojowych w tym przypadku nie powinien przekroczyć kilku minut.

Z wymagań operatywności dowodzenia wynika konieczność stosowania takich metod pracy przez dowódcę i sztab DZ, które zapewniają uprzedzenie przeciwnika w wykonaniu skutecznych uderzeń jądrowych, w wykonaniu uderzeń wojskami oraz zadań ogniowych.

Żywotność [79]. Przez żywotność systemu dowodzenia rozumiemy jego zdolność do zapewnienia nieprzerwanego dowodzenia w warunkach oddziaływania wszystkich środków rażenia, zastosowanych przez przeciwnika.

Skrytość [12, 5]. Skrytość dowodzenia polega na zachowaniu w tajemnicy przed przeciwnikiem wszystkich przedsięwzięć i całego systemu dowodzenia, a zwłaszcza systemu łączności oraz punktów dowodzenia. Osiąga się ją głównie przestrzegając zasad maskowania i przepisów o ochronie tajemnicy.

Wysoka jakość dowodzenia [51]. Realny stosunek sił stron walczących w toku działań bojowych określa się nie tyle potencjalnymi, co realizowanymi w praktyce bojowej możliwościami przeciwstawnych zgrupowań. Stopień ich realizacji jest w prostej zależności od jakości dowodzenia wojskami.

W uczelniach wojskowych ZSRR sformułowano pojęcie jakości /tj. efektywności/ dowodzenia wojskami i opracowano zasady jej oceny, ściśle wiążąc je ze stopniem realizacji potencjalnych możliwości wojsk w działaniach bojowych. Przyjęto, że przy założeniu równych potencjałów sił i środków walki system dowodzenia mający gorszą strukturę, przygotowanie kadry i niewystarczające wyposażenie techniczne może popełniać istotne błędy w ocenie położenia i podejmowanych decyzjach - wykorzystując tylko częściowo możliwości swoich wojsk. I odwrotnie - dobry system dowodzenia może nawet podwoić skuteczność ich użycia.

Tak więc pod pojęciem "efektywności" dowodzenia należy rozumieć wpływ systemu dowodzenia na stopień wykorzystania w walce potencjalnych możliwości bojowych wojsk w konkretnej sytuacji.

Efektywność dowodzenia, określona współczynnikiem sprawności $W_{ef.}$, rozumiana jest jako stosunek realizowanych R do potencjalnych - możliwości bojowych P

$$W_{ef.} = \frac{R}{P}$$

/1.4/.

Odzwierciedla on stopień wykorzystania tych potencjalnych możliwości wojsk i zawiera się w granicach od zera do jedności. Zatem stosunek sił stron /S/, rozumiany jako stosunek realizowanych możliwości bojowych, można wyrazić wzorem:

$$S = \frac{R_1}{R_2} = \frac{P_1 \cdot W_{ef.1}}{P_2 \cdot W_{ef.2}} \quad /1.5/$$

gdzie: 1 i 2 - oznacza porównywane strony /wojska własne i nieprzyjaciela/.

Wysoką jakość systemu dowodzenia /określoną współczynnikiem $W_{ef.}$ / osiąga się przede wszystkim przez:

- 1/ podwyższenie poziomu przygotowania kadr organów dowodzenia;
- 2/ doskonalenie struktury organizacyjnej systemu dowodzenia oraz organizacji i metod pracy sztabów;
- 3/ rozwój i wdrażanie nowoczesnych, efektywnych technicznych środków dowodzenia /głównie łączności i automatyzacji/.

Omówię dwa ostatnie czynniki:

- a/ doskonalenie struktury organizacyjnej systemu dowodzenia i organizacji pracy sztabów.

System dowodzenia obejmuje: organy dowodzenia, stanowiska dowodzenia wraz ze środkami automatyzacji, systemy łączności. Elementy te narażone są na niszczenie i obezwładnianie, szczególnie w warunkach stosowania broni masowego rażenia i środków walki radioelektronicznej.

Zabezpieczenie żywotności i ciągłości dowodzenia w tych warunkach wymaga dublowania stanowisk dowodzenia, odpowiedniego podziału i rozmieszczenia /rozśrodkowania/ osobowych składów organów dowodzenia, a także upancernienia i podwyższenia mobilności technicznych środków dowodzenia.

W celu zabezpieczenia skrytości i żywotności systemów dowodzenia, stosowane są, na szczeblach taktycznych, między innymi takie zabiegi

organizacyjne jak: wyniesienie radiowych środków nadawczych poza obręb stanowiska dowodzenia na odległość od 1 do 5 km, nieszablonowe przenoszenie SD w nowe rejony, doskonalenie technicznych i organizacyjnych metod ochrony przed zakłóceniami i nieuprawnionym dostępem do systemu obiegu informacji, zarówno w celu jej przechwycenia jak i wprowadzenia informacji fałszywej.

W celu zapewnienia niezbędnej ciągłości i manewrowości w ramach SD utrzymuje się powietrzny punkt dowodzenia PPD-3 na śmigłowcu. Na punkcie tym pracuje dowódca w szczególnie ważnych okresach prowadzenia działań bojowych.

Obok organizacji systemów dowodzenia wielką wagę przywiązuje się do ciągłego doskonalenia organizacji i metod pracy sztabów. Jednocześnie należy podkreślić zależność form organizacyjnych i metod dowodzenia od środków i sposobów prowadzenia walki zbrojnej oraz wyposażenia technicznego organów dowodzenia.

b/ rozwój i wdrażanie nowoczesnych technicznych środków dowodzenia.

Doskonalenie dowodzenia wymaga wykorzystania takich dziedzin nauki i techniki jak: technika łączności i radiolokacji, technika pomiarowo-informacyjna, automatyka, technika obliczeniowa, teoria informacji, geodezja, dokumentalizacja, a także, w odpowiednim zakresie, matematyka stosowana. Zwiększa to możliwość dokonywania wielostronnych, ścisłych ocen sytuacji bojowej oraz prognozowania przebiegu i wyników walki, a także matematycznego modelowania działań bojowych - jako narzędzie przy wypracowywaniu najbardziej racjonalnych decyzji i planów ich realizacji.

Podstawowym kierunkiem zapewnienia wysokiej jakości dowodzenia wojskami jest doskonalenie struktury i metod pracy sztabów, zaś podstawowym narzędziem - automatyzacja dowodzenia.

1.2. Wymagania stawiane systemom łączności

W świetle wyżej omówionych, wzrastających wymagań stawianych systemom dowodzenia, należy stwierdzić, że niewspółmiernie wzrasta rola łączności. O ile w przeszłości można było tolerować pewne opóźnienia w rozwoju łączności w stosunku do wymogów dowodzenia, o tyle współcześnie, w tym bardziej w perspektywie najbliższych lat, tolerowanie takiego stanu jest niedopuszczalne. Jakie żądania, w aspekcie dotychczasowych rozważań, należy stawiać przyszłemu systemowi łączności aby spełnić wymagania stawiane dowodzeniu? Otóż wymaganiami przyszłych systemów łączności powinny być:

- 1/ terminowość systemu łączności;
- 2/ niezawodność systemu łączności;
- 3/ wierność i bezpieczeństwo przekazywanych informacji. [6]

Na wyżej omówione wymagania /bardzo ogólne/ składa się szereg innych - bardziej szczegółowych. Niezbędne jest więc bliższe ich przedstawienie.

Terminowość systemu łączności rozumiana jest jako scalenie terminowości organizacyjnej i technicznej.

$$T_s = T_o + T_t \quad /1.6/$$

Pod pojęciem terminowości organizacyjnej / T_o / należy rozumieć czas na zaplanowanie i zorganizowanie systemu łączności oraz zdolność systemu do szybkiego wprowadzenia zmian.

Ćwiczenia z wojskami wskazują, że opracowanie dokumentów planu łączności i dokumentów eksploatacyjnych przez wydział łączności sztabu dywizji wymaga 6-8 h. [6]

Poważny wpływ na terminowość organizacyjną wywiera również czas niezbędny na rozwijanie i zwijanie węzłów łączności.

Ujednolicone wymagania taktyczno-techniczne na PASUW przewidują na rozwinięcie pełnego węzła łączności dywizji czas do 30 minut. [22]

Pod pojęciem t e r m i n o w o ś c i t e c h n i c z n e j / T_t / należy rozumieć czas przebywania informacji w systemie łączności i prawdopodobieństwo terminowego przekazywania informacji. Terminowość techniczna związana jest ściśle z gotowością systemu.

Współczynnik gotowości / K_g / pracy systemu łączności jest to prawdopodobieństwo tego, że system łączności okaże się zdolnym do pracy w dowolnym momencie. [71]

Współczynniki gotowości powinny wynosić:

1/ w relacjach AD armii - SD dywizji - nie mniej niż 0,9 /na postoju/ przy średnim czasie przestoju kanału nie większym niż 5 minut;

2/ w relacjach SD dywizji - WSD DZ, punkty dowodzenia oddziałów i pododdziałów podporządkowanych - nie mniej niż 0,6 /w ruchu/ i 0,8 /na postoju/ przy średnim czasie przestoju kanału nie większym niż 10 minut;

3/ w relacjach SD DZ - punkty dowodzenia oddziałów i pododdziałów WRiA - nie mniej niż 0,9 /na postoju/ przy średnim czasie przestoju kanału nie większym niż 2 minuty.

Czas przekazywania komend i sygnałów /powiadamiania, alarmowych/ o objętości do 16 znaków - nie powinien przekraczać 30 s /przy retranslacji 15 s dodatkowo na każdy szczebel/.

Czas przekazywania wiadomości w sieciach transmisji danych nie powinien przekraczać:

a/ dla wiadomości I kategorii ważności o objętości do 250 znaków - 1 minuty z prawdopodobieństwem 0,9,

b/ dla wiadomości II kategorii ważności o objętości do 800 znaków - 3 minut z prawdopodobieństwem 0,8.

Do informacji I kategorii ważności należą dane:

- o położeniu i charakterze działań naziemnych środków napa-
du jądrowego przeciwnika i własnych,

- o uderzeniach jądrowych wykonanych przez własne wojska i
przeciwnika,

- o zastosowaniu przez przeciwnika broni chemicznej i
bakteriologicznej,

a ponadto: komendy dowodzenia, współdziałania i sygnały po-
wiadamywania.

Do informacji II kategorii ważności należy zaliczyć wiado-
mości:

- o położeniu, charakterze działań i stanie wojsk własnych
i przeciwnika,

- o decyzjach dowódców postawionych wojskom zadaniach,

- o skutkach uderzeń jądrowych i napadu chemicznego,

- o faktycznej sytuacji w zakresie skażenia terenu,

- o wypełnieniu postawionych zadań,

a także pozostałe dane, zapewniające właściwą pracę dowódcy
/szefa/ i sztabu w zakresie dowodzenia wojskami.

Na terminowość składa się wiele innych wymagań. Do zasad-
niczych możemy zaliczyć gotowość systemu do pracy, terminowe
stawianie zadań, mobilność, manewrowość, łatwość transportu
itp.

Niezawodność systemu łączności rozumiana jako niezawodność
organizacyjna i techniczna.

Niezawodność organizacyjną należy
rozumieć jako zdolność systemu do posiadania sprzętu w gotowo-
ści do działania wtedy, kiedy zachodzi taka potrzeba. W jej

skład wchodzi m.in.: elastyczność, gotowość bojowa sił i środków łączności, integracja radiowo-przewodowa, manewrowość, mobilność, standaryzacja itp.

Zapewnienie niezawodności organizacyjnej osiąga się na drodze zapewnienia właściwych zasięgów środków łączności, większych od odległości pomiędzy punktami dowodzenia.

Przykłady rozmieszczenia stanowisk dowodzenia na obszarze działania DZ wraz z podstawowymi, obowiązującymi aktualnie odległościami pokazano w załącznikach 1, 2, 3. [14, 15]

W zautomatyzowanym systemie dowodzenia wojskami szczebla taktycznego, który powinien zapewnić ciągłe dowodzenie wojskami w pasie działania do 40 km linii frontu i do 20 km w stronę sąsiednich DZ/DPanc i przy głębokości działania w kierunku linii frontu do 100 km, w kierunku zaplecza także do 100 km [71], odległości pomiędzy poszczególnymi punktami dowodzenia powinny wynosić w podsystemie ogólnowojskowym:

- SD pułku - TSD pułku - 30 km,
- SD pułku - SD DZ - 50 km,
- WSD DZ - SD DZ - 30 km,
- SD DZ - TSD DZ - 50 km,
- SD DZ - SD A - 100 km,
- SD DZ - SDO bzm/bcz - 50 km,
- SD DZ - PPD DZ - 50 km,
- SD DZ - Kwwj, plrsk, drrsk, SDO bhem - 50 km,
- SD pułku - SDO bzm/bcz - 30 km,
- SD pułku SPR, PR - 60 km,

w podsystemie WRiA:

- SD DZ - SD art /zespół startowy/ - 50 km,
- SD DZ - SD pa /PGA, DGA/ - 30 km,

- SD DZ - pododdziały rozpoznania artyleryjskiego - 30 km,
- SD DZ - SD dappanc - 50 km,
- SD DZ - posterunek meteorologiczny DZ - 50 km,
- SD DZ - SD dar - 30 km,
- SD DZ - SD da - 50 km,
- SD pz/pcz - SD da - 30 km,
- SD pz/pcz - SD PGA - 20 km,
- SD pz/pcz - SDO baterii ppk - 20 km,
- SD pa - SD da - 20 km,
- SD pa - pododdziały rozpoznania artyleryjskiego - 20 km,

w podsystemie WOPL:

- SD DZ - SD prplot - 50 km,
- SD DZ - PNWC - 20 km,
- SD DZ - SD A /PK WOPL/ - 100 km,
- SD DZ /PK WOPL/ - GDB - 15 km,
- SD DZ - PDR - 120 km,

w podsystemie WL:

- GDB - CDB WLF - 40 km /poprzez WL SD DZ - do 100 km/,
- GDB - SD DZ - 15 km,
- GDB - PK WOPL DZ /lub RSWP/ - 15 km,
- GDB - PK WR1A DZ - 15 km,
- GDB - PNWC - 60 km,
- GDB - samoloty w powietrzu:
 - dla wysokości lotu 100 m - 30 km,
 - dla wysokości lotu 1000 m - 120 km.

Strukturalny schemat zautomatyzowanego systemu dowodzenia pokazano w załącznikach 25 i 21.

Inną drogą zapewnienia wymaganej niezawodności organizacyjnej jest tworzenie rezerw środków łączności, a także organizo-

wanie bądź przewidywanie awaryjnych punktów dowodzenia.

Prowadzone są także zabiegi, mające na celu usprawnienie systemu łączności poprzez nowe rozwiązania organizacyjne. Jednym z takich rozwiązań jest tworzenie siatkowego systemu łączności. Na szczeblu taktycznym system siatkowy wykorzystywany będzie do łączności z przełożonym.

Struktura organizacyjna techniczna całego systemu łączności i ruchomych węzłów łączności powinna zabezpieczać ciągłość i operatywność dowodzenia na głównych kierunkach łączności przy prawdopodobieństwie zniszczenia 40-50% sprzętu łączności. Żywotność systemu łączności zależeć będzie, w głównej mierze, od wykonania szeregu przedsięwzięć organizacyjnych omówionych między innymi wyżej.

Niezawodność techniczną należy rozumieć jako zdolność do zapewnienia sprawnego działania łączności, tj. zdolność zapewnienia przekazywania informacji w odpowiednim czasie i w różnych warunkach sytuacji bojowej.

Na niezawodność techniczną składa się szereg wymagań, m.in.: kompatybilność elektromagnetyczna, ochrona przed zakłóceniami, przepustowość, szybkość przekazywania, łatwość obsługi technicznej itp. Decyduje o niej niezawodność poszczególnych kanałów łączności. Niezawodność kanałów łączności określona jest współczynnikiem gotowości i średnim czasem odtwarzania i powinna być nie gorsza niż 0,9-0,95 przy czasie odtwarzania nie dłuższym niż 15-30 minut.

Ilościowo niezawodność poszczególnych kanałów łączności można określić za pomocą podstawowego współczynnika niezawodności, tj. współczynnika sprawnego działania. Prawdopodobieństwo sprawnego działania łączności /P/ czyli tego, że informacja będzie przekazywana w ustalonym terminie powinno wynosić

$P=0,95.$ [6]

Współczynnik sprawnego działania łączności $/K_s/$ jest to stosunek czasu sprawnego działania łączności do ogólnego czasu jej działania:

$$K_s = \frac{\sum_{i=1}^n T_{si}}{T} \quad /1.7/$$

Dla sprzętu radiowego przy odległościach innych niż normalne

$$K_s = \sqrt[p]{K_{sn}} \quad /1.8/$$

gdzie: $p = \frac{D_n}{D_r}$

D_n - odległość nominalna,
 D_r^n - odległość rzeczywista,

K_s - współczynnik niezawodności danego kanału przy rzeczywistej odległości,

K_{sn} - współczynnik niezawodności kanału przy odległości nominalnej.

Jak wspomniałem wcześniej, w celu zwiększenia niezawodności systemu łączności, organizuje się na ważniejszych relacjach łączności dowodzenia kilka różnych, równoległe połączonych kanałów łączności. Współczynnik sprawności wówczas wynosi:

$$K_{srel} = 1 - \prod_{i=1}^n /1 - K_{si}/ \quad /1.9/$$

gdzie: K_{srel} - współczynnik sprawności relacji,

K_{si} - współczynniki sprawnego działania poszczególnych kanałów,

n - liczba kanałów w relacji.

Zgodnie z UWT na PASUW [22] współczynnik sprawnego działania łączności powinien wynosić 0,98-0,99.

Poza współczynnikiem sprawnego działania, w skład niezawodności systemu łączności wchodzi również współczynnik przestoju $/K_p/$ i przepustowość systemu $/C_s/$.

Współczynnik przestoju jest to stosunek sumy czasu przerw w łączności do ogólnego czasu działania łączności. [6]

$$K_p = \frac{\sum_{i=1}^n T_{pi}}{T} \quad /1.10/$$

$$K_s + K_p = 1 \quad /1.11/$$

Zgodnie z wymaganiami na PASUW maksymalna przerwa w łączności w ogniwie dywizyjnym może wynosić 3-5 minut w ciągu 3-4 godzin nieprzerwanej pracy systemu.

Przepustowość kanału łączności /systemu łączności/ jest to ilość informacji, jaka może zostać przekazana przez system w jednostce czasu. Przepustowość systemu łączności przede wszystkim zależy od ilości kanałów łączności, wchodzących w skład systemu i od przepustowości każdego kanału łączności / C_K /

$$C_s = \sum_{i=1}^n C_{Ki} \quad /1.12/$$

gdzie: n - ilość kanałów.

Przepustowość może być określona ilością informacji /bitów, znaków, grup, słów/ przekazywanych w jednostce czasu i wyraża się wzorem:

$$C_K = \frac{Y_K}{t_p} \quad /1.13/$$

gdzie: Y_K - maksymalna ilość przekazywanej informacji,
 t_p - czas przekazywanych informacji. [23]

W warunkach rzeczywistych wystąpią nieuniknione straty czasu na przygotowanie urządzeń i wykonywanie szeregu czynności eksploatacyjnych /m.in. zgłoszenie, połączenie, wywołanie itp./.

Przepustowość eksploatacyjna kanału będzie więc wyrażać się wzorem: [6]

$$C_{ek} = \frac{Y_K}{t} \cdot \beta \cdot K_s \quad /1.14/$$

gdzie: β - współczynnik strat eksploatacyjnych, natomiast przepustowość eksploatacyjna relacji będzie równa

$$C_{erel.} = \sum_{i=1}^n \cdot C_{eki} \quad /1.15/$$

gdzie: n - ilość kanałów w danej relacji /systemie/.

Zgodnie z informacją źródłową [23, 13, 74, 77] przyjmę następujące przepustowości eksploatacyjne w działaniach bojowych:

1/ praca telegraficzna kluczem w kanałach simpleksowych radiostacji - 200 słów /grup/ na godzinę;

2/ praca telegraficzna dalekopisem w kanałach simpleksowych radiostacji - 720 słów /grup/ na godzinę;

3/ praca telegraficzna dalekopisem w kanałach duplexowych radiolinii - 1440 słów /grup/ na godzinę;

4/ praca telefoniczna i telegraficzna dalekopisem z urządzeniami utajniającymi w kanałach radiowych i radioliniowych - 1220 słów /grup/ na godzinę;

5/ praca telefoniczna /rozmowa/ w kanałach radiowych i radioliniowych - 1440 słów /grup/ na godzinę.

Średnie potrzeby wymiany informacji z WSD i SD DZ w podstawowych relacjach dowodzenia wynoszą: [23]

a/ WSD i SD armii - 5670 słów na godzinę,

b/ SD sąsiedniej DZ/DPanc - 3360 słów na godzinę,

c/ SD pz/pcz - 1950 słów na godzinę,

d/ SD DGA	- 840 słów na godzinę,
e/ SD prplot	- 680 słów na godzinę,
f/ SD drt	- 1640 słów na godzinę.
g/ SD dar	- 520 słów na godzinę,
h/ SD dappanc	- 310 słów na godzinę,
i/ SD brozpz	- 290 słów na godzinę,
j/ Kchem	- 620 słów na godzinę.

Łączne średnie potrzeby wyniosą dla całej dywizji 25390 słów na godzinę. Potrzeby powyższe nie uwzględniają zautomatyzowanego systemu dowodzenia, dla którego mogą być znacznie wyższe /ciągła wymiana informacji radiolokacyjnej, zbieranie danych o skażeniach itp./. Dla dalszych rozważań przyjmuję, że średnie potrzeby obiegu informacji w DZ, wyposażonej w zestaw PASUW ZT wzrosną o 25%.

Dla zapewnienia kompatybilności elektromagnetycznej, czyli możliwości pracy wszystkich urządzeń elektronicznych na węźle łączności /w aparatuwni/, należy zapewnić opracowanie dla każdego wozu dowódczo-sztabowego i specjalnego, oraz dla każdej aparatuwni, odpowiedniej tablicy fal niezakłóconych, a także spełnienie wymagania odnośnie poziomu zakłóceń przemysłowych.

Przydział fal roboczych dla środków radiowych powinien uwzględniać potrzebę zachowania odpowiednich odstępów częstotliwości.

Dla wyeliminowania wpływu elementów promieniujących energię elektromagnetyczną na pracę urządzeń automatyzacji dowodzenia i urządzeń łączności, należy zachować następujące odległości pomiędzy obiektami systemu dowodzenia DZ: [1]

- pomiędzy WDSz jednego punktu kierowania - 30 m,
- pomiędzy punktami kierowania jednego SD - 100 m,

- pomiędzy WDSz /WS/ jednego punktu kierowania, a radiostacjami średniej mocy oraz radiolinią troposferyczną /typu R-412/ - 1000 m,

- pomiędzy WDSz /WS/ punktu kierowania a radiolinią R-409 - 400 m,

- pomiędzy WDSz /WS/ punktu kierowania a stacją radiolokacyjną - 1000 m,

- pomiędzy radiostacjami średniej mocy - 200 m.

Reasumując można powiedzieć, że niezawodność systemu łączności uzależniona jest od wielu parametrów, warunkujących to wymaganie.

Przyszłe pole walki, struktura jego systemu dowodzenia i łączności wpływają na konieczność podnoszenia niezawodności sprzętu i organizowanych, za jego pomocą, węzłów łączności i linii łączności. Prawdopodobieństwo przeżycia systemu łączności w warunkach stosowania dowolnej broni, nie powinno być mniejsze od przeżycia samych punktów dowodzenia.

Wierność i bezpieczeństwo informacji. Pod pojęciem wierności należy rozumieć zdolność wiernego odtworzenia przekazywanych informacji w punktach odbioru. Najtrafniejsza decyzja nie osiągnięta zamierzonego celu, jeżeli nie zostanie przekazana w jej wiernej treści.

Na wierność wpływ posiadają zarówno techniczne środki łączności, jak i stopień przygotowania i umiejętności eksploatacyjne personelu obsługującego je. Im więcej jest stacji /elementów/ pośrednich, tym większe są potencjalne możliwości zniekształcenia przekazywanych informacji. 6 Wskazuje to na potrzebę unikania stosowania elementów pośrednich na zasadniczych kierunkach łączności.

Wierność przekazywanych informacji określić można za pomocą współczynnika wiarygodności

$$K_W = \frac{M_o}{M} \quad /1.16/$$

gdzie: M_o - ilość prawidłowo przyjętych znaków,
 M - ilość nadanych znaków

lub za pomocą stopy błędów

$$K_Z = \frac{M_Z}{M} \quad /1.17/$$

gdzie: M_Z - ilość zniekształconych znaków.

Wymienione współczynniki zależne będą nie tylko od jakości sprzętu łączności, ale i od radioelektronicznego oddziaływania przeciwnika. Dla zmniejszenia do minimum tego oddziaływania, wymagania na zautomatyzowany system dowodzenia zakładają następującą stopę błędów:

1/ przy przesyłaniu informacji operacyjno-taktycznej i tyłów - $1 \cdot 10^{-4}$ - $1 \cdot 10^{-5}$;

2/ przy przesyłaniu informacji o przygotowaniu i prowadzeniu ognia artylerii - $1 \cdot 10^{-6}$;

3/ przy przesyłaniu informacji o przygotowaniu i starcie rakiet - $1 \cdot 10^{-7}$ - $1 \cdot 10^{-8}$.

Poszczególne kanały transmisji danych powinny zapewniać następującą stopę błędów:

1/ $1 \cdot 10^{-6}$ - przy wykorzystaniu urządzeń transmisji danych kodogramowych;

2/ $1 \cdot 10^{-5}$ - przy wykorzystaniu urządzeń transmisji danych czasu realnego.

Bezpieczeństwo przekazywanych informacji, które często określa się jako skrytość działania, jest to uniemożliwienie, lub maksymalne ustrudnienie przeciwnikowi przechwycenia treści informacji przesyłanych przez techniczne środki łączności, oraz wykrycia rejonów rozmieszczenia punktów dowodzenia i środków łączności.

Ponieważ w wojskach potencjalnego przeciwnika do rozpoznania przykładane jest wiele uwagi /np. tylko w armii USA liczba

żołnierzy prowadzących rozpoznanie radioelektroniczne wynosi kilkadziesiąt tysięcy 5 /, wyłoniło się nowe - ważne zadanie - przeciwdziałanie rozpoznaniu radioelektronicznemu nieprzyjaciela.

Zadanie to może być realizowane poprzez:

- 1/ zakaz używania środków promieniujących fale elektromagnetyczne podczas przygotowywania działań bojowych /z wyjątkiem informacji alarmowych/;
- 2/ ograniczenie do niezbędnej wielkości czasu przekazywania informacji;
- 3/ częstą zmianę częstotliwości roboczych;
- 4/ przestrzeganie przepisów prowadzenia korespondencji radiowej;
- 5/ pracę pozornych stacji nadawczo-odbiorczych;
- 6/ wprowadzenie urządzeń do automatycznej zmiany fali roboczej w przypadku jej zakłócenia;
- 7/ przestrzeganie zasad tajnego dowodzenia;
- 8/ stosowanie urządzeń do samoczynnego utajniania informacji;
- 9/ ograniczenie liczby osób znających zadanie bojowe, zamiar walki i decyzję dowódcy;
- 10/ udzielanie szefom rodzajów wojsk i służb tylko tej informacji, która jest im niezbędna;
- 11/ maskowanie SD i ich właściwa ochrona i obrona.

Bezpieczeństwo związane jest bezpośrednio z czasem na opracowanie, przekazanie i rozpracowanie kodogramów. Czas ten rzutuje na czas reakcji na niektóre płaszczyzny oddziaływania przeciwnika. Przykładowo, w założeniach na zautomatyzowany podsystem dowodzenia tyłami ZT /CIEĆIWA D-2/, czas reakcji powinien wynosić:

- | | |
|---|--------------|
| a/ dla rozpoznania radioelektronicznego | - 10-30 s, |
| b/ dla wojsk OPL | - 40-60 s, |
| c/ dla grup artylerii | - 2 minuty, |
| d/ dla rakiet taktycznych | - 3-5 minut. |

W systemie powinno być zabezpieczone utajnianie informacji przekazywanej kanałami łączności z wymaganą mocą kryptograficz-

ną /kryptofoniczną/. W kanałach łączności powinny być przewidziane środki zabezpieczenia przed wprowadzeniem przez przeciwnika fałszywej informacji.

Dodatkowo należy wymagać aby system zapewniał wymianę informacji zarówno przy zautomatyzowanym jak i niezautomatyzowanym dowodzeniu wojskami. Przy tym przejście z jednego sposobu dowodzenia na drugi nie może powodować zmian zasad organizacji i struktury systemu łączności.

2. Analiza spełnienia wymagań przez aktualnie funkcjonujący system łączności DZ

Doceniając zalety obecnie stosowanych systemów łączności na szczeblu DZ, w tym wdrażane systematycznie udoskonalenia poszczególnych ich składników, należy stwierdzić, że generalnie systemy łączności nie odpowiadają współczesnym wymagom.

Do podstawowych wad, stosowanych obecnie systemów łączności, należy zaliczyć przede wszystkim następujące niedomagania:

1/ w zakresie obiegu wiadomości niedokumentowanych, tj. przekazywanych telefonicznie.

Uwzględniając, że ruch telefoniczny realizowany jest w sposób ręczny z oczekiwaniem, a nie w trybie natychmiastowym - automatycznie, nie zapewnia on pożądanej terminowości uzyskania połączeń.

Większość relacji tlf jest nieutajniona. W związku z tym zachodzi potrzeba stosowania tablic sygnałowych i rozmówniczych, których wykorzystanie dodatkowo obniża sprawność dowodzenia. Nieliczne, utajnione relacje telefoniczne, umożliwiają przekazywanie wiadomości w sposób niezamaskowany tylko o najniższych klauzulach tajności, ponieważ ich moc kryptofoniczna nie zapewnia požądanego bezpieczeństwa przekazywanych wiadomości;

2/ w zakresie obiegu wiadomości dokumentowanych telegraficznie.

Możliwość przekazywania wiadomości dokumentowanych za pomocą

technicznych środków łączności są w niedostatecznym stopniu przystosowane do praktyki dowodzenia wojskami. Podstawowymi dokumentami wykorzystywanymi w toku dowodzenia są mapy z naniesioną sytuacją naziemną, oraz planszety z siatką współrzędnych i wrysowaną sytuacją powietrzną. Natomiast stosowane systemy i urządzenia łączności umożliwiają przekazywanie dokumentowanych wyłącznie w formie tekstualnej, tj. telegramów /szyfrogramów, kodogramów/.

Jakkolwiek łączność telegraficzna zapewnia wymagane bezpieczeństwo przekazywanych wiadomości i umożliwia transmisję wiadomości nawet o klauzuli tajne - specjalnego znaczenia, jednak jej dyspozycyjność jest niedostateczna. Czas dystrybucyjny, związany ze sformułowaniem telegramu, jego utajnieniem i przekazaniem od nadawcy do adresata poprzez tajne kancelarie, ekspedycje telegraficzne, a następnie kanały łączności i z kolei przetwarzaniem danych, zawartych w telegramie w postać użytkową przez odbiorcę /np. poprzez wrysowanie sytuacji na mapie/ waha się w granicach od 2-3 godzin do 5-6 godzin. Jest oczywiste, że obieg wiadomości dokumentowanych jest aktualnie rażąco długi;

3/ w zakresie wykorzystywania elektronicznej techniki obliczeniowej i urządzeń transmisji danych cyfrowych /łączy teleinformatycznych/.

Dotychczasowa praktyka wykorzystania środków automatyzacji dowodzenia wojskami nie zapewniła zwiększenia operatywności dowodzenia. Odgrywały one rolę peryferyjną. Marginalność wykorzystania elektronicznej techniki obliczeniowej w dowodzeniu wojskami spowodowana była tym, iż stosowane rozwiązania nie uwzględniały, w należyтым stopniu, przyjętych metod planowania działań bojowych i operacji oraz kierowania nimi /np. nie zdołano zautomatyzować procesów zbierania i zobrazowania danych, szereg opracowanych algorytmów umożliwiło uzyskanie danych po upływie zbyt długiego czasu itp./. Niepowodzenia w zastosowaniu ETO w wojskach

można upatrywać także w stosowaniu niewłaściwych rozstrzygnięć metodologicznych:

a/ niedostateczna koordynacja kierunków rozwoju informatyki i systemów łączności spowodowała, że systemy dowodzenia nie uzyskały wymaganej drożności teleinformatycznej,

b/ rozwój informatyki nie był zasadniczo oparty na koalicyjnych założeniach, a w związku z tym, uniemożliwiał realizację zadań w przypadku dowodzenia sojuszniczymi ugrupowaniami wojsk,

c/ przypadkowość we wdrażaniu do eksploatacji techniki komputerowej nie sprzyjała podejmowaniu rozwiązań systemowych.

Przedstawione niedomagania systemów dowodzenia i łączności są również ewidentne w odniesieniu do wyposażenia miejsc pracy osób funkcyjnych w końcowe urządzenia łączności. W większości przypadków osoby funkcyjne dysponują aparatem telefonicznym i blankietami telegramów i są całkowicie pozbawione wyposażenia, umożliwiającego zautomatyzowanie procesów dowodzenia.

Znaczny postęp w zakresie łączności i miejsc pracy osób funkcyjnych z urządzeniami łączności zarysował się po wdrożeniu do wojsk wozów dowódczo-sztabowych /WDSz/. Wadą ich z kolei jest ta okoliczność, że umożliwiają one przekazywanie wiadomości wyłącznie niedokumentowanych.

Dla stosowanych aktualnie kompleksowych systemów łączności charakterystyczne jest występowanie znacznej dysproporcji pomiędzy liczebnością wykorzystywanych sił i środków łączności, a wyposażeniem miejsc pracy osób funkcyjnych w końcowe urządzenia łączności, w tym również i automatyzacji dowodzenia.

Rzeczywiste czasy niezbędne organom dowodzenia na działalność informacyjną, tj. zebranie i przetworzenie danych oraz ich zobrazowanie, osiągane przy aktualnie stosowanych systemach łączności i metodach dowodzenia, są znaczne i kształtują się następująco:

- na szczeblu pułku - około 1,5 godziny,

- na szczeblu dywizji - około 2 godzin,

- na szczeblu armi - około 5 godzin,

- na szczeblu frontu - około 7 godzin.

Przedstawiona czasochłonność działalności informacyjnej sprawia, że organy dowodzenia nie dysponują niezbędnym czasem na działalność analityczno-twórczą /analiza i ocena informacji oraz powzięcie decyzji/, a także organizatorsko-kontrolną /postawienie zadań i kontrola ich wykonania/.

W tabelicy 1 pokazano modelowy i rzeczywisty podział czasu dowodzenia na poszczególne sfery działalności. [51]

Tablica 1

Rodzaj działalności		Prace techniczne i informacyjne	Działalność twórcza i analityczna	Działalność kierownicza, organizatorska
Podział czasu pracy dowódców	Bez automatyzacji dowodzenia /rzeczywisty/	50-60 %	15-20%	20-30%
	Z wykorzystaniem środków automatyzacji /modelowy/	15-20%	30-40%	30-40%

Porównanie rzeczywistego i modelowego podziału czasu na poszczególne rodzaje działalności wskazuje, że aktualnie występuje zjawisko niedopuszczalnego zubożenia działalności analityczno-twórczej i organizatorsko-kontrolnej.

Przystąpię do szczegółowego sprawdzenia stopnia spełnienia wymagań przedstawionych w podrozdziale 1.4 niniejszego rozdziału.

2.1. W zakresie terminowości systemu łączności

Przedstawiony w załącznikach 4 do 11 system łączności dywizji zmechanizowanej, oparty jest o zmodernizowane, lub przeznaczone do modernizacji:

1/ wozy dowódcze:

a/ na środkach opancerzonych - BRDM R-5, BRDM R-1A i BWP-1K,

b/ na samochodach terenowych - RD-115ZT, WD-43,

2/ wozy dowódczo-sztabowe:

- a/ na środkach opancerzonych - SKOT: R-3M, R-3Z, R-2M,
R-3AM, R-2AM, R-4, R-6,
- b/ na samochodach terenowych - WD-11, REKIN-2, SOAS D,
ADK-11,
- 3/ czołgi dowódcze - T-55AD1 i T-55AD2,
- 4/ radiostacje średniej mocy na samochodach terenowych -
R-118K, R-118R, R-137B,
R-140;
- 5/ stacje radioliniowe - R-405Z i R-409;
- 6/ aparatownie węzłów łączności szczebla taktycznego -
ATFTI, ATGS, RWL-1M,
R-405U;

Czas niezbędny na rozwinięcie węzłów łączności szczebla taktycznego, opartych o ww. i podobne aparatownie i WDSz wynosi obecnie średnio:

- 1/ dla WŁ SD pułku /pz, pcz/ - 50-60 minut;
- 2/ dla WŁ SD dywizji /DZ, DPanc/ - około 120 minut;
- 3/ dla WŁ TSD dywizji /DZ, DPanc/ - około 60 minut.

/Dane powyższe uzyskano na podstawie doświadczeń i wniosków z ćwiczeń oraz obserwacji autora/.

Czasy te są za duże i będąc elementem ujemnie wpływającym na operatywność dowodzenia, obniżają podstawowe wymagania współczesnego dowodzenia i przynajmniej kilkakrotnie przewyższają czasy, jakie przewidują wymagania stawiane perspektywnym węzłom łączności.

Jak wspomniano w podrozdziale 1, wpływ na terminowość systemu łączności ma także czas niezbędny na przygotowanie dokumentów planu łączności i dokumentów eksploatacyjnych przez wydział łączności sztabu dywizji wynosi od 6 do 8 godzin.

Znaczny wpływ na terminowość systemu łączności ma współczynnik gotowości systemu do pracy oraz czas opóźnienia /prze-

stoju/ w przekazywaniu wiadomości o różnych kategoriach pilności. O ile współczynnik gotowości można, przez zastosowanie odpowiednich przedsięwzięć organizacyjnych /wcześniejsze podgrzewanie aparatury, zapewnienie rezerwowania kanałów łączności itp./ uzyskać, o tyle zapewnienie czasów opóźnienia w granicach dwóch do kilkunastu minut jest praktycznie niemożliwe, ze względu na brak, zwłaszcza w kanałach radioliniowych i przewodowych, bezpośrednich /sztywnych/ połączeń między poszczególnymi abonentami końcowymi, oraz brak możliwości przesyłania ważnych korespondencji bez wcześniejszego ich szyfrowania /zbyt mała ilość urządzeń utajniających - zwłaszcza telegraficznych oraz zbyt mała moc kryptofoniczna, stosowanych telefonicznych urządzeń utajniających/. Ponadto skomplikowane, zbytnio rozbudowane systemy komutacyjne poszczególnych wozów dowódczo-sztabowych i aparatowni węzła łączności uniemożliwiają w zasadzie, przeciętnie wyszkolonej załodze, operatywne obsługiwanie i terminowe uzyskiwanie zestawianych połączeń /relacji łączności/. Podczas badań systemów łączności szczebla taktycznego, w ramach badań kwalifikacyjnych poszczególnych aparatowni i wozów dowódczo-sztabowych, połączenie żądanego abonenta uzyskiwano w czasie od kilku /dla abonentów radiowych/ do kilkadziesiątu minut /dla abonentów radioliniowych i przewodowych/. Nie dotyczy to relacji łączności zestawionych na sztywno, gdzie czasy te były znacznie krótsze.

2.2. W zakresie niezawodności systemu łączności

Biorąc pod uwagę rozmieszczenie punktów dowodzenia DZ w terenie i organizację ich przesunięć oraz odległości między punktami dowodzenia i zasięg zastosowanych środków łączności możemy stwierdzić, że uwzględniając aktualnie obowiązujące

normy taktyczne /załączniki 1, 2, 3/, oraz przedstawione w tabelicy 2 zasięgi środków łączności, normatywny system łączności zapewnia niezawodną pracę systemu dowodzenia w podstawowych rodzajach działań bojowych. Znacznie zmaleje niezawodność systemu łączności podczas działania dywizji jako OGM, ze względu na zwiększenie odległości pomiędzy punktami dowodzenia dywizji i armii, a także, podczas działań oddziałów wydzielonych dywizji /zarówno w natarciu jak i w obronie/. Przykładowo zakładając oderwanie się OGM od sił głównych armii na odległość około 100 km [3] - odległość pomiędzy SD DZ /ZSD DZ/, a SD armii wzrośnie do około 150-160 km, co uniemożliwi wykorzystanie do łączności radiostacji UKF typu R-137 oraz radiolinii R-409. Możliwość organizacji łączności ograniczy się, w tym przypadku, do łączności radiowej Kf za pomocą rdst typu R-140, pracującej w S/R sztabu armii. W przypadku oddziału wydzielonego, w zależności od jego składu, odległość pomiędzy SD DZ a SD /SDO/ tego oddziału wydzielonego wyniesie od 35 do 80 km [48], co w przypadku oddziału wydzielonego w sile batalionu lub kompanii praktycznie pozabawia się go łączności z przełożonym, a w przypadku oddziału wydzielonego w sile pz/pcz - ogranicza możliwości organizacji łączności jedynie do łączności radiowej Kf. Powyższe w znacznym stopniu obniża niezawodność systemu łączności.

Po uwzględnieniu ujednoczonych wymagań na polowy zautomatyzowany system dowodzenia wojskami, który zakłada odległości pomiędzy punktami dowodzenia przedstawione w podrozdziale 1, można stwierdzić, że niezawodność systemu łączności znacznie zmaleje, a w niektórych relacjach może zaistnieć brak łączności radiowej lub radioliniowej ze względu na ogra-

niczone możliwości sprzętu łączności. Przykładem może być relacja SD DZ - SD pz/pcz /odległość 50 km/, w której nie zapewni się łączności radioliniowej za pomocą radiolinii R-405 /zajdzie potrzeba stosowania retranslacji np. poprzez WSD/ZSD/. Nie będzie także możliwości dowodzenia poprzez szczebel batalionem piechoty zmotoryzowanej /czołgów/, do którego z SD DZ odległość może wynosić 50 km, a także oddalonym na 50 km SDO batalionu chemicznego /w warunkach WP - kompanii chemicznej/. W wyżej wymienionych relacjach pracują radiostacje typu R-123, R-123Z, których zasięg wynosi odpowiednio: 20 i 30 km. Zwiększone odległości spowodują automatyczne zmniejszenie współczynnika niezawodności łączności w tych relacjach.

Tablica 2

Wartości współczynnika niezawodności K_{sl} dla niektórych
środków łączności [23]

Typ środka łączności i rodzaj pracy	Odległość nom. /km/	Współczynnik K_{sl}	
		bez uży- cia BMR	z uży- ciem BMR
1	2	3	4
R-105, R-108, R-109 - praca telefoniczna /tlf/	6-8	0,45	0,3
R-107 - praca telefoniczna	6-8	0,6	0,35
R-105, R-108, R-109 z UM - praca tlf, praca tlf TI	30	0,5	0,3
R-107 z UM-3 - praca tlf, praca tlf TI	30	0,6	0,35

1	2	3	4
R-113 - praca telefoniczna	20	0,5	0,3
R-123 - praca telefoniczna	20	0,6	0,35
R-111 - praca tlf, praca tlf TI	50	0,6	0,35
R-112 - praca telefoniczna	30	0,5	0,3
R-130 - praca tlf, praca tlg A-1	100 100	0,65 0,8	0,4 0,6
R-118BMZ - praca tlf, praca tlg F1 praca tlg A-1	100 100	0,5 0,9	0,3 0,7
R-140 - praca tlf, praca tlg F1 praca tlg A-1	300 300	0,65 0,9	0,4 0,7
R-137 - praca tlf, praca tlg F1	100	0,7	0,4
R-405Z - praca tlf, praca tlg F1, praca tlf TI	40	0,7	0,6
R-409 - praca tlf, praca tlg F1, praca tlf TI	40 40	0,8 0,8	0,7 0,7

Analizując system łączności przedstawiony na schematach /załączniki 4-11/ możemy stwierdzić, że w relacjach:

- SD armii - SD DZ - organizuje się 17 kanałów łączności,
- SD DZ - WSD DZ - organizuje się 6 kanałów łączności,
- SD DZ - SD pz/pez - organizuje się 15 kanałów łączności,
- SD DZ - SD prplot - organizuje się 7 kanałów łączności,
- SD DZ - SD pa - organizuje się 7 kanałów łączności,
- SD DZ - SD drt - organizuje się 8 kanałów łączności,
- SD DZ - SDO pozostałych pododdziałów artyleryjskich
- organizuje się 3 kanały łączności,
- SD DZ - SDO bpz/bcz - organizuje się 1/2/ kanał łączności.

W przypadku zniszczenia około 40-50% sprzętu, w podstawowych relacjach pracować będzie około 50% kanałów łączności,

co powinno zapewnić działanie systemu łączności DZ z pewnym pogorszeniem współczynników niezawodności i przepustowości systemu łączności. Wartości liczbowe tych współczynników zależne będą od tego, które z urządzeń łączności i obiektów dowodzenia zostaną uszkodzone.

Podstawowymi czynnikami wpływającymi na niezawodność systemu łączności dywizji zmechanizowanej są ponadto: [23]

- 1/ oddziaływanie broni masowego rażenia przeciwnika na siły i środki łączności;
- 2/ oddziaływanie środków radioelektronicznych przeciwnika;
- 3/ ugrupowanie wojsk własnych i charakter działań bojowych;
- 4/ rozmieszczenie punktów dowodzenia w terenie i organizacja ich przesunięć, oraz czynniki techniczno-eksploatacyjne;
- 5/ możliwości i stan użytych środków łączności oraz sposób ich wykorzystania;
- 6/ warunki propagacyjne /w przypadku łączności radiowej/;
- 7/ kompatybilność elektromagnetyczna;
- 8/ wyszkolenie załóg /obsług/ sprzętu łączności;
- 9/ zabezpieczenie materiałowo-techniczne i remontowe.

Zatrzymajmy się przy niektórych z wyżej wymienionych czynników.

Omawiany system łączności oparty jest o aparatownie i wozy dowódczo-sztabowe na różnorodnej bazie transportowej. Na szczeblu dywizji zmechanizowanej zaledwie 18-24% środków łączności i obiektów dowodzenia zamontowanych jest na środkach opancerzonych /włączono tu także środki w oddziałach i pododdziałach rodzajów wojsk i służb podporządkowania dywizyjnego/, na szczeblu pz - 33%, a na szczeblu batalionu około 83% nie licząc przenośnych środków łączności /załącznik 12/. Podczas

działań bojowych /zwłaszcza zaczepnych/ w urozmaiconym, trudnym terenie z licznymi przeszkodami wodnymi, należy się liczyć z tym, iż zwłaszcza na pułkowym i dywizyjnym szczeblu dowodzenia, znaczna część obiektów dowodzenia i łączności nie będzie w stanie osiągnąć przewidzianych rejonów /rubieży/.

Stosowanie nieopancerzonej bazy transportowej, obniża także zdolność do zapewnienia pracy obsługi w warunkach oddziaływania broni masowego rażenia, zastosowanej przez przeciwnika.

Przykładowo wybuch ładunku neutronowego i rozszczepieniowego o mocy 1 kT na wysokości nad ziemią 150 i 120 m /wysokość zredukowana 12/, spowoduje rażenie ludzi /śmierć lub utratę zdolności bojowej/, w zależności od czynnika rażącego, w następującym promieniu od epicentrum wybuchu:

1/ rażenie przez falę uderzeniową - 180-350 m dla ładunku neutronowego i 280-460 m - dla rozszczepieniowego /mniejsza odległość dla pozycji leżącej, większa - dla stojącej/;

2/ rażenie promieniowaniem cieplnym - 50-410 m dla ładunku neutronowego i 200-450 m - dla rozszczepieniowego /w zależności od pory roku i rodzaju umundurowania/;

3/ rażenie promieniowaniem przenikliwym:

a/ natychmiastowe - 950 m dla ładunku neutronowego i 40 m - dla rozszczepieniowego,

b/ po 1 godzinie - 1400 m dla ładunku neutronowego i 650 m - dla rozszczepieniowego,

c/ po 1 dobie - 1550 m dla ładunku neutronowego i 750 m - dla rozszczepieniowego.

Rażące działanie promieniowania przenikliwego można zmniejszyć poprzez rozmieszczenie stanu osobowego w różnego rodzaju ukryciach ruchomych i stałych np.: w czołgach, transporterach

opancerzonych, transzejach itp. Współczynniki osłabienia dawek promieniowania przenikliwego i skrócenia promieni stref porażen ludzi przedstawia tablica 3. [57]

Ten sam wybuch powoduje utratę właściwości użytkowych sprzętu i uzbrojenia w promieniu:

1/ w wyniku działania fali uderzeniowej:

a/ czołgi średnie - 110 m dla ładunku neutronowego i 210 m - dla rozszczepieniowego,

b/ czołgi lekkie, BWP, radiostacje przenośne - 160 m dla ładunku neutronowego i 300 m - dla rozszczepieniowego,

c/ transportery opancerzone - 200 m dla ładunku neutronowego i 320 m - dla rozszczepieniowego,

d/ samochody ciężarowe - 260 m dla ładunku neutronowego i 430 m - dla rozszczepieniowego,

e/ autobusy sztabowe, radiostacje i aparatownie łączności na samochodach - 380 m dla ładunku neutronowego i 720 m - dla rozszczepieniowego,

2/ w wyniku promieniowania przenikliwego dla ładunku neutronowego - 430 m;

3/ w wyniku aktywacji w rejonie wybuchu neutronowego:

a/ w czasie 1 doby - 550-750 m,

b/ w czasie 1 tygodnia - 150-450 m /w zależności od rodzaju opancerzenia - im więcej metalu tym większy promień rażenia/.

Współczynniki osłabienia dawek promieniowania i
skrócenia promieni porażenia ludzi /n/

Rodzaj ukrycia	Współczynniki	
	$K_{osł}$	$n^4/$
Transportery opancerzone odkryte i samochody	1	1
Transportery opancerzone zakryte i BWP	1,1	1,01-1,02
Transzeje i rowy łączące o profilu podstawowym	1,6	1,0-1,07
Czołgi bez osłon przeciwneutronowych	2	1,09-1,11
Transzeje i rowy o profilu pełnym	2,6	1,13-1,15
Pojedyncze okapy do pozycji stojąc	4	1,31-1,44
Czołgi z osłonami przeciwneutronowymi	6	1,31-1,44
Schrony przedpiersiowe	200	2,6-3,8

4/ Wartość mniejsza dotyczy wysokości wybuchu 150 m, a większa 450 m.

Przyjmując, że wielkość rejonu rozwinięcia SD DZ wynosi od 2 do 3 km² wybuch ładunku neutronowego w centrum rejonu spowoduje rażenie ludzi znajdujących się na otwartej przestrzeni, w autobusach sztabowych, aparatuwniach łączności i transporterach w 95-100%, w czołgach dowódczych w 78-100%, a w okopach /okopanych transporterach lub aparatuwniach - w 74-100%. Wybuch takiego samego ładunku rozszczepieniowego spowoduje rażenie ludzi znajdujących się na otwartej przestrzeni, w autobusach sztabowych, transporterach i aparatuwniach łączności w 60-88%, w czołgach dowódczych - w 48-72% i w okopach - w 47-70%.

Procent rażenia zależy jest od powierzchni rejonu rozwinięcia stanowiska dowodzenia. W obliczeniach założono równo-

mierne rozmieszczenie stanu osobowego w rejonie SD o kształcie zbliżonym do koła.

Z powyższych rozważań wynika potrzeba dalszego zwiększania stopnia opancerzenia obiektów dowodzenia i łączności na szczeblach taktycznych. Wpływ opancerzenia widoczny jest szczególnie w zakresie przeciwdziałania skutkom fali uderzeniowej wybuchu /ponad dwukrotne zmniejszenie promienia rażenia/. Szczególnie istotne jest opancerzenie w ochronie przed skutkami stosowania przez przeciwnika broni konwencjonalnej. Zagrożeniem dla obiektów opancerzonych są /w przypadku trafienia bezpośredniego/ pociski o zwiększonej sile przebicia. Istotny czynnik rażący wybuchu ładunku jądrowego, jakim jest impuls magnetyczny, nie będzie omawiany w niniejszym rozdziale, ponieważ aktualnie stosowane urządzenia i środki łączności nie zapewniają przed nim żadnego zabezpieczenia. Liczyć się więc należy ze zniszczeniem w wyniku wybuchu wszystkich urządzeń elektronicznych w pasie działania DZ. [34]

Analizując możliwości radioelektronicznego oddziaływania przeciwnika na system łączności naszej dywizji, można, na podstawie przeprowadzonych ćwiczeń wojsk NATO stwierdzić, że będą stosowane: dywersja radiowa, rozpoznanie radioelektroniczne i zakłócenia radioelektroniczne. [23]

Dywersja radiowa prowadzona będzie w celu wprowadzenia w błąd naszych organów dowodzenia poprzez przekazywanie fałszywych informacji w relacjach radiowych i radioliniowych, szczególnie w okresie walk o przełamanie obrony przeciwnika, oraz wprowadzania do walki kolejnych sił.

Aktualnie, wobec zbyt małej ilości urządzeń utajniających, rozmowy telefoniczne i wymianę informacji dokumentalnej /które

zresztą - zwłaszcza telefoniczne - posiadają niewielką moc kryptofoniczną/kryptograficzną/, ten rodzaj oddziaływań może przynieść poważne szkody.

Rozpoznanie radioelektroniczne przeciwnika ma na celu zdobycie danych o naszych wojskach, ich uzbrojeniu, możliwościach i zamiarach działania, środkach i systemach łączności, oraz rozpoznanie miejsc i rejonów ich rozmieszczenia dla skutecznego ich niszczenia ogniem i zakłóceniami radioelektronicznymi. Obiektami rozpoznania radioelektronicznego będą elementy promieniujące energią elektromagnetyczną.

Największy wpływ na niezawodność systemu łączności mają zakłócenia radioelektroniczne, których celem jest uniemożliwienie lub utrudnienie wymiany informacji przez środki łączności radiowej i radioliniowej, podstawowego rodzaju łączności w natarciu.

Analizując możliwości oddziaływania przeciwnika w pasie działania dywizji zmechanizowanej wynika, że przeciwnik nie będzie mógł uzyskać odpowiedniego współczynnika zakłóceń $/K_z/^{5/}$ w stosunku do niektórych relacji łączności, a tym samym - nie będzie mógł ich skutecznie obezwładnić zakłóceniami. [23] Skutecznie obezwładnić przeciwnik może te relacje, w których wykorzystywane będą radiostacje małej mocy, rozmieszczone w znacznych odległościach od siebie /pułk-batalion i pułk-dywizja/. Przeciwnik swoimi siłami i środkami WRE jest w stanie rozpoznać jednocześnie około 14%, a okresowo - około 55% wszystkich czynnych relacji radiowych dywizji oraz obezwładnić zakłóceniami jednocześnie około 7%, a okresowo - około 14% wszystkich czynnych relacji radioliniowych i radiowych dywizji

5/ Współczynnik zakłóceń - $K_z = \left(\frac{R_s}{R_z}\right)^2 \cdot \sqrt{\frac{P_z}{P_s}}$, gdzie P_z - moc stacji zakłócającej; P_s - moc stacji zakłócanych; P_s - odległość między stacjami zakłócanymi; R_z - odległość stacji zakłócającej od zakłócanych

/łączość radiową w zakresie KF i UKF oraz radioliniową w zakresie metrowym i decymetrowym/ na całej głębokości i szerokości pasa natarcia /obrony/. Nie mogąc całkowicie obezwładnić systemu łączności dywizji, przeciwnik będzie dążył do zakłócenia najważniejszych relacji łączności /w DZ około 70%/.

Posiadane środki walki radioelektronicznej przeciwnika umożliwiają obezwładnienie jednocześnie 27% tych najważniejszych relacji, a okresowo - w 54%, co może zdeorganizować w pewnym stopniu dowodzenie wojskami.

Dla ograniczenia wpływu oddziaływania radioelektronicznego przeciwnika na niezawodność systemu łączności, dąży się do spełnienia następujących warunków: [55]

1/ należy zaplanować przedsięwzięcia z zakresu maskowania radiowego i radioliniowego, a mianowicie:

- a/ ukrycie zamiaru wojsk własnych oraz ugrupowania bojowego,
- b/ prowadzenie wszechstronnej dezinformacji,
- c/ ukrycie stanu faktycznego łączności i demonstrowanie pozornego,
- d/ utrudnienie przeciwnikowi rozpoznania faktycznego systemu łączności. Realizację tego zadania osiąga się przez ograniczenie łączności radiowej i radioliniowej w działaniach ustabilizowanych,

2/ należy uniemożliwić przeciwnikowi stosowanie skutecznych zakłóceń poprzez:

- a/ niszczenie lub obezwładnianie wykrytych środków walki radioelektronicznej za pomocą środków rażenia,
- b/ przestrzeganie takich odległości pomiędzy punktami dowodzenia, aby długość tras między korespondującymi radiostacjami była mniejsza od długości tras zakłóceń,

3/ należy realizować przedsięwzięcia z zakresu ochrony łączności radiowej i radioliniowej przed zakłóceniami, poprzez:

a/ zorganizowanie łączności na podstawowych kierunkach, za pomocą różnorodnych środków pracujących na różnych zakresach,

b/ zorganizowanie połączeń określonych,

c/ wykorzystanie powietrznych punktów dowodzenia, umożliwiających skrócenie długości tras łączności, a także zorganizowanie WSD i punktów obserwacyjnych,

d/ przechodzenie z fal roboczych na zapasowe,

e/ stosowanie radiostacji o większych mocach oraz anten kierunkowych,

f/ stosowanie bardziej odpornych na zakłócenia rodzajów emisji.

Podstawowym czynnikiem techniczno-eksploatacyjnym, wpływającym na niezawodność systemu łączności, są możliwości i stan techniczny stosowanych środków łączności.

Ilościowo /jak pokazano w podrozdziale 1/ niezawodność określa się za pomocą współczynników niezawodności, tj:

1/ współczynnika sprawnego działania $/K_s/$;

2/ współczynnika przestoju $/K_p/$;

3/ współczynnika gotowości $/K_g/$.

Przeanalizowano te współczynniki w zakresie ich spełnienia, wykorzystując do tego celu wzory: 1.7, 1.8 i 1.9 oraz 1.10 i 1.11.

1. Współczynnik sprawnego działania. W tabelicy 4 przedstawiono obliczone wartości współczynnika sprawnego działania w poszczególnych relacjach dowodzenia.

Tabelica 4

L.p.	Nazwa relacji	Współczynnik $/K_{srel.}/$	
		bez użycia broni mas.raż.	z użyciem broni mas.raż.
1	D-two i sztab DZ - D-two i sztab armii	0,99	0,935

1	2	3	4
2	PK WRiArt. DZ - DWRIa armii	0,915	0,75
3	PK WOPL DZ - DWOPL armii	0,915	0,915
4	SD DZ - WSD DZ	0,992	0,965
5	SD DZ - SD pz/pcz	0,996	0,97
6	SD DZ - SD pa	0,996	0,97
7	SD DZ - TSD DZ	0,965	0,896
8	SD DZ - SD drt	0,965	0,896
9	SD DZ - SD prplot	0,965	0,896

Z obliczeń wynika niespełnienie wymagania przedstawionego w podrozdziale 1 /0,98-0,99/ w odniesieniu do relacji z punktów kierowania WRiA oraz OPL do SD armii oraz z SD DZ do SD drt i TSD DZ.

W przypadku użycia przez przeciwnika broni masowego rażenia - wymaganie spełnione jest jedynie w odniesieniu do relacji: SD DZ - WSD DZ, SD pz/pcz, SD pa.

2. Współczynnik przestoju $/K_p/$. Ilość przerw w łączności i czas ich trwania jest uzależniony od wielu czynników i w dotychczasowym systemie łączności wynosi średnio: w ogniwie pułk-dywizja - 10-15 minut; w ogniwie dywizja-armia - 30-40 minut, co znacznie przekracza wymagania przyszłego systemu dowodzenia. 20, 77.

3. Współczynnik gotowości $/K_g/$ jest to stosunek średniego czasu pracy między uszkodzeniami do sumy czasu pracy między uszkodzeniami i czasu naprawy $/t_n/$.

W idealnym przypadku /gdy t_n = czasowi przerw w pracy/
współczynnik gotowości pracy łączności równa się /jest zbli-
żony/ współczynnikowi sprawnego działania.

Analizowany system łączności zapewnia wymianę ilości in-
formacji w zasadniczych relacjach dowodzenia, przedstawionych
w tabelicy 5. [23]

Tablica 5

Możliwości wymiany informacji

/w słowach na godzinę/ w podstawowych relacjach
dowodzenia/

Punkty dowodze- nia związków, oddziałów i pododdziałów	MOŻLIWOŚCI WYMIANY INFORMACJI Z WSD i SD DZ			
	Na początku działań		Pod koniec dnia	
	Słów/ godz.	Procent za- pewnienia potrzeb	Słów/ godz.	Procent za- pewnienia potrzeb
WSD i SD armii	5800	102	3100	55
SD sąsiedniej dywizji	1700	50	1100	33
SD pz/pcz	2700	138	1500	77
SD DGA	1500	178	900	107
SD prplot	1720	181	520	55
SD drt	2080	127	950	58
SD dar	170	33	130	25
SD dappanc	200	64	150	48
SD bsap	540	180	470	156
SD brozp	500	172	350	120
Kchem /drrsk/	300	48	260	42

Łącznie w DZ na początku działań można wymienić około 26600 słów/godzinę, co stanowi 99% potrzeb, natomiast pod koniec dnia - około 14930 słów/godzinę - co stanowi około 57%.

Przewidywane procentowe straty w sprzęcie łączności, które posłużyły do przedstawionych w tabelicy 5 ilości informacji, autor obliczeń /płk dr n.w. Stanisław JEDRUSZCZAK/ zestawiał według "Vademecum technicznego zabezpieczenia działań bojowych wojsk" Wyd. Szt. Gen. 630/72.

Dla zapewnienia spełnienia wymagań dotyczących kompatybilności elektromagnetycznej, każdy wóz dowódczy i dowódczo-sztabowy ma opracowaną tabelę fal wzajemnie niezakłóconych, co pozwala na jednoczesną pracę wszystkich zainstalowanych w nich środków radiowych bez wzajemnych zakłóceń. Dla wyeliminowania negatywnego wpływu radiostacji średniej mocy na pracę środków radiowych, zainstalowanych w WD i WISz, znajdujących się na stanowiskach dowodzenia, wozy powyższe wyposażono w radiolinie R-405PT-1 umożliwiające zdalne sterowanie tymi radiostacjami.

2.3. W zakresie bezpieczeństwa i wierności przekazywanych informacji

Bezpieczeństwo przekazywanych informacji, określane często jako skrytość działania łączności, jest to uniemożliwienie lub maksymalne utrudnienie przeciwnikowi przechwycenia treści informacji, przesyłanych przez techniczne środki łączności oraz wykrycia rejonów rozmieszczenia punktów dowodzenia i środków łączności.

Z przechwyconych informacji przeciwnik może uzyskać dane, odnośnie zamiaru działań naszych wojsk, ugrupowania bojowego, zadań, liczebności, uzbrojenia itp. Dane te można uzyskać głównie podczas pracy tekstem jawnym, lub - przy stosowaniu prymitywnych metod zabezpieczających.

Stosowane dotychczas metody i urządzenia utajniające, oprócz stosunkowo małej mocy kryptograficznej /kryptofonicznej/, wymagają dużego czasu na opracowanie, przekazywanie i rozpracowanie telegramów /kodogramów i szyfrogramów/.

Według danych, z doświadczeń eksploatacji węzłów łączności AR wynika, że czas obiegu telegramu o objętości 100 grup od nadawcy do adresata, przy wykorzystaniu dokumentów kodowych, wynosi około 80 minut, z tego na kodowanie i rozkodowanie zużywało się około 60 minut - czyli 15% czasu obiegu telegramu.

Wprowadzenie urządzeń kodujących skraca czas obiegu telegramu do około 30 minut, a wykorzystanie automatycznych urządzeń utajniających - skraca czas obiegu do około 10 minut. 6

Czas rzędu 10 minut jest również za duży dla wymagań przyszłego pola walki. Zachowanie skrytości /bezpieczeństwa/ działania będzie więc wymagało: [23]

1/ wybierania odpowiednich rejonów na rozmieszczenie punktów dowodzenia, węzłów i środków łączności oraz przestrzegania zasad ich maskowania;

2/ rozmieszczania radiostacji poza rejonami punktów dowodzenia i stosowania zdalnego ich sterowania /omówiono powyższy problem w ramach analizy kompatybilności elektromagnetycznej/;

3/ przestrzegania zasad wykorzystania poszczególnych rodzajów środków łączności w zależności od aktualnej sytuacji bojowej;

4/ ograniczenia wykorzystania środków łączności radiowej, radiotelefonicznej i radioliniowej, oraz skracania - do minimum - czasu nadawania informacji;

5/ ścisłego przestrzegania tajemnicy wojskowej oraz przepisów prowadzenia korespondencji;

6/ utajniania treści przekazywanych informacji za pomocą różnych środków;

7/ stosowania przedsięwzięć i środków uniemożliwiających lub utrudniających przeciwnikowi rozpoznanie systemu dowodzenia i łączności.

Ważny parametr systemu łączności - wierność zależy od właściwości systemu łączności i warunków jego pracy, a w szczególności od: [23]

1/ charakteru i intensywności zakłóceń;

2/ zdolności systemu do przeciwstawienia się szkodliwemu wpływowi zakłóceń;

3/ warunków rozchodzenia się fal elektromagnetycznych;

4/ właściwości techniczno-eksploatacyjnych wykorzystywanych środków łączności;

5/ stanu technicznego środków łączności;

6/ sposobu przekazywania i utajniania informacji;

7/ stopnia wyszkolenia obsługi środków łączności.

Ilościowo wierność przekazywanych informacji określa się za pomocą współczynnika wiarygodności K_w lub stopy błędów K_z /wzory 1.14 i 1.15/.

W obecnie stosowanych końcowych urządzeniach łączności stopa błędów zawarta jest w granicach $5 \cdot 10^{-2}$ do $3 \cdot 10^{-1}$ i podczas pracy poszczególnych urządzeń wynosi: [6, 23]

- a/ kluczem telegraficznym Morse'a - $3 \cdot 10^{-1}$,
- b/ dalekopisem - $5 \cdot 10^{-2}$,
- c/ aparaturą telekopiową i szybko piszącą - $2 \cdot 10^{-2}$,
- d/ aparatem telefonicznym - $5 \cdot 10^{-2}$.

W poszczególnych kanałach łączności urządzeń transmisyjnych stopa błędów zawarta jest w granicach $0,6 \cdot 10^{-1}$ - $0,6 \cdot 10^{-4}$ i wynosi: [6, 23]

- w kanałach radiowych KF - około $0,6 \cdot 10^{-1}$,
- w kanałach radiowych UKF - $0,6 \cdot 10^{-1}$ - $0,6 \cdot 10^{-2}$,
- w kanałach radioliniowych - $0,6 \cdot 10^{-2}$ - $0,6 \cdot 10^{-3}$,
- w kanałach przewodowych - $0,6 \cdot 10^{-2}$ - $0,6 \cdot 10^{-4}$.

Podczas przekazywania informacji przez kilka stacji pośrednich lub retransmisyjnych, zniekształcenia sumują się, przy czym największy wpływ ma urządzenie o najgorszej stopie błędów.

Powyższe współczynniki nie uwzględniają oddziaływania radioelektronicznego przeciwnika, a w przypadku stopy błędów poszczególnych kanałów łączności, podane są dla nominalnych za-

sięgów łączności, w przypadku bliższych odległości - stopa błędów powinna się polepszyć.

Ogólnie biorąc, przedstawione współczynniki nie zapewniają spełnienia wymagań na zautomatyzowany system dowodzenia wojskami.

Przedstawione możliwości, aktualnie eksploatowanych urządzeń i systemu łączności, wskazują na znaczne różnice pomiędzy wymaganiami, a możliwościami. [6] Różnice te dotyczą, w szczególności:

- 1/ możliwości czasowo-przestrzennych eksploatowanych obecnie środków i systemu łączności;
- 2/ niezawodności sprzętu i systemu łączności;
- 3/ bezpieczeństwa przekazywanych informacji.

Koniecznością staje się więc doskonalenie środków i urządzeń łączności, szukanie możliwości poprawy ich parametrów taktyczno-technicznych, a także opracowywanie i wdrażanie nowych struktur organizacyjno-technicznych przyszłego systemu dowodzenia i łączności dywizji zmechanizowanej.

3. Ocena systemów łączności dywizji zmechanizowanych potencjalnych przeciwników

Zgodnie z poglądami zachodnimi, na szczeblach taktycznych tworzy się trzy rodzaje stanowisk dowodzenia: [6]

- 1/ ogólnowojskowe;
- 2/ artylerii;
- 3/ tyłowe.

Ogólnowojskowe stanowiska dowodzenia organizuje się od szczebla kompanii wzwyż.

Stanowiska dowodzenia artylerii organizuje się na szczeblu dywizji, a tyłowe stanowiska dowodzenia - od szczebla batalionu wzwyż.

Wykaz organizowanych SD przedstawia tablica 6 [6]

Wykaz organizowanych stanowisk dowodzenia

Szczepel dowodzenia	Ogólnowojskowe SD			SD artylerii	SD tyłów	Uwagi
	GSD	ZSD	WSD			
Dywizja	X	X	X ⁰	X	X	X ⁰ -może być
Brygada	X		X ⁰		X ⁰	
Batalion	X				X	
Kompania	X					

W dywizji główne stanowisko dowodzenia /GSD/ i zapasowe stanowisko dowodzenia /ZSD/ rozwinięte są stale. Dowodzenie realizowane jest z GSD, natomiast ZSD przygotowane jest do przyjęcia dowodzenia. Na obu stanowiskach dowodzenia znajdują się zespoły oficerów i personelu pomocniczego. Zespoły te mają z zasady do dyspozycji uprzywilejowane linie łączności do podległych jednostek i dla potrzeb współdziałania.

Wysunięte stanowisko dowodzenia /WSD/ dywizji /brygady/ organizowane jest doraźnie dla dowódcy i nie posiada stałej obsady. W składzie osobowym WSD znajdują się dowódcy i towarzyszący im oficerowie, natomiast środki dowodzenia i łączności są zainstalowane w pojazdach ww. osób.

Stanowisko dowodzenia dowódcy artylerii dywizji jest z zasady oddalone od ogólnowojskowych stanowisk dowodzenia /GSD i ZSD/.

Stanowisko dowodzenia jednostek tyłów rozmieszcza się w tyłowych strefach działania dywizji /brygady, batalionu/. W dywizji może ponadto być organizowane stanowisko II rzutu sztabu dywizji, które grupuje pododdziały i oficerów z dowództwa tyłów zajmujących się sprawami personalnymi i administracyjnymi.

Dla koordynacji współdziałania, na aktualnie czynnym i pracującym ogólnowojskowym stanowisku dowodzenia działa Ośrodek

Dowodzenia Działaniami Bojowymi /ODDB/. Współdziałanie z lotnictwem organizuje się poprzez przedstawicieli lotnictwa, znajdujących się przy oddziałach wojsk lądowych.

Zaleca się, aby stanowiska dowodzenia znajdowały się jak najbliżej linii styczności, aby zapewnić sprawne dowodzenie wojskami, lecz w takiej odległości, aby nie były narażone na bezpośrednie uderzenie ze strony nieprzyjaciela. [25]

Orientacyjne odległości rozmieszczenia stanowisk dowodzenia od linii styczności z nieprzyjacielem przedstawia tablica 7.

W celu zmniejszenia możliwości niszczenia stanowisk dowodzenia, szczególnie uderzeniami broni jądrowej /neutronowej/, oraz utrzymania ich w określonej odległości od walczących wojsk, zaleca się częste ich przesuwanie do nowych rejonów rozmieszczenia. I tak w natarciu przewiduje się przesunięcia stanowisk dowodzenia:

- 1/ na szczeblu brygady - 3 razy w ciągu doby;
- 2/ na szczeblu dywizji - 2 razy w ciągu doby.

Tablica 7

Orientacyjne odległości stanowisk dowodzenia od linii styczności z nieprzyjacielem

Szczebel dowodzenia	Stanowisko dowodzenia	Odległość od linii styczności /km/	
		w natarciu	w obronie
Brygada	GSD	3-5	6-8
	TSD	10-15	15-20
Dywizja	GSD	10-12	15-20
	ZSD	8-15	10-25
	TSD	20-30	30-40
	SD artylerii	12-15	12-20
	WSD	5-6	6-8

Dla odwrócenia uwagi nieprzyjaciela, w czasie przesunięć SD, zaleca się wykonywanie odpowiednich przedsięwzięć maskujących, np.: otwieranie intensywnego ognia artyleryjskiego, wykonywanie uderzeń lotniczych, potęgowanie przedsięwzięć walki radioelektronicznej i dywersji. Dużą uwagę należy zwracać na ochronę i obronę stanowisk dowodzenia. Poszczególne elementy SD rozmieszcza się w sposób rozśrodkowany, w miarę możliwości, w zawczasu przygotowanych schronach. Do obrony SD wydziela się specjalne pododdziały /np. do obrony sztabu dywizji - pluton żandarmerii/.

Z przedstawionej ogólnej charakterystyki systemu dowodzenia dywizji zmechanizowanej państw NATO wynika, że: [6]

1/ stosunkowo duża ilość stanowisk dowodzenia na szczeblu dywizji pozwala na określony podział zakresu obowiązków w procesie dowodzenia wojskami i kierowania walką;

2/ organizacja ZSD oraz stałe jego funkcjonowanie stwarza możliwości natychmiastowego przejęcia dowodzenia całością sił dywizji w przypadku zniszczenia GSD;

3/ zapewnienie pełnego obiegu informacji przy tej ilości stanowisk dowodzenia, wymaga odpowiedniego systemu łączności, opartego o zespół węzłów łączności i wielokanałowe linie oraz sieci łączności.

System łączności dywizji jest tak zorganizowany, że pozwala zapewnić potrzeby w tym zakresie. Składa on się z:

a/ węzłów łączności stanowisk dowodzenia,

b/ rejonowych węzłów łączności,

c/ kierunków radioliniowych.

Siłami batalionu łączności dywizji rozwijane są:

- węzły łączności GSD i ZSD dywizji,

- węzeł łączności SD artylerii dywizji,
- węzeł łączności TSD dywizji;
- węzeł łączności SD II rzutu dywizji,
- trzy rejonowe węzły łączności.

Siłami plutonów łączności brygad oraz innych pododdziałów łączności rozwija się ogólnowojskowe i tyłowe SD jednostek, w skład których wchodzi.

Zgodnie z aktualnymi poglądami zachodu, na ogólny system łączności dywizji składa się: [38]

- rejonowy /siatkowy/ system łączności,
- system łączności radiodalekopisowej,
- system łączności radiowej dowodzenia,
- system łączności radiowej z lotnictwem,
- system łączności środkami ruchomymi.

Rejonowy system łączności organizuje się w celu zapewnienia wymiany informacji pomiędzy wszystkimi stanowiskami dowodzenia dywizji, a jednostkami podległymi, utrzymania łączności z dowództwem i sztabem korpusu armijnego i armii polowej oraz łączności współdziałania wewnątrz dywizji i z sąsiadami. Zasadniczymi elementami rejonowego systemu łączności DZ są:

- trzy rejonowe węzły łączności dywizji,
- węzeł łączności dowództwa artylerii DZ,
- węzły łączności GSD i TSD podległych brygad.

W uzasadnionych przypadkach, ważniejszymi abonentami, za zezwoleniem dowódcy DZ, mogą być wydzielone łącza - wyłącznie dla ich potrzeb.

W dywizyjnym rejonowym systemie łączności mogą być organizowane następujące, bezpośrednie połączenia telefoniczno-telegraficzne:

1/ z GSD DZ do GSD brygad, SD brozp, ZSD DZ, SD dowództwa artylerii, a w przypadku istnienia - do SD dowództwa wsparcia DZ;

2/ z ZSD DZ do GSD podległych brygad I-rzutowych, a w razie potrzeby - do SD dowództwa artylerii;

3/ z SD dowództwa artylerii do SD podległych dywizjonów artylerii i dywizjonu pocisków rakietowych /"HJ", LANCE/;

4/ oddzielne połączenia pomiędzy rejonowymi węzłami łączności dywizji.

Rejonowy węzeł łączności dywizji jest połączony z wielokanałowym systemem łączności korpusu /łączność organizowana jest przez przełożonego/.

System łączności radiodalekopisowej dywizji organizuje się za pomocą radiostacji KF w celu zapewnienia wymiany informacji dokumentalnej z przełożonymi i podwładnymi.

System łączności radiowej dowodzenia DZ organizuje się w celu zapewnienia dowódcy i sztabowi dywizji bezpośredniej łączności z dowódcami podległych pododdziałów i z innymi osobami funkcyjnymi.

System łączności radiowej z lotnictwem organizuje się za pomocą radiostacji KF i UKF w celu wywołania i naprowadzania lotnictwa wsparcia na określone cele naziemne.

System łączności środkami ruchomymi organizuje się dla przesyłania i odbioru różnych dokumentów i przesyłek pocztowych.

Wymienione systemy tworzą jednolity wielokanałowy system łączności dywizji.

Z analizy zasadniczych parametrów środków łączności wynika [6], iż zbliżone są one do parametrów sprzętu łączności, występującego na szczeblach taktycznych w naszym wojsku. Część parametrów przewyższa parametry naszych środków łączności, i tak:

1/ posiadają znacznie szersze pasmo częstotliwości radiostacji UKF;

2/ posiadają większą ilość kanałów stacji radioliniowych;

3/ mają znacznie krótszy czas rozwijania sprzętu łączności /czas rozwijania radiolinii brygadowej wynosi 5 minut, dywizyjnej - 15 minut/.

Tendencje rozwojowe w państwach NATO idą w kierunku dalszego doskonalenia sprzętu łączności, a w tym:

a/ zwiększania zasięgów łączności,

b/ wyższej niezawodności,

c/ zwiększania szybkości transmisji informacji.

Nowe stacje radioliniowe to wysoce mobilne środki łączności w zakresie 10 MHz - 18 GHz z modulacją kodowo-impulsową i zastosowaniem cyfrowych kanałów łączności.

Wprowadzany jest, na szczeble taktyczne, system łączności satelitarnej /a nawet kilka systemów/.

Od pewnego czasu w armiach państw uczestników NATO szeroko wprowadzane są zautomatyzowane systemy dowodzenia i łączności.

Szeroko stosowana transmisja danych, utajnianie prowadzonych rozmów oraz stosowanie nowych rodzajów emisji /modulacja kodowo-impulsowa/, wydatnie uodparnia system łączności na rozpoznanie i aktywne zakłócenia przeciwnika. [8]

Przedstawioną ocenę można ująć następująco:

1. Potencjalny przeciwnik posiada wszechstronnie rozwinięty system łączności, stosuje nowoczesne środki, a także prowadzi szeroko zakrojone prace rozwojowe w zakresie ciągłego doskonalenia systemów i sprzętu łączności.

2. System łączności szczebli taktycznych armii państw NATO jest stopniowo automatyzowany.

3. Obok niewątpliwych, dodatnich cech, system ten posiada istotne wady: [G]

- a/ ociążałość systemu łączności z powodu dużej ilości sił i środków łączności,
- b/ skomplikowana technika połączeń,
- c/ czasochłonność regulacji złożonych kanałów łączności.

Wady te należy brać pod uwagę przy opracowywaniu i wdrażaniu perspektywicznego systemu łączności w dywizji zmechanizowanej naszych wojsk, a ich wyeliminowanie powinno być jednym z zasadniczych kierunków doskonalenia aktualnego systemu łączności.

II. KONCEPCJA DOSKONALENIA SYSTEMU ŁĄCZNOŚCI DYWIZJI ZMECHANIZOWANEJ

Jednym z warunków podwyższenia gotowości bojowej wojsk jest ciągle doskonalenie dowodzenia wojskami. Realizowane jest ono drogą ciągłego podwyższania wyuczenia i uporządkowywania pracy sztabów, ścisłym rozdzieleniem i sprawnym wykonywaniem obowiązków funkcyjnych przez każdego oficera organu dowodzenia, doskonaleniem metod pracy dowódców i sztabów, polepszeniem mobilności punktów dowodzenia, wdrożeniem i szerokim wykorzystaniem w sztabach nowych technicznych środków dowodzenia.

Biorąc pod uwagę, iż organy dowodzenia zbliżają się do uzyskania pułapu sprawności działania metodami klasycznymi, uważam, że jedną z głównych dróg zapewnienia efektywności i niezawodności dowodzenia będzie automatyzacja najbardziej złożonych i pracochłonnych procesów dowodzenia wojskami, poprzez wdrożenie i opracowanie zautomatyzowanych systemów i środków, a także zastosowanie środków mechanizacji pracy sztabowej.

Wynika to głównie z konieczności dokonywania w krótkim czasie zebrania, analizy, uogólnienia i oceny ogromnych potoków napływających informacji, a także natychmiastowego reagowania na szybkie jakościowo zmiany sytuacji.

Równoległe z automatyzacją dowodzenia musi następować doskonalenie systemów i środków łączności w kierunku podwyższenia niezawodności, wiarygodności i szybkości przekazywania informacji.

Podstawowym zadaniem automatyzacji w tym aspekcie jest, oprócz ogólnego skrócenia czasu i przyspieszenia procesów dowodzenia, zmiana proporcji w działalności organów dowodzenia na rzecz zwiększenia procentowego udziału przedsięwzięć twórczych, analitycznych i organizatorskich do 60-80%. Założenie to przyjęto jako podstawę prac nad budową zautomatyzowanych systemów dowodzenia wojskami.

O ile dotychczas wykorzystywane na poszczególnych szczeblach systemy dowodzenia obejmowały organy dowodzenia, punkty dowodzenia i systemy łączności, o tyle - w perspektywie - zautomatyzowane systemy dowodzenia będą obejmowały organy dowodzenia, punkty dowodzenia oraz systemy wymiany danych i łączności.

Przewidywany do wdrożenia w Wojsku Polskim, już w latach 1986-2000, połowy zautomatyzowany system dowodzenia wojskami /w pierwszym rzędzie szczebli taktycznych, a w perspektywie i operacyjnych/, projektowany jest na podstawie ujednoczonych wymagań /i uściśleń do nich/, opracowanych pod kierunkiem sztabu ZSZ.

Ujednoczenie podstaw merytorycznych warunkuje przygotowanie zautomatyzowanych systemów dowodzenia ugrupowaniami o składzie koalicyjnym.

Wykorzystanie elektronicznej techniki obliczeniowej /ETO/ zasadniczo zmienia warunki wykorzystania systemów łączności.

Obieg informacji, przy stosowaniu klasycznych metod dowodzenia, realizowany był w układzie "człowiek-człowiek". Natomiast zautomatyzowane dowodzenie tworzy zapotrzebowanie na usługi telekomunikacyjne w nowych układach: "człowiek-maszyna", "maszyna-człowiek" i "maszyna-maszyna".

Pod pojęciem "maszyna" należy rozumieć urządzenia elektronicznej techniki obliczeniowej, tj. EMC, zainstalowane na punk-

tach dowodzenia oraz automatyczne odbiorniki i nadajniki informacji - zainstalowane w miejscach pracy osób funkcyjnych, służące do wysyłania i otrzymywania informacji przez użytkowników.

Aby zapewnić transmisję sygnałów w nowych układach, zachodzi konieczność zrekonstruowania systemów łączności w znacznej skali.

Nowy zautomatyzowany system łączności, przystosowany do zautomatyzowanego dowodzenia, powinien umożliwiać:

1/ po pierwsze - podłączenie nowych urządzeń końcowych, tj. EMC oraz nadawczych i odbiorczych urządzeń automatyzacji z równoczesnym zachowaniem możliwości wykorzystania dotychczas stosowanych urządzeń końcowych /aparaty telefoniczne, dalekopisy itd./;

2/ po drugie - zestawianie utajnionych łączy transmisji danych, przeznaczonych do przesyłania sygnałów cyfrowych wytwarzanych przez urządzenia ETO, z równoczesnym zachowaniem możliwości wykorzystania dotychczas stosowanych łączy telefonicznych i telegraficznych. Odmienność łączy transmisji danych od pozostałych typów łączy polega na tym, że powinny one umożliwiać transmisję sygnałów cyfrowych z dużą wiernością i ze znacznymi szybkościami. Łączy transmisji danych o podanych właściwościach można uzyskać poprzez wykorzystanie w systemach łączności nowych typów urządzeń transmisyjnych. Zakłada się, że w okresie przejściowym przechodzenia do zautomatyzowanego systemu łączności, będą stosowane urządzenia transmisji danych cyfrowych, umożliwiające ich współpracę ze środkami łączności obecnie eksploatowanymi. Natomiast docelowo, wraz z wdrażaniem nowych środków łączności, przewiduje się wykorzystanie uniwersalnych cyfrowych urządzeń teletransmisyjnych, umożliwiających transmisję dowolnych sygnałów: transmisji danych, telefonicznych i telegraficznych;

3/ po trzecie - zestawianie połączeń za pomocą urządzeń komutacyjnych nie tylko dla potrzeb łączności telefonicznej i tele-

graficznej, ale również zabezpieczających zdalny i bliski dostęp do urządzeń elektronicznej techniki obliczeniowej.

Ocenia się, że za pomocą zautomatyzowanych systemów wymiany danych i łączności 80% wiadomości przekazywanych będzie w kanałach transmisji danych. Dlatego też, w pierwszej kolejności, zostaną zautomatyzowane procesy komutacyjne związane z transmisją danych i dopiero w drugiej kolejności - zostanie zautomatyzowana komutacja kanałów telefonicznych i telegraficznych.

Za pomocą kanałów transmisji danych zakłada się przekazywanie następujących rodzajów wiadomości:

a/ dotyczących sytuacji naziemnej, tj. zbieranie, przetwarzanie i zobrazowanie /np. na mapie/ danych o stanie i położeniu wojsk własnych oraz nieprzyjaciela.

Transmisja wiadomości dotyczących sytuacji naziemnej realizowana będzie za pomocą urządzeń do zdejmowania współrzędnych z map oraz automatów kreślarskich, zainstalowanych w WDSz, sprzężonych z przelicznikami elektronowymi i urządzeniami transmisji danych;

b/ dotyczących sytuacji powietrznej i naprowadzania na cele naziemne grup samolotów i śmigłowców uderzeniowych. Zakłada się możliwość odwzorowania w wozie dowódczo-sztabowym szefa OPL ZT kilkudziesięciu obiektów latających i jednoczesnego naprowadzania z wozu dowódczo-sztabowego GDB kilku grup samolotów lub śmigłowców uderzeniowych,

c/ dotyczących wybuchów jądrowych /neutronowych/ i skażeń promieniotwórczych,

d/ wiadomości sformalizowanych,

e/ uzyskanie wyników obliczeń realizowanych na zapotrzebowanie osób funkcyjnych przez centrale EMC węzłów łączności.

Zakłada się, na szczeblu dywizji, wykorzystanie kilkunastu zadań informacyjno-obliczeniowych.

Założona automatyzacja dowodzenia i systemów łączności pozwoli skrócić kilkakrotnie czasy niezbędne na realizację poszczególnych rodzajów działalności organów dowodzenia.

Zautomatyzowane systemy wymiany danych i łączności są projektowane z uwzględnieniem następujących zasad: [40]

- koalicyjności - zapewniają pełną zgodność zabezpieczenia informacyjno-technicznego i łączności w ramach państw - członków UW, determinujących sprawne dowodzenie zgrupowaniami wojsk o składzie koalicyjnym,

- kompleksowości - polegającej na przyjęciu rozwiązań strukturalnych, zapewniających warunki do dowodzenia związkami i oddziałami różnych rodzajów Sił Zbrojnych oraz wojsk, a także kierowanie tyłami,

- zgodności - zapewniającej sprzężenie w jednolity kompleks techniczny środków automatyzacji i łączności.

Należy podkreślić, że powstaje również problem organizacyjny odnośnie kierowania systemami wymiany danych i łączności,

- dziedziczności - warunkującej bezkolizyjne przejście od kompleksowych do zautomatyzowanych systemów łączności, osiągnięcie, w wyniku zapewnienia możliwości, jednoczesnego stosowania środków łączności nowej i starej generacji.

1. Charakterystyka zestawu wozów dowódczo-sztabowych i specjalnych PASUW ZT

Przewidywany do wdrożenia zestaw zautomatyzowanych obiektów dowodzenia PASUW ZT składa się z 23 zautomatyzowanych wozów dowódczo-sztabowych oraz 3 wozów specjalnych. Na stanowisku

dowodzenia dywizji przewiduje się wykorzystanie 8 wozów dowódczo-sztabowych oraz 3 wozów specjalnych:

1/ wozy dowódczo-sztabowe na transporterze MTLBu:

- a/ dowódcy dywizji - MP21M,
- b/ szefa sztabu dywizji - MP21M,
- c/ szefa rozpoznania dywizji - MP21M3,
- d/ szefa zabezpieczenia chemicznego dywizji - MP21M2,
- e/ szefa artylerii dywizji - MP24M,
- f/ szefa sztabu artylerii dywizji - MP24M1,
- g/ szefa OPL dywizji - MP22,
- h/ szefa GDB dywizji - MP23,

2/ wozy specjalne na transporterach MTLBu:

- a/ opracowania danych radiolikacyjnych - EMC BETA-3M,
- b/ podsystemu WR1A - EMC BETA-3M,
- c/ podsystemu ogólnowojskowego - EMC BETA-3M.

Na wysuniętym stanowisku dowodzenia dywizji przewiduje się wykorzystanie jednego zautomatyzowanego wozu dowódczo-sztabowego dla zastępcy dowódcy dywizji do spraw liniowych typu MP21M.

Na stanowiskach dowodzenia pułków zmechanizowanych i pułków czołgów DZ wykorzystywane będą po 3 zautomatyzowane wozy dowódczo-sztabowe:

1/ na transporterze BWP-1KSz:

- a/ dowódcy pułku - MP31,
- b/ szefa sztabu pułku - MP31,

2/ na transporterze MTLBu:

- a/ szefa artylerii pułku - MP24M2,

natomiast w pułku artylerii przewiduje się wykorzystanie

dwóch zautomatyzowanych wozów dowódczo-sztabowych na transporterze MTLBu:

- dowódcy pułku - MP24M2,
- szefa sztabu pułku - MP24M1.

Zautomatyzowane wozy dowódczo-sztabowe i wozy specjalne, w zależności od przeznaczenia, wyposażone są w urządzenia automatyzacji dowodzenia, urządzenia transmisji danych, urządzenia łączności, /zgodnie z załącznikiem 13/ urządzenia top nawigacyjne i specjalistyczne /artyleryjskie, chemiczne itp./ [61]

Rozmieszczenie środków automatyzacji, łączności i transmisji danych w poszczególnych wozach przedstawiono w załącznikach 14-20.

Wprowadzenie zestawu WDSZ PASUW ZT pozwoli na zautomatyzowanie niektórych procesów działalności informacyjnej, analityczno-twórczej oraz organizacyjnej.

Przede wszystkim zautomatyzowany zostanie system łączności w zakresie wymiany utajnionej informacji dokumentalnej.

W celu zapewnienia spełnienia wymagań w tym zakresie należy doprowadzić zautomatyzowane relacje łączności /dowodzenia/ do niektórych oddziałów i pododdziałów DZ.

Na schemacie systemu dowodzenia dywizji powyższe relacje zaznaczono kolorem czerwonym /załącznik 21/.

Zainstalowane w wozach zestawu radiolinie "Azid-1D" przeznaczone są do zdalnego sterowania radiostacjami średniej mocy /R-140, R-137/. Mogą być także wykorzystywane do pracy w kierunku radioliniowym.

Zdalne sterowanie radiostacjami średniej mocy może się odbywać drogą przewodową, za pomocą wieloparowego kabla polewego. Wymiana informacji z wozów na postoju może się odbywać również na łączach komutowanych /poprzez aparatownie węzła łączności/.

Transmisja danych ma zawsze pierwszeństwo przed rozmową telefoniczną.

Włączenia urządzenia transmisji danych lub telefonicznego urządzenia utajniającego do danego kanału łączności dokonuje ręcznie operator-łącznościowiec na swoim pulpicie. Po włączeniu urządzenia transmisji danych do pracy w danej relacji, przekazywanie danych odbywa się automatycznie.

Zestaw urządzeń automatyzacji każdego z WDSz zestawu PASUW ZT składa się z minikomputera /w wozie MP31 sterownika programowanego/, sterującego całością pracy środków automatyzacji, urządzeń końcowych /drukarki, klawiatury, monitorów itp./, oraz urządzeń transmisji danych.

Zadaniem środków automatyzacji w wozach dowódczo-sztabowych jest:

1/ przygotowanie sformalizowanych i niesformalizowanych dokumentów bojowych lub sygnałów alarmowych oraz ich przekazywanie do innych WDSz własnego stanowiska dowodzenia i wozu specjalnego BETA-3M /w przypadku wozów: MP21, MP24, MP22, MP23/, a także do SD jednostek podległych lub przełożonego - w przypadku wozu MP21;

2/ odbiór informacji z urządzenia BAZALT /T-244/^x, jej

^x W przyszłości urządzenia BAZALT zastąpione zostaną perspektywicznymi urządzeniami typu REDUT

przetworzenie i zobrazowanie na monitorze, naniesienie na mapę lub wydrukowanie na drukarce;

3/ odbiór sygnałów alarmowych,

a w przypadku WDSz MP23, MP22 dodatkowo:

a/ przyjmowanie i przetwarzanie informacji radiolokacyjnej oraz krótkich meldunków od podwładnych i przełożonego /po przetworzeniu informacja zobrazowana jest na wskaźniku sytuacji powietrznej - planszecie/.

Do przekazywania danych w postaci kodogramów, wykorzystywane są urządzenia transmisji danych typu "BAZALT-A1" /T-244-1/, "BAZALT-B1" /T-244-3/^x, oraz urządzenia zdalnego wprowadzania danych 53N /odbiornik/ i 52N /nadajnik/.

Organizację transmisji danych za pomocą wyżej wymienionych urządzeń w sieciach i na kierunkach radiowych przedstawiono w załączniku 22, natomiast w sieciach przewodowych i radioliniowych - w załączniku 23.

Do przekazywania danych radiolokacyjnych w realnej skali czasowej wykorzystywane są urządzenia transmisji danych radiolokacyjnych typu AI-011 oraz S-23.

Parametry tych urządzeń przedstawiono w tabelicy 8 [47], a organizację transmisji danych w załączniku 24.

x Patrz odnośnik na str. 70

Tablica 8

Podstawowe parametry urządzeń transmisji danych stosowanych

w PASUW ZT

Typ urządzenia	Charakterystyka kanałów transmisji danych				
	Kanały transmisji	Szybkość przekazywania informacji /bit/s/	Prawdopodobieństwo przekazania informacji		Układy pracy
			operacyjno-taktycznej	radio-lokalacyjnej	
BAZALT-B1	I	1200 /50, 100, 200, 12000/	0,98	-	Simpleks
T-244-3/	II	1200 /50, 100, 200/	0,98	-	Simpleks
	III	1200 /50, 100, 200/	0,98	-	Simpleks /dupleks/
BAZALT-A1	jedno-kan.	1200 /50, 100, 200/	0,98	-	Simpleks
AI-011	jedno-kan.	1200 /600/	0,99	0,99	Simpleks /dupleks/
S-23	jedno-kan.	1200	-	0,96	Simpleks
52N /nadajnik/	jedno-kan.	1200	0,9999		Simpleks /dupleks/
52N /odbiornik/	jedno-kan.	1200	0,9999		Simpleks /dupleks/

Uwagi: 1. W nawiasach podano możliwe układy pracy i szybkości transmisji.

2. UTD zdalnego wprowadzania danych /52N i 53N/ zabezpieczają pracę we wspólnej sieci radiowej transmisji danych i łączności telefonicznej o maksymalnej ilości 1S korespondentów.

3. Prawdopodobieństwo przekazania informacji jest osiągalne w kanałach łączności, których stopa błędów jest nie większa niż 10^{-2} .

Urządzenia transmisji danych BAZALT /T-244/ - podstawowe urządzenia w PASUW - zapewniają możliwość:

1/ przekazywania kodogramów z komutacją wiadomości na węzłach pośrednich. Węzły pośrednie posiadają bufor na maksimum 8 kodogramów 402-znakowych /urządzenie T-244-3/;

2/ adresowania wiadomości do konkretnego abonenta na czterech znakach adresu lub wysyłania informacji na okólnik /do wszystkich abonentów sieci TD/;

3/ wprowadzania do programów adresacji i retranslacji w węzłach pośrednich, z możliwością wykorzystywania dróg określonych;

4/ przekazywania informacji o trzech kategoriach pilności /w tym sygnałów alarmowych/;

5/ wyprowadzania, zobrazowania i dokumentowania przekazywanej informacji w punktach retranslacji o ile nadawca to zaleca;

6/ przerywania wymiany informacji telefonicznej prowadzonej w kanale łączności na rzecz transmisji danych;

7/ wydawania wiadomości z EMC dla abonentów uprawnionych, znających odpowiednie hasła oraz alarmowania prób niesankcjonowanego żądania wydania informacji;

8/ przekazywania danych na telefonicznych i telegraficznych łączach radiowych, radioliniowych i przewodowych.

Wiadomości przekazywane przez urządzenia T-244 i AI-011 są utajnione, a przekazywane przez urządzenia 52N i 53N - maskowane.

2. Analiza możliwości rozwiązania problemu

Wyposażenie dywizji zmechanizowanej w zestaw zautomatyzowanych wozów PASUW ZT nie spowoduje automatycznego wycofania wszystkich niezautomatyzowanych obiektów dowodzenia i łączności. Wozy zestawu PASUW ZT stanowić będą zaledwie około 10-15% wszystkich WDSz i środków łączności dywizji.

Rozważmy możliwość zbudowania systemu łączności dywizji, zapewniającego spełnienie przedstawionych wymagań w oparciu o aktualnie stosowany sprzęt łączności i WDSz, oraz w oparciu o przewidywany do wdrożenia w najbliższej perspektywie.

2.1. Analiza możliwości rozwiązania problemu przez obecny sprzęt łączności

Uwzględniając fakt przydzielenia wybranym osobom funkcyjnym WDSz zestawu PASUW ZT /zgodnie z wykazem z podrozdziału 1 niniejszego rozdziału/ pozostałe osoby funkcyjne otrzymają, lub zatrzymają dotychczasowe niezautomatyzowane obiekty dowodzenia i łączności, i tak:

1/ w podsystemie ogólnowojskowym:

a/ dowódca dywizji będzie posiadał dotychczasową radiostację R-137 oraz obiekt PPD-3,

b/ szef sztabu dywizji zatrzyma dotychczasową radiostację R-140,

c/ szef rozpoznania będzie posiadał dotychczasową radiostację R-118K, oraz dwie radiostacje R-118R,

d/ szef wydziału operacyjnego dywizji otrzyma wóz dowódczo-sztabowy SKOT R-3Z /dotychczasowy wóz zastępcy dowódcy do spraw liniowych/,

e/ szef saperów dywizji otrzyma WDSz SKOT R-3M /dotychczas na wyposażeniu dowódcy DZ/,

f/ starszy pomocnik szefa rozpoznania i starszy pomocnik szefa wydziału operacyjnego otrzymają wspólnie wóz dowódczo-sztabowy SKOT R-3Z /dotychczas na wyposażeniu szefa saperów DZ/,

g/ starszy pomocnik szefa zabezpieczenia chemicznego zatrzyma aparatownię SOAS-D,

h/ pomocnik szefa zabezpieczenia chemicznego i starszy pomocnik szefa saperów dywizji otrzymają wspólnie WDSz SKOT R-3M /dotychczasowy wóz szefa sztabu DZ/,

i/ szef rozpoznania pz/pcz otrzyma miejsce pracy w WDSz szefa sztabu pułku typu MP31,

j/ szef zabezpieczenia chemicznego i szef saperów pz/pcz otrzymają wspólnie wóz dowódczo-sztabowy SKOT R-3M /dotychczasowy wóz szefa sztabu pz/pcz/,

k/ zastępca dowódcy pułku otrzyma WDSz SKOT R-3M /dotychczasowy wóz dowódcy pułku/,

2/ w podsystemie wojsk rakietowych i artylerii:

a/ szef artylerii dywizji zatrzyma radiostację R-137,

b/ szef sztabu artylerii zatrzyma radiostację R-137 oraz otrzyma dodatkowo aparatownię dowodzenia ADK-11 /do współpracy z drt oraz z dowódcą WRiA armii ogólnowojskowej/,

c/ dowódcy dywizjonów artylerii /w tym i samobieżnej/ w pz/pcz oraz w pułku artylerii DZ otrzymają wozy dowódczo-sztabowe SKOT R-2AM,

d/ dowódcy dywizjonów artylerii raketowej i artylerii przeciwpancernej otrzymają WDSz SKOT R-2AM,

e/ szefowie sztabów da, dar, dappanc oraz dowódcy drt otrzymają aparatownię dowodzenia ADK-11,

f/ szef sztabu drt zatrzyma wóz dowódcy RD-115ZT,

g/ dowódcy zespołów startowych drt otrzymają wozy dowódcze RD-115ZT,

h/ dowódcy i oficerowie ogniowi baterii artylerii w das otrzymają wozy dowódcze WD41,

3/ w podsystemie wojsk obrony przeciwlotniczej:

a/ starszy pomocnik szefa OPL dywizji zatrzyma wóz dowodzenia Rekin-2 /do czasu wprowadzenia PASUW ZO/,

b/ osoby funkcyjne pułku rakiet przeciwlotniczych "OSA" zachowają dotychczas eksploatowane środki łączności i obiekty dowodzenia, w tym radiostację R-137,

c/ szef OPL pz/pcz zatrzyma dotychczas posiadany wóz dowódcy WD-43,

d/ osoby funkcyjne pododdziałów artylerii przeciwlotniczej pz/pcz zatrzymają dotychczas posiadane obiekty dowodzenia i środki łączności,

4/ w podsystemie wojsk lotniczych:

a/ dowódca GDB otrzyma radiostację R-137,

5/ węzły łączności stanowisk dowodzenia dywizji pozostaną nie zmienione, z tym, że jedną stację radioliniową R-405Z

zastąpi aparatownia R-405U, umożliwiającą pracę podłączonej do niej radiostacji typu R-137 /R-140/ w układzie zautomatyzowanej linii radiowej /stanowi ona dywizyjną końcówkę systemu ZLR opartego o ARO-KU-10/.

Nie wymienione w podrozdziale 1, oraz powyżej osoby funkcyjne na różnych szczeblach dowodzenia zatrzymają dotychczas posiadane obiekty dowodzenia i środki łączności.

Wprowadzane wozy zestawu PASUW ZT wyposażone są w środki łączności nowej generacji niż stosowane w aktualnie eksploatowanych obiektach łączności. Ponieważ współczynnik sprawności kanału łączności $/K_s/$, złożonego z łańcuszka różnych środków łączności, zależy od K_s elementu o najmniejszej sprawności, współpraca środków łączności różnych generacji nie zapewni korzyści, wynikających z zastosowania nowej techniki.

Pozostawienie dotychczasowego systemu dowodzenia i łączności w oddziałach i pododdziałach artylerii, OPL i wojsk chemicznych uniemożliwi doprowadzenie transmisji danych /zautomatyzowanie/ do wszystkich tych elementów ugrupowania dywizji, do których doprowadzenie tego rodzaju łączności przewidują UWTT na PASUW /schemat strukturalny - załącznik 25/. Wymagania na system dowodzenia nie zostaną spełnione.

Automatyzacja będzie w tym wypadku zawężona do relacji pułk - dywizja.

Z powyższego wynika konieczność podjęcia kroków, zmierzających do dostosowania obecnie istniejącego systemu i sprzętu do współpracy z zestawem PASUW ZT w zakresie, umożliwiającym spełnienie przedstawionych w rozdziale I wymagań.

2.2. Analiza możliwości rozwiązania problemu przez
perspektywiczny sprzęt łączności i obiekty
dowodzenia

W najbliższej perspektywie przewiduje się zakupienie z importu, lub podjęcie produkcji na podstawie opracowań własnych lub licencji szeregu nowych, udoskonalonych urządzeń łączności i obiektów dowodzenia, które w zasadniczy sposób powinny wpłynąć na spełnienie wymagań, stawianych systemowi dowodzenia /łączności/ przez współczesne pole walki.

W miejsce dotychczas stosowanych radiostacji drugiej /R-105, R-108, R-109, R-113/ oraz trzeciej /R-107, R-123, R-111, R-130/ generacji, będą wprowadzane nowe radiostacje /w które wyposażone są WDSz PASUW ZT/ o rozszerzonym i przesuniętym zakresie częstotliwości i zwiększonej ilości /do 10/ fal zawczasu przygotowanych /R-173, R-171, R-134/. Podstawowe dane techniczne tych radiostacji przedstawiono w załączniku 26.

W grupie radiostacji średniej mocy wprowadzona zostanie radiostacja R-161 /EKWATOR/, łącząca w sobie zakresy częstotliwości radiostacji R-137 i R-140, a ponadto - umożliwiająca pracę w zautomatyzowanej linii radiowej z dwustopniową adaptacją /z wykorzystaniem urządzenia R-016W/. Jednocześnie w najbliższym okresie czasu zostanie rozpoczęta produkcja radiostacji R-173T na transporterze MTLB, która powinna zastąpić obecnie znajdujące się na wyposażeniu dywizji zmechanizowanej radiostacje R-137B na samochodzie STAR-660.

Przewiduje się opracowanie w kraju aparatuwni węzłowej na transporterze MTLB, wyposażonej w nowo opracowaną radiolinie Azid-1 /dwa półkomplety/, cyfrowe urządzenia kanałotwórcze, komutacyjne i utajniające systemu STORCZYK, a także odpowiednie urządzenia analogowe.

Dla zapewnienia zwiększenia niezawodności relacji łączności z przełożonym, przewiduje się wyposażenie DZ w radiolinię troposferyczną szczebla taktycznego typu R-412B /TORF-B/ zamontowaną na transporterze opancerzonym.

Ponadto w najbliższej i dalszej perspektywie w kraju i poza granicami, opracowanych będzie szereg typów wozów dowodzenia i dowódczo-sztabowych /w tym i zestawów wozów/ zautomatyzowanych i niezautomatyzowanych, a mianowicie:

1/ w podsystemie ogólnowojskowym dowodzenia:

a/ czołgi dowódcze T-72D dowódcy batalionu i pułku czołgów, wyposażone w radiostacje R-134, R-173R oraz odbiornik R-173P,

b/ wozy dowodzenia i zbierania informacji dowódcy plutonu rozpoznania skażeń typu KASZALOT, wyposażone w urządzenie zdalnego wprowadzenia danych typu 52N oraz dwie radiostacje UKF typu R-171 /R-173/. Wozy powyższe opracowano w ZSRR i wprowadzono do wyposażenia Armii Radzieckiej,

c/ śmigłowiec rozpoznania skażeń promieniotwórczych, wyposażony w radiostację R-173, oraz urządzenie zdalnego wprowadzania danych typu 52N. Obiekt opracowany został w ZSRR,

d/ zestaw wykrywania wybuchów jądrowych, wyposażony w urządzenie transmisji danych BAZALT-A1 /T-244-1/ oraz radiostację UKF R-173.

2/ w podsystemie OPL:

a/ zautomatyzowany obiekt DP-10R wraz z aparatuwnią łączności dla dowódcy pułku rakiet przeciwlotniczych, wyposażone w urządzenia transmisji danych oraz radiostacje typu R-134, R-171, R-173,

b/ zautomatyzowane wozy dowodzenia ZWD-10 dla dowódców batalionu, batalionu oraz szefa OPL pz/pcz, wyposażone w urządzenia transmisji danych oraz radiostacje typu R-171 /R-173/,

3/ w podsystemie dowodzenia lotnictwem:

a/ wozy dowódcze typu R-975 dla oficerów naprowadzania lotnictwa, oraz dowódcy eskadry śmigłowców, wyposażone w radiostacje pokładowe naziemne i lotnicze,

4/ w podsystemie WRiA:

a/ zautomatyzowany zestaw kierowania ogniem dywizjonu artylerii /samobieżnej/ dla dywizjonu artylerii samobieżnej w pz/pcz /zestaw 6 wozów/, oraz dla dywizjonu artylerii samobieżnej w pułku artylerii /zestaw 8 wozów/,

b/ zautomatyzowane wozy dowódczo-sztabowe rodziny WD-11: WD-11A, WD-11R i WD-11P dla dywizjonu rakiet taktyczno-operacyjnych, oraz dla dywizjonu rakiet taktycznych.

Wprowadzenie ww. perspektywicznego sprzętu łączności zapewni /pod warunkiem właściwego zaprojektowania i wykonania omówionych obiektów/ spełnienie większości wymagań, stawianych systemowi łączności dywizji zmechanizowanej, przedstawionych w rozdziale I niniejszej pracy.

Zautomatyzowanie podsystemów OPL i WRiA pozwoli na znaczne zmniejszenie czasów reakcji systemu dowodzenia dywizji na nieprzewidziane zmiany sytuacji bojowej.

2.3. Przedstawienie wariantów i wybór właściwej koncepcji doskonalenia

Osiągnięcie całkowitego spełnienia wszystkich wymagań stawianych systemowi łączności dywizji zmechanizowanej do czasu wdrożenia jednolitego, polowego, zautomatyzowanego systemu łączności, opartego o cyfrowe metody tworzenia, komutacji i utajniania kanałów łączności, a także transmisji

sygnałów cyfrowych jest praktycznie niemożliwe. Wynika to z uwarunkowań czasowych, ekonomicznych, oraz możliwości produkcyjnych.

Przeanalizujemy możliwe warianty, rozwiązań problemu, i tak:

A. W podsystemie ogólnowojskowym:

1/ dowódca dywizji po swojej linii utrzymuje łączność z zastępcą dowódcy do spraw liniowych. W tych samych sieciach radiowych utrzymuje łączność z dowódcami pz/pcz i w S/R UKP - poprzez szczebel z dowódcami bpz/bcz. Łączność z przełożonym utrzymywać może poprzez radiostację średniej mocy, lub poprzez radiolinię troposferyczną typu R-412.

W zakresie łączności z podwładnymi można rozważyć następujące warianty:

- wariant maksymalny - we wszystkich obiektach współpracujących ze zautomatyzowanym WDSz dowódców dywizji i pułków wymienić wszystkie środki łączności drugiej i trzeciej generacji na środki nowe,

- wariant minimalny - pozostawić stan aktualny, z omówionymi wcześniej ograniczeniami w zakresie parametrów systemu,

- wariant pośredni - polegający na wymianie tylko tych środków łączności, które pracują w relacjach bezpośrednich z WDSz PASUW ZT, a mianowicie:

w czołgach dowódczych T-55AD1 /dowódców batalionów/ i T-55AD2 /dowódców kompanii/, znajdujących się w pułkach zmechanizowanych DZ /wyposażonych w zestaw PASUW ZT/, zamienić radiostacje R-130 na radiostacje R-134 oraz radiostacje R-123 na radiostacje R-173, oraz odbiornik radiowy R-173P /w T-55AD2 zamienić tylko jedną radiostację R-123/,

w wozach dowódczych BWP-1K i dowódczo-sztabowych SKOT R-2M zamienić jedną z radiostacji R-123 na radiostację R-173, oraz odbiornik R-173.

Środki łączności nowej generacji kosztują kilkakrotnie /kilkadziesiątkrotnie/ więcej od poprzednio stosowanych, np. radiostacja R-173 wraz z odbiornikiem R-173P kosztuje ponad 2 mln zł, i w tej sytuacji oczywistym jest, iż wybierając pomiędzy jednolitością wyposażenia w środki łączności i względami ekonomicznymi - wybieram te drugie - wobec ograniczonego funduszu, przeznaczonego na zakup sprzętu łączności.

W zakresie łączności z przełożonym, nie podlegającym wariantowaniu, jest wyposażenie dowódcy w radiolinie troposferyczną R-412D. Odnośnie radiostacji średniej mocy można przewidzieć trzy warianty:

- 1/ pierwszy - pozostawić radiostację R-137B;
- 2/ drugi - zamienić radiostację R-137B radiostacją R-137T na transporterze opancerzonym;
- 3/ trzeci - wyposażyc dowódcę w radiostację R-161.

Z punktu widzenia mobilności i manewrowości, a także odporności na oddziaływanie broni klasycznej przeciwnika, radiostacja dowódcy powinna być zamontowana na transporterze opancerzonym, natomiast z punktu widzenia wykorzystania DZ jako OGM i na zwiększonych odległościach - wskazane byłoby zastosowanie radiostacji KF/UKF - czyli R-161.

Z tego też względu proponuję, aby do czasu wyprodukowania radiostacji R-161 na transporterze opancerzonym, wyposażyc dowódcę DZ w radiostację R-137T.

Odrębnym problemem jest sprawa udoskonalenia powietrznego punktu dowodzenia PPD-3. W chwili obecnej PPD-3, wyposażony w radiostację R-111 oraz radiotelefon K-1, w efekcie, ponieważ WDSZ PASUW ZT nie posiadają radiotelefonów K-1, możliwość korzystania z jego środków łączności ogranicza się jedynie do radiostacji R-111.

Biorąc pod uwagę zastosowane przez AR rozwiązania w tym zakresie, uważam, iż nowy PPD-3 powinien być wyposażony w środki łączności podobne jak WDSz MP31 /lub MP21M/ oraz w środki automatyzacji;

2/ szef sztabu DZ po swojej linii utrzymuje łączność z szefami sztabu pz/pcz oraz z dowódcą kompanii ochrony i regulacji ruchu. Z przełożonym /szefem sztabu armii/ utrzymuje łączność za pomocą radiostacji średniej mocy R-140.

W zakresie łączności z podwładnymi proponuję pozostawienie stanu aktualnego.

W zakresie łączności z przełożonym zarysowują się dwa warianty:

- a/ pierwszy -- pozostawienie stanu aktualnego,
- b/ drugi - zamienić radiostację R-140 na radiostację R-161 /najlepiej na transporterze opancerzonym/.

Ze względu na potrzebę polepszenia parametrów systemu łączności, proponuję wybranie wariantu drugiego;

3/ szef rozpoznania DZ utrzymuje łączność w sieciach transmisji danych z dowódcą batalionu rozpoznawczego, z kompanią rozpoznania radioelektronicznego, z szefami rozpoznania pz/pcz /na WDSz MP31 szefa sztabu pułku/, a także otrzymuje opracowaną informację rozpoznawczą z elementów rozpoznawczych /PR, SPR, grupy specjalne/, a także utrzymuje ww. łączność telefoniczną utajnioną. Z przełożonym /szefem wydziału rozpoznania A/ utrzymuje łączność za pomocą radiostacji średniej mocy R-118K.

W zakresie łączności z podwładnymi, można rozważyć następujące warianty rozwiązania:

- a/ wariant I - pozostawienie stanu aktualnego,
- b/ wariant II - polegający na przystosowaniu odpowiednich obiektów dowodzenia do pracy w systemie zautomatyzowanym oraz

wyposażenie ich w odpowiednie środki łączności, i tak:

- ponieważ wóz dowódczo-sztabowy MP21M3 nie posiada takiej ilości środków łączności, która umożliwiałaby odbiór na tym WDSz informacji z ogólnowojskowego rozpoznania pola walki, niezbędnym jest opracowanie aparatuwni ruchomego punktu odbioru informacji rozpoznawczej RPOIR. Aparatuwnia ta umożliwiałaby odbiór informacji rozpoznawczej z naziemnych i powietrznych elementów rozpoznania pola walki, i w tym celu powinna być wyposażona w zestaw odbiorników radiowych /R-323, R-870/871, R-326/ i radiostację R-107 - do pracy w sieci telefonicznej łączności wewnętrznej. Otrzymana informacja byłaby analizowana, uogólniana i sformalizowana w tym wozie, a następnie - za pomocą urządzenia transmisji danych BAZALT-A1 /T-244-1/ - przekazywana do WDSz MP21M3, z możliwością retranslacji do WS EMC BETA-3M. Dla tego celu RPOIR należałoby wyposażać w radiostację R-173 i odbiornik R-173P,

- grupa analizy informacji w kompanii rozpoznania radioelektronicznego brozp DZ, pracująca na wozie AS-2, powinna, zgodnie ze swym przeznaczeniem, odbierać dane z elementów rozpoznania radioelektronicznego /ARO-KU-4, R-363, NRS-1/, analizować je, uogólniać i przysyłać do szefa rozpoznania DZ. W przypadku DZ wyposażonej w zestaw PASUW ZT, informacje z GAI powinny być wprowadzane do systemu w sposób zautomatyzowany. W tym celu wskazane byłoby wyposażać miejsca pracy grupy analizy informacji /wóz AS-2/ w urządzenie transmisji danych BAZALT-A1 /T-244-1/ i radiostację R-173 do pracy w sieciach transmisji danych oraz odbiornik UKF R-323 - do pracy w sieci dowódcy brozp,

- wóz dowódczo-sztabowy dowódcy brozp SKOT R-4 proponuję pozostawić wyposażony w dotychczasowe środki łączności, z

wyjątkiem jednej z R-111, którą należy wymienić na R-171 /R-173/.

Ze względu na konieczność spełnienia wymagań stawianych systemowi dowodzenia DZ, proponuję wybrać wariant drugi. Alternatywą jest wariant trzeci, zawierający elementy wariantu drugiego, z wymianą wszystkich środków łączności dotychczas eksploatowanych. Wariant powyższy pominąłem ze względów ekonomicznych.

W zakresie łączności z przełożonym zarysowują się dwa warianty:

a/ pierwszy - pozostawienie dotychczasowej radiostacji R-118K,

b/ drugi - wyrotować radiostację R-118K, ze względu na brak uzasadnienia systemowego.

Z oczywistych względów proponuję wybranie wariantu drugiego.

Odrębnym problemem są radiostacje R-118R do łączności z grupami specjalnymi. Do czasu wprowadzenia nowego parku środków radiowych dla tego celu, proponuję pozostawić stan aktualny;

4/ szef wydziału operacyjnego DZ /pomocnik SWO/ z wozu R-3Z utrzymuje łączność ze starszym pomocnikiem SWO na WSD /WDSz R-3Z/ oraz z dowódcą DZ.

W tej sytuacji zarysowują się dwa warianty:

a/ pierwszy - pozostawić stan dotychczasowy,

b/ drugi - dostosować oba WDSz SKOT R-3Z do współpracy z wozem MP21M dowódcy DZ poprzez wymianę jednej z radiostacji R-111 na radiostację R-171 /R-173/.

Ze względu na jednolitość w sieciach radiowych, proponuję przyjęcie wariantu drugiego.

5/ szef zabezpieczenia chemicznego ze swego wozu, utrzymuje łączność w sieciach transmisji danych z wozami dowodzenia i zbierania danych dowódców plutonów rozpoznania skażeń oraz ze śmigłowcami rozpoznania skażeń promieniotwórczych. Łączność telefoniczną utrzymuje z ww. obiektami, a ponadto z dowódcą kompanii chemicznej i szefami zabezpieczenia chemicznego pz/pcz /WDSz R-3M/. Łączność ze szczeblami nadrzędnymi utrzymuje - wykorzystując etatowe środki łączności WDSz MP21M2.

W zakresie łączności w sieciach transmisji danych można rozważyć następujące warianty rozwiązań:

- a/ pierwszy - pozostawiający dotychczasowy stan,
- b/ drugi - polegający na przystosowaniu odpowiednich obiektów dowodzenia do pracy w systemie zautomatyzowanym oraz wyposażenie ich w odpowiednie środki łączności, i tak:

- ponieważ dywizja zmechanizowana WP nie posiada aktualnie na wyposażeniu wozów dowodzenia i zbierania informacji dowódców plutonów rozpoznania skażeń typu KASZALOT, proponuję przystosowanie wybranych wozów BRDM-2rs drużyn rozpoznania skażeń do spełniania funkcji wozu KASZALOT. Przystosować należy wóz BRDM-2rs, znajdujący się przy dowódcy plutonu chemicznego pz/pcz, oraz dowódcy plutonu rozpoznania skażeń kompanii chemicznej DZ. Przystosowanie wymagałoby wymiany radiostacji R-123 na radiostację R-173 i odbiornik radiowy R-173P oraz zainstalowania nadawczego urządzenia zdalnego wprowadzania danych typu 52N wraz z dajnikiem D-52. Zbieranie informacji o skażeniach z pozostałych drużyn rozpoznania skażeń odbywałoby się ręcznie na przystosowanym wozie BRDM-2rs i następnie z dajnika D-52 poprzez urządzenie 52N - przesyłane do

WDSz MP21M-2, który sprzężony jest z wozem specjalnym EMC BETA-3M sztabu dywizji. Przesyłana fonicznie informacja o skażeniach z drsrk kompanii chemicznej przesyłana byłaby równolegle do aparatuwni SOAS DZ,

- połączenie pomiędzy wozem MP21M-2 a dywizyjnym śmigłowcem rozpoznania skażeń promieniotwórczych, ze względu na brak w WP takich obiektów, proponuję rozwiązać problem rozwiązać poprzez przydzielanie do dywizji zmechanizowanej, w niektórych przypadkach, śmigłowca rozpoznania skażeń promieniotwórczych z armii. Śmigłowiec powyższy powinien być wyposażony dodatkowo w nadawcze urządzenie zdalnego wprowadzania danych 52N wraz z dajnikiem D-52. Jednocześnie proponuję pozostawić obecnie na ww. obiekcie radiostację R-123,

c/ trzeci - polegający na wykonaniu śmigłowca według wariantu drugiego oraz opracowanie i uruchomienie produkcji wozu dowodzenia i zbierania informacji, wyposażonego w nadawcze urządzenie zdalnego wprowadzania danych 52N wraz z dajnikiem D-52 oraz, w co najmniej, dwie radiostacje UKF typu R-171 /lub R-173/.

Ze względu na konieczność spełnienia wymagań stawianych systemowi dowodzenia DZ, proponuję wybranie wariantu trzeciego, a do czasu jego zrealizowania - wariantu drugiego.

Odrębnym problemem jest zestaw wykrywania wybuchów jądrowych. Ze względu na konieczność sprzężenia zestawu z wozem specjalnym EMC BETA-3M, należy go wyposażać w urządzenie transmisji danych "BAZALT-A1" /T-244-1/, oraz w radiostację UKF typu R-171 /R-173/.

6/ szef saperów DZ będzie utrzymywać łączność z podwładnymi i przełożonymi, wyłącznie w systemie klasycznym.

B. W podsystemie WRiA:

Szef artylerii oraz szef sztabu artylerii DZ ze swoich zautomatyzowanych WDSz utrzymują łączność w sieciach transmisji danych z dowódcą i szefem sztabu pułku artylerii, szefami artylerii pz/pcz, dowódcą i szefem sztabu dywizjonu rakiet taktycznych, oddziałami rozpoznania artyleryjskiego, oraz - poprzez szczebel - z dowódcami i szefami sztabu dywizjonów artylerii. Łączność telefoniczną, obok ww. pododdziałów, utrzymują z dywizjonem artylerii raketowej i dywizjonem artylerii przeciwpancernej. Łączność utrzymywana jest za pomocą radiostacji średniej mocy R-137B.

Łączność z dowódcą WRiA armii utrzymywana jest za pomocą radiostacji średniej mocy R-137B.

W zakresie łączności z podwładnymi można rozważyć następujące warianty:

- a/ pierwszy - pozostawienie stanu aktualnego,
- b/ drugi - polegający na wyposażeniu dywizjonów artylerii samobieżnej w zautomatyzowany zestaw kierowania ogniem "OPAL" na transporterach opancerzonych typu MTLB, a dywizjom rakiet taktycznych w zautomatyzowane WDSz radzimy WD-11. Zaślanienia wymaga, w tym wypadku, problem sprzężenia ww. zestawów z PASUW ZT, i tak:

- zautomatyzowany zestaw kierowania ogniem dywizjonu artylerii /ZZKODA/ w pierwszej kolejności przewiduje się wprowadzić do dywizjonów /baterii/ artylerii samobieżnej w pz/pcz oraz w pa DZ. W wozy wyposażeni będą: dowódca das, szef sztabu das, dowódca baterii i oficerowie ogniewi baterii. Dowódca i szef sztabu dywizjonu będą pracowali w sieciach /relacjach/ z szefem artylerii pz/pcz, dowódcą /szefem sztabu/ pa, z dowódcami baterii i oficerami ogniewymi, a poprzez szczebel -

z szefem artylerii dywizji. Wszyscy przełożeni wyposażeni są w WLSz MP24. Wozy dowódcy i szefa sztabu das powinny być więc wyposażone w takie same środki łączności jak woty typu MP24M.

Dla zapewnienia wymiany danych ze szczeblami nadrzędnymi, oraz możliwości korzystania z EMC BETA-3M, wozy powinny posiadać urządzenia, umożliwiające współpracę z urządzeniami transmisji danych typu BAZALT /T-244/. W relacjach z podwładnymi powinny umożliwiać wymianę danych z niezbędną wiernością i gwarantowanym utajnianiem komend i meldunków, co narzuca konieczność stosowania odpowiednich urządzeń transmisji danych. Dla powiązania w całość system transmisji danych i zautomatyzowanych miejsc pracy uważam, że wozy te powinny być wyposażone w odpowiednie urządzenia sterujące /na mikroprocesorze/, oraz urządzenia końcowe. W wozie szefa sztabu das urządzenie sterujące powinno być wyposażone w dodatkowe układy pamięci, umożliwiające wykonywanie niezbędnych obliczeń nastaw do strzelania podczas wykonywania przez dywizjon samodzielnego zadania. Dowódca baterii artylerii będzie pracował w relacjach z dowódcą i szefem sztabu das, z oficerem ogniowym i poprzez szczebel - z szefem artylerii pz/pcz lub dowódcą pa /posiadającymi MP24M2/.

Oficer ogniowy będzie pracował w relacjach z szefem sztabu das i dowódcą baterii. Dla zapewnienia właściwej współpracy z przełożonymi wozy te powinny być, moim zdaniem, wyposażone w środki łączności takie, jak: wóz dowódcy das oraz urządzenie transmisji danych, umożliwiające wymianę z wozami dowódcy i szefa sztabu das wraz ze sterownikiem i urządzeniami końcowymi. Sterownik w wozie oficera ogniowego, poza funkcjami komutacyjnymi, powinien umożliwiać dokonywanie obliczeń nastaw do strzelania.

W celu ujednoczenia systemu łączności das wskazane byłoby zamontowanie w elementach współpracujących /SPR-3, działa, elementy rozpoznania artyleryjskiego i pododdziały współpracujące/ takich samych jak w wozach zestawu środków łączności w miejsce dotychczas stosowanych,

- zautomatyzowane wozy rodziny WD-11 w dywizji zmechanizowanej przewidywane są dla szefa sztabu artylerii /do pracy z przełożonym w systemie zautomatyzowanej linii radiowej/ oraz dla osób funkcyjnych dywizjonu rakiet taktycznych.

W wóz WD-11R wyposażony będzie dowódca drt. W wozy WD-11P przewiduję wyposażyć szefa sztabu artylerii /zastępcę szefa artylerii/ DZ oraz szefa sztabu drt. W wozy WD-11A wyposażeni będą dowódcy zespołów startowych. Dowódca i szef sztabu dywizjonu będą pracować w relacjach z PK WRiA DZ, a poprzez szczebel z dowódcą WDiA armii oraz z dowódcami zespołów startowych. Ich wozy w związku z powyższym powinny być wyposażone w środki łączności takie same jak wóz artylerii DZ.

W celu zapewnienia zautomatyzowanej pracy ze szczeblami nadrzędnymi oraz możliwości korzystania z WS EMC BETA-3M uważam, że co najmniej jeden z tych wozów powinien umożliwiać współpracę z urządzeniami BAZALT /T-244/, ponieważ w przypadku zastosowania innego urządzenia transmisji danych, sprzężenie z wozami PASUW ZT odbywałoby się w sposób ręczny poprzez przenoszenie kodogramów z wozu WD-11P szefa sztabu artylerii DZ do wozu MP24M lub MP24M1. Rozwiązanie takie straciłoby swój sens po wprowadzeniu PASUW ZO.

Wozy typu WD-11A powinny posiadać identyczne środki radiowe jak wóz WD-11R za wyjątkiem radiolinii /Azid-1D/, a zautomatyzowany w nich sterownik do urządzenia transmisji danych powinien

mieć możliwość wykonywania niezbędnych obliczeń do startu rakiet, na podstawie danych o celach, sytuacji meteorologicznej itp. uzyskanych z EMC BETA-3M oraz od przełożonego.

Wóz WD-11P powinien umożliwiać, obok funkcji obliczeniowych, komutację wiadomości z urządzenia BAZALT na urządzenie BAZALT, urządzeń BAZALT na UTD3CT oraz odwrotnie.

Oprócz środków łączności nowej generacji powinien więc posiadać dwukanałowe urządzenie transmisji danych BAZALT i jedno urządzenie UTD3CT /dla pracy z DWRIa armii podczas zmasowanego uderzenia/.

Dla uniknięcia w niedalekiej przyszłości potrzeby zmiany kompletacji wozów WD-11 proponuję wozy WD-11R i WD-11A przeznaczone dla drt wyposażać w urządzenia BAZALT-A1 /T-244-1/, natomiast wozy WD-11P w dwukanałowe /trójkanałowe/ urządzenie BAZALT oraz jedno urządzenie UTD3CT.

Po wprowadzeniu PASUW ZO proponuję wycofać jako zbędny wóz WD-11P szefa sztabu artylerii DZ.

W celu zapewnienia zautomatyzowania podsystemu dowodzenia WR1A proponuję zastosować wariant drugi rozwiązania.

W zakresie łączności z przełożonym i z dowódcą drt za pomocą radiostacji średniej mocy, ze względów przytoczonych, podczas analizowania relacji łączności dowódcy dywizji, proponuję wymienić radiostacje R-137B na radiostacje R-137T.

C. W podsystemie WOPL:

Szef OPL dywizji z WDSz MP22 oraz jego zastępca z WS MP25 utrzymują łączność w sieciach transmisji danych z dowódcą pułku rakiet przeciwlotniczych, szefem OPL pz/pcz, stacją radiolokacyjną ZT, poprzez szczebel z batalionami rakiet przeciwlotniczych prplot oraz baterią artylerii przeciwlotniczej

pz/pcz. Z przełożonym łączność utrzymywana jest za pomocą radiostacji średniej mocy typu R-137B oraz środków pokładowych. Łączność telefoniczna utrzymywana jest z tymi samymi obiektami co i transmisja danych.

W zakresie łączności z podwładnymi można rozważyć następujące warianty:

a/ pierwszy - pozostawienie stanu aktualnego,

b/ drugi - zakładający wprowadzenie do wyposażenia oddziału i pododdziałów WOPL dywizji opracowywanych w kraju: obiektu DP-10R wraz z aparaturą łączności oraz zautomatyzowanych wozów dowodzenia ZWD-10. Wymienione obiekty dowodzenia powinny być, jako ściśle ze sobą współpracujące, rozpatrywane łącznie. Obiekt DP-10R wraz z aparaturą łączności przewidywany jest dla dowódcy pułku rakiet przeciwlotniczych w DZ/DPanc.

Dowódca prplot pracuje w relacjach z szefem OPL DZ /MP22/, dowódcą GDB DZ /MP23/, wozem specjalnym MP25, z bateriami ogniowymi, ze stacją radiolokacyjną prplot, ze stacją radiolokacyjną DZ. Oba elementy, dla właściwego ich wykorzystania i sprzężenia z SD DZ, powinny, moim zdaniem, być wyposażone w środki łączności takie, jak w wozie szefa OPL DZ, w jednakowe urządzenia transmisji danych BAZALT-A1 /T-244-1/ oraz urządzenia transmisji danych radiolokacyjnych typu AI-011 i S-23. Zainstalowana w obiekcie DP-10R EMC umożliwiać powinna uogólnianie, zobrażowanie informacji powietrznej oraz obliczenie danych do prowadzenia ognia. Obiekt DP-10R stanowi fragment całego systemu DP, obejmującego wszystkie szczeble dowodzenia od DZ wzwyż. Zautomatyzowane wozy dowodzenia ZWD-10 przewidziane są dla szefów OPL pz/pcz oraz dowódców pododdziałów artylerii przeciwlotniczej. Ze względu na współpracę z obiektem DP-10R, wozy ZWD-10 powinny być wyposażone w sprzęt łączności nowej generacji oraz w urządzenia transmisji danych, umożliwiające

współpracę /w czasie realnym/ z przełożonym i wyrzutniami /działami/. Dla całkowitego przystosowania podsystemu WOPL do PASUW ZT, należy jednocześnie wszystkie elementy współpracujące z omawianymi obiektami zautomatyzowanymi, dostosować do współpracy poprzez zamianę środków łączności, zainstalowanie odpowiednich dajników i odbiorników danych,

c/ trzeci - różniący się od wariantu drugiego tym, że w miejsce obiektu DP-10R wyposażać należy dowódcę prplot w WDSz MP22 i ewentualnie MP25.

Biorąc pod uwagę fakt, iż obiekt DP-10R oraz jego aparatura łączności zamontowane są na nadwoziach nieopancerzonych, o małej zdolności pokonywania terenu /DP-10R - kontener, aparatura łączności - STAR-266/, oraz częściowe dublowanie funkcji WS MP25 znajdującego się na SD DZ, wydawałoby się, że celowym byłoby wybranie wariantu trzeciego. Mając jednak na względzie fakt, iż obiekt DP-10R jest fragmentem większego systemu informatycznego, należy przyjąć wariant drugi.

W zakresie łączności z przełożonym za pomocą radiostacji średniej mocy, ze względów przytoczonych podczas analizowania poprzednich podsystemów, proponuję wymienić radiostację R-137B na R-137T.

W podsystemie wojsk lotniczych:

Dowódca grupy dowodzenia bojowego /GDB/ lotnictwem - łączność z podwładnymi, z samolotami oraz z przełożonymi i szefem OPL DZ utrzymuje za pomocą środków łączności i transmisji danych, zainstalowanych w wozie MP23. Łączność z CDB armii /z PLSD/ utrzymuje za pomocą radiostacji średniej mocy R-137B, którą, ze względów przytoczonych podczas analizowania poprzednich podsystemów, proponuję wymienić na radiostację R-137T.

Oficerów naprowadzania lotnictwa proponuję wyposażać w wozy dowodzenia wyposażone w radiostacje wojsk lądowych i lotnicze.

D. W podsystemie tyłów kwatermistrzowskich i technicznych:

a/ kwatermistrz DZ będzie utrzymywał łączność z przełożonymi i podwładnymi za pomocą środków łączności, zainstalowanych w wozie ADK-11, oraz z kwatermistrzem armii - za pomocą radiostacji R-140. Nie przewiduję się zmian w systemie łączności i środkach łączności,

b/ szef służb technicznych DZ - zastępca dowódcy DZ do spraw technicznych - aktualnie posiada radiostację średniej mocy R-118BMZ, z której dowodzi swoimi pododdziałami. Przewiduje się wyposażenie go w aparaturę dowodzenia ADK-11 z jednoczesnym wycofaniem radiostacji R-118 z TSD DZ, TSD pa, TSD pz/pcz,

c/ kwatermistrz pułku artylerii posiada aktualnie radiostację R-118BMZ. Przewiduje się wyposażenie go w aparaturę dowodzenia ADK-11.

E. Węzły łączności:

a/ węzeł łączności SD DZ wyposażony jest w aparaturę węzłową ATgS, ATfTI AUSz oraz radiolinię R-405Z. Wymienione aparatury służą do organizacji jawnej i utajnionej łączności radioliniowej i przewodowej do stanowisk dowodzenia pz/pcz, pa, do TSD DZ oraz WSD DZ. Znajdujące się w kompletacji tych aparatów radiolinie R-405 posiadają po dwa kanały telefoniczne i dwa telegraficzne, co nie zabezpieczy potrzeb w zakresie kanałów transmisji danych, które należy doprowadzić do ww. SD /zwłaszcza w odniesieniu do SD pz/pcz/. Ze względu na małą stabilność częstotliwości tych radiolinii, parametry ich także są niskie w porównaniu z wymaganiami. Łączność radioliniową z SD i ZSD armii organizuje się za pomocą radiolinii R-409, przydzielonej z armii,

b/ węzeł łączności SD pz/pcz, TSD oraz pa wyposażony jest w aparaturę RWL-1M, wyposażoną w dwa półkomplety radiolinii R-405,

c/ na wyposażeniu DZ znajdują się ponadto aparatury węzłowe ATgS, ATFTI, R-405Z, przeznaczone do zapewnienia łączności radioliniowej DZ podczas przesunięć SD DZ.

Zgodnie z wymaganiami na PASUW ZT oraz rekomendacjami Sztabu Zjednoczonych Sił Zbrojnych, system łączności radioliniowej i przewodowej, zwłaszcza w zakresie transmisji danych, powinien być odwzorowaniem systemu łączności radiowej. Spełnienie tego wymagania za pomocą posiadanego aktualnie sprzętu łączności jest praktycznie niemożliwe, ze względu na zbyt małą ilość kanałów łączności.

Rozwiązanie problemu można osiągnąć poprzez następujące warianty przedsięwzięć:

a/ pierwszy - pozostawić stan dotychczasowy,

b/ drugi - dla zapewnienia właściwej organizacji łączności radioliniowej, wyposażyć dywizję w dodatkowe radiolinie R-409 w ilości 8 sztuk: po dwie na węzłach łączności SD i WSD DZ oraz po jednej na węzłach łączności SD pz/pcz, z jednoczesnym pozostawieniem aparatury ATFTI, ATgS oraz radiolinii R-405U /do łączności z ARO-KU-10 w armii/,

c/ trzeci - opracować i wprowadzić do wojsk nowe zunifikowane aparatury węzłów łączności szczebla taktycznego RWL-ZT i operacyjno-taktycznego RWL-ZTO na transporterach opancerzonych. Każda z tych aparatur powinna być wyposażona w dwa półkomplety radiolinii: Azid-1 - dla RWL-ZT i Azid-2 - dla RWL-ZTO, cyfrowe urządzenia kanałotwórcze, komutacyjne i utajniające, a także w odpowiednie urządzenia analogowe.

Dodatkowo opracować aparaturę transmisji danych ATD, pracującą w jednolitym systemie wymiany danych.

Ze względu na perspektywiczność rozwiązania problemu /dostosowanie WL do przyjęcia kanałów cyfrowych/, proponuję przyjęcie wariantu trzeciego, a do czasu jego wdrożenia - stosować wariant drugi rozwiązania.

Utrzymywanie stałej gotowości do pracy wozów dowódczo-sztabowych PASUW ZT wymagać będzie podjęcia szeregu kroków, a w tym wyposażenie batalionu łączności DZ w aparatuwnie obsługi technicznej, a batalionu remontowego - w ruchome warsztaty łączności, przeznaczone do dokonywania obsług technicznych i remontów bieżących tych wozów.

Niezawodność tak rozbudowanego systemu łączności zależeć będzie nie tylko od parametrów wchodzących w jego skład urządzeń łączności, ale także, od sprawnego kierowania tym systemem, szybkiego reagowania na uszkodzenia i przerwy w pracy, oraz na nagłe zmiany sytuacji na polu walki. Istnieje potrzeba stworzenia stałego punktu kierowania systemem łączności.

Nierealnym jest obecnie proponowanie wyposażenia dyżurnego systemu łączności w zautomatyzowany wóz dowódczo-sztabowy przystosowany do tego celu /posiadający tablice stanu łączności itp./, w tej sytuacji proponuję umieścić miejsce pracy dyżurnego systemu łączności w WDSz SKOT R-3M szefa saperów DZ, którego potrzeby w zakresie wyposażenia w środki łączności są znacznie niższe od możliwości wozu, natomiast kierowanie systemem łączności realizować za pomocą sieci radiowej łączności wewnętrznej /jawnej/.

Wybrany, całościowy, wariant systemu łączności dywizji zmechanizowanej w zakresie łączności radiowej, przedstawiony został w załącznikach od 27 do 31 i 34, w zakresie łączności radioliniowej - w załączniku 32, a w zakresie łączności przewodowej - w załączniku 33.

Wykaz obiektów dowodzenia i łączności wraz z podporządkowaniem ich określonym osobom funkcyjnym i zakresem zmian dostosowania ich do PASUW ZT, a także propozycje Armii Radzieckiej w tym zakresie przedstawia załącznik 35.

2.4. Etapy rozwiązywania problemów

Ze względów ekonomicznych i technicznych niemożliwe jest natychmiastowe przejście od aktualnie eksploatowanego systemu łączności dywizji zmechanizowanej do docelowego według wybranego wariantu. Niezbędne jest określenie pewnych etapów na drodze rozwiązywania problemów, związanych z wyposażeniem dywizji zmechanizowanej w zestaw wozów PASUW ZT.

Biorąc pod uwagę zbliżający się termin wdrożenia zestawu wozów PASUW, należy prowadzić, moim zdaniem, rozwiązanie problemów w następujących etapach:

ETAP I:

W etapie tym proponuję wprowadzić automatyzację elementów współpracujących z zestawem PASUW ZT tylko w podsystemie ogólnowojskowym, a mianowicie:

- 1/ dostosować wóz BRDM-2rs do spełniania funkcji wozu dowodzenia i zbierania informacji dowódcy plutonu rozpoznania skażeń /w zakresie omówionym w poprzednim podrozdziale/,
- 2/ dostosować śmigłowiec rozpoznania skażeń promieniotwórczych do współpracy w sieciach transmisji danych z PASUW ZT,
- 3/ opracować i wdrożyć do wojsk aparatownię ruchomego punktu odbioru informacji rozpoznawczej /w zakresie omówionym w poprzednim podrozdziale/,
- 4/ dostosować miejsce pracy grupy analizy informacji /wóz AS-2/ do współpracy w sieci transmisji danych z PASUW ZT,
- 5/ przeprowadzić wymianę części środków łączności zainstalowanych na obiektach dowodzenia i łączności, współpra-

ujących z PASUW ZT. W celu zapewnienia poprawnej pracy wymia-
nę tę należy wykonać w następujących obiektach dowodzenia i
łączności:

- a/ w czołgach dowódczych T-55AD1 i T-55AD2,
- b/ w wozach dowódczych BWP-1K i dowódczo-sztabowych
SKOT R-2M,
- c/ w wozach dowódczo-sztabowych R-3Z,
- 6/ wprowadzić do wyposażenia DZ dodatkowe radiolinie R-409
w ilości 8 sztuk.

Jednocześnie w tym etapie, należałoby wprowadzić do wypo-
sażenia DZ radiostacje R-137T na transporterach MTLB w miej-
sca dotychczasowych radiostacji R-137B na samochodzie
STAR-660.

ETAP II

W kolejnym etapie należałoby zapewnić zautomatyzowane do-
wodzenie i kierowanie środkami walki w podsystemie WR1A, oraz
w podsystemie WOPL, a mianowicie - dla wykonania powyższego
zaдания należałoby:

- 1/ opracować i wprowadzić do wojsk zestaw kierowania
ogniem dywizjonu artylerii na transporterach opancerzonych
typu MTLB;
- 2/ opracować i wprowadzić do wojsk zautomatyzowany zestaw
wozów dowódczo-sztabowych rodziny WD-11 dla dywizjonu rakiet
taktycznych DZ;
- 3/ opracować i wprowadzić do wojsk zautomatyzowany obiekt
DP-10R wraz z aparaturą łączności dla dowódcy pułku rakiet
przeciwlotniczych;
- 4/ opracować i wprowadzić do wojsk zautomatyzowane wozy
dowodzenia ZWD-10 dla dowódców pododdziałów wojsk OPL oraz
szefa OPL pz/pcz.

Pod koniec tego etapu należy przewidzieć wprowadzenie do wyposażenia DZ aparatuwni węzłowych szczebla taktycznego i taktyczno-operacyjnego RWL-ZT i RWL-ZTO w miejsce radiolinii R-409 i aparatuwni węzłowych ATgS, ATfTI, R-405U.

ETAP III

W ostatnim etapie wdrażania zestawu PASUW ZT do dywizji zmechanizowanej należy, moim zdaniem, sukcesywnie wymieniać środki łączności drugiej i trzeciej generacji na sprzęt nowej generacji, i tak:

- 1/ radiostacje przenośne UKF szczebla kompania - pluton typu R-126 należy zamienić radiostacjami TUBEROZA-1;
- 2/ radiostacje przenośne UKF szczebla batalion - pułk typu R-105/R-107 należy zamienić radiostacjami TUBEROZA-2;
- 3/ radiostacje czołgowe UKF R-123 należy zamienić na R-137 lub - w uzasadnionych przypadkach /np. w wozach dowódczych/ - na R-173 i odbiornik R-173P;
- 4/ radiostacje pokładowe UKF typu R-111 należy zamienić na R-171 lub - w przypadku gdy nie zachodzi potrzeba uzyskania większych zasięgów, powyżej 20 km - na R-173;
- 5/ radiostacje pokładowe KF typu R-130 należy zamienić na R-134;
- 6/ radiostację samochodową R-140 szefa sztabu DZ i opancerzoną R-137T dowódcy DZ zamienić na radiostacje R-161 na transporterach opancerzonych;
- 7/ radiolinie typu R-405PT-1 zamienić na radiolinie typu Azid-1D;
- 8/ radiotelefony UKF typu K-1 zamienić na dupleksowe stacje radiowe K-1M.

Jednocześnie w tym etapie należy rozpocząć wprowadzanie, na szczebel ZT, urządzeń techniki cyfrowej oraz łączności troposferycznej. Etap ten powinien zamknąć proces dostosowania systemu dowodzenia i łączności dywizji zmechanizowanej do PASUW ZT.

Potrzeby ilościowe sprzętu łączności i automatyzacji do zrealizowania przedstawionej koncepcji zawarte są w załącz. 36.

Ewentualne zmiany w kompletacji i koncepcjach wykorzystywania zautomatyzowanych wozów zestawu PASUW ZT, pociągną za sobą konieczność ponownego dostosowania systemu łączności DZ. Problem ten należy traktować jednak jako nowy, wychodzący poza założone wcześniej ramy, przedstawionej koncepcji doskonalenia systemu łączności.

3. Kompleksowa analiza spełnienia wymagań przez zaproponowany system łączności dywizji zmechanizowanej

Proponowany w podrozdziale 2 niniejszego rozdziału system łączności dywizji zmechanizowanej, z założenia powinien wnieść znaczną poprawę w możliwość spełnienia stawianych systemom łączności, wymagań, a także spowodować usunięcie w poważnym stopniu stwierdzonych w aktualnym systemie niedomagań i tak:

1/ w zakresie obiegu informacji niedokumentowanych /telefonicznych/. W dalszym ciągu nie nastąpią specjalne zmiany w zakresie ruchu telefonicznego; realizowany on będzie w sposób ręczny z oczekiwaniem, co w dalszym ciągu nie zapewni pożądanej terminowości uzyskania połączeń. Większość relacji telefonicznych, zwłaszcza na szczeblach dowodzenia od batalionu /dywizjonu/ wzwyż, będzie utajniona. Ze względu jednak na małą moc kryptofoniczną urządzeń T-219M, w relacjach tych przesyłać można będzie tylko wiadomości o najniższych klauzulach

tajności. Ilościowo przewiduje się wyposażyć w telefoniczne urządzenia utajniające wszystkich wozów dowódczo-sztabowych na stanowiskach dowodzenia dywizji, pułków zmechanizowanych /czołgów/, pułku artylerii, pułku rakiet przeciwlotniczych oraz dywizjonu rakiet taktycznych.

Opisane niedomagania proponowanego systemu łączności będą miały jednak, w stosunku do aktualnie eksploatowanego, znacznie niższy ciężar gatunkowy, ze względu na to, że w relacjach telefonicznych przekazywanych będzie jedynie około 20% przekazywanej informacji.

2/ w zakresie obiegu wiadomości dokumentowanych. Zastosowanie w zautomatyzowanych wozach dowódczo-sztabowych automatów kreślarskich, urządzeń do zdejmowania współrzędnych z mapy, monitorów ekranowych, pulpitu sformalizowanych kodogramów, wskaźników sytuacji powietrznej i planszetów elektronicznych, w poważnym stopniu przybliżyło sposób przekazywania wiadomości dokumentowanych do praktyki dowodzenia.

Wymiana wiadomości dokumentowanych na szczeblu taktycznym niemal w całości odbywa się za pomocą urządzeń transmisji danych, o dużym stopniu dyspozycyjności. Urządzenia powyższe posiadają aparaturę utajniającą o dużej mocy kryptograficznej. Zastosowanie natomiast odpowiednich urządzeń końcowych i sterowników umożliwia skrócenie do minimum czasu formowania, kodowania i przesyłania kodogramów, a następnie u abonenta odebrania, rozkodowania i zobrazowania. Czas dystrybucyjny wahać się będzie od kilkudziesięciu sekund - dla krótkich komend i sygnałów alarmowych do kilku minut - dla wiadomości II kategorii pilności.

3/ w zakresie wykorzystywania elektronicznej techniki obliczeniowej i transmisji danych. Niedomagania w tym zakresie w

znacznym stopniu zlikwidowane zostały przez system transmisji danych PASUW oparty o urządzenia "BAZALT" /wraz ze sterownikami/. Osoby funkcyjne wyposażone w zautomatyzowane wozy dowódczo-sztabowe PASUW ZT otrzymały dostęp do banku danych EMC BETA-3M /w zakresie im przysługującym/, oraz mają możliwość rozwiązywania określonych zadań taktycznych.

Wprowadzenie PASUW ZT wyeliminowało, w znacznej mierze, niedomaganie polegające na niedostatecznym wyposażeniu miejsc pracy osób funkcyjnych w końcowe urządzenia łączności i środki automatyzacji.

Zastosowanie automatycznych dajników oraz środków automatyzacji i transmisji danych /zastosowano system transmisji danych z komutacją wiadomości/, pozwoli na znaczne skrócenie czasów zbierania i przetwarzania danych.

Biorąc pod uwagę znaczne skrócenie czasu formowania, kodowania i przesyłania kodogramów uważam, że czas na działalność informacyjną organów dowodzenia dywizji powinien zmaleć 2-4 razy, czas na działalność organizacyjno-kontrolną - około 2-2,5 raza, czas na przeprowadzenie obliczeń operacyjno-taktycznych - około 5-20 razy /w zależności od rodzaju zadania/. Reasumując przewiduję, że czas na działalność informacyjną wyniesie - na szczeblu dywizji - od 30 do 60 minut, czas na działalność organizacyjno-kontrolną i na analityczno-twórczą - powinien wynieść około 1-2 godzin na każdy z tych rodzajów działalności.

Podczas badań wzorca pilotowego PASUW ZT średni czas przygotowania nieplanowego uderzenia na PK WRiA DZ wyniósł 2 minuty /od otrzymania z EMC danych o celu do otrzymania komendy na start na PK drt/.

Odnosnie spełnienia wymagań stawianych zautomatyzowanemu systemowi dowodzenia, spróbujmy przeanalizować system łączności, zaproponowany w podrozdziale 2:

3.1. W zakresie terminowości systemu łączności

System łączności dywizji oparty jest o:

a/ wozy dowódcze:

- na środkach opancerzonych: BRDM R-5, BRDM R-1A, BWP-1K,
BWR-1,

- na samochodach terenowych: RD-115ZT,

b/ wozy dowódczo-sztabowe:

- na środkach opancerzonych:

SKOT - R-3M, R-3Z, R-4, R-2M, R-2AM,

MTLBU - zestaw WDSz PASUW ZT,

MTLB - ZZKODA "OPAL", ZWD-10, WD i ZI plrsk,

- na samochodach - WD-11, Rekin-2, SOAS-D, ADK-11,

c/ czołgi dowódcze: T-72D, T-55AD-1, T-55AD-2,

d/ radiostacje średniej mocy:

- na transporterach opancerzonych - R-137T, R-161,

- na samochodach - R-137B,

e/ aparatownie węzłów łączności szczebla taktycznego na transporterze opancerzonym MTLB - RWL-ZT i RWL-ZTO,

f/ radiolinie troposferyczną R-412D na transporterze opancerzonym,

g/ aparatownia R-403U na samochodzie.

Czas niezbędny na rozwinięcie węzłów łączności na podstawie wniosków z badań wzorca pilotowego PASUW ZT /bez rozwijania dalekosiężnych linii przewodowych/ powinien, moim zdaniem, wynosić:

1/ WL SD DZ - około 30 minut;

2/ WL SD pz/pcz - około 20 minut;

3/ WL TSD DZ - około 30 minut.

Czasy powyższe mieszczą się w zasadzie w granicach określonych wymaganiami na PASUW ZT, jednak w przypadku aktywnego oddziaływania przeciwnika bronią konwencjonalną lub masowego rażenia, mogą być poważnie przekroczone.

W zakresie dotyczącym czasu niezbędnego na przygotowanie dokumentów planu łączności i dokumentów eksploatacyjnych przez wydział łączności sztabu DZ nie przewiduje się zmian.

Zastosowanie transmisji danych w sieciach łączności, a zwłaszcza systemu transmisji danych z komutacją wiadomości z wykorzystaniem urządzenia transmisji danych typu BAZALT, oraz innych urządzeń pracujących z szybkością transmisji rzędu 1200 bit/s, pozwoli na osiągnięcie czasu przekazywania wiadomości w przybliżeniu zgodnego z wymaganiami na PASUW ZT. Podczas badań wzorca pilotowego PASUW ZT uzyskano czasy [1] :

- 1/ przekazywania komend i sygnałów /do 16 znaków/:
 - a/ w relacjach bezpośrednich - 5,8 s,
 - b/ z retranslacją - 9,3 s,
- 2/ przekazywania wiadomości I kategorii /do 250 znaków/:
 - a/ w relacjach bezpośrednich - 19,9 s,
 - b/ z translacją - 33,3 s,
- 3/ przekazywania wiadomości II kategorii /do 800 znaków/:
 - a/ w relacjach bezpośrednich - 48,8 s,
 - b/ z translacją - 71,4 s.

Czasy mierzono przy obciążeniu sieci transmisji danych 0,15-0,2 co stanowi średnią intensywność strumieni informacji.

3.2. W zakresie niezawodności systemu łączności

W porównaniu z poprzednio rozpatrywanym systemem łączności, zaproponowany system, przedstawiony w koncepcji, powi-

nien w większym stopniu spełnić wymaganie dotyczące zapewnienia wymaganych zasięgów łączności. Wynika to z faktu, iż środki łączności /zwłaszcza radiowe/ nowej generacji posiadają większe, w stosunku do dotychczasowych, moce, czułości i zakresy częstotliwości, a tym samym umożliwią uzyskanie większego zasięgu.

W przypadku działania dywizji jako operacyjnej grupy manewrowej w relacji SD dywizji - SD armii pracować będzie nie jedna radiostacja R-140 jak to było dotychczas, lecz dwie radiostacje KF/UKF typu R-161, oraz radiolinia troposferyczna R-412D, co zapewni odpowiednią niezawodność łączności w tej relacji. W pozostałych relacjach nie uzyskamy tak znaczącego poprawienia współczynnika niezawodności łączności, lecz analizując wartości tego współczynnika dla niektórych nowych środków łączności /załącznik 26/ oraz system łączności przedstawiony na schematach /załączniki 27-34/ możemy stwierdzić, że w relacjach pomiędzy stanowiskami dowodzenia, organizuje się:

- 1/ SD armii - SD DZ - ..17.. kanałów łączności;
- 2/ SD DZ - WSD DZ - .10.. kanałów łączności;
- 3/ SD DZ - SD pz/pcz -15..... kanałów łączności;
- 4/ SD DZ - SD prplot - ..6.. kanałów łączności;
- 5/ SD DZ - SD pa - .10.. kanałów łączności;
- 6/ SD DZ - SDO pozostałych pododdziałów artyleryjskich
- .4-6.. kanałów łączności;
- 7/ SD DZ - SDO bpz/bcz - ..1.. kanał łączności.

W przypadku zniszczenia około 40-50% sprzętu, w podstawowych relacjach pracować będzie około 55-60% kanałów łączności, co zapewnić powinno działanie systemu łączności z pewnym pogorszeniem jego parametrów niezawodnościowych.

Rozpatrując oddziaływanie, na system dowodzenia i łączności, warunków terenowych, w których prowadzone są działania bojowe oraz wpływ oddziaływania broni konwencjonalnej i masowego rażenia przeciwnika, należy stwierdzić, że omawiany sprzęt łączności w dużym stopniu oparty jest o wozy dowódczo-sztabowe i środki łączności na pojazdach opancerzonych o dużej zdolności pokonywania terenu i tak na szczeblu dywizji zmechanizowanej na środkach opancerzonych, zmontowanych jest około 88% obiektów dowodzenia i łączności, na szczeblu pz 100% , a na szczeblu batalionu /dywizjonu/ około 85%

Automatycznie, ze zwiększeniem stopnia opancerzenia stanowisk dowodzenia i węzłów łączności DZ wzrosnie odporność systemu łączności na oddziaływanie broni konwencjonalnej i masowego rażenia przeciwnika. Zastosowanie odpowiedniego montażu urządzeń łączności w aparatuwniach łączności, radiostacjach i wozach dowódczo-sztabowych spowoduje zwiększenie odporności systemu na zakłócenia przemysłowe /a nawet, w pewnym stopniu, na impuls elektromagnetyczny/. Jednak nagromadzenie w jednym obiekcie dużej ilości środków automatyzacji i łączności pociąga za sobą wzrost zakłóceń radioelektrycznych wewnątrz tych obiektów, co może spowodować znaczne ograniczenie zasięgów łączności.

Zgodnie z wynikami badań wzorca pilotowego zasięg łączności w zakresie radiowym UKF może zmaleć na niektórych częstotliwościach roboczych od 1 do 7 km. [1]

Analizując możliwości radioelektronicznego oddziaływania przeciwnika można stwierdzić, że w zakresie dywersji radiowej, stosowanej przez przeciwnika, zastosowanie systemu transmisji danych opartego o urządzenia BAZALT uniemożliwiających niesankcjonowany dostęp do systemu oraz zastosowanie urządzeń

T-219, możliwości dywersji ograniczą się jedynie do sieci radiowych łączności służbowej.

Krótki czas pracy środków łączności na nadawanie, będący wynikiem dużych szybkości transmisji w kanałach łączności, utajnianie wiadomości z gwarantowaną mocą kryptograficzną uniemożliwi, a co najmniej utrudni, w znacznym stopniu wykrycie, a po wykryciu rozszyfrowania przekazywanych informacji. Utrudnienia w rozpoznaniu systemu łączności naszej DZ utrudnią przeciwnikowi prowadzenie zakłócenia radioelektronicznego. Podczas ćwiczeń badawczych wzorca pilotowego PASUW ZT rozwinęto środki rozpoznania radioelektronicznego i przeciwdziałania w odległości 5-14 km od stanowiska dowodzenia dywizji. Wskaźnik skrytości łączności radiowej, wyrażający się procentem nie wykrytych sieci i kierunków radiowych w czasie 8 godzin wyniósł 82%, natomiast stałość łączności radiowej /prawdopodobieństwo dostarczenia informacji do abonenta/ w warunkach zakłóceń - pogorszyła się, w stosunku do braku zakłóceń - 0,4% i wyniosła 0,92. Podczas badań nie stwierdzono wypadków całkowitego zaniku łączności radiowej i utraty dowodzenia. Najmniejszą stałość łączności wykazały sieci i kierunki radiowe, w których pracują urządzenia transmisji danych radiolokacyjnych /ciągłość transmisji zabezpieczona w nich była tylko w 70-75% ogólnego czasu pracy/.

Przeanalizujmy niezawodność proponowanego systemu łączności rozpatrując spełnienie wymagań w zakresie:

- 1/ współczynnika sprawnego działania;
 - 2/ współczynnika przestoju.
- a/ współczynnik sprawnego działania.

W tablicy 9 przedstawiono obliczone wartości współczynnika sprawnego działania w poszczególnych relacjach dowodzenia.

L.p.	Nazwa relacji	Współczynnik /K _{rel.} /	
		Bez użycia broni masowego rażenia.	Z użyciem broni masowego rażenia.
1	D-two i sztab DZ - D-two i sztab armii	0,999	0,985
2	PK WRiA DZ - DWRIa armii	0,97	0,915
3	PK WRiA DZ - DWOPL armii	0,97	0,915
4	SD DZ - WSD DZ	0,999	0,98
5	SD DZ - SD pz/pcz	0,999	0,98
6	SD DZ - SD pa	0,999	0,98
7	SD DZ - TSD DZ	0,998	0,976
8	SD DZ - SD drt	0,998	0,976
9	SD DZ - SD prplot	0,998	0,976

Z obliczeń wynika, że spełnione zostały wymagania na PASUW ZT odnośnie współczynnika sprawności w stosunku do wszystkich relacji. W przypadku użycia przez przeciwnika broni masowego rażenia, wymaganie powyższe nie będzie spełnione w stosunku do relacji pomiędzy PK WRiA DZ oraz PK WOPL DZ a SD armii,

b/ współczynnik przestoju. Stwierdzona, podczas badań wzorca pilotowego PASUW ZT, ilość uszkodzeń urządzeń łączności i środków automatyzacji jest kwestią mniej lub bardziej poprawnego ich wykonania i użytej bazy podzespołowej. Czas na usunięcie przerwy w łączności wynosił średnio 10-35 minut i w stosunku do aktualnie eksploatowanych w WP urządzeń nie ma w tym zakresie wyraźnej poprawy. Poprawę można uzyskać poprzez zastosowanie kilku kanałów w danych relacjach. Praktycznie - podczas badań - nie stwierdzono przerw w łączności na jakiegokolwiek relacji mimo uszkodzeń poszczególnych kanałów łączności.

W systemie łączności dywizji wyposażonej w zautomatyzowany zestaw dowodzenia, jak założyłem w rozdziale I, potrzeby na ilość przesyłanej informacji wzrosną o około 25%. Ponieważ około 80% informacji przesyłanej w poszczególnych relacjach przesyłanej będzie w kanałach telegraficznych i telefonicz-

nych transmisji danych /informacja dokumentalna/, a szybkości pracy urządzeń transmisji danych wynosi na ogół 1200 bitów na sekundę wobec dotychczasowej szybkości przesyłania informacji dokumentalnej rzędu 50 bodów, przepustowość kanałów łączności /uwzględniając niezbędny nadmiar bitów w każdym znaku/ będzie od 5 do 10 razy większa w relacjach, w których przewiduje się transmisję danych. Uwzględniając powyższe proponowany system łączności DZ powinien zapewnić przedstawioną w tabelicy ilość informacji w zasadniczych relacjach dowodzenia.

Tablica 10

Możliwości wymiany informacji w podstawowych relacjach dowodzenia

Punkty dowodzenia, związków, oddziałów, pododdziałów	Możliwości wymiany informacji z WSD i SD DZ			
	Na początku działań		Pod koniec dnia	
	słów/godz.	% zapewnienia potrzeb	słów/godz.	% zapewnienia potrzeb
WSD i SD armii	7240	127	3870	68
SD sąsiedniej dywizji	1700	50	1100	33
SD pz/pcz	13500	553	7500	307
SD DGA	7500	714	4400	419
SD prplot	8600	722	2700	226
SD drt	10400	507	4730	230
SD dar	510	98	390	75
SD dappanc	600	193	460	148
SD bsap	540	180	470	156
SD brozp	2500	675	1790	483
Kchem /drrsk/	1500	192	1300	166

Łącznie przewiduję, że w DZ wyposażonej według przedstawionej koncepcji na początku działań można będzie wymienić około 96800 słów/godzinę, co stanowi 305% przewidywanych potrzeb, natomiast pod koniec dnia działań bojowych - około

52000 słów/godzinę, co stanowi około 165% przewidywanych potrzeb. Powyższe ilości wynikają z faktu proponowanego wyposażenia osób funkcyjnych w wozy dowódcze i dowódczo-sztabowe, a także wprowadzenie nowego sprzętu łączności o większej ilości kanałów. Polepszenie przepustowości w relacji ze stanowiskiem dowodzenia armii nastąpi po wdrożeniu PASUW 20. Poprzez stworzenie możliwości organizacji relacji współdziałania z sąsiednimi związkami taktycznymi poprzez stanowisko dowodzenia armii wzrośnie także przepustowość w tej relacji.

Wymaganie dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej w proponowanym systemie łączności będzie możliwe do zrealizowania pod warunkiem zachowania niezbędnych odległości między obiektami a punktami dowodzenia.

3.3. W zakresie bezpieczeństwa i wierności przekazywanych informacji

Traktując bezpieczeństwo przekazywanych informacji jako uniemożliwienie lub utrudnienie nieprzyjacielowi przechwycenia treści informacji przesyłanych za pomocą środków łączności, oraz wykrycia rejonów rozmieszczenia stanowisk dowodzenia i węzłów łączności, musimy zauważyć, iż czas przebywania wiadomości w kanałach łączności będzie ważnym czynnikiem, decydującym o tym parametrze. Biorąc pod uwagę większe szybkości transmisji danych oraz automatyzację procesów komutacyjnych, możemy stwierdzić, że czas przebywania w kanałach łączności kodogramu o objętości do 800 znaków nie powinien przekraczać kilkunastu sekund. Podczas badań wzorca pilotowego PASUW ZT otrzymano czasy przebywania kodogramów w kanałach łączności od około 6 sekund - dla krótkich komend i sygnałów alarmowych - do 70 sekund dla 800-znakowych kodogramów II kategorii pilności. Pomiarów dokonano przy średniej intensywności strumie-

ni informacji.

Wyposażenie wozów dowódczo-sztabowych, radiostacji średniej mocy i radiolinii troposferycznej R-412 w radiolinie Azid-1D pozwala odsunąć środki promieniujące energią elektromagnetyczną na odległość od 1 do 15 km od stanowisk dowodzenia. Większe od dotychczas osiąganego bezpieczeństwo informacji, osiągnięte być powinno także poprzez fakt, że większość informacji I kategorii pilności oraz krótkich komend i sygnałów alarmowych przekazywana będzie w sieciach transmisji danych za pomocą urządzeń BAZALT o dużej mocy kryptograficznej i utrudnionym dostępie do systemu dla osób nieupoważnionych.

Szerokie stosowanie, w proponowanym systemie łączności dywizji zmechanizowanej, urządzeń transmisji danych, zapewniających uwiernianie przesyłanych wiadomości, a także stosowanie nowych urządzeń łączności zapewniających kanały łączności o wyższych parametrach niż dotychczas stosowane, pozwoli na znaczne zwiększenie wierności przekazywanych informacji i tak: podczas badań wzorca pilotowego PASUW ZT pomierzono stopę błędów w kanałach transmisji danych i uzyskano następujące wyniki:

- 1/ w kanałach TD wykorzystujących urządzenia: BAZALT-A1,
BAZALT-B1, 52N/53N - $1 \cdot 10^{-6}$;
- 2/ w kanałach TD wykorzystujących urządzenia AI-011
oraz S-23 - $1 \cdot 10^{-5}$.

Pomiary wykonano dla kanałów łączności o stopie błędów równej $1 \cdot 10^{-2}$.

Wyniki te wskazują, że system spełnia wymagania, dotyczące stopy błędów kanałów łączności. Spełnienie wymagań odnośnie stopy błędów dla różnych rodzajów przesyłanej informacji

może być spełnione przez odpowiednie przedsięwzięcia organizacyjne np.: stosowanie pokwitowań w formie powtórzeń przesyłanych kodogramów, powtarzanie ważniejszych kodogramów itp.

Przedstawione w niniejszym podrozdziale przewidywane możliwości spełnienia wymagań stawianych systemowi łączności dywizji zmechanizowanej wskazują na to, że zaproponowany system łączności powinien w zasadzie spełnić wymagania, lub w odniesieniu do niektórych parametrów, zbliżyć się do wymaganych wartości.

Przedstawiony w koncepcji system łączności zbliża się w ogólnych zarysach do systemu łączności dla dywizji wyposażonej w zestaw PASUW ZT, przedstawionego przez AR jako propozycja rozwiązania problemu. [50]

Z uwagi na możliwości ekonomiczne i sprzętowe system łączności DZ, zaproponowany w koncepcji, jest uboższy od systemu AR, nie wszystkie osoby funkcyjne otrzymają wozy dowódczo-sztabowe /załącznik 35/, co nie powinno jednak wnieść zasadniczych zmian w zakresie spełnienia wymagań stawianych mu przez dowodzenie. Proponowane przez AR wozy dowódczo-sztabowe przewidywane są dla osób funkcyjnych na WSD DZ, Brak ich w WP może spowodować zmniejszenie zdolności WSD DZ do przejęcia funkcji SD DZ w wypadku jego zniszczenia.

Należy stwierdzić, iż przedstawione w niniejszej analizie przewidywane parametry systemu, ze względu na wprowadzenie dużej ilości zupełnie nowych, pod względem technologicznym i funkcjonalnym, obiektów dowodzenia i urządzeń łączności będą możliwe do spełnienia jedynie pod warunkiem dobrego wykształcenia całego personelu obsługowego, operatorów urządzeń, oraz osób funkcyjnych, które otrzymają nowe zautomatyzowane miejsca pracy.

Wprowadzenie do wyposażenia DZ zestawu WDSz PASUW ZT wymagać będzie ponadto dokonania niezbędnych zmian etatowych w zakresie dodatkowych obsłóg w WDSz oraz zwiększenia personelu warsztatów remontowych DZ. [44]

Uważam, że przedstawiona w niniejszej pracy koncepcja doskonalenia systemu łączności dywizji zmechanizowanej, może być podstawą merytoryczną do prowadzenia prac nad opracowaniem wymagań taktyczno-technicznych na dostosowanie urządzeń łączności i obiektów dowodzenia DZ do PASUW ZT.

III. KIERUNKI DALSZEGO DOSKONALENIA I ROZWOJU SYSTEMU ŁĄCZNOŚCI

1. Uwagi krytyczne w stosunku do proponowanego systemu łączności DZ

Zaproponowany w rozdziale II niniejszej pracy system łączności dywizji zmechanizowanej, pomimo spełnienia zasadniczych wymagań stawianych systemom łączności, wykazuje także szereg niedomagań, które powinny być usunięte w perspektywie.

Do niedomagań tych możemy zaliczyć:

1/ w zakresie obiegu wiadomości niedokumentowanych, tj. przekazywanych telefonicznie. Ruch telefoniczny po liniach przewodowych realizowany jest w sposób ręczny z oczekiwaniem, a więc nie jest zachowana pożądana terminowość uzyskania połączeń.

Większość relacji telefonicznych /od szczebla batalionu piechoty zmotoryzowanej na SKOT, dywizjonu artylerii, a nawet w niektórych wypadkach baterii artylerii/ jest utajniona, jednak zastosowane urządzenia utajniające umożliwiają przekazywanie wiadomości w sposób niezamaskowany tylko o najniższych klauzulach tajności ze względu na ich małą moc kryptofoniczną. Pozostała nieutajniona część relacji telefonicznych także wpływa na obniżenie bezpieczeństwa /skrytości/ łączności i jego zmniejszoną odporność na prowadzoną, przez przeciwnika, dywersję radioelektroniczną;

2/ w zakresie obiegu wiadomości dokumentowanych. Wadą tego zakresu jest różnorodność stosowanych urządzeń transmisji danych, przy czym urządzenia różnych typów nie mogą ze sobą

współpracować. Spośród zastosowanych w systemie łączności dywizji urządzeń transmisji danych, jedynie urządzenia T-244 /BAZALT/ i AI-011 zapewniają utajnianie przesyłanych wiadomości z gwarantowaną mocą kryptograficzną. Urządzenia 52N i 53N umożliwiają maskowanie przesyłanych wiadomości, natomiast urządzenia S-23 zapewniają przesyłanie wiadomości jawnych.

Przeciwnik będzie miał więc możliwość przechwycenia części informacji przesyłanej w kanałach transmisji danych i zastosować dywersję radioelektroniczną. W systemie, ze względu na ograniczone możliwości, nie rozwiązano właściwie kierowania systemem łączności dywizji zmechanizowanej. Nie rozwiązano problemu skrócenia czasu przygotowania niezbędnych dokumentów planu łączności.

W chwili obecnej opracowanie tabeli przydziału fal radiowych dla dywizji, uwzględniającej wymagania kompatybilności elektromagnetycznej, trwa od 30 do 40 godzin. Sprawa powyższa wymaga rozwiązania.

Uciążliwym niedomaganiem proponowanego systemu łączności może się okazać pozostawienie części obiektów dowodzenia i środków łączności na samochodach terenowych i osobowo-terenowych.

Podczas działań zaczepnych dywizji zmechanizowanej, a zwłaszcza jej działania jako Operacyjnej Grupy Manewrowej armii oraz w działaniach rajdowych, środki te, z powodu zbyt małej zdolności pokonywania urozmaiconego terenu, z góry należy spisać na straty, co znacznie obniży niezawodność systemu łączności. Szczególnie dotkliwe można będzie to odczuć w przypadku utraty dywizjonu rakiet taktycznych, w całości wyposażonego w wozy dowódczo-sztabowe i środki łączności na samochodach terenowych.

Obiekty te będą także mniej odporne na oddziaływanie broni konwencjonalnej i masowego rażenia przeciwnika.

Szczególne pod tym względem sytuacja przewidywana jest w pułku rakiet przeciwlotniczych DZ, którego dowódca wyposażony będzie w obiekt DP-10R na kontenerze oraz aparatownię łączności na samochodzie. Pozostałe obiekty dowodzenia prplot, z wyjątkiem TSD, zamontowane będą na transporterach opancerzonych.

Niedomaganiem, w pewnym stopniu, jest także niedostateczne wyposażenie WSD DZ w obiekty dowodzenia i środki łączności. Utrudnia to poważnie przejęcie dowodzenia przez WSD DZ w przypadku zniszczenia SD.

Powyższe niedomagania nie powinny, w zasadniczy sposób, pogorszyć przewidywanych parametrów proponowanego systemu łączności, jednak rzutuują, w jakimś stopniu, na spełnienie wymagań stawianych systemowi łączności w zakresie niezawodności /mobilność, manewrowość i odporność na oddziaływania przeciwnika/, a także w zakresie bezpieczeństwa przekazywanych informacji oraz żywotności systemu dowodzenia i łączności.

Należy liczyć się z faktem, iż przedstawiona koncepcja systemu dowodzenia i łączności wynika nie tylko z posiadanej technicznej bazy sprzętu łączności, lecz uwarunkowana jest także trudną sytuacją ekonomiczną kraju. Kiedy trudności ekonomiczne zostaną pokonane, należy przewidzieć podjęcie przedsięwzięć, mających na celu dalsze doskonalenie systemu łączności dywizji zmechanizowanej.

2. Kierunki dalszego doskonalenia systemu łączności DZ
na tle prognoz rozwojowych

W wyniku przeprowadzonych studiów i analiz światowych kierunków rozwoju telekomunikacji, a w szczególności kierunków rozwoju łączności wojskowej, zarówno potencjalnych przeciwników jak i uzgodnionych, w ramach państw Układu Warszawskiego, głównych kierunków rozwoju systemów i sprzętu łączności, proponuję system i sprzęt łączności WP /w tym i system łączności DZ, rozwijać w następujących kierunkach: [45]

- 1/ zabezpieczającym współpracę w koalicyjnych działaniach;
- 2/ automatyzacji systemu dowodzenia zgodnie z UWTT na PASUW [71,22] ;
- 3/ systemu terytorialno-siatkowego;
- 4/ poprawy jakości i elastyczności łączności przez wprowadzenie: systemu cyfrowego i łączności troposferycznej.

a/ rozwój w pierwszym kierunku wynika z przyjętych zobowiązań w ramach Układu Warszawskiego. Realizacja odbywać się będzie poprzez działalność normalizacyjną i ujednoczeniową, zwłaszcza w systemach zautomatyzowanych, gdzie oprócz normalizacji styków powinna być zapewniona jednolitość: algorytmów działania, języków sformalizowanych, formatów kodogramów, systemów adresowych, programów użytkowych, systemów wspólnej bazy danych, ochrony tajemnicy itp.,

b/ w kierunku automatyzacji systemów dowodzenia na szczeblu taktycznym rozwój wiązał się będzie z rozszerzeniem zadań taktycznych, przewidzianych do rozwiązywania w sposób zautomatyzowany. Przewiduję, iż na szczeblu taktycznym zautomatyzowany zostanie szczebel batalionu piechoty zmotoryzowanej /czołgów/ oraz dywizjonu artylerii raketowej, nato-

miast patrole rozpoznawcze, samodzielne patrole rozpoznawcze oraz pozostałe elementy rozpoznania pola walki /w tym i skażeń/ wyposażone zostaną w specjalne dajniki wraz z nadawczymi urządzeniami zdalnego wprowadzania danych /np. typu 52N/. Przesunięcie automatyzacji i transmisji danych spowoduje konieczność wyposażenia osób funkcyjnych, na SD pz/pcz w WDSz posiadające trójkanałowe urządzenie transmisji danych /np. typu BAZALT-B1/, umożliwiające stworzenie na SD pz/pcz wewnętrznej sieci transmisji danych oraz komutację wiadomości. Dowódcy bpz/bcz oraz dar wyposażeni zostaliby w wozy dowódczo-sztabowe, posiadające abonenckie urządzenie transmisji danych /np. typu BAZALT-A1/. Powstałaby możliwość realizacji dróg obejściowych pomiędzy wszystkimi osobami funkcyjnymi, wyposażonymi w zautomatyzowane WDSz na wszystkich szczeblach dowodzenia od batalionu /dywizjonu/ wzwyż /załącznik 37/;

c/ wprowadzenie trzeciego kierunku rozwoju zdeterminowane jest:

- znacznym podniesieniem żywotności systemu i odporności na zniszczenie systemu łączności /istnienie dróg obejściowych/,
- możliwością lepszego maskowania ugrupowania bojowego,
- automatyzacją, w węzłach łączności siatki, umożliwiającą: szukanie dróg obejściowych, zbędność kryptonimów, priorytety itp.

Węzły bazowe szczebla armijnego będące krańcowymi węzłami siatki umożliwiać powinny jednocześnie podłączenie węzłów łączności stanowisk dowodzenia dywizji. Dalej łączność odhwywać się będzie w systemach gwiazdzistych. Wykorzystanie węzłów bazowych rzutować będzie dodatnio na parametry relacji łączności z przełożonymi, a więc stanowiskami dowodzenia armii i poprzez szczebel frontu. Schemat systemu siatkowego przedstawia załącznik 38;

d/ rozwój w czwartym kierunku odbywać się będzie dwoma drogami:

- poprzez wprowadzenie łączności cyfrowej,
- poprzez wprowadzenie łączności troposferycznej.

System cyfrowy łączności będzie to taki system, w którym różne rodzaje informacji w systemie dowodzenia /foniczna, graficzna, dane, dokumentalna itp./ najpierw będą przekształcane na jednolitą postać cyfrową i dopiero w tej postaci będą przekazywane przez specjalne kanały łączności przystosowane do transmisji tego rodzaju informacji.

Aby system ten mógł spełniać wszystkie wymagania w zakresie żywotności, czasów przekazywania informacji, elastyczności, skrytości, pewności itp. powinien być zautomatyzowany.

Przewiduje się, że struktura polowego zautomatyzowanego systemu łączności na szczeblu operacyjno-taktycznym będzie oparta zarówno o linie łączności troposferycznej jak i polową podstawową sieć łączności /siatkę/, na szczeblu zaś taktycznym oparta będzie tylko o linie łączności bezpośredniej.

Perspektywiczny zautomatyzowany system łączności będzie kompleksowo zabezpieczał potrzeby dowodzenia związkami operacyjnymi i taktycznymi oraz związkami i oddziałami rodzajów wojsk i służb specjalnych wojsk oraz tyłów. W systemie przewiduje się kompleksowe wykorzystanie środków radiowych, radioliniowych /horyzontalnych i troposferycznych, przewodowych i satelitarnych/. Będzie on wdrażany sukcesywnie w trzech etapach:

1/ w I etapie, tzn. analogowo-cyfrowym, wdrażane będą wtórne sieci cyfrowe w oparciu o kanały analogowe istniejących urządzeń łączności;

2/ w II etapie cyfrowo-analogowym, pojawią się już, obok dotychczasowych pierwotnych sieci analogowych, również pierwotne sieci cyfrowe;

3/ w III etapie cyfrowym, po wycofaniu dotychczasowych, sieć łączności będzie w pełni cyfrowa.

Konieczność wprowadzenia łączności troposferycznej wynika z zalet tego typu łączności, do których należą:

- a/ możliwość zapewnienia łączności wielokanałowej również po użyciu broni jądrowej /zanik łączności KF/,
- b/ zmniejszenie ilości stacji retranslacyjnych, wynikające z wydłużenia odcinków retranslacyjnych.

Polowy zautomatyzowany system łączności szczebla taktycznego, zgodnie z przewidywaniami [25, 38], integrować będzie wszystkie rodzaje wojsk i służb, zapewniając jednocześnie autonomiczność pracy poszczególnych podsystemów. Według przyjętej, przez autorów koncepcji, system łączności powinien składać się z:

- węzłów łączności stanowisk dowodzenia,
- wozów dowódczo-sztabowych,
- traktów radioliniowych, kablowych, światłowodowych i satelitarnych.

W koncepcji tej wyróżnia się następujące podsystemy łączności:

- radiotelefonicznej,
- radiowej UKF,
- wąskopasmowej KF /wokoderowa łączność radiowa KF/,
- trakty radioliniowo-kablowe oraz łączność wewnętrzna SD.

Podsystem łączności radiotelefonicznej ściśle zintegrowany jest z polową podstawową siecią łączności poprzez centra-

le łączności radiotelefonicznej. Abonenckie radiotelefony na szczeblu taktycznym będą współpracować ze wszystkimi środkami dowodzenia i automatyzacji PASUW ZT, spełniać będą funkcje aparatu przewodowego i dodatkowo zapewnią ciągłość łączności przy przekroczeniu stref zasięgu centrali łączności radiotelefonicznej, automatyczne przekazywanie abonenta przez sąsiednie centrale, a także sygnalizację stanu łączności.

Podsystem łączności radiowej UKF. W skład podsystemu wchodzić będą wszystkie radiostacje UKF zamontowane na obiektach dowodzenia dywizji.

Zaletą tego podsystemu według koncepcji będzie możliwość uzyskania simpleksowego dostępu do ogólnego systemu łączności poprzez zastosowanie koncentratorów radiowych w wozach dowódczo-sztabowych /szczebla batalionu i pułku/. Radiostacje UKF szczebla ZT umożliwić powinny przede wszystkim simpleksową, utajnioną transmisję rozmów w kanale 16 kbit/s, elektroniczne zautomatyzowanie strojenia, współpracę ze środkami automatyzacji PASUW ZT oraz zasięg 10 km dla radiostacji przenośnych i 40 km - dla radiostacji pokładowych. Powinny pracować w pasmie częstotliwości 30-80 MHz. Pracować one będą głównie w sieciach radiowych z możliwością selektywnego wywołania.

Podsystem wąskopasmowy /wokoderowy/ szczebla taktycznego, przewidywany w koncepcji, powinien zapewnić abonentom wyposażonym w wokoderowe aparaty końcowe utajnioną łączność radiową za pomocą radiostacji KF. W skład podsystemu wejdą radiostacje krótkofalowe i wąskopasmowy terminal satelitar-ny. Zapewnią one nadawanie i odbiór informacji utajnionych o przepływności do 2,4 kbit/s. Powinny współpracować z urządzeniami telegraficznymi o szybkości modulacji do 300 Bd oraz z

wąskopasmowymi urządzeniami transmisji danych.

Podsystem łączności radioliniowo-przewodowej na szczeblu dywizji tworzyć będą centrale końcowe stanowisk dowodzenia dywizji i pułków oraz centrale tranzytowe węzłów sieci podstawowej, połączone ze sobą za pomocą traktów radioliniowych, kablowych lub światłowodowych. Centrale końcowe powinny pozwolić na podłączenie około 90 abonentów oraz podłączenie łączy międzycentralowych o przepływnościach 128, 256 i 512 kbit/s z utajnianiem grupowym.

Polowy zautomatyzowany system łączności wymagać będzie zautomatyzowanego systemu kierowania i zarządzania. Podstawowym zadaniem systemu kierowania i zarządzania łącznością jest utrzymywanie nieprzerwanego funkcjonowania systemu łączności. Na szczeblu taktycznym odpowiedni punkt kierowania stanowić będzie jedno zautomatyzowane stanowisko dyżurnego łączności. Powinno się składać z mikrokomputera wyposażonego w monitor ekranowy i klawiaturę, sterującego dostępem do danych i oprogramowania we właściwym centrum, oraz pracę urządzeń rejestrujących napływające informacje w postaci tekstowej bądź graficznej.

Dla realizacji przedstawionej koncepcji koniecznym jest stworzenie odpowiedniej bazy sprzętu łączności. W obecnej chwili, w pracowniach projektowych i instytutach naukowych państw członków Układu Warszawskiego, prowadzonych jest szereg prac nad opracowaniem nowych środków łączności, i tak:

1/ w zakresie sprzętu radiowego w ZSRR opracowano rodzinę radiostacji szczebla taktycznego, natomiast w kraju opracowywane są radiostacje nowej generacji, oraz urządzenia z nimi współpracujące, umożliwiające pracę urządzeń cyfrowych w kanałach tych radiostacji i elektroniczne zautomatyzowanie strojenia.

Radiostacje zakresu KF tych typów pracują w pasmie do 30 MHz, natomiast zakresu UKF - w pasmie od 30 do 80 MHz;

2/ w zakresie środków utajniających. W ZSRR opracowano zestaw wokoderów i urządzeń utajniających do nich oraz urządzenia utajniające, służące do utajniania kanałów radiowych. W kraju przewiduje się opracowanie urządzeń do utajniania kanałów radiowych oraz urządzenia do indywidualnego i grupowego utajniania kanałów cyfrowych. Wszystkie te urządzenia służą do utajniania informacji przetworzonej na postać cyfrową, pozwalając więc na uzyskanie wysokiej gwarantowanej mocy kryptofonicznej /kryptograficznej/;

3/ w zakresie łączności kosmicznej przewiduje się opracowanie w kraju wąskopasmowego terminala satelitarnego szczebla taktycznego na pojeździe opancerzonym;

4/ w zakresie łączności przewodowej przewiduje się uruchomienie produkcji cyfrowych urządzeń kanałotwórczych, zwielokrotniających i komutujących typu STORCZYK oraz nowych rodzajów polowych kabli dalekosiężnych i węzłowych oraz urządzeń do budowy linii kablowych.

Poza wymienionymi wyżej przedsięwzięciami, po wyposażeniu oficerów wydziału łączności DZ w aparaturę punktu kierowania systemem łączności i zapewnieniu im dostępu do WS EMC BETA-3M, zaistnieje możliwość rozszerzenia zadań rozwiązywanych przy pomocy tej EMC o zadanie dotyczące opracowywania tabeli przydziału fal radiowych dla dywizji.

Dalszym kierunkiem doskonalenia systemu dowodzenia dywizji będzie sukcesywne wycofywanie obiektów na samochodach i

zastępowanie ich aparatowniami na transporterach opnacerzo-
nych.

Całokształt wymienionych przewidywanych przedsięwzięć po-
winien wyeliminować wymienione w podrozdziale 1 niniejszego
rozdziału niedomagania i wady.

Ujemną stroną tego procesu jest jego nakłado- i czaso-
chłonność. Dodatnią stroną możemy uznać poważny wzrost mane-
wrowości, żywotności i niezawodności systemu łączności szcze-
bla taktycznego.

ZAKOŃCZENIE

Stały, dynamiczny rozwój nauki i techniki jest powodem zachodzących na naszych oczach zmian w taktyce i sztuce operacyjnej, strukturze organizacyjnej wojsk i organów dowodzenia, a także środków i sposobów dowodzenia.

Zachodzące w dowodzeniu zmiany wpłyną będą na potrzebę doskonalenia systemu łączności, który stanowi bazę techniczną systemu dowodzenia.

Intensywny rozwój środków i sposobów prowadzenia walki powoduje powstanie dysproporcji pomiędzy potrzebami współczesnego pola walki, a możliwościami techniki i sposobów dowodzenia.

Zapewnienie ciągłości, terminowości i operatywności dowodzenia jest problemem wymagającym radykalnego rozwiązania. Potrzeba doskonalenia systemów dowodzenia jest uzasadniona w wielu publikacjach i rozprawach naukowych teoretyków wojskowych i naukowców.

Uwzględniając fakt, że system łączności wraz ze środkami automatyzacji jest bazą techniczną systemu dowodzenia, wynika stąd potrzeba doskonalenia i systemu łączności.

Realizując potrzebę doskonalenia systemu dowodzenia dywizji zmechanizowanej, wyposaży się pierwszorzutowe dywizje zmechanizowane i pancerne w zestaw środków automatyzacji PASUW ZT.

Zainstniała obiektywna konieczność zbadania możliwości wykorzystania istniejącego systemu łączności dla zapewnienia dowodzenia w dywizjach wyposażonych w wyżej wymienione zestawy,

oraz wskazanie drogi, umożliwiającej spełnienie wymagań stawianych przez system dowodzenia tych dywizji.

Zasadniczym celem badawczym niniejszej pracy było przedstawienie uzasadnionej koncepcji doskonalenia systemu łączności dywizji zmechanizowanej, wyposażonej w zestaw PASUW ZT.

Nie chcąc zawężać rozważań, do systemów łączności tylko radiowej i radioliniowej, lub tylko radioliniowej i przewodowej, postanowiłem nie ograniczać systemu łączności DZ do zapewnienia dowodzenia tylko w natarciu lub odwrotnie, lecz starałem się przedstawić koncepcję kompleksową, zabezpieczającą prowadzenie wszystkich działań bojowych.

Przedmiot badań stanowiła - strona taktyczno-organizacyjna i wynikające z niej - potrzeby dla strony technicznej.

Przedstawione w I rozdziale wymagania stawiane systemowi dowodzenia przez współczesne pole walki, oraz wynikające z nich wymagania dla systemu łączności dywizji zmechanizowanej, stanowiły podstawę dalszych rozważań nad możliwościami aktualnie eksploatowanych środków i systemów łączności oraz nad koncepcją ich doskonalenia.

Potrzeby w zakresie doskonalenia systemu łączności dywizji zmechanizowanej zostały wnikliwie zbadane w odniesieniu do całości potrzeb systemu dowodzenia DZ i jej organicznych oddziałów i pododdziałów.

Zmiany struktur organizacyjno-technicznych pododdziałów łączności DZ oraz jej oddziałów i pododdziałów składowych potraktowano w pracy fragmentarycznie i jedynie w stosunku do niezbędnych zmian wynikających z wprowadzenia do tych pododdziałów nowych typów sprzętu łączności i wozów dowódczo-sztabowych.

Rozwiązania problemu doskonalenia systemu łączności na szczeblu dywizji zmechanizowanej należy szukać, zdaniem autora, w płaszczyznach: systemu dowodzenia, środków łączności oraz struktur organizacyjno-technicznych pododdziałów łączności i systemu łączności. Dwie pierwsze płaszczyzny stanowiły podstawę do określenia kierunków doskonalenia systemu łączności.

W pracy celowo pominąłem środki wojskowej poczty polowej, na której organizację i funkcjonowanie, wprowadzenie zautomatyzowanego systemu dowodzenia dywizją zmechanizowaną ma znikomy wpływ.

Z analizy potrzeb dowodzenia i możliwości sprzętu łączności nowej generacji określone zostały wymagania, jakim powinien odpowiadać system łączności [71,22,20]. Określone parametry, aktualnie funkcjonujących systemów łączności, znacznie odbiegają od tych wymagań.

Polowy zautomatyzowany system dowodzenia ZT, został wdrożony do armii państw - uczestników UW już na przełomie bieżącej i przyszłej 5-latki. Pociąga to za sobą pilną potrzebę podjęcia badań w zakresie doskonalenia systemu łączności dywizji /zmechanizowanej i pancernej/ po jej wyposażeniu w zestaw PASUW ZT.

W koncepcji doskonalenia, proponowanej w niniejszej rozprawie, uwzględniono zarówno potrzebę wprowadzenia do niezautomatyzowanych obiektów dowodzenia i łączności dywizji środków łączności nowej generacji, jak i ograniczenia wynikające w tym zakresie z wysokości nakładów, niezbędnych na realizację tego przedsięwzięcia oraz zdolność produkcyjną zakładów przemysłowych, wykonujących te środki lub możliwości dostaw z importu za dewizy.

Budowa proponowanego modelu systemu łączności nie jest całkowicie oderwana od dotychczasowych założeń. Oparte są one bowiem na wieloletnich doświadczeniach i przedstawiają znaczny dorobek teoretyczny i praktyczny. Jednak nowe wymagania, stawiane przez zautomatyzowany system dowodzenia, wnoszą istotne zmiany i nowość do tego systemu.

Proponowany system łączności oparty został o węzły łączności i wozy dowódczo-sztabowe stale działających punktów dowodzenia związku taktycznego, oddziałów i pododdziałów. Ich wyposażenie powinno zapewnić łączność z każdym elementem ugrupowania bojowego dywizji zarówno w natarciu jak i w obrobie. System jest elastyczny i może być w każdej chwili dostosowany do nowych zadań. Temu celowi podporządkowana jest możliwość organizacji, w określonych sytuacjach, doraźnie organizowanych punktów dowodzenia /np. powietrzny punkt dowodzenia/.

Przedstawiony w koncepcji model systemu łączności /wraz z proponowanym wyposażeniem technicznym/ umożliwi zapewnienie dowodzenia dywizją zmechanizowaną w różnych sytuacjach bojowych.

Współczesne warunki prowadzenia działań bojowych zmuszają do wprowadzenia zmian w zasadach i sposobach wykorzystania środków i urządzeń łączności.

W pracy rozważono możliwości pracy systemu łączności DZ podczas jej działania jako operacyjnej grupy manewrowej oraz podczas działań bojowych DZ z wykorzystaniem oddziałów wydzielonych.

Podstawą przedstawionych w rozprawie rozważań i wniosków były własne obserwacje ćwiczeń z wojskami, analiza doświadczeń i wniosków z ćwiczeń oraz analiza i synteza literatury.

W rozwiązaniach postawionych problemów, czerpano z pomocy uzyskanej od oficerów Szefostwa Wojsk Łączności, Zarządu XIV Sztabu Generalnego WP, Katedry Taktyki Ogólnej i Katedry Taktyki Wojsk Łączności Akademii Sztabu Generalnego WP oraz Wojskowego Instytutu Łączności. Pozwoliło to na pogłębienie badanych problemów i ujednoczenie poglądów, co ułatwiło w znacznym stopniu ustalenie kierunków rozwiązań.

Znaczna część wniosków wypływa z własnych, bezpośrednich badań jakie przeprowadzono podczas badań systemowych nowego sprzętu łączności, oraz z ćwiczeń z wojskami, a także z interpretacji prognoz rozwojowych systemów łączności.

Problem doskonalenia systemu łączności dywizji zmechanizowanej wymaga dalszego, ciągłego badania, a także dalszego empirycznego sprawdzania wyciągniętych wniosków podczas ćwiczeń. Powinno to przyczynić się do stopniowego usunięcia wad i niedomagań zaproponowanego systemu łączności DZ.

BIBLIOGRAFIA

1. "Akt sovместnykh ispytaniy gołovnogo obrazca taktičeskogo zvena PASUW, Sztab SZS UW Mińsk 1983 r.
2. Gen.bryg. H. ANDRACKI: "Środki łączności dla potrzeb doskonalenia systemów dowodzenia i kierowania na szczeblu ZT" /Referat na kolegium GIT WP/ MON SWŁ Warszawa 1984 r.
3. Aneks do "Operacja zaczepna armii": "Organizacja i prowadzenie działań przez operacyjną grupę manewrową armii w operacji zaczepnej", ASG Warszawa 1982 r.
4. Gen.bryg. H. ANTOSZKIEWICZ: "O skróceniu obiegu informacji w warunkach polowych" /Zbiór Prac Akademii 4/62, ASG Warszawa 1974 r.
5. Płk doc. dr B. BIDZIŃSKI: "Kierunki doskonalenia dowodzenia dywizją zmechanizowaną /pancerną/ w polu" /Rozprawa habilitacyjna/, ASG Warszawa 1975 r.
6. Płk dypl. Wł. BRYLIŃSKI: "Doskonalenie systemu łączności dywizji pancernej w natarciu" /Rozprawa doktorska/, ASG Warszawa 1978 r.
7. Płk dr Wł. BRYLIŃSKI: "Organizacja i wyposażenie pododdziałów łączności szczebla taktycznego /batalion - pułk - dywizja/", ASG Warszawa 1981 r.
8. "Charakterystyka systemów łączności i dowodzenia połączonych sił zbrojnych NATO", MON SWŁ Warszawa 1974 r.
9. Płk dypl. K. CUPRYNIAK: "Zasady organizacji i prowadzenia działań obronnych przez dywizję sił lądowych NATO", ASG Warszawa 1976 r.
10. "Dane taktyczno-techniczne podstawowego uzbrojenia i sprzętu bojowego stron na europejskim TDM", Sztab Gen.WP Zarząd I Warszawa 1976 r.
11. "Doświadczenia i wnioski z ćwiczenia LATO-78", MYŚL WOJSKOWA" nr 4 1978 r.

12. "Dowodzenie dywizją /pułkiem/ w działaniach bojowych" /Podręcznik/, ASG Warszawa 1980 r.
13. Mjr K. DUDKOWIAK: "Obieg informacji w dywizji z wykorzystaniem sił i środków łączności radiowej i przewodowej" /Zeszyty Naukowe ASG - Zeszyt nr 1/20/79/, ASG Warszawa 1979 r.
14. "Działania bojowe dywizji /DZ/DPanc/" /Podręcznik/, ASG Warszawa 1980 r.
15. "Działania bojowe pułku /pz/pcz/" /Podręcznik/, ASG Warszawa 1980 r.
16. Mjr Z. HODYR: "Odtwarzanie systemu łączności dywizji zmechanizowanej po uderzeniach jądrowych nieprzyjaciela ..." /Praca dyplomowa/, ASG Warszawa 1972 r.
17. IWANOW, SAWIEJEW, SZEMANSKI: "Zasady dowodzenia wojskami", MON Warszawa 1973 r.
18. Płk dr inż. S. JACKOWSKI, ktp. mgr inż. Wł. SEMKOWICZ: "Wykorzystanie zakresu KF przy zastosowaniu zautomatyzowanych linii radiowych" IST WAT Warszawa 1979 r.
19. "Jadernoe orużie" /Podręcznik dla oficerów/ MO ZSRR Moskwa 1969 r.
20. "Edinaja perspektivnaja koncepcija postroenija avtomatizirovannoj sistemy upravlenija suchopustnymi wojskami w zvene divizija - armija - front", Moskwa 1974 r.
21. Edinye obščie taktiko-techničeskie trebovanija k podwiżnym uzłam swiazi", Moskwa 1977 r.
22. Edinye taktiko-techničeskie trebovanija. Polevaja avtomatizirovannaja sistema upravlenija wojskami fronta" Moskwa 1974 r.
23. Płk mgr inż. St. JĘDRUSZCZAK: "Analiza przepustowości systemu łączności dywizji zmechanizowanej w natarciu", ASG Warszawa 1983 r.
24. Płk dypl H. KITOWSKI: "Praca szefa łączności związku /oddziału/ w zakresie planowania i ochrony systemu łączności przed bronią masowego rażenia oraz organizowania likwidacji skutków jej użycia /Zeszyt Naukowy ASG nr 1/8/76 r./, ASG Warszawa 1976 r.

25. Ppłk mgr inż. Z. KLIMEK: "Wstępna propozycja budowy polowego zintegrowanego systemu łączności PASS", WIL Zegrze 1983 r.
26. Płk dypl. E. KOKOSZA: "Koncepcja budowy polowego zautomatyzowanego systemu dowodzenia i kierowania ogniem wojsk raketowych i artylerii" /Rozprawa doktorska/, ASG Warszawa 1977 r.
27. Gen. mjr I. KOŁOJANOW: "Edinaja sistema sviazi w polevoj avtomatizirovannoj sisteme upravlenija vojskami" /Problemy Avtomatizacji Upravljenija vojskami nr 2/, Sztab SZS UW Praga 1970 r.
28. "Kompedium sił zbrojnych NATO". Sztab Gen. WP - Zarząd II Warszawa 1976.
29. Doc.kand. n.w. płk I.A. KONIUSZENKO: "Motostrelkovaja /tankowaja/ divizija v vstrečnom boju" WA im. Frunze, Moskwa 1980 r.
30. Płk mgr J. KUBLIK, kpt. Z. RYŃSKI: "Organizacja łączności pułku zmechanizowanego w natarciu z forsowaniem przeszkody wodnej", ASG Warszawa 1980 r.
31. Mjr mgr inż. LATEK: "Projekt koncepcyjny PZSL dla WP" WIL Zegrze 1983 r.
32. Płk dr J. MACKIEWICZ: "Organizacja łączności na szczeblu brygady, dywizji i korpusu wojsk lądowych USA i RFN", ASG Warszawa 1974 r.
34. Por. mgr inż. M. MAZIEJUK: "Impuls elektromagnetyczny wybuchów jądrowych" Wojskowy Przegląd Techniczny nr 9 z 1984 r.
34. Płk dypl. J. MAZURKIEWICZ: "Zintegrowany system łączności polowej" /Zeszyty Naukowe ASG - Zeszyt nr 2/24/80/, ASG Warszawa 1980 r.
35. Płk mgr inż. MICIŃSKI: "Rozmieszczenie kompleksu środków automatyzacji PASUW" /Wykłady na kursie w ASG/ 1984 r.
36. Płk mgr inż. MIRSKI: "Polowy zautomatyzowany system dowodzenia wojskami szczebla taktycznego. Podsystem WOPL. Wykład na kursie w ASG, 1984 r.

37. Płk dypl. St. MISTEWICZ: "Zasady prowadzenia działań zaczepnych przez dywizję sił lądowych NATO", ASG Warszawa 1977 r.
38. "Nastuplenije motostrelkovej /tankovoj/divizii" WA im. Frunze Moskwa 1979 r.
39. Gen.płk N.NEDIN: "Osnovnye puti postroenija i rozvitija sovremennyh sistem i sredstv sviazi" /Referat/, Wrocław 1983 r.
40. "Niektóre dane dotyczące organizacji wojsk, pojęć oraz norm operacyjno-taktycznych", ASG Warszawa 1976 r.
41. Płk mgr J. NOWAKOWSKI: "Analiza niedociągnięć współczesnego dowodzenia i sposoby ich przewyżczenia" /Zbiór Prac Akademii 3/61/, ASG Warszawa 1973 r.
42. Płk prof. dr hab. K.NOŻKO: "Zagadnienia współczesnej sztuki wojennej", MON Warszawa 1972 r.
43. "Ocena i wnioski z badań wzorca pilotowego PASUW ZT. Koncepcja organizacji wdrażania zestawów PASUW ZT do wojsk" /materiał na Kolegium Szefa Sztabu Gen. WP/, Sztab Gen.WP - Zarząd XIV Warszawa 1984 r.
44. "Ocena stanu aktualnego i program rozwoju środków systemu łączności na lata 1978-1990", MON SBIRTW Warszawa 1979 r.
45. "Ogólne wymagania operacyjne i organizacyjno-funkcjonalne na polowy techniczny system dowodzenia /kierowania/ wojskami frontu", MON SWL Warszawa 1975 r.
46. Płk mgr inż. J.OLSZEWSKI: "Sprawozdanie z wyjazdu do ZSRR na temat: Kompleksowe uruchomienie i sprawdzenie pilotowego wzorca szczebla taktycznego wyrobu 9S743", WIL Zegrze 1984 r.
47. "Organizacja i prowadzenie działań bojowych przez oddział wydzielony o składzie lądowo-powietrznym", GZSB Warszawa 1981 r.
48. "Osnovnye napravlenija razvitija sistem i sredstv sviazi suchoputnyh vojsk armii gosudarstv-učastnikov Varšavskogo Dogovora" /Referat/ Sztab ZSZ Warna 1976 r.

49. "Osnovy boevogo primenenija taktičeskogo zvena polevoj avtomatizirovannoj sistemy upravlenija vojskami"
Projekt, MO ZSRR Moskawa 1984 r.
50. Gen.bryg. doc.dr inż. M. PASTERNAK: "Wybrane aspekty dowodzenia frontem" /Referat/ Oddz. Szkol.Oper.
Sztabu Gen.WP Warszawa 1985 r.
51. Płk mgr inż. K. PATKOWSKI; ppłk dypl. A. KUKOWSKI:
"Perspektywy rozwoju środków i systemów łączności związków taktycznych i operacyjnych" /Zeszyty Naukowe ASG - Zeszyt nr 1/26/81/, ASG Warszawa 1981 r.
52. Płk mgr inż. K. PATKOWSKI, kpt.mgr inż. Wł. POLESKI:
"Rozwój struktur organizacyjno-technicznych systemów łączności" /Zeszyty Naukowe ASG - Zeszyt nr 1/20/79/, ASG Warszawa 1979 r.
53. Płk mgr inż. K. PATKOWSKI, płk mgr inż. E. SIKORSKI, kpt. mgr inż. Wł. POLESKI: "Wykorzystanie środków technicznych w polowych systemach łączności" /Podręcznik/, ASG Warszawa 1981 r.
54. Płk dypl. mgr inż. K. PATKOWSKI: "Obrona radioelektroniczna systemów łączności armii i dywizji przed rozpoznaniem i zakłóceniami" /Zeszyty Naukowe ASG - Zeszyt nr 3/14/77, ASG Warszawa 1977 r.
55. Płk dr H. PIEKARSKI: "Założenia i zasady walki radioelektronicznej" /Podręcznik/, ASG Warszawa 1978 r.
56. Ppłk dr inż. J. PIĘTA: "Działania wojsk w warunkach użycia broni neutronowej" /Rozprawa habilitacyjna/, ASG Warszawa 1980 r.
57. "Podstawowe terminy, normy i znaki wojsk łączności", ASG Warszawa 1975 r.
58. "Podstawowe zasady organizacji wojny radioelektronicznej w siłach zbrojnych USA", Sztab Gen.WP - Zarząd I Warszawa 1976 r.
59. PRACA NAUKOWO-BADAWCZA: "Zwiększenie efektywności dowodzenia wojskami lądowymi w wyniku optymalizacji ich wyposażenia w techniczne środki łączności do 1980 r.", ASG Warszawa 1980 r.

60. "Predloženiya po metodam raboty dolžnostnykh lic organov upravlenija s ispolzovaniem KSA TZ PASUW s učetom sovместnogo primenenija suščestvujuščich neavtomatizirovannykh sredstv upravlenija. Proekt" MO ZSRR Moskva 1984 r.
61. "Regulamin walki Sił Zbrojnych PRL /dywizja-pułk/" /Projekt/, MON Warszawa 1983 r.
62. Ppłk mgr inż. St. REJMAN: "Normatywny system łączności dywizji zmechanizowanej i pancерnej /w niezautomatyzowanym systemie dowodzenia/", MON SWŁ Warszawa 1984 r.
63. Mjr mgr inż. St. RODYCZ: "System łączności dywizji wyposażonej w zestaw PASUW ZT", SWŁ Warszawa 1984 r.
64. Mjr mgr inż. St. RODYCZ: "Prognozowany normatywny system łączności szczebla taktycznego dla podsystemu WR1A do 1985 r.", MON SWŁ Warszawa 1980 r.
65. Mjr mgr inż. St. RODYCZ: "Wstępna analiza kosztów adaptacji istniejącego sprzętu do współpracy z zestawem WDSz i WS PASUW ZT oraz technicznego jego wdrażania i eksploatacji", MON SWŁ Warszawa 1984 r.
66. Mjr mgr inż. St. RODYCZ: "Wytyczne taktyczno-organizacyjno-funkcjonalne do badań zestawu wozów RPKU-U", MON SWŁ Warszawa 1980 r.
67. Ppłk mgr inż. ST. RODYCZ: "Założenia taktyczno-techniczne na dostosowanie aktualnie wykorzystywanych w systemie łączności DPanc/DZ urządzeń łączności do współpracy z zestawem PASUW ZT" MON SWŁ Warszawa 1985 r.
68. "Rukovodstvo po ispolzovaniju elektronnoj vyčislitelnoj techniki dla rešenija zadač po upravleniju vojskami", Sztab SZS UW Moskwa 1980 r.
69. "Spravočnik po porażajuščemu dejstviju jadernogo oružija", Moskwa 1973 r.
70. "Utočnienija jedinykh taktiko-techničeskikh trebovanij na polevuju avtomatizirovannuju sistemuu upravlenija vojskami /v časti GO taktičeskogo zvena PASUW/, Sztab ZSZ UW Praga 1983 r.

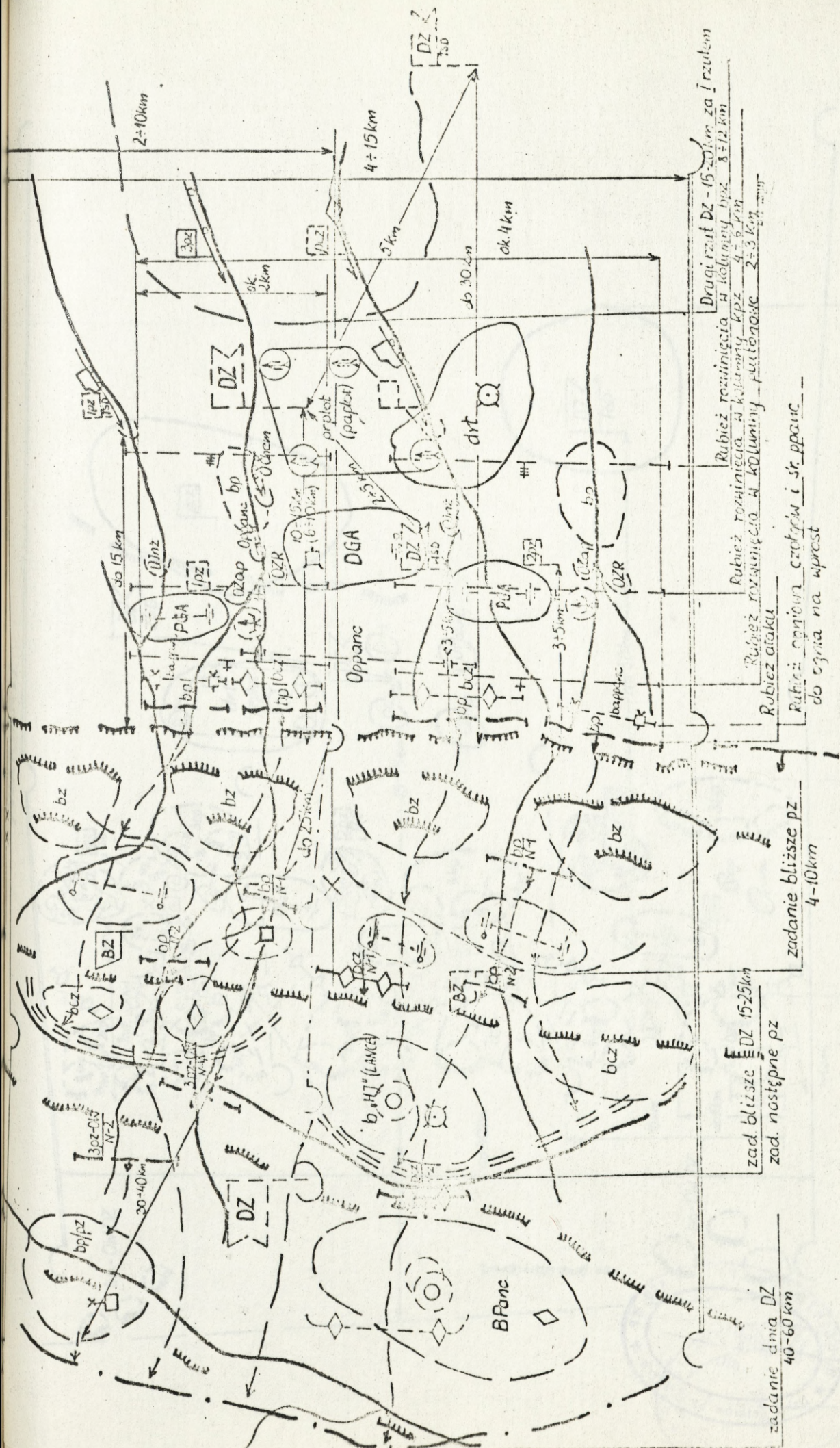
71. Płk dypl. Wł. WAWRZKIEWICZ: "O organizacji i zabezpieczeniu niezawodnego dowodzenia wojskami" /Zbiór Prac Akademii 4/62/, ASG Warszawa 1974 r.
72. "Wstępne wymagania taktyczno-techniczne na radiostację UKF krypt. TUBEROZA-2", WIŁ Zegrze 1981 r.
73. "Wymagania systemowe stawiane środkom systemów łączności i automatyzacji dowodzenia", WIŁ Zegrze 1977 r.
74. "Wymagania taktyczno-techniczne na zestaw wozów dowodzenia i kierowania ogniem dywizjonu artylerii typu 1W12P /1W17P//", MON SWŁ Warszawa 1979 r.
75. Płk mgr inż. J. ZWIERKO: "Perspektywy i tendencje rozwoju sprzętu łączności", MON SWŁ Warszawa 1976 r.
76. Płk mgr inż. J. ZWIERKO: "Rozwój wymagań taktyczno-technicznych odnośnie technicznych systemów zabezpieczenia dowodzenia i łączności", WIŁ Zegrze 1973 r.
77. Płk mgr inż. J. ZWIERKO: "System łączności i transmisji danych w PASUW ZT". Wykład na kursie w ASG, 1984 r.
78. Voennyj standart SEV: Svjaz voennaja. Terminy i opredelenija /Proekt/. Moskwa, maj 1984 r.

ZAŁĄCZNIKI

1. Ugrupowanie bojowe i zadania DZ w natarciu
2. Ugrupowanie bojowe DZ w obronie
3. Ugrupowanie marszowe DZ
4. Schemat łączności radiowej dowódcy DZ dowodzonej klasycznie
5. Schemat łączności radiowej szefa sztabu, szefa rozpoznania i wydziału operacyjnego DZ dowodzonej klasycznie
6. Schemat łączności radiowej szefa zabezpieczenia chemicznego i szefa saperów DZ dowodzonej klasycznie
7. Schemat łączności radiowej szefa OPL DZ dowodzonej klasycznie
8. Schemat łączności radiowej szefa artylerii DZ dowodzonej klasycznie
9. Schemat łączności radiowej tyłów DZ dowodzonej klasycznie
10. Schemat łączności radioliniowej DZ dowodzonej klasycznie
11. Schemat łączności przewodowej DZ dowodzonej klasycznie
12. Zestawienie ilości obiektów dowodzenia i łączności w DZ na samochodach i środkach opancerzonych /stan aktualny/
13. Kompletacja wozów zestawu PASUW ZT w środki łączności i automatyzacji
14. Rozmieszczenie środków łączności i automatyzacji w wozie dowódcy dywizji na MTLBu
15. Rozmieszczenie środków łączności i automatyzacji w wozie szefa artylerii dywizji na MTLBu

16. Rozmieszczenie środków łączności i automatyzacji w wozie szefa OPL dywizji na MTLBu
17. Rozmieszczenie środków łączności i automatyzacji w wozie szefa GDB dywizji na MTLBu
18. Rozmieszczenie środków łączności i automatyzacji w wozie specjalnym z-cy szefa OPL dywizji na MTLBu
19. Rozmieszczenie środków łączności i automatyzacji w wozie specjalnym EKO dywizji na MTLBu
20. Rozmieszczenie środków łączności i automatyzacji w wozie dowódcy pułku na BWP
21. Schemat systemu dowodzenia DZ wyposażonej w PASUW ZT
22. Organizacja transmisji danych w sieciach radiowych
23. Organizacja transmisji danych w sieciach radiolinio-
wych i przewodowych
24. Organizacja transmisji danych informacji radiolokacyj-
nej /realnego czasu/
25. Schemat struktury PASUW ZT
26. Podstawowe dane taktyczno-techniczne środków łączności
nowej generacji
27. Schemat łączności radiowej dowódcy DZ wyposażonej w
PASUW ZT
28. Schemat łączności radiowej szefa sztabu, szefa rozpoz-
nania i wydziału operacyjnego DZ wyposażonej w PASUW ZT
29. Schemat łączności radiowej szefa zabezpieczenia chemicz-
nego i szefa saperów DZ wyposażonej w PASUW ZT
30. Schemat łączności radiowej szefa OPL DZ wyposażonej w
PASUW ZT
31. Schemat łączności radiowej szefa artylerii DZ wyposażo-
nej w PASUW ZT
32. Schemat łączności radioliniowej DZ wyposażonej w
PASUW ZT
33. Schemat łączności przewodowej DZ wyposażonej w PASUW ZT

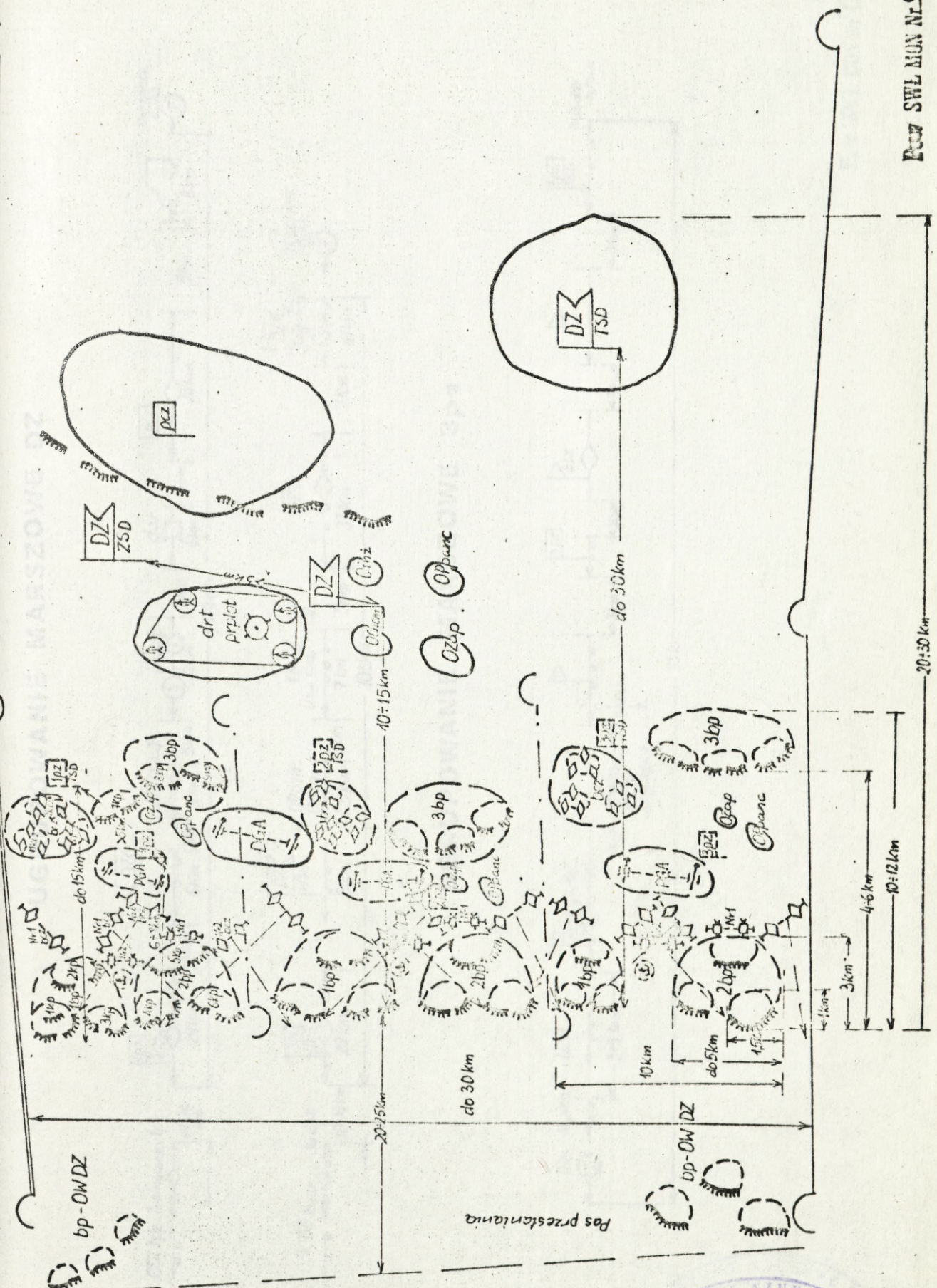
34. Schemat łączności radiowej tyłów DZ wyposażonej w PASUW ZT
35. Wykaz obiektów dowodzenia i łączności DZ wyposażonej w PASUW ZT
36. Potrzeby ilościowe środków łączności i automatyzacji dla dostosowania systemu łączności DZ do PASUW ZT
37. Proponowana organizacja transmisji danych po wyposażeniu dcu batalionu w zautomatyzowany WDSz
38. Schemat ideowy podstawowej sieci łączności frontu



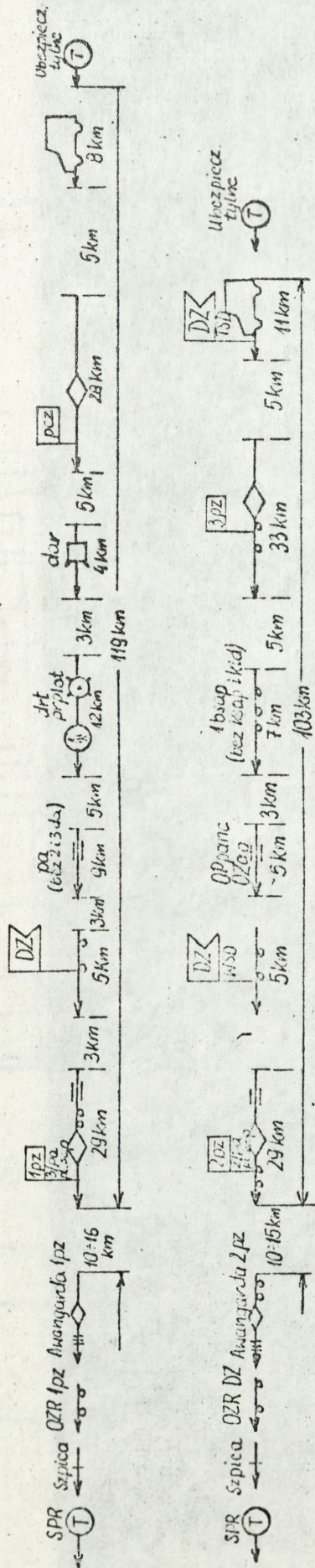
UGRUPOWANIE BOJOWE I ZADANIA DZ W NATARCIU /WARIANT/

Form. SW. M. A. 0232

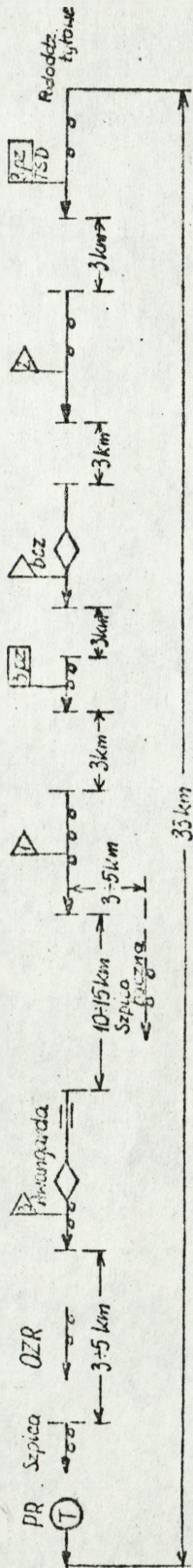
Wzrostów Specjalny



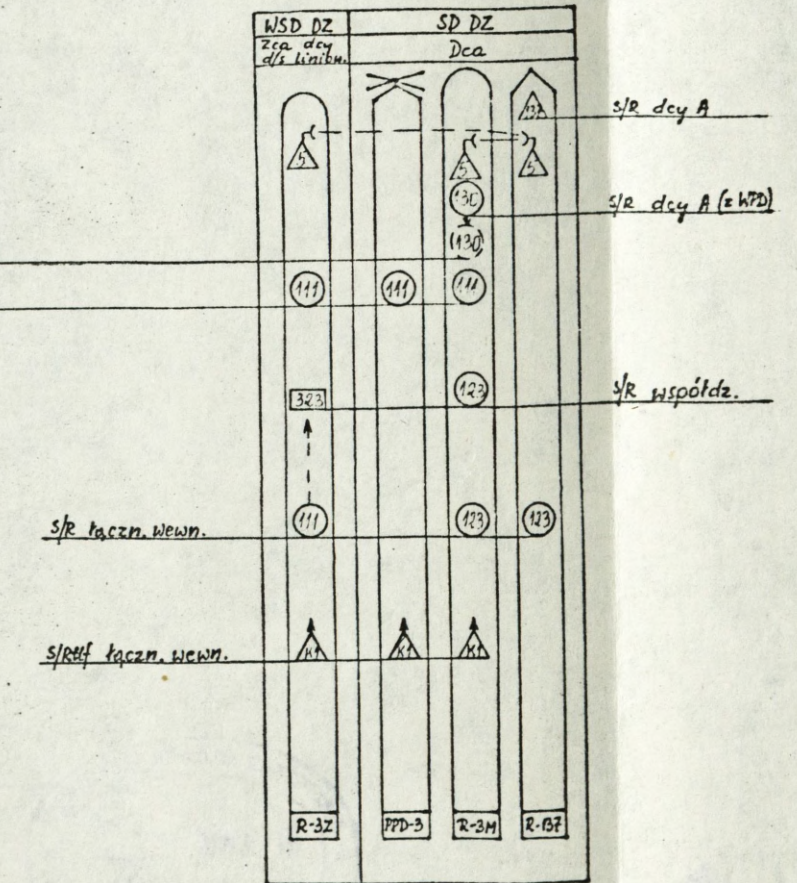
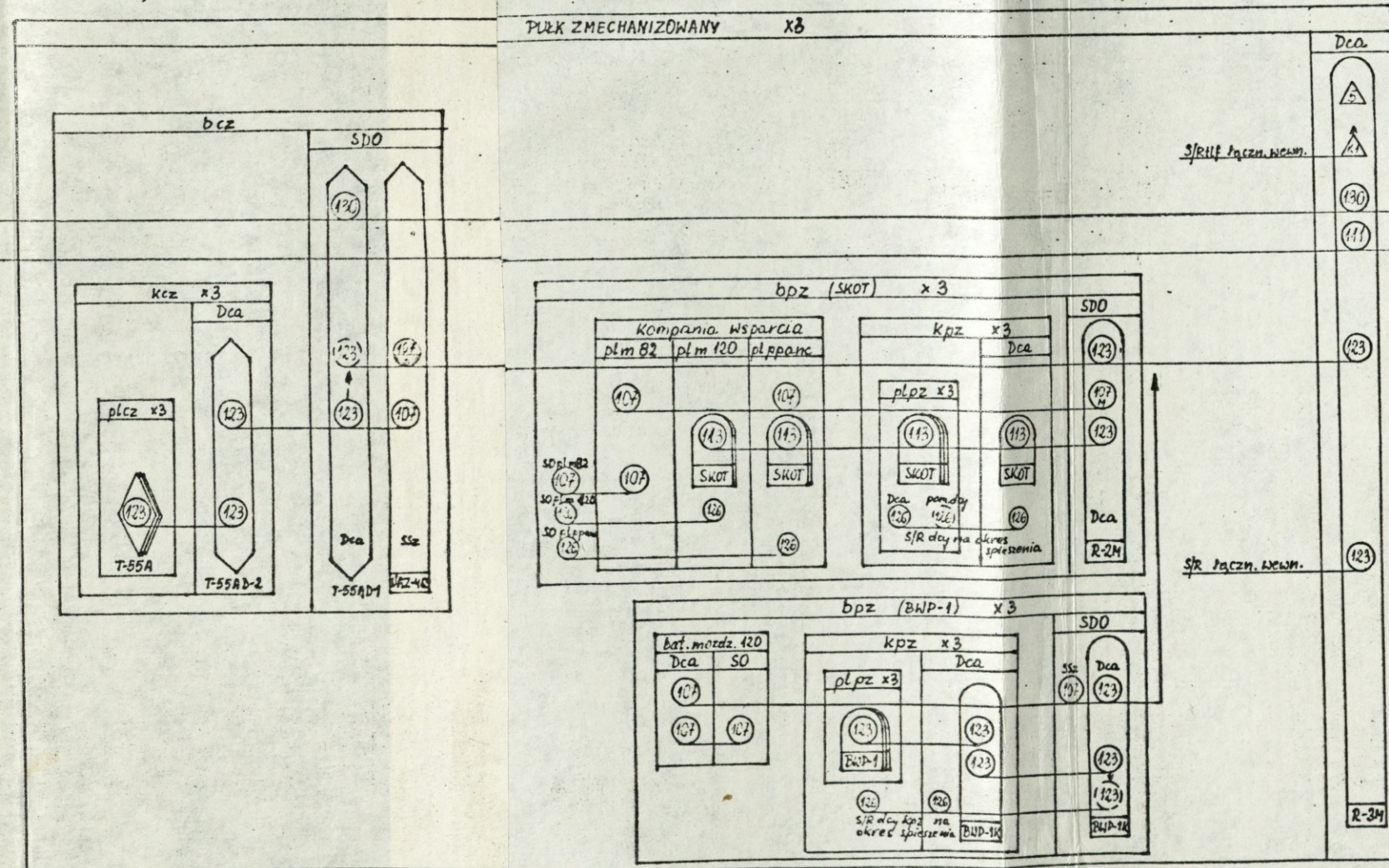
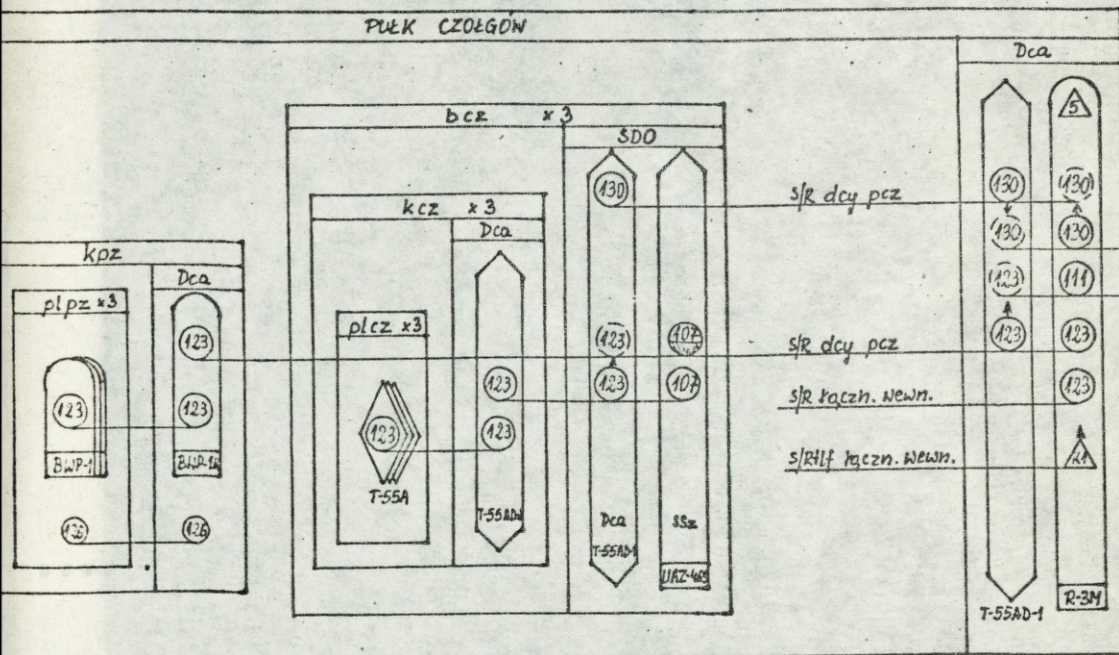
UGRUPOWANIE MARSZOWE DZ



UGRUPOWANIE MARSZOWE 3PZ



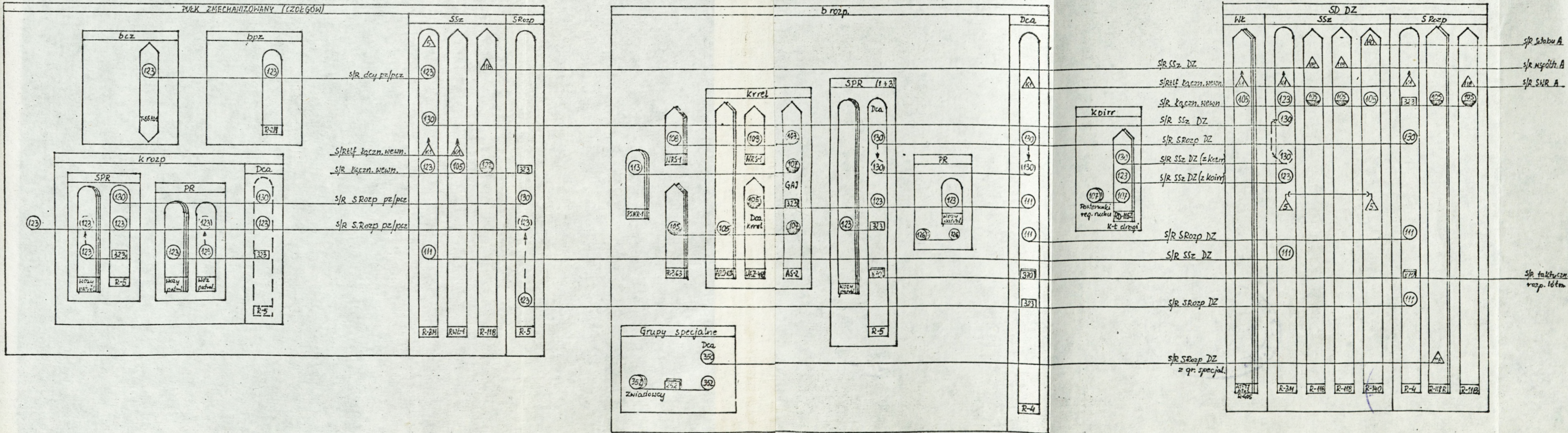
SCHEMAT ŁĄCZNOŚCI RADIOWEJ BOWÓDCY DZ DOWODZ ONEJ KLASYCZNIK



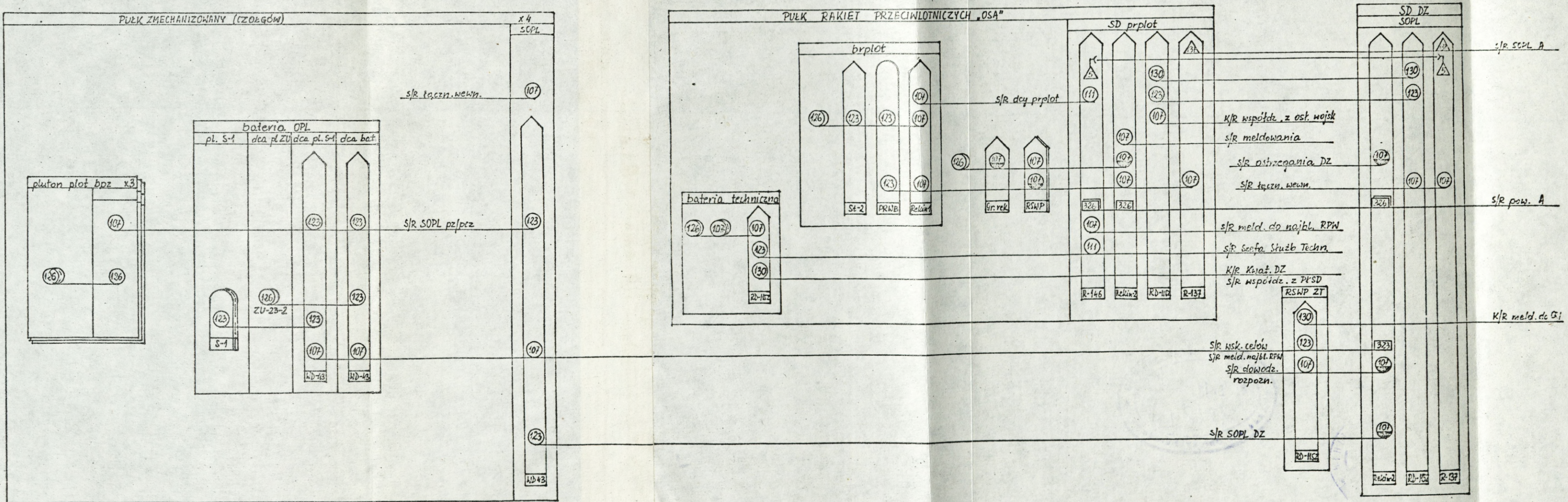
SCHEMAT ŁACZNOŚCI RADIOWEJ SZEFA SZTABU, SZEFA ROZPOZNANIA I WYDZIAŁU OPERACYJNEGO DZ DOWODZONEJ KLASYCZNIE

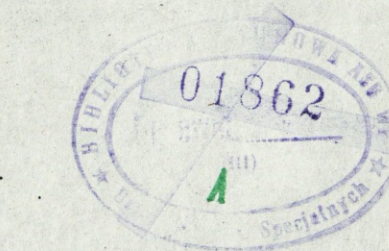
Załącznik Nr. 5

T. A. J. H. E.
Rysz. Nr.



SCHEMAT ŁACZNOŚCI RADIOWEJ SZEFA OPL DZ DOWODZONEJ KLASYCZNIK

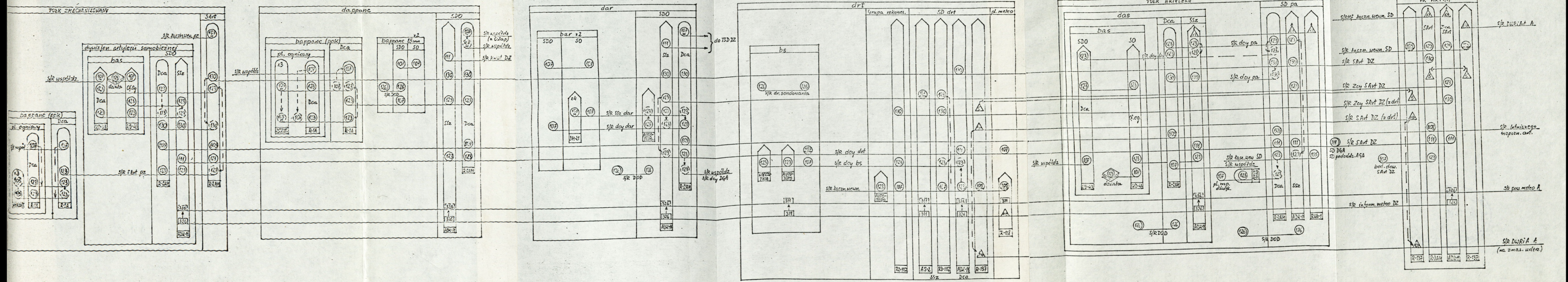


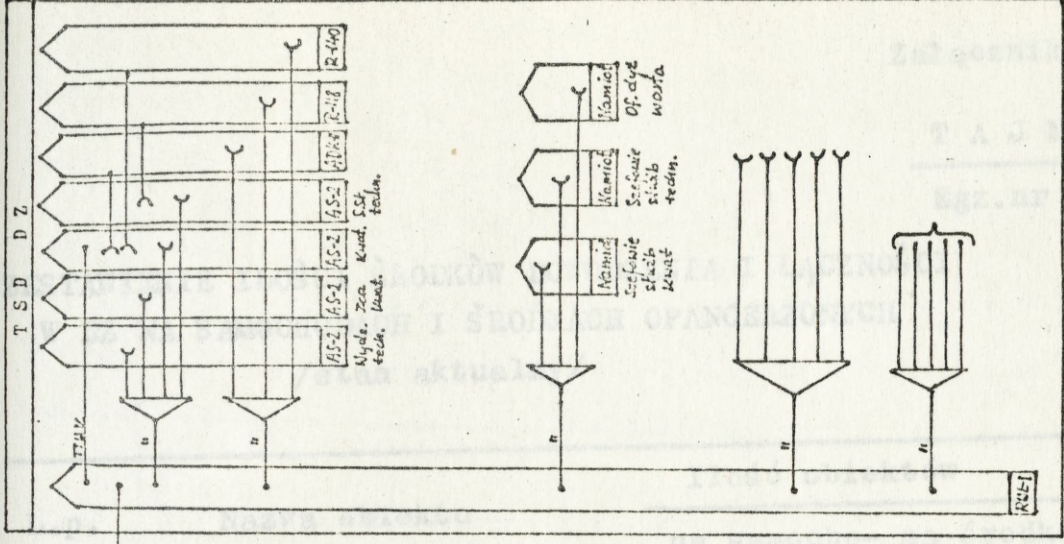
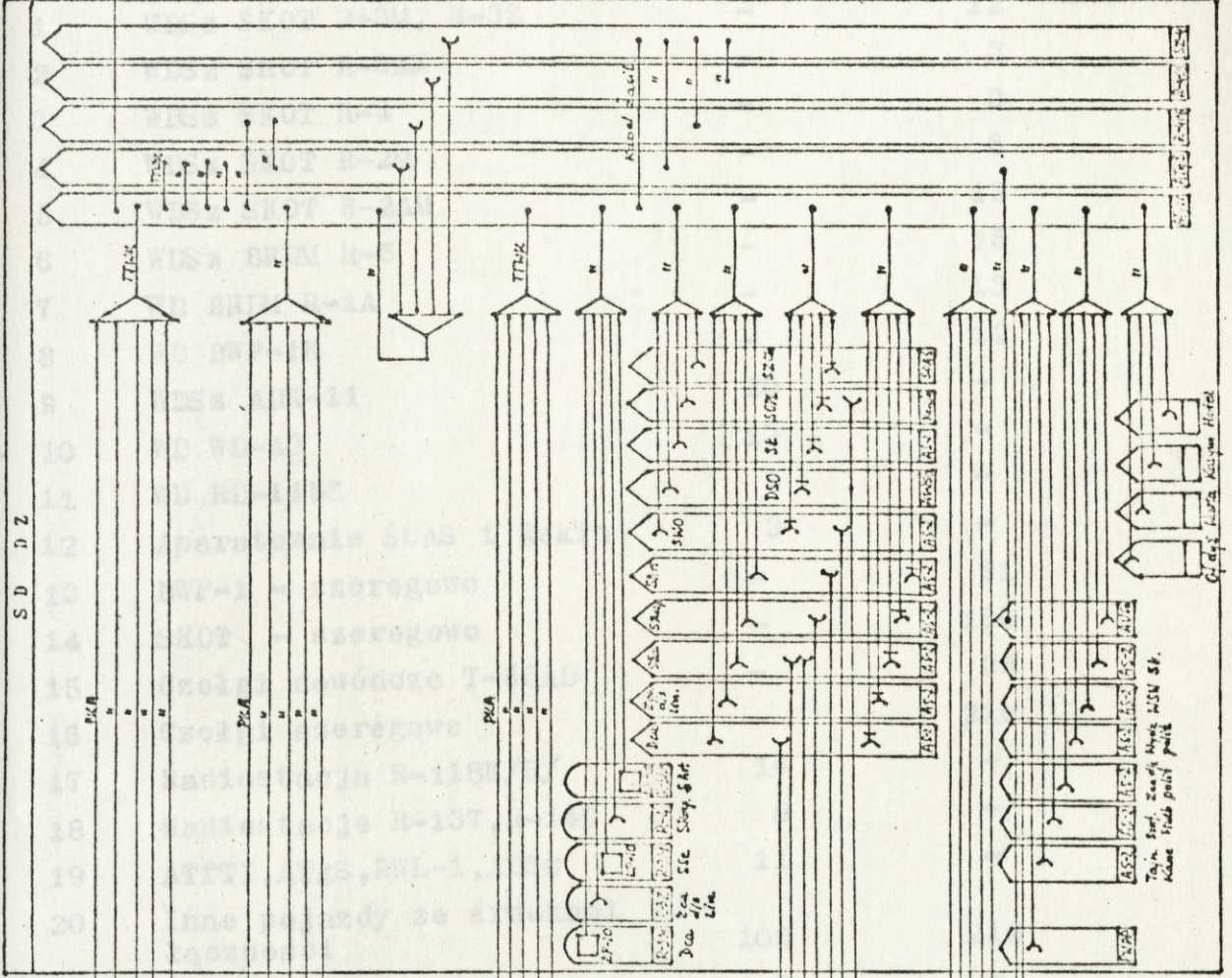
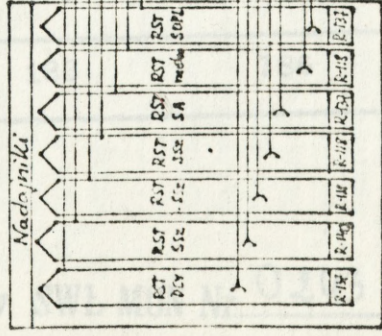
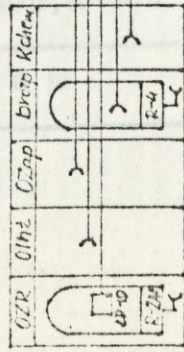
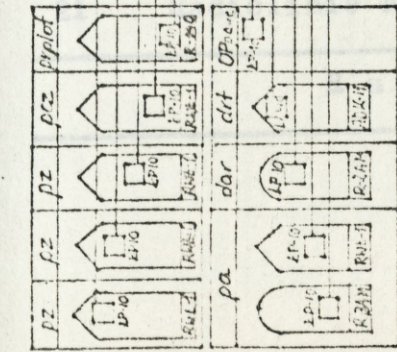


Załącznik Nr. 8

TAJFIE
Egz. Nr...

SCHEMAT ŁĄCZNOŚCI SZEFA - ARTYLERYI DZ DOWODZONEJ KLASYCZNIE





T A J N E

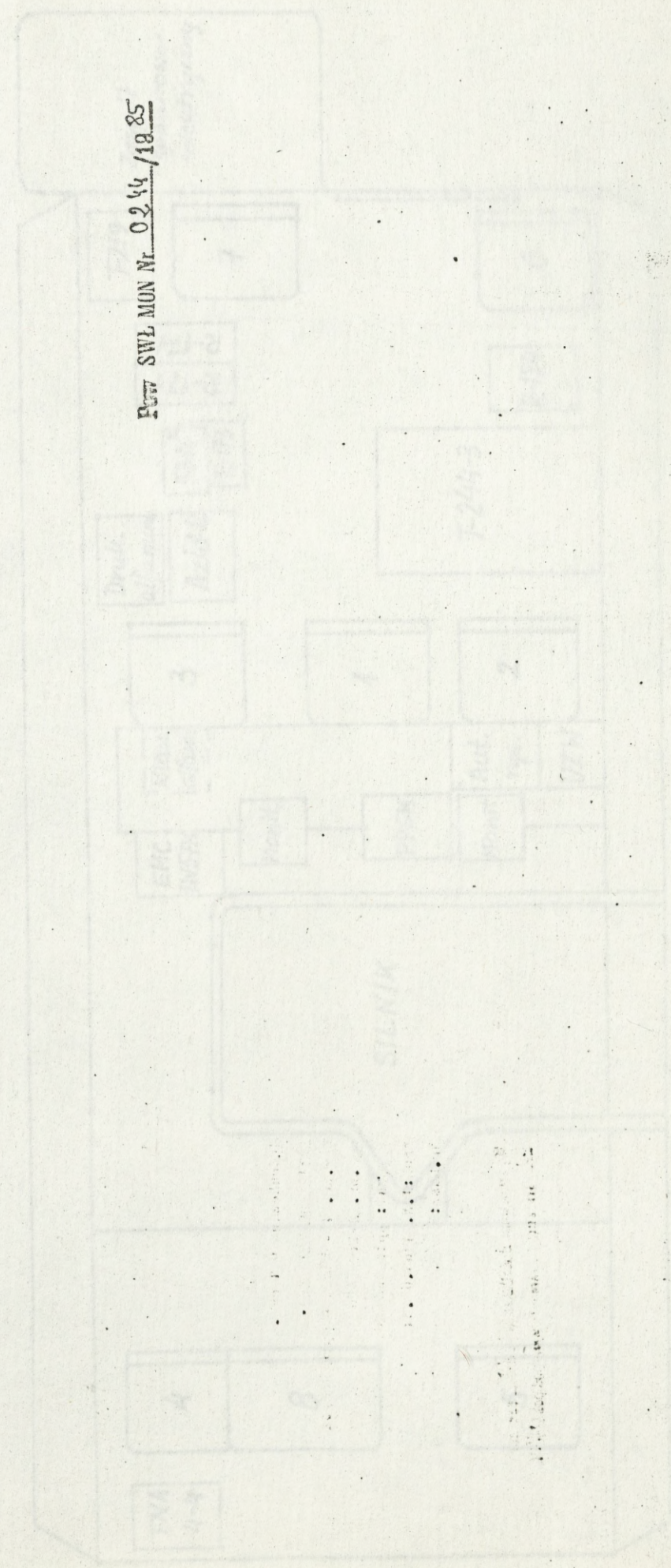
Egz.nr ___

ZESTAWIENIE ILOŚCI ŚRODKÓW DOWODZENIA I ŁĄCZNOŚCI
W DZ NA SAMOCHODACH I ŚRODKACH OPANCERZONYCH
/stan aktualny/

L.p.	Nazwa obiektu	Ilość obiektów	
		na samocho- dach	na środkach opancerzonych
1	WDSz SKOT R-3M, R-3Z	-	12
2	WDSz SKOT R-3AM	-	2
3	WDSz SKOT R-4	-	2
4	WDSz SKOT R-2M	-	6
5	WDSz SKOT R-2AM	-	12
6	WDSz BRDM R-5	-	15
7	WD BRDM R-1A	-	13
8	WD BWP-1K	-	12
9	WDSz ADK-11	20	-
10	WD WD-43	13	-
11	WD RD-115Z	9	-
12	Aparatownie SOAS i Rekin	3	-
13	BWP-1 - szeregowo	-	81
14	SKOT - szeregowo	-	180
15	Czołgi dowódcze T-55AD	-	25
16	Czołgi szeregowo	-	216
17	Radiostacja R-118K/R/	14	-
18	Radiostacje R-137,R-140	8	-
19	ATfTI, ATgS, RWL-1, AUSz	11	-
20	Inne pojazdy ze środkami łączności	100	212
21	Radiolinie R-405,R-409	5	-
R a z e m		183	786

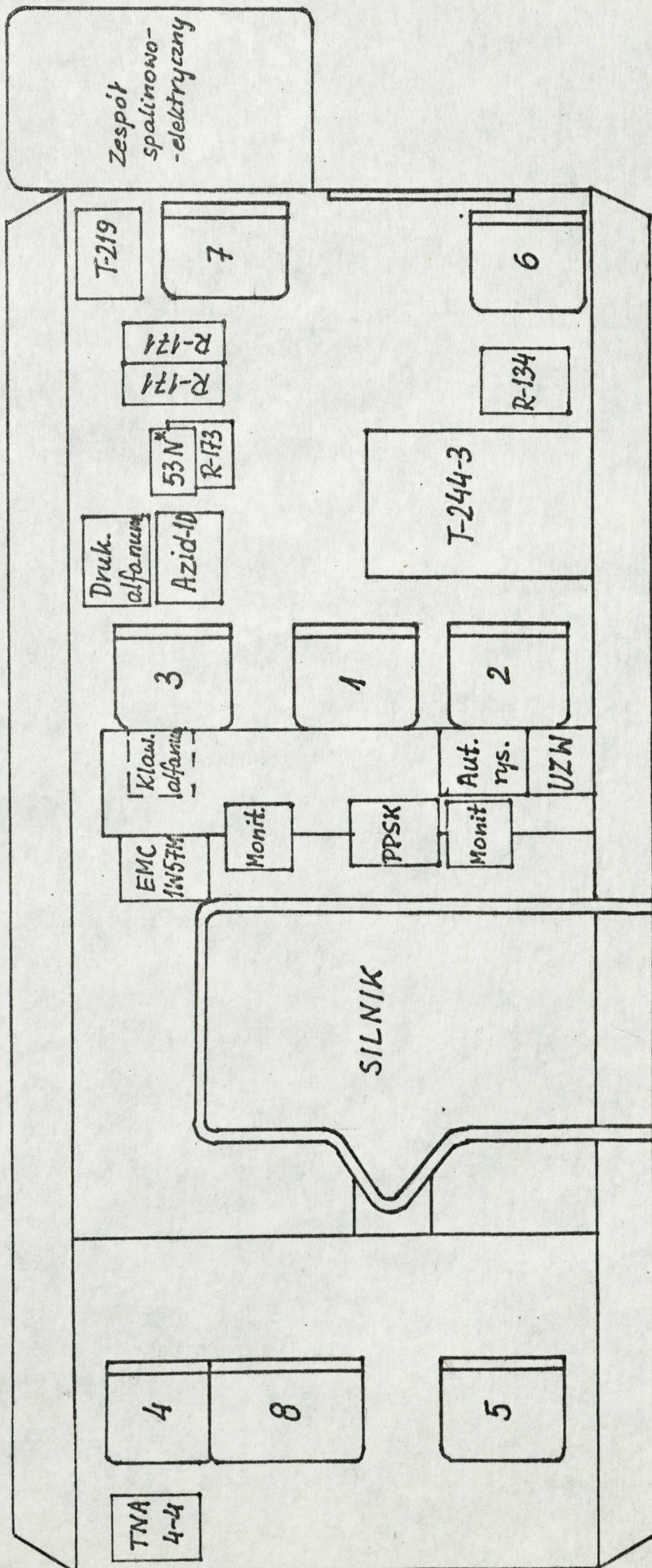
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
11	Specjalizowana EMC radiolokacyjna wraz z urządzeniami pomocniczymi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
12	Urządzenie pierwotnej obróbki danych radiolokacyjnych wraz z urządzeniami pomocniczymi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
13	Klawiatura alfanumeryczna	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	1
14	Drukarka alfanumeryczna	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	-
15	Balkopis STA-2.67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1

PC77 SWL MON Nr. 0244/1885



ROZMIESZCZENIE ŚRODKÓW ŁĄCZNOŚCI I AUTOMATYZACJI
W WOZIE DOWÓDCY DYWIZJI

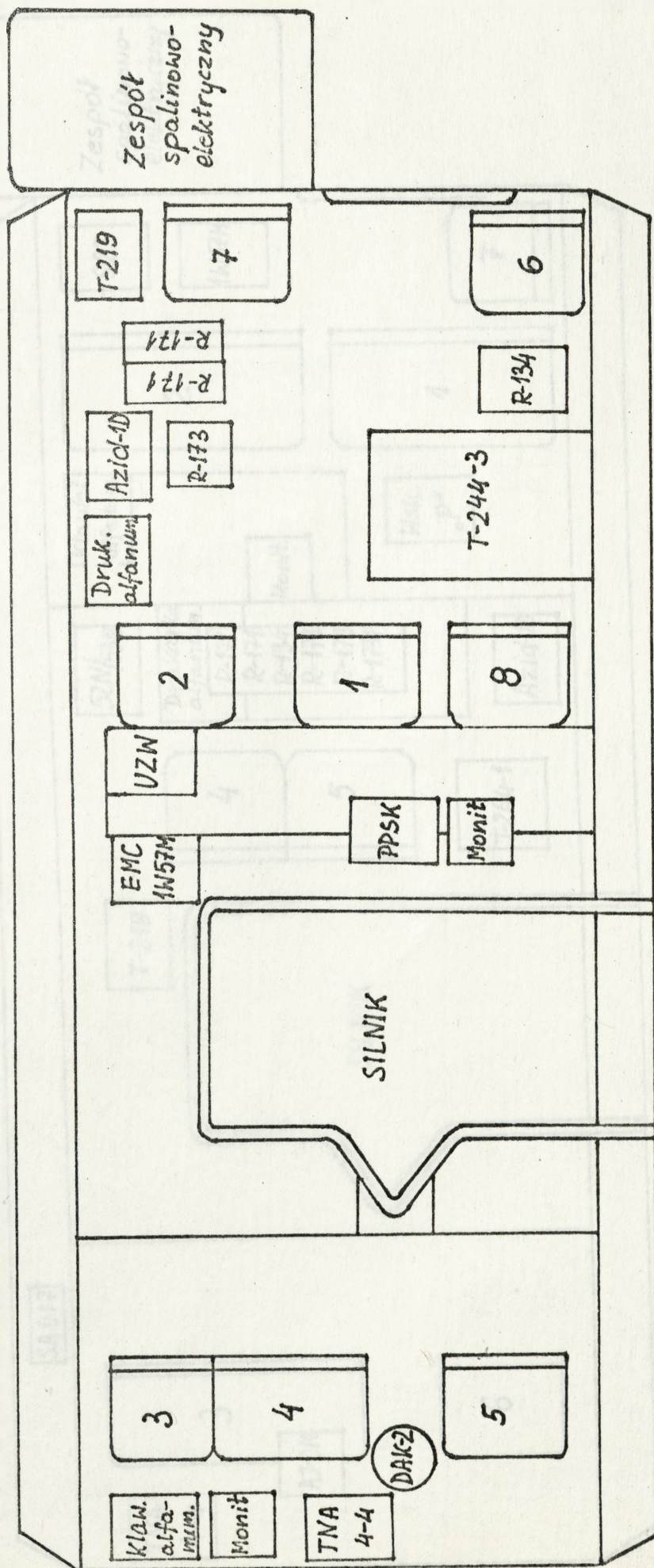
/ na MTLBu /



* Tylko w wozie szefa zabezpieczenia chemicznego

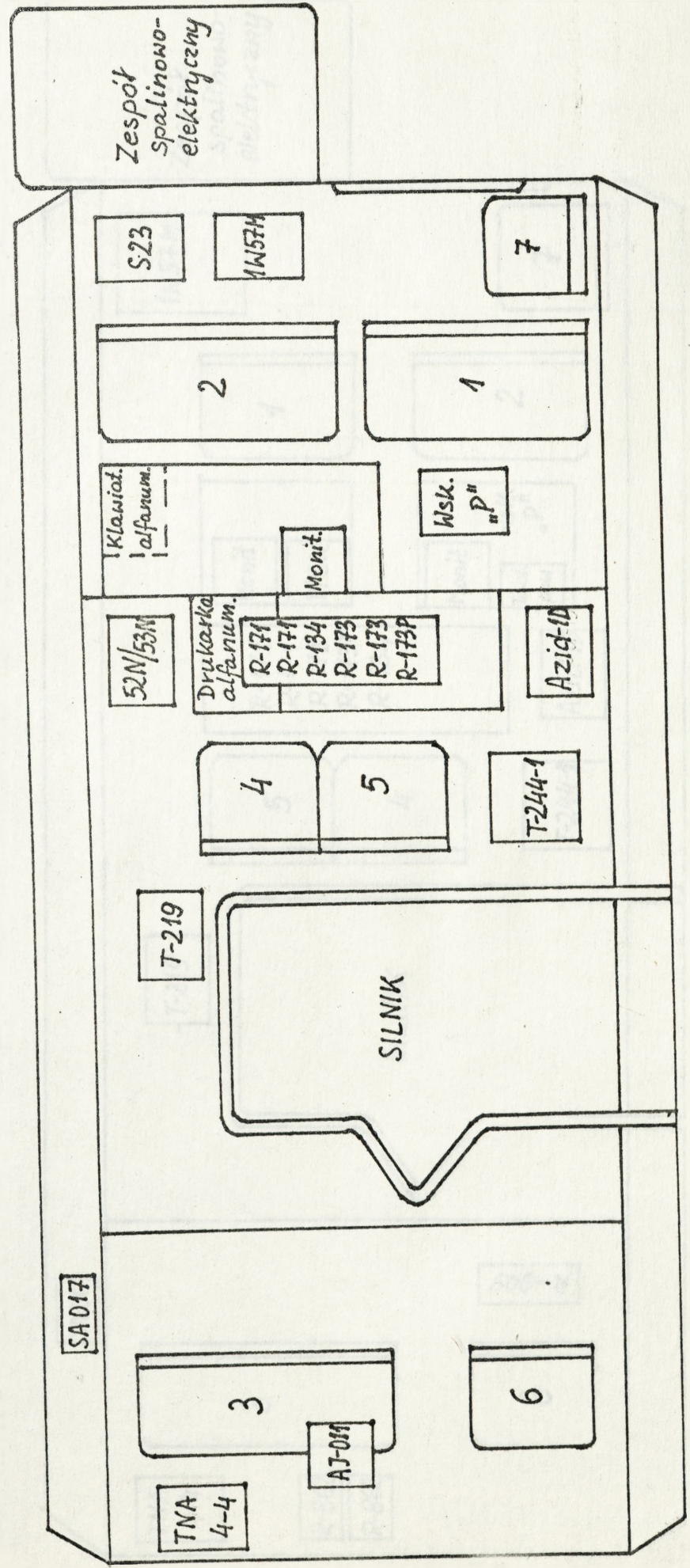
ROZMIESZCZENIE ŚRODKÓW ŁĄCZNOŚCI I AUTOMATYZACJI
W WOZIE SZEFARTYLERII DYWIZJI

/ na MTLBu /

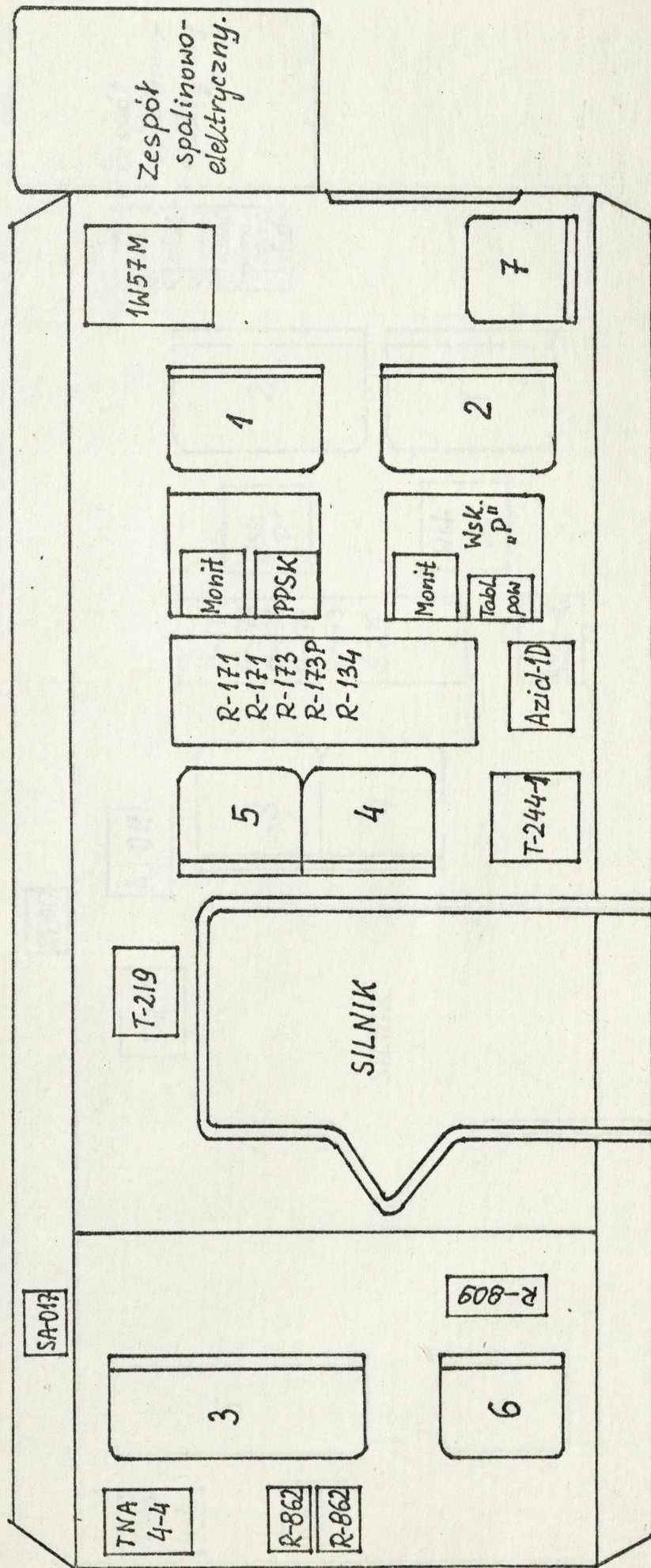


ROZMIESZCZENIE ŚRODKÓW ŁĄCZNOŚCI I AUTOMATYZACJI
W WOZIE SZEFA OPL DYWIZJI

/ na MTLBu /

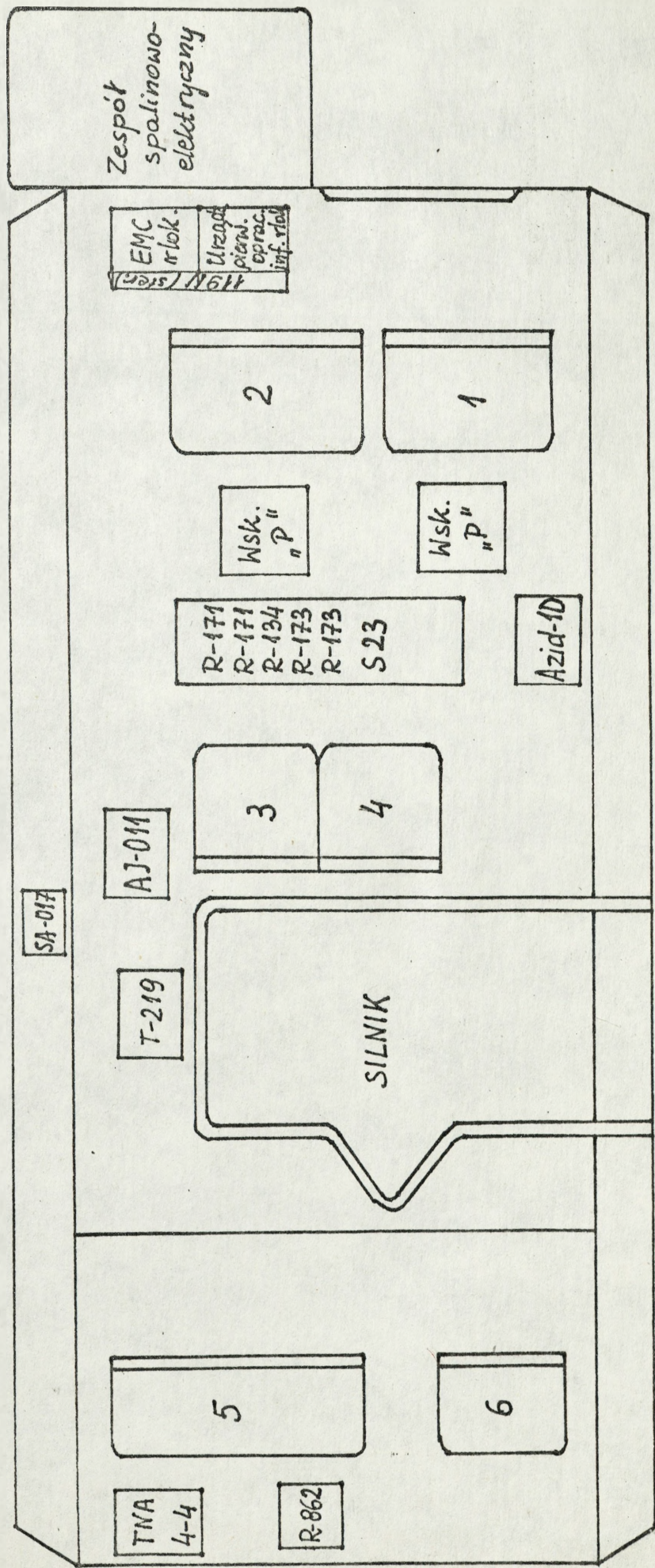


ROZMIESZCZENIE ŚRODKÓW ŁĄCZNOŚCI I AUTOMATYZACJI
W WOZIE SZEFA GDB DYWIZJI
/ na MTLBu /



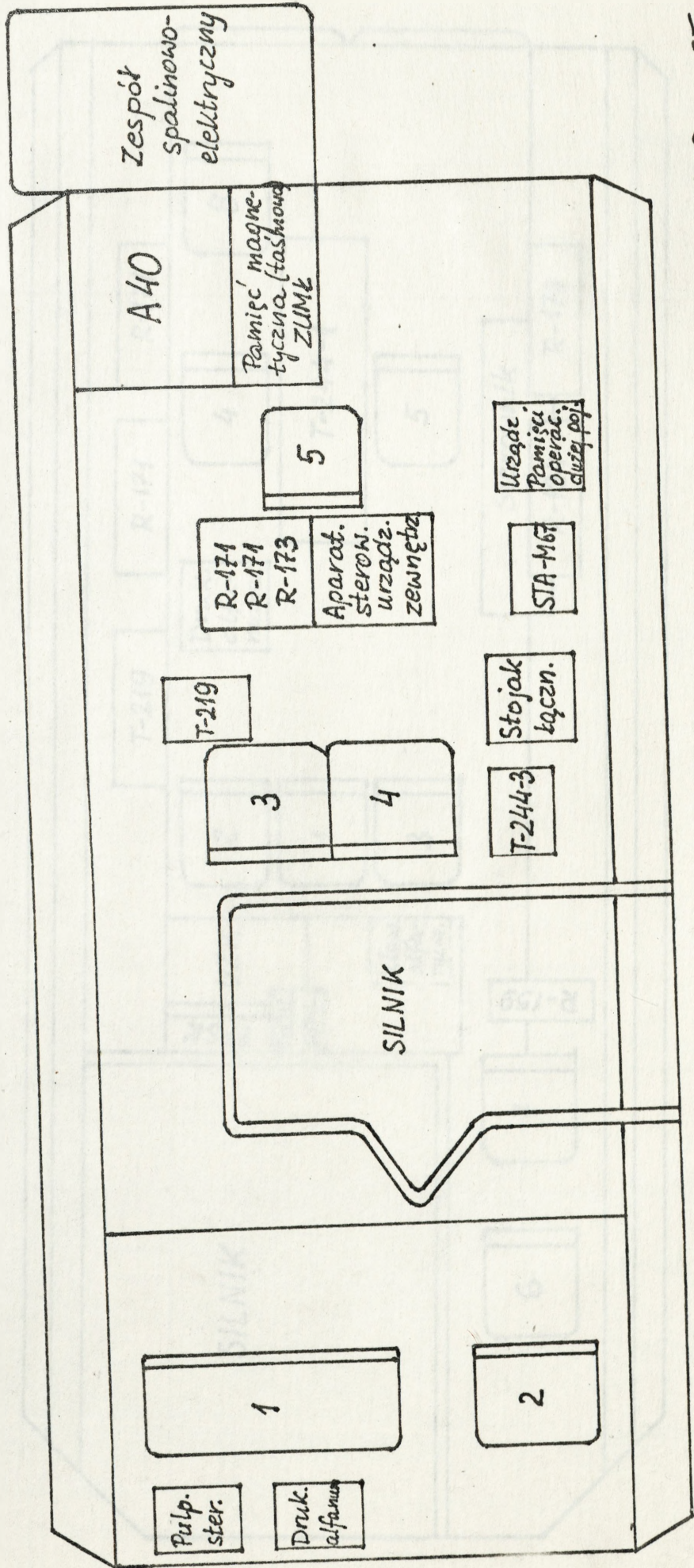
ROZMIESZCZENIE ŚRODKÓW ŁĄCZNOŚCI I AUTOMATYZACJI
W WOZIE SPECJALNYM Z-CY SZEFA OPL DYWIZJI

/ na MTLBu /



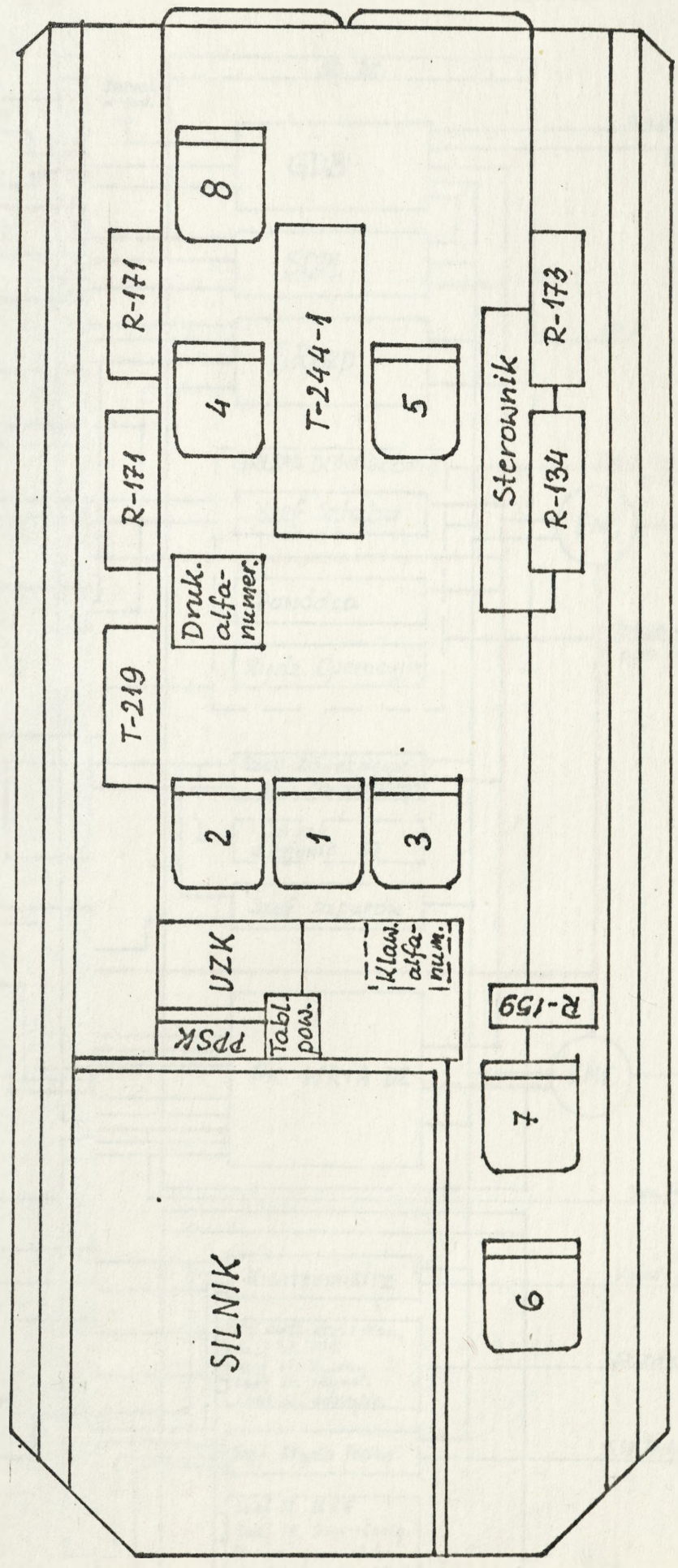
ROZMIESZCZENIE ŚRODKÓW ŁĄCZNOŚCI I AUTOMATYZACJI
W WOZIE SPECJALNYM EKODYWIZJI

/ na MTLBu /



ROZMIESZCZENIE ŚRODKÓW ŁĄCZNOŚCI I AUTOMATYZACJI
W WOZIE DOWÓDCY PUŁKU

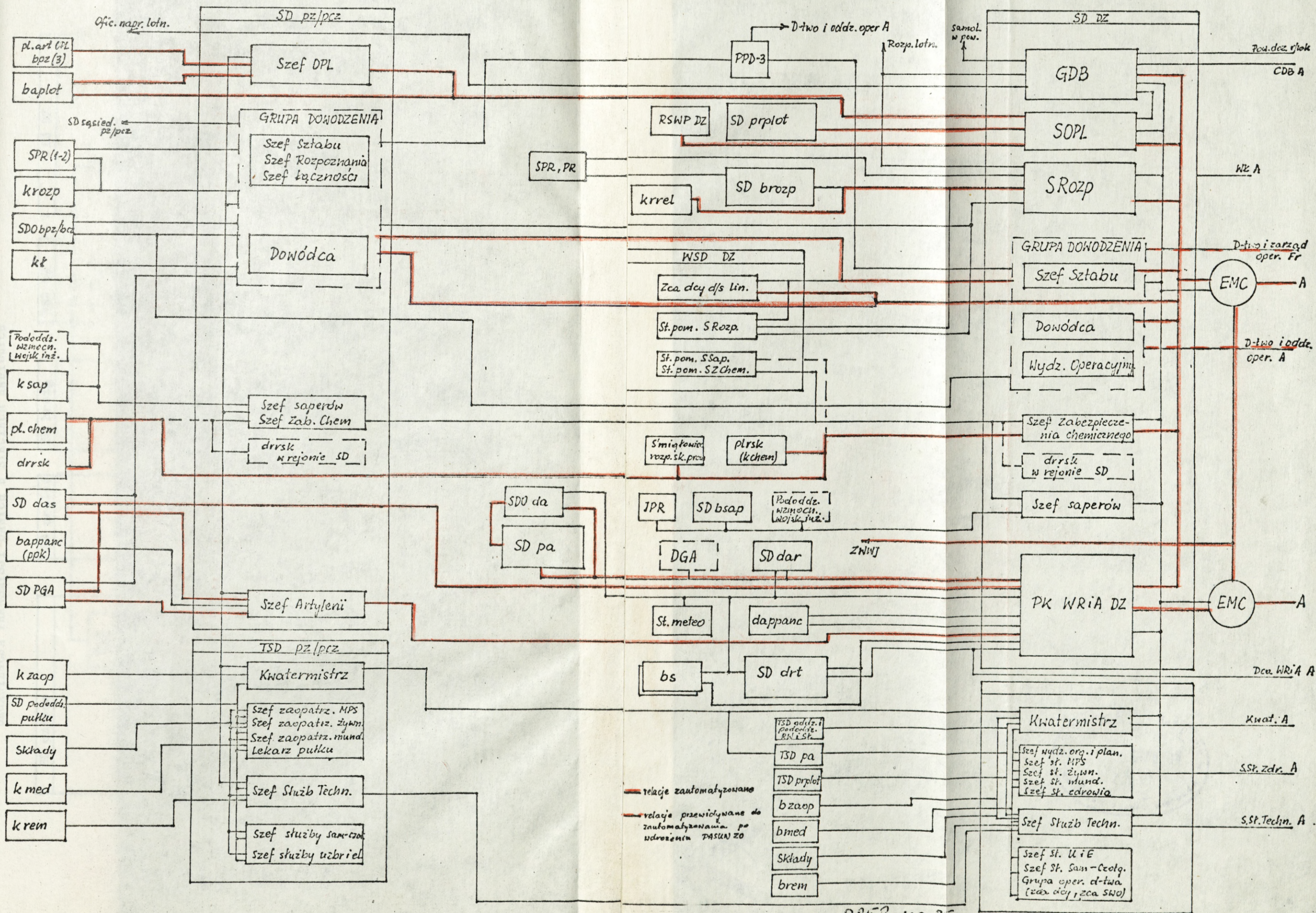
/ na BWP /



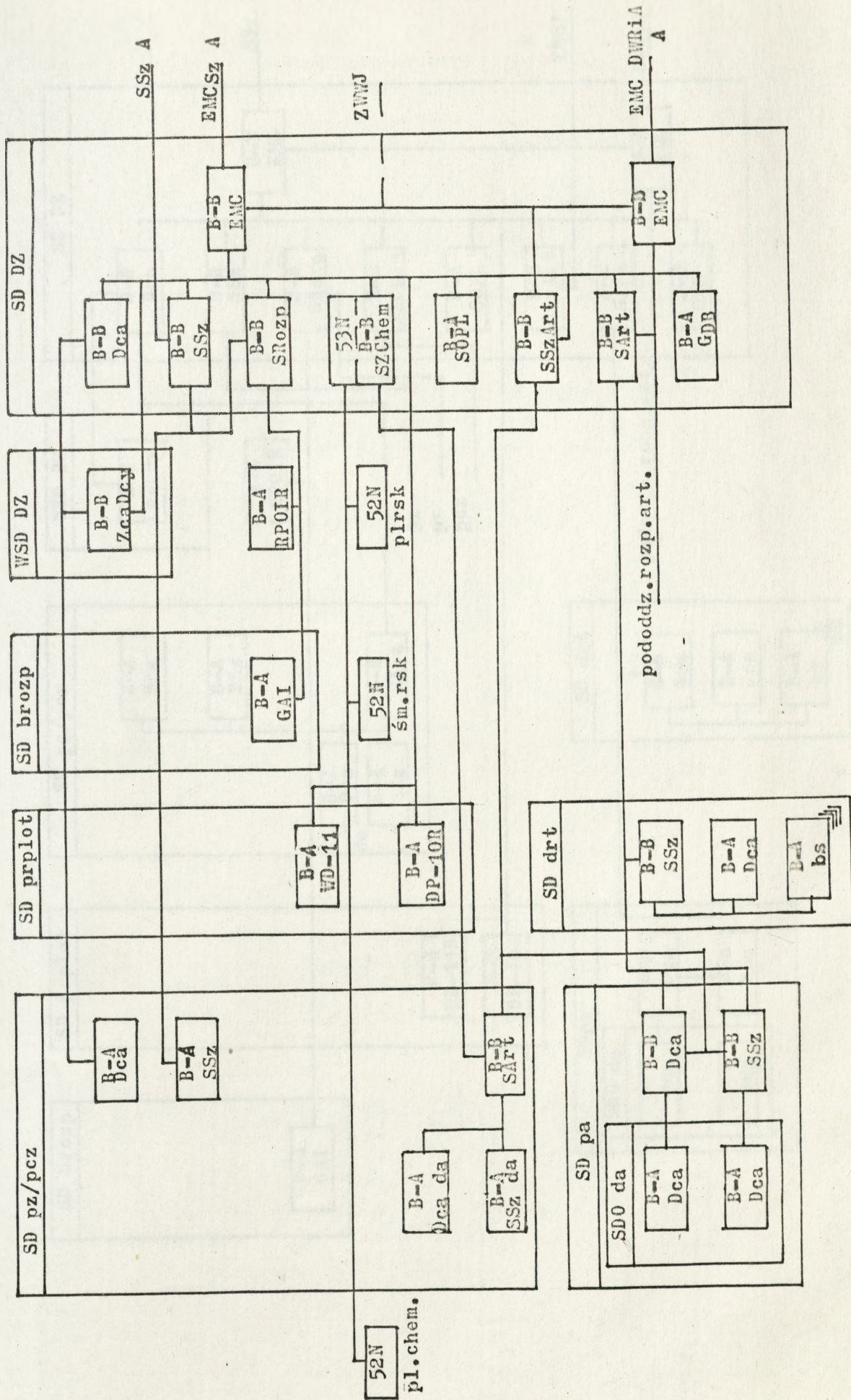
SCHEMAT SYSTEMU DOWODZENIA DZ WYPOSAŻONEJ W PASUW ZT

Załącznik Nr.21

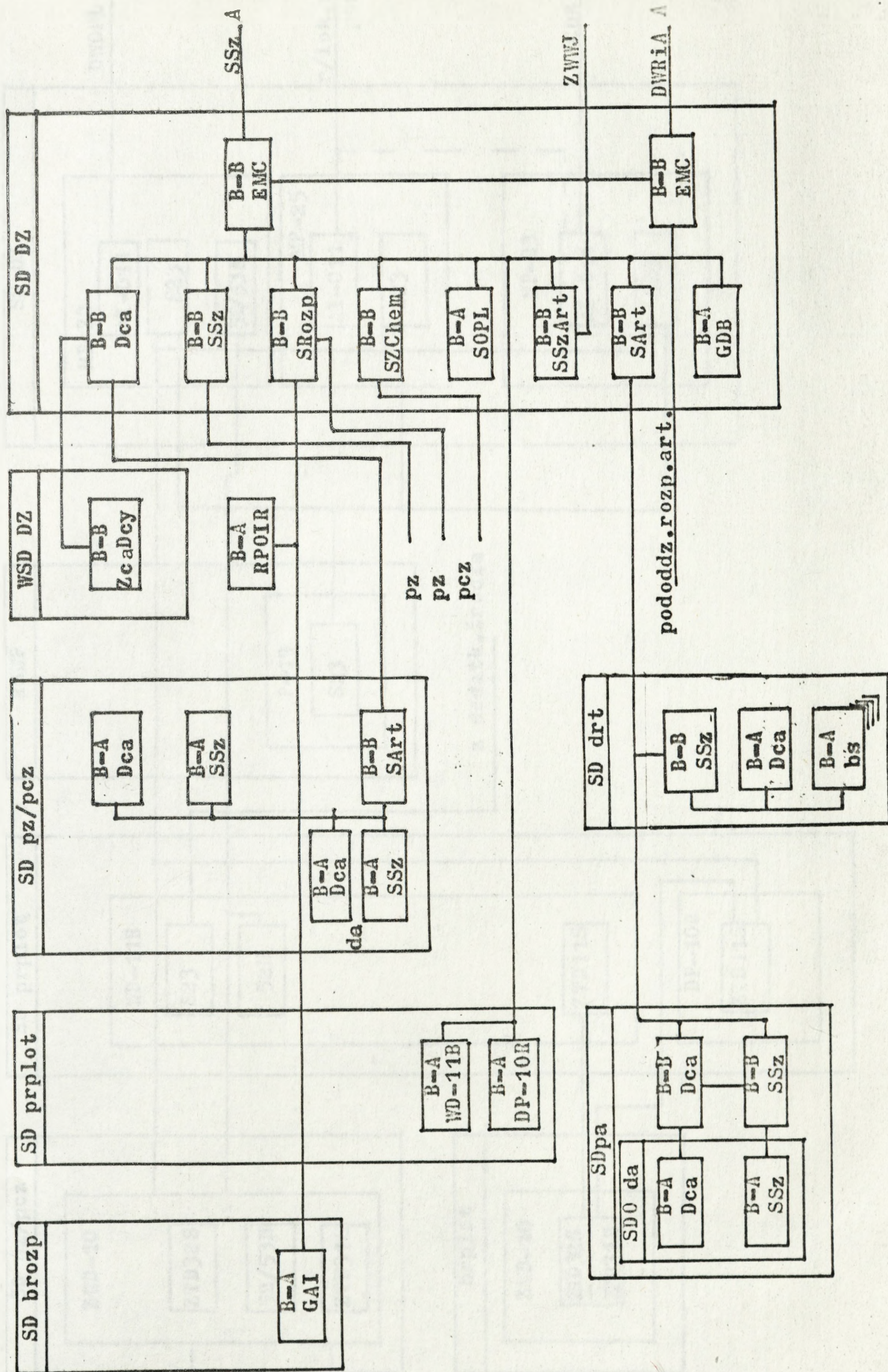
TAJNE
Egz.Nr...



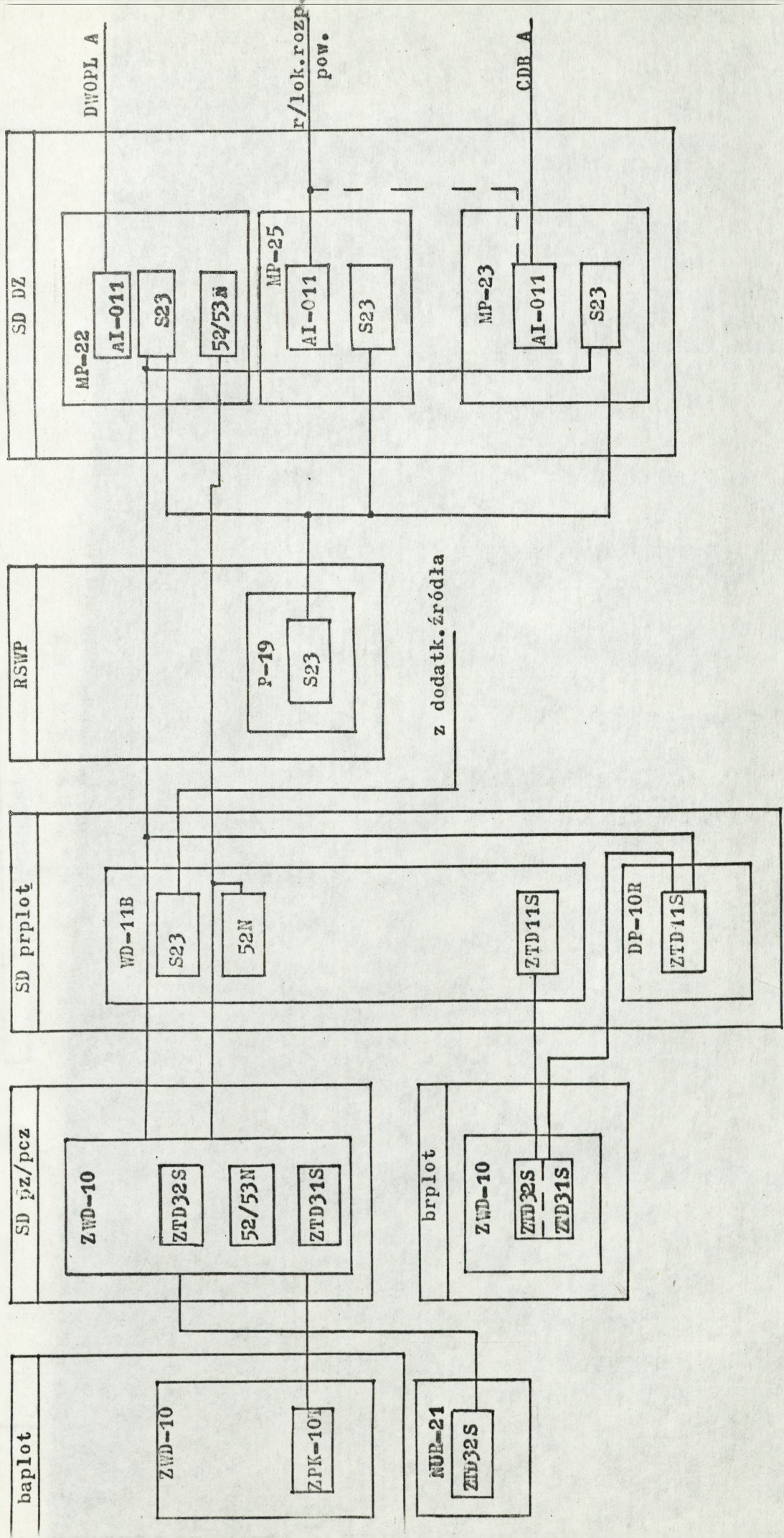
ORGANIZACJA TRANSMISJI DANYCH W SIECIACH RADIOWYCH



ORGANIZACJA TRANSMISJI DANYCH W SIECIACH RADIOLINIOWYCH I PRZEWODOWYCH

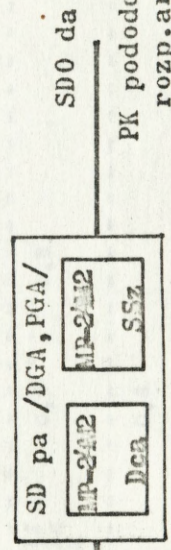
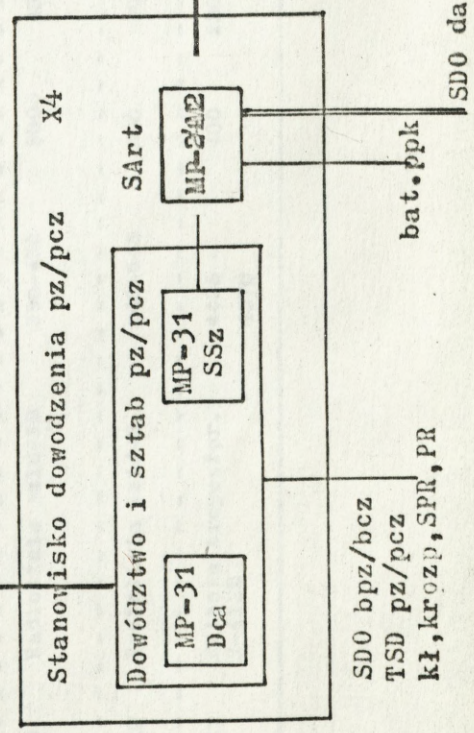
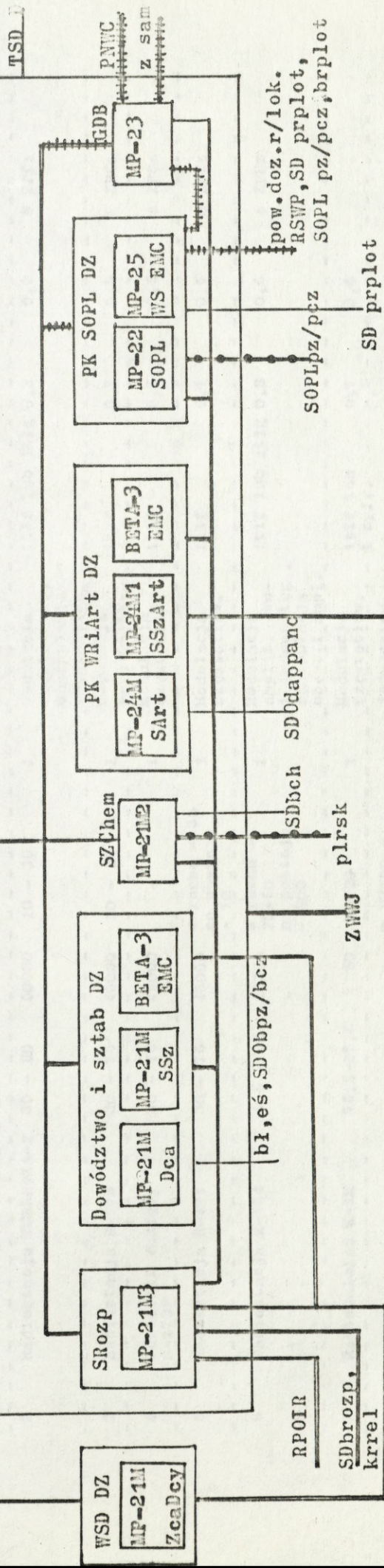


ORGANIZACJA SIECI TRANSMISJI DANYCH INFORMACJI RADIOLOKACYJNEJ / REALNEGO CZASU/



Wzrost łączności

Stowisko dowodzenia DZ



SD drt/bs/
SD0 dar
St.meteo.
SD da
PK pododdz.
rozp.art.

UTD T-244
UTD 52/53N
UTD S23/AI-0
TIF TI

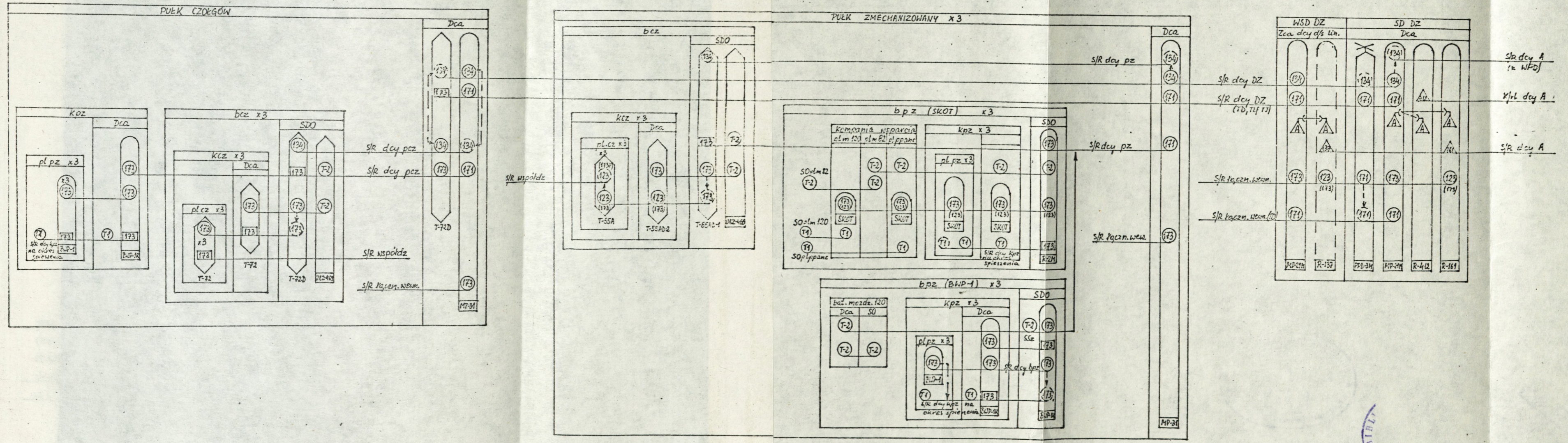
PODSTAWOWE DANE TAKTYCZNO-TECHNICZNE SRODKÓW ŁĄCZNOŚCI NOWEJ GENERACJI

L.p.	Nazwa sprzętu	Zakres /MHz/	Ilość fal	Zasięg /km/	Obsługa /osób/	Rodzaje emisji	Ilość kanałów	Współczyn. "K" bez EMR z użyciem IMR	Ilość zawczasu przygotowanych częstotliwości	
1	Radiostacja TUBEROZA-1	30 - 80	2000	5 - 10	1	Modulacja częstotliw.	1 tlf	0,75	0,5	8 ZPCz
2	Radiostacja TUBEROZA-2	30 - 80	50000	10 - 30	1	Modulacja częstotliw., manipulacja częstotliw.	1 tlf lub 1 tlg	0,8	0,6	8 ZPCz
3	Radiostacja R-173	30 - 76	46000	20 - 25	1	Modulacja częstotliw.	1 tlf	0,7	0,5	8 ZPCz
4	Odbiornik radiowy R-173P	30 - 76	46000	-	1	Modulacja częstotliw.	1 tlf	0,7	0,5	8 ZPCz
5	Radiostacja R-171	30 - 76	46000	w ruchu - 35 na postoju - 70	1	Modulacja częstotliw.	1 tlf	0,7	0,5	8 ZPCz
6	Radiostacja R-134	1,5 - 30	28500	w ruchu - 20-50 na postoju - 500	1	Modulacja amplit. dwu- i jednowstęg., manipulacja częst. i amplit.	1 tlf lub 1 tlg	0,8	0,6	8 ZPCz
7	Radiotelefon K-IM	75,2-87,5	50	do 20	1	Modulacja częstotliw.	1 tlf lub 1 cyfr.	0,7	0,5	-
8	Radiostacja R-161	1,5 - 60	575000	w ruchu - 70/300 na postoju - 2000	4	Jednowstęg. modulacja amplit., manipulacja częstotliw.	2 tlf lub 2 tlg	0,975	0,9	20 ZPCz
9	Radiolinia Azid-1D	390-430	8000	40	1/3/	-	2 k tlf i 2 k tlg lub 1k 46kb/s	0,9	0,8	-
10	Radiolinia Azid-2	240-645	800	40	4	6/12k tlf lub 1k 48/480kb/s	0,9	0,8	-	
11	R/linia troposfer. R-412B	4435 - 4570	400	120	4	3+1k tlf	0,98	0,9	-	

Pow SWL MON Nr. 0257/19 85

SCHEMAT ŁĄCZNOŚCI RADIOWEJ DOWÓDCY DZ WYPOSAŻONEJ W ZESTAW PASUW ZT

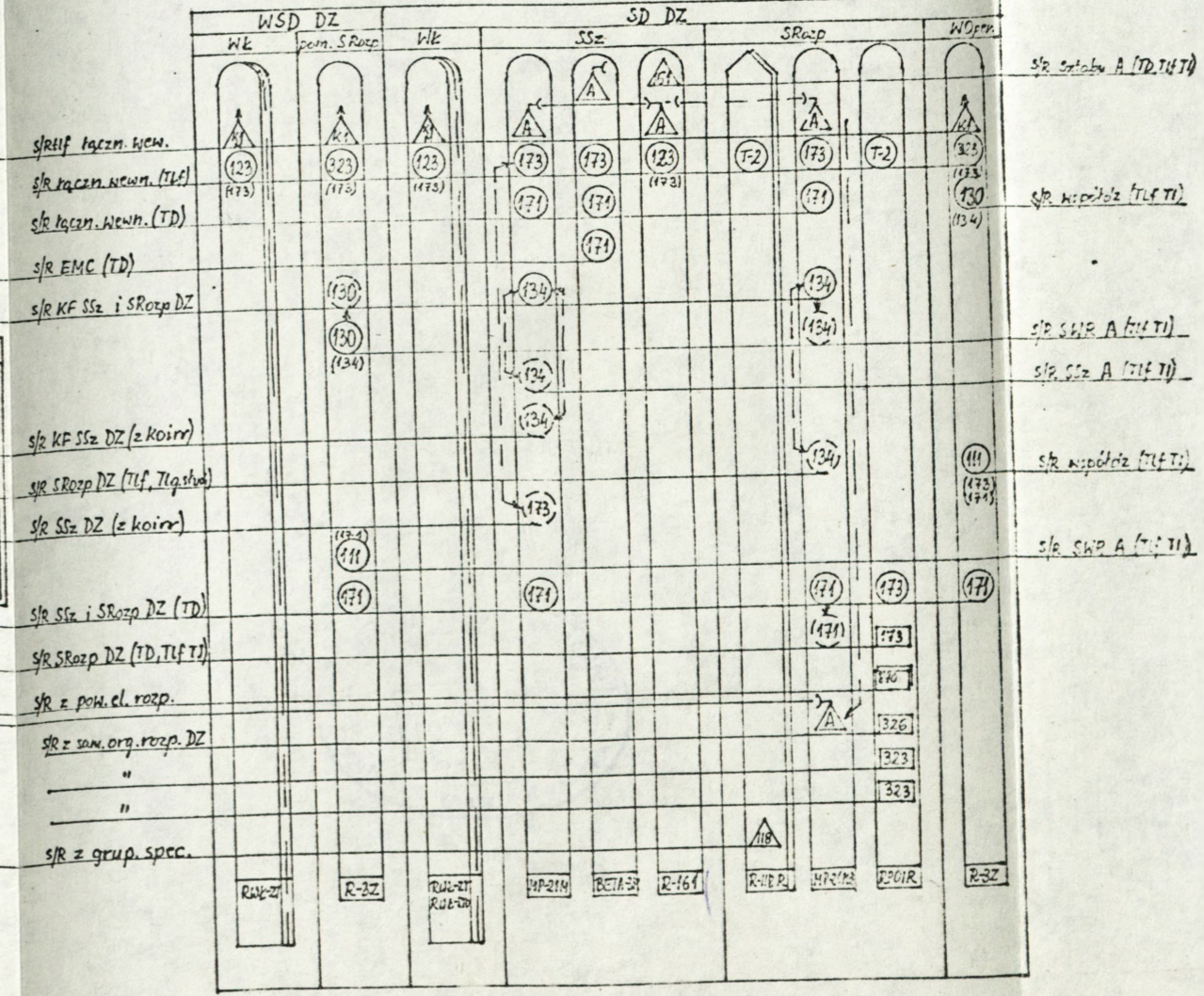
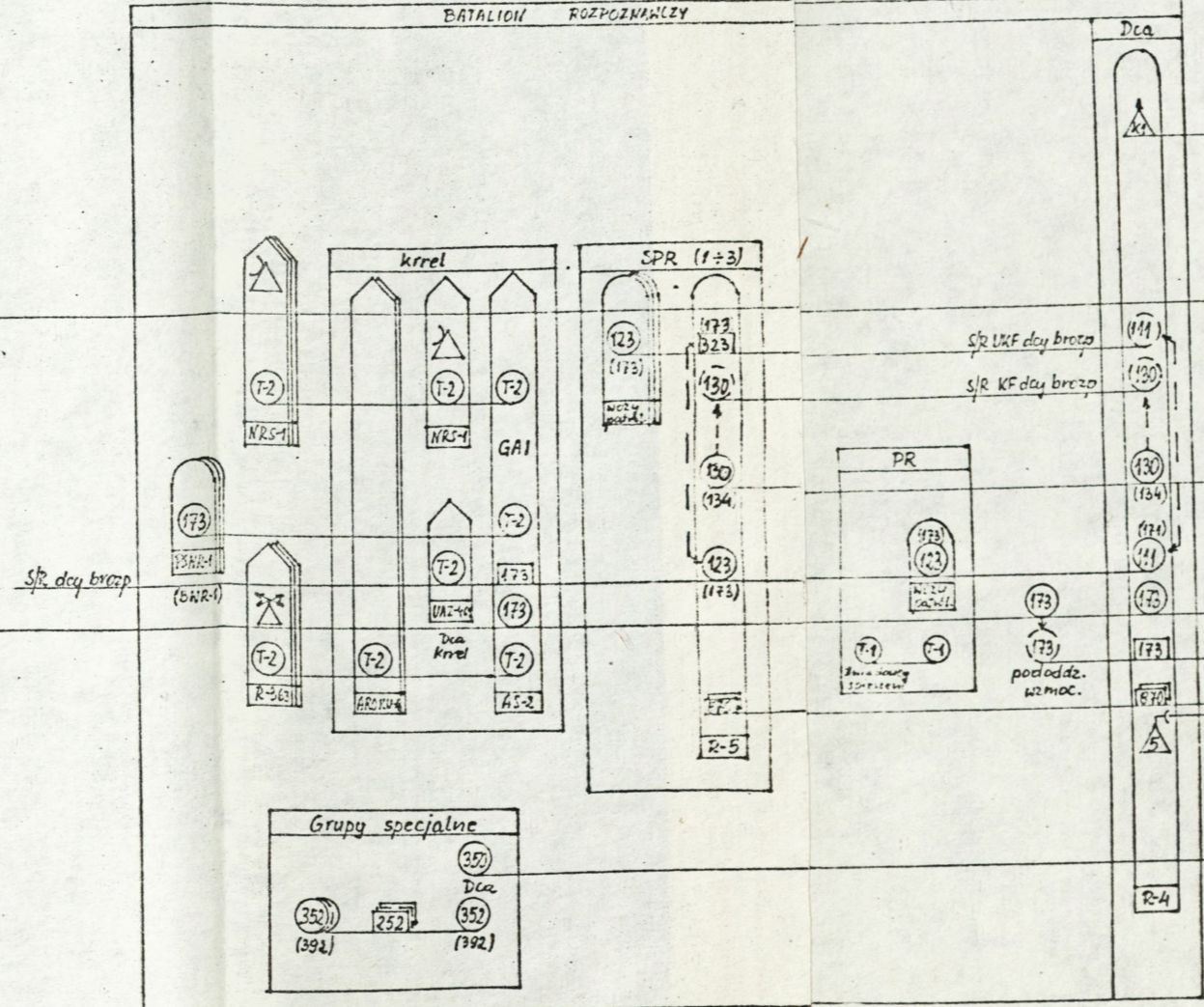
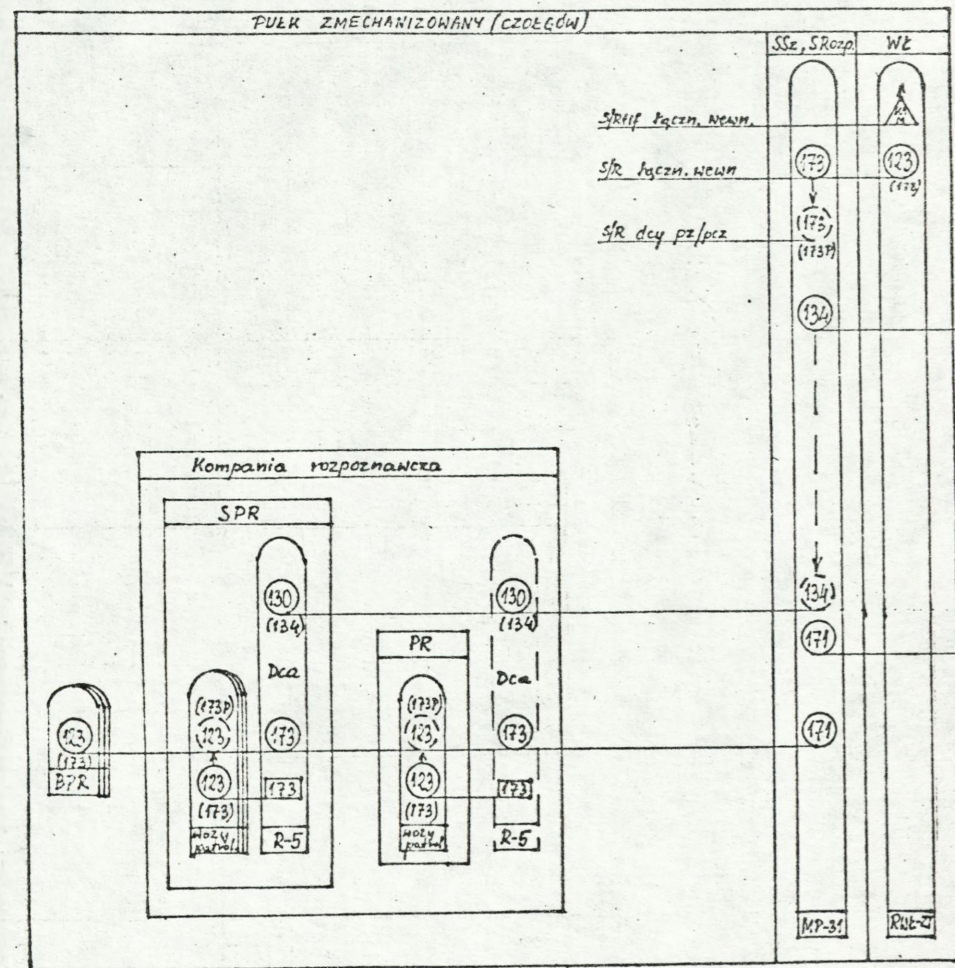
TAJNE
Egz. Nr...



WSD DZ		SD DZ			
Zca dcy d/s lin.		Dca			
(134)	(134)	(134)	(134)	(134)	(134)
(171)	(171)	(171)	(171)	(171)	(171)
△	△	△	△	△	△
(173)	(173)	(173)	(173)	(173)	(173)
(174)	(174)	(174)	(174)	(174)	(174)
MP-31	R-157	PPD-3M	MP-2M	R-412	R-161

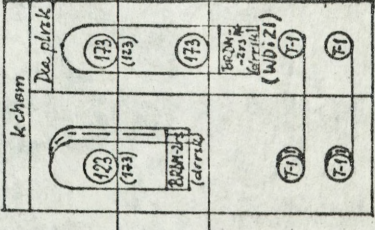
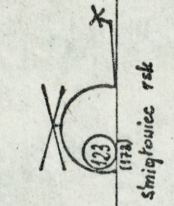
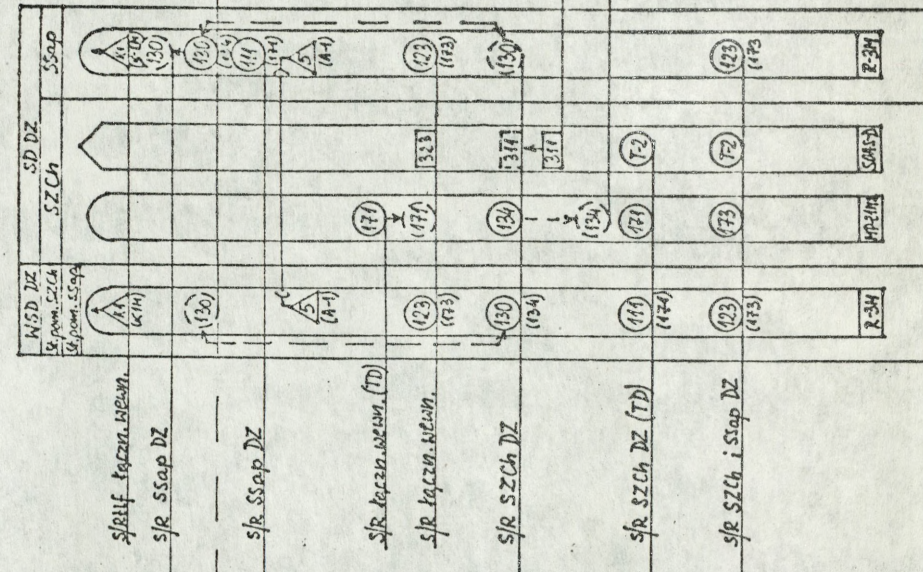
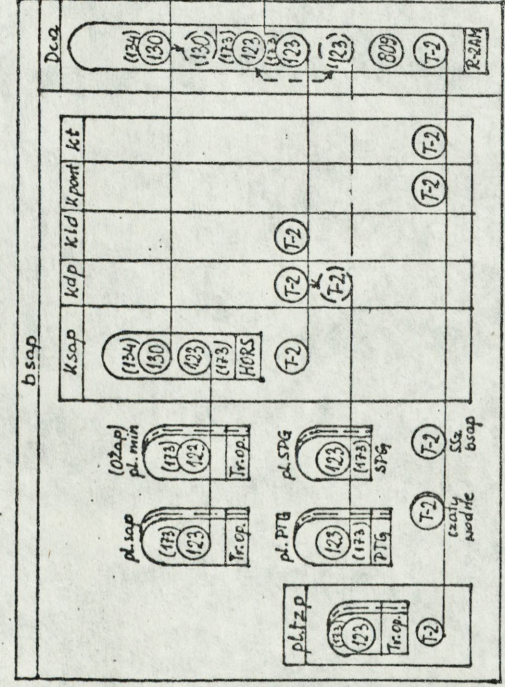
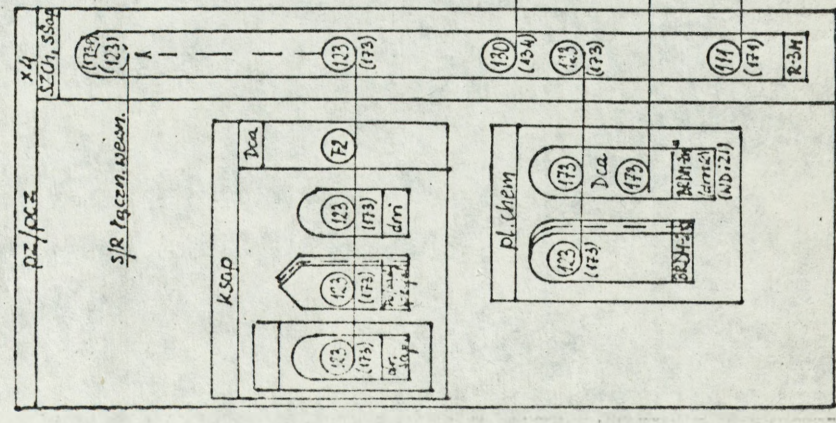
171

SCHEMAT ŁACZNOŚCI RADIOWEJ SZEFA SZTABU, SZEFA BOCPOZMA NIA I WYDZIAŁU OPERACYJNEGO DZ WYPOSAŻONEJ W PASOW ZT



SCHEMAT ŁACZNOŚCI RADIOWEJ SZEFA ZABEZPIECZENIA CHEMICZNEGO I BEZPIECZNOŚCI I BEZPIECZNOŚCI
DZ WYPOSAŻONEJ W ZESTAW P A S U W ZT

T A J N I E
Egz. Nr. ...

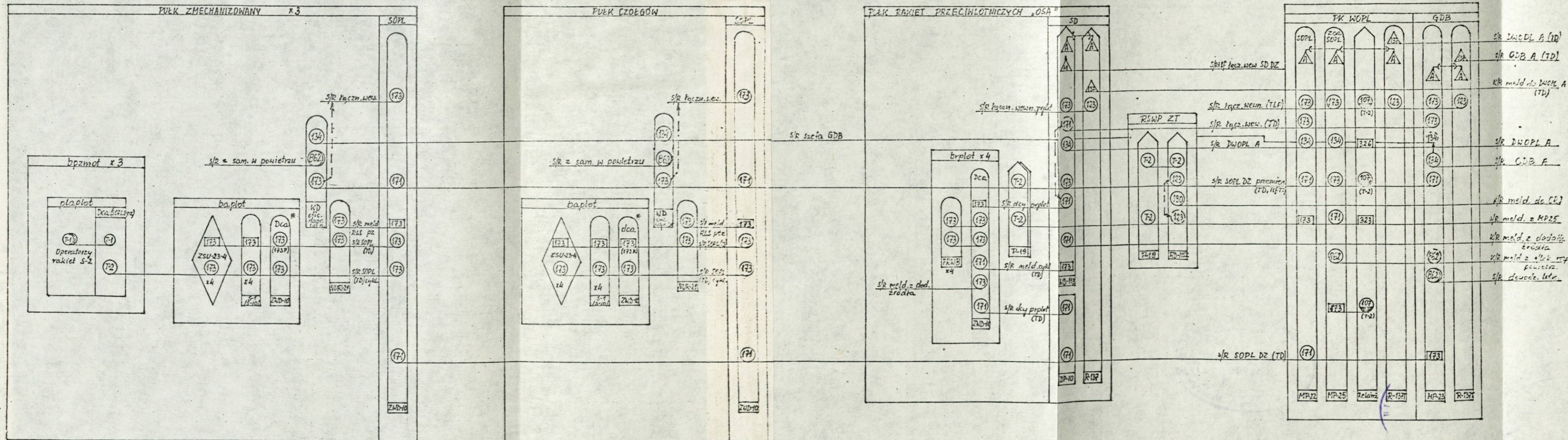


* Adaptowany BRDM-2rs (SUK, P-173)

SCHEMAT ŁĄCZNOŚCI RADIOWEJ SZEFA OPL DZ WYPOSAŻONEJ W ZESTAW PASUW ZT

Załącznik Nr 30

T A J N E
Egz. Nr....

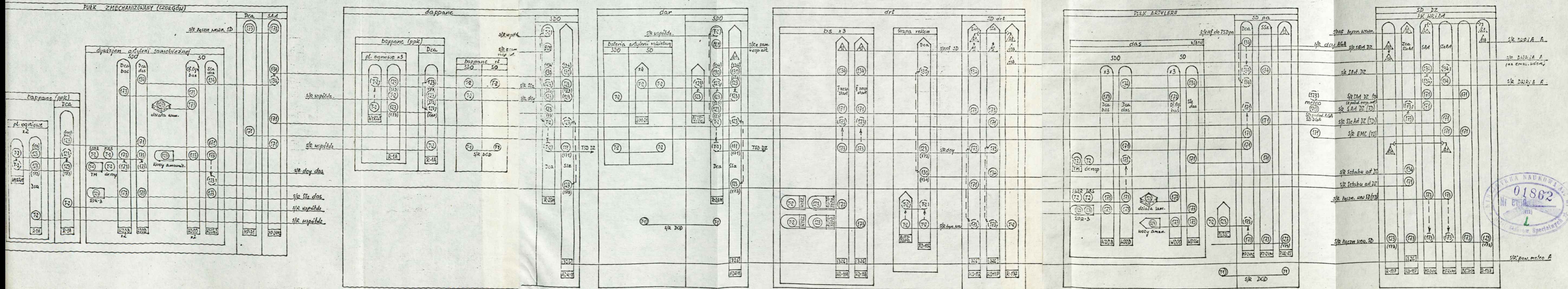


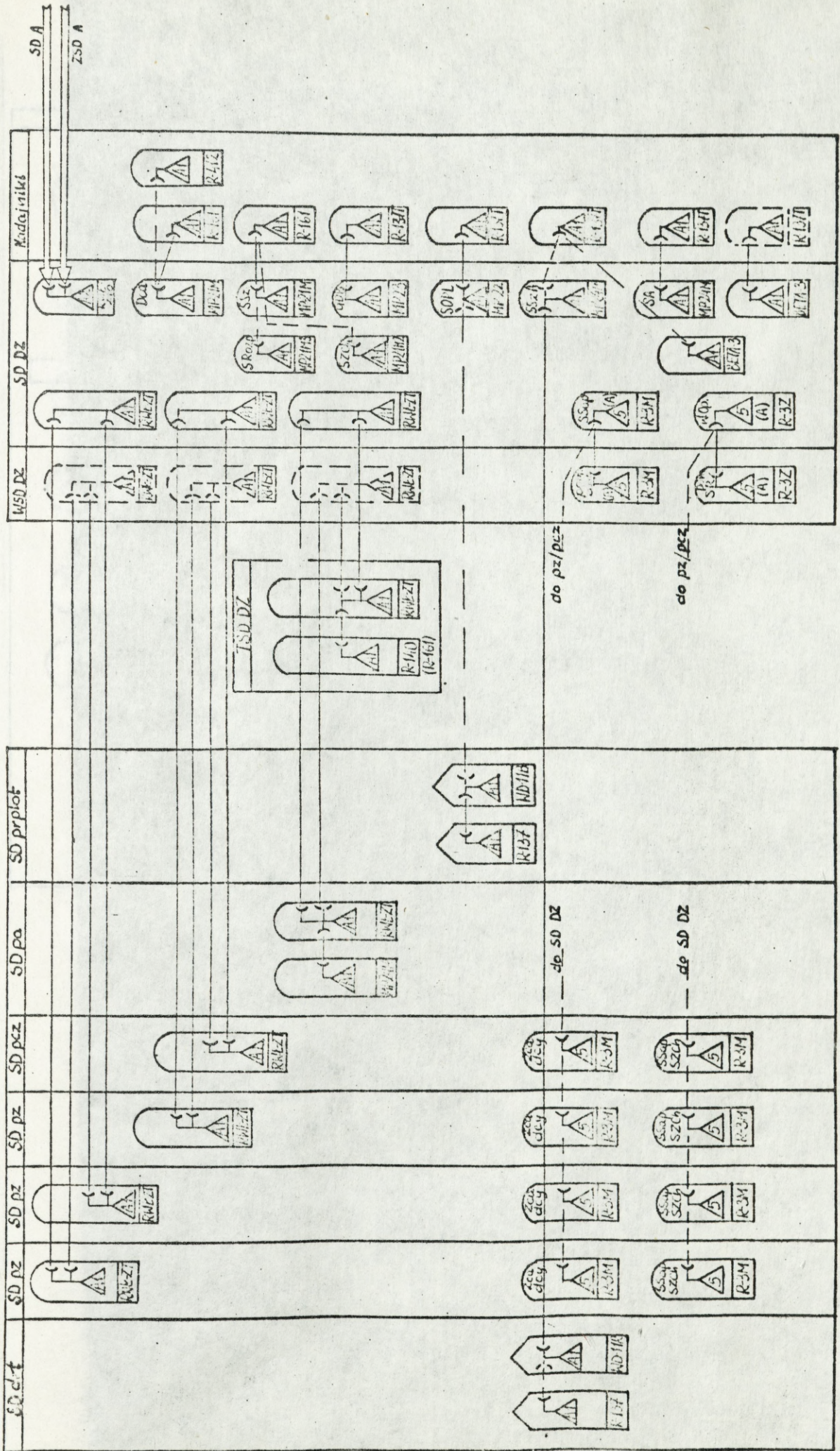
* ZWD-10 w niepełnej komplektacji

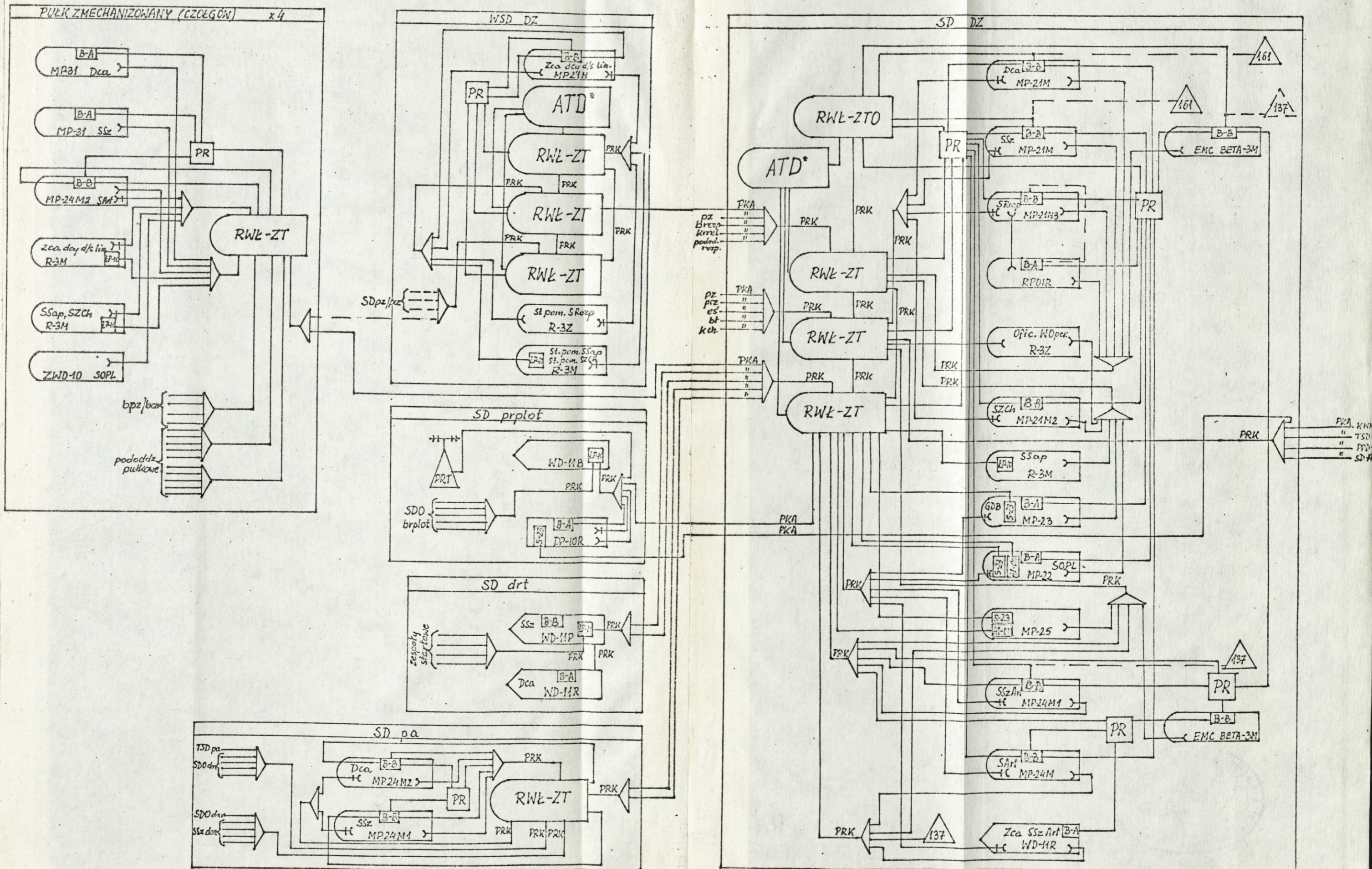
SCHEMAT ŁĄCZNOŚCI RADIOWEJ SZEPA ARTYLERYI DZ WYPOSAŻONEJ W PASUW ZI

Załącznik Nr. 31

T A J N E
Egz. Nr.







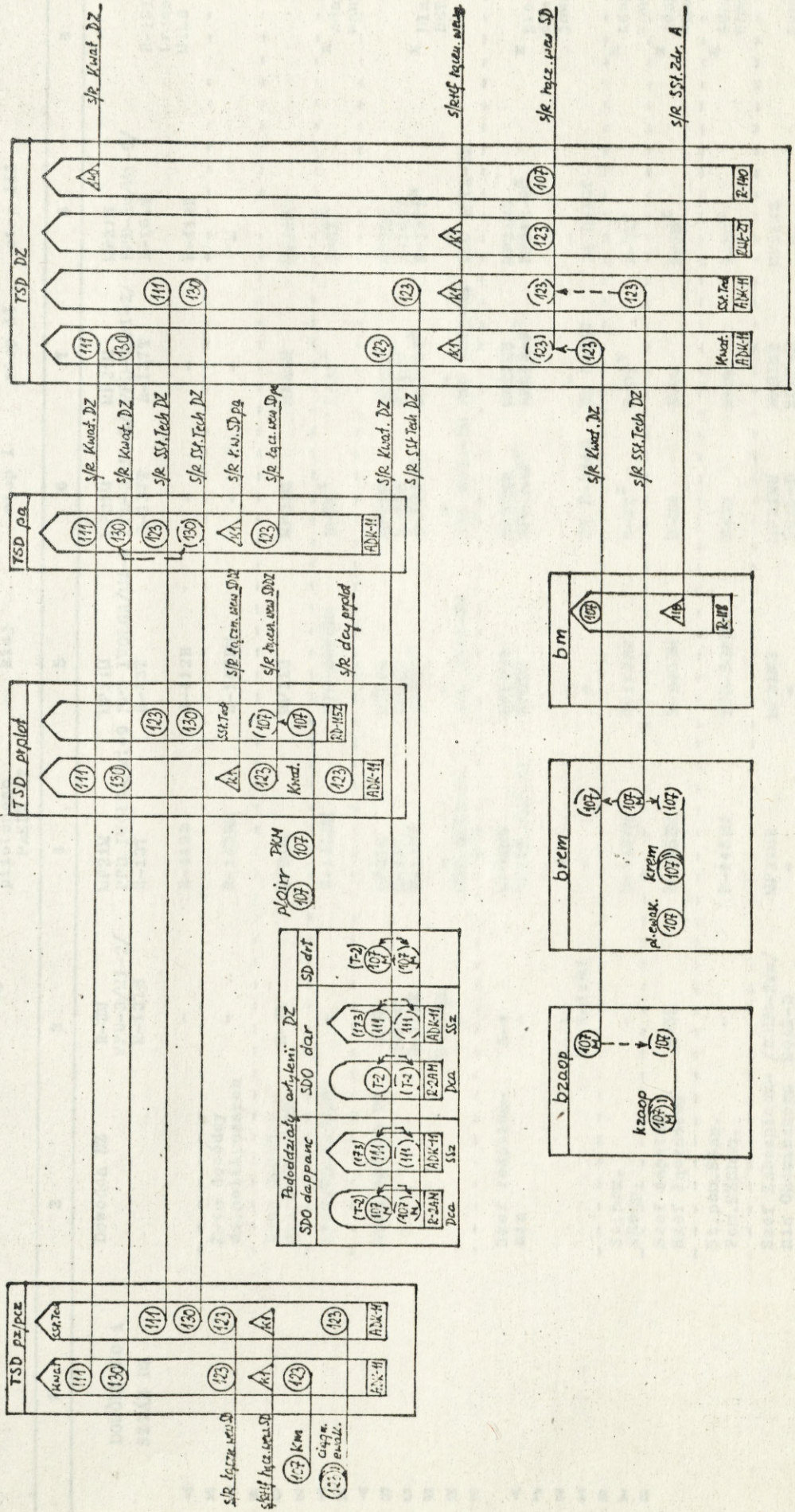
UWAGA: Kable niezainstalowane - PKL
PR - paszka rozdzielcza

* Odpowiednik rekomendowanej ADA

Załącznik Nr. 34

TAJNIE

SCHEMAT ŁĄCZNOŚCI RADIOWEJ TYLÓW DZ WYPĘSAZONEJ W PASOW Z F Reg. Nr...



WYKAZ OBIEKTÓW DOWODZENIA I ŁĄCZNOŚCI DWIŹYJI ZMECHANIZOWANEJ WYPOSAŻONEJ W PASUW ZT

Szczebel zastosowania	Funkcyjni dysponujący obiektami	T Y P S P R Z E T U									Uwagi
		System na bazie daniach wzorca pilotowego PASUW ZT	Stany obecny	Propozycje Armii Radzieckiej	Koncepcja doskonalenia systemu						
1	2	3	4	5	6	7	8	9			
DOWÓDZTWO I SZTAB DZ	Dowódca DZ	R-3M PPD-3/M1-2/ R-137B	MP21M PPD IWOLGA/M1-9 R-137	MP21M PPD IWOLGA/M1-9 R-137	MP21M PPD-3/M1-2/ R-137T	MP21M PPD-3/M1-2/ R-137T	MP21M PPD-3M/M1-9/ R-161T	MP21M R-161T na trasasp. MILB			
	Z-ca dowódcy ds. politycznych	-	R-412B	R-412B	-	-	R-412B	-			
	Z-ca dowódcy ds. liniowych	R-3Z	MP21M	MP21M	MP21M	MP21M	MP21M	-			
	Wydz. Operacyjny	-	R-145EM	BTR-50PUM1	R-3Z ^x	R-3Z ^x	R-3Z ^x	R-3Z ^x	x	Adaptowany	
	Szef sztabu DZ	R-3M R-140 R-118K R-118K	MP21M R-137 R-137 ^x	MP21M R-140 R-137 ^x	MP21M R-140 R-137T ^x	MP21M R-140 R-137T ^x	MP21M R-161T R-137T ^x	-	x	Dla EMC BETA-3M	
	Szef rozpoznania	R-4	EMC BETA-3M MP21M3 RPOIR /AP-31/	EMC BETA-3M MP21M3 RPOIR	EMC BETA-3M MP21M3 RPOIR-P ^x	EMC BETA-3M MP21M3 RPOIR-P ^x	EMC BETA-3M MP21M3 RPOIR-P ^x	-	x	produkcyjna krajowa	
	St.pom. SROZP.	R-118 2X R-118R	-	-	2X R-118R	2X R-157	2X R-157	2X R-157	-	-	
	Szef saperów	-	R-145EM	R-145EM	-	R-3Z ^x	R-3Z ^x	R-3Z ^x	x	Adaptowane	
	Szef łączności	R-3Z	R-145EM	R-145EM	R-3M	R-3M	R-3M ^x	R-3M ^x	x	Adaptowane	
	St.pom. SSap. Pom. SZChem.	-	R-145EM	BTR-50PUM1	R-3M	R-3M	R-3M ^x	R-3M ^x	x	Adaptowane	
	Szef Zabezpieczenia Chemicznego	-	MP21M2	MP21M2	MP21M2 SOAS-D	MP21M2 SOAS-D	MP21M2	MP21M2	-	-	wycofać po wejściu PASUW ZT

D W I Ź Y J A Z M E C H A N I Z O W A N A

DOWÓDZTWO 1	Szef Artylerii	R-3AM	MP24M	MP24M	MP24M	MP24M	MP24M	MP24M
SZTAB DZ	R-137B	R-137	R-137	R-137	R-137T	R-137T	R-137T	R-137T
	Szef Sztabu Artylerii	ADK-11	MP24M1	MP24M1	MP24M1	MP24M1	MP24M1	MP24M1
	R-137B	R-137	EMC BETA-3M	EMC BETA-3M	EMC BETA-3M	EMC BETA-3M	EMC BETA-3M	EMC BETA-3M
	Zca Szefa Sztabu Artylerii	R-145BM						
	Szef OPL ÍZ	WD-43	MP22	MP22	MP22	MP22	MP22	MP22
		R-137B	R-137	R-137T	R-137T	R-137T	R-137T	R-137T
		Rekin-2	Rekin-2	Rekin-2	Rekin-2	Rekin-2	Rekin-2	Rekin-2
	St.pom.SOPL		MP25	MP25	MP25	MP25	MP25	MP25
	St.pom.SOPL		PU-12M					
RSWP DZ	Dowódca	RD-115Z/P-19/	P-19	RD-115Z/P-19/	RD-115Z ^x /P-19/	RD-115Z ^x /P-19/	RD-115Z ^x /P-19/	RD-115Z ^x /P-19/
GRUPA DOWODZENIA BOJOWEGO	Dowódca	R-849	MP23	MP23	MP23	MP23	MP23	MP23
			R-137	R-137	R-137T	R-137T	R-137T	R-137T
	Ofic.naprow. lożn.		R-975	R-975				
WEZEL ŁĄCZNOŚCI SD DZ		ATFTI	P-240T	ATFTI	ATFTI/RWL-ZT	ATFTI/RWL-ZT	ATFTI/RWL-ZT	ATFTI/RWL-ZT
		ATES	P-241T	ATES	ATES/RWL-ZT	ATES/RWL-ZT	ATES/RWL-ZT	ATES/RWL-ZT
		R-405Z		R-405U	R-405U /	R-405U /	R-405U /	R-405U /
		R-409	3X R-409	3X R-409	3X R-409/	3X R-409/	3X R-409/	3X R-409/
TSD DZ	Kwatermistrz	ADK-11	R-125MT	ADK-11	ADK-11	ADK-11	ADK-11	ADK-11
	Szef Służb Techn.	R-118K	R-125MT	ADK-11	ADK-11	ADK-11	ADK-11	ADK-11
	WL TSD DZ	RWL-1M	R-140	RWL-1M	RWL-1M/RWL-ZT	RWL-1M/RWL-ZT	RWL-1M/RWL-ZT	RWL-1M/RWL-ZT
		R-140		R-140	R-140	R-140	R-140	R-140
Komp. ochr. i regul. ruchu	K-nt drogi X2	RD-115Z	RD-115Z	RD-115Z	RD-115Z	RD-115Z	RD-115Z	RD-115Z

U W Y I N D A N M E C H A N I Z O W A N A

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Dowódca ba	-	-	-	-	-	-	WD-43	WD-43 ^x /WDDDB	x Adaptowane lub OPAL
Officer ogniowy	-	-	-	-	-	-	WD-43	WD-43 ^x /WDOO	x Adaptowane lub OPAL
Pododdziały rozp. art.	-	-	-	MP2AM2	-	-	-	-	-
Dowódca	-	-	-	-	-	RD-115Z	WD-11R	WD-11R	-
Szef sztabu	-	-	-	MP2AM2	-	RD-115Z	WD-11P	WD-11P	-
Pluton meteorologiczny	-	-	-	-	-	ADK-11	RD-115Z	RD-115Z	x Adaptowane
Bateria startowa	-	-	-	1B18	-	R-137B	R-137B	R-137B	-
Dowódca	-	-	-	-	-	R-118	R-118	1B18	-
Dowódca	-	-	-	MP2AM2	-	-	WD-11A	WD-11A	-
Zca dowódcy	-	-	-	-	-	-	WD-11A	WD-11A	-
Dowódca	-	-	-	-	-	R-2AM	R-2AM	R-2AM ^x /WDDDB	x Adaptowane lub OPAL
Szef sztabu	-	-	-	-	-	ADK-11	ADR-11	ADK-11 ^x	x Adaptowane lub OPAL
Dowódca bar	-	-	-	-	-	-	WD-43	WD-43 ^x /WDDDB	x Adaptowane lub OPAL
Officer ogniowy	-	-	-	-	-	-	WD-43	WD-43 ^x /WDOO	x Adaptowane lub OPAL
Dowódca	-	-	-	-	-	RD-115Z	R-2AM	R-2AM ^x	x Adaptowane
Szef sztabu	-	-	-	-	-	ADK-11	ADK-11	ADK-11 ^x	x Adaptowane
Dca baterii ppk	-	-	-	-	-	R-1A	R-1A	R-1A ^x	x Adaptowane
Dca plutonu ppk	-	-	-	-	-	R-1A	R-1A	R-1A ^x	x Adaptowane
Dowódca	-	-	-	MP22	-	RD-115Z	R-1A	R-1A ^x	x Adaptowane
Szef sztabu	-	-	-	R-137	-	R-137B	DP-10R	DP-10R	-
Kwatermistrz	-	-	-	-	-	R-146	R-137T	R-137T	-
Szef służb. tech.	-	-	-	-	-	RD-115Z	WD-11B	WD-11B	-
BSWP prplot	-	-	-	P-19	-	P-19	ADK-11	ADK-11	-
Bat. rakiet	-	-	-	Rekin-1	-	Rekin-1	RD-115Z	RD-115Z	-
Plot	-	-	-	MP22	-	Rekin-1	P-19	P-19 ^x	x Adaptowane
Plot	-	-	-	-	-	Rekin-1	ZWD-10	ZWD-10	-

DYWIJON 1 MECHANIZOWANA

Plak rakiet przeciwlotniczych

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Dowództwo i sztab	Dowódca pz	R-3M	MP-31	MP-31	MP-31	MP-31	MP-31	MP-31	MP-31
	Dowódca pcz	R-3M T-72D	MP-31	MP-31	MP-31 T-72D ^x	MP-31 T-72D ^x	MP-31 T-72D ^x	MP-31 T-72D ^x	MP-31 T-72D ^x
	Szef sztabu	R-3M	MP-31	MP-31	MP-31	MP-31	MP-31	MP-31	MP-31
	Szef rozpoznania	R-5	MP-31	R-145EM	R-145EM	R-145EM	R-145EM	R-145EM	R-145EM
	Zca dey ds. polit	-	-	BRLM	-	-	-	-	-
	Zca dey ds. lin.	-	-	-	-	R-3M	R-3M	R-3M ^x	R-3M ^x
	Szef saperów	-	R-145EM	R-145EM	R-145EM	R-3M	R-3M	R-3M ^x	R-3M ^x
	Szef zabezpiecz.	-	-	-	-	-	-	-	-
	Szef artylerii	RD-115Z	MP24M2	MP24M2	MP24M2	MP24M2	MP24M2	MP24M2	MP24M2
	Szef OPL	WD-43	PU-12M/OWOD	PU-12M	WD-43	WD-43	ZWL-10 NUR-21	ZWL-10 ^x NUR-21 ^x	ZWL-10 ^x NUR-21 ^x
	Kwatermistrz	ADK-11	R-125MT	R-142N	ADK-11	ADK-11	ADK-11	ADK-11	ADK-11
	Szef służb tech.	R-118	R-125MT	-	ADK-11	ADK-11	ADK-11	ADK-11	ADK-11
WL SD pz/pcz	-	-	RWL-1M R-118	-	RWL-1M	RWL-1M	RWL-1M / RWL-ZT	RWL-1M RWL-ZT	RWL-1M RWL-ZT
Kompania rozpoznawcze	Dowódca	R-5	-	-	R-5	R-5	R-5	R-5	R-5 ^x
	Dowódca 1pl. rozp.	R-5	-	-	R-5	R-5	R-5	R-5	R-5 ^x
	Dowódca 2pl. rozp.	-	-	-	R-5	R-5	R-5	R-5	R-5 ^x
Pluton chemiczny	Dowódca	BRIM-2rs / drsk/	KASZALOT-K	KASZALOT-K	BRIM-2rs ^x	BRIM-2rs ^x	WDIZI	WDIZI	WDIZI
	Dowódca drsk	BRIM-2rs	-	-	BRIM-2rs	BRIM-2rs	BRIM-2rs	BRIM-2rs ^x	BRIM-2rs ^x
	Dowódca	R-1A	-	-	R-1A	R-1A	R-1A	R-1A ^x	R-1A ^x
	Dca plutonu ppk	R-1A	-	-	R-1A	R-1A	R-1A	R-1A ^x	R-1A ^x
Wywizjon artylerii samobieżnej	Dowódca	Obecnie w pz	MP24M2	1W15	R-2AM	WDDD/OPAL/	WDDD/OPAL/	WDDD	WDDD
	Szef sztabu	bah 122 mm bez	-	1W16 ^x	ADK-11	ADK-11	WDSSZD/OPAL/	WDSSZD	WDSSZD
	Dowódca bas	WD	-	1W14	WD-43	WD-43	WDDB/OPAL/	WDDB	WDDB
	Oficer ogniowy	-	-	1W13	WD-43	WD-43	WDOO/OPAL/	WDOO	WDOO

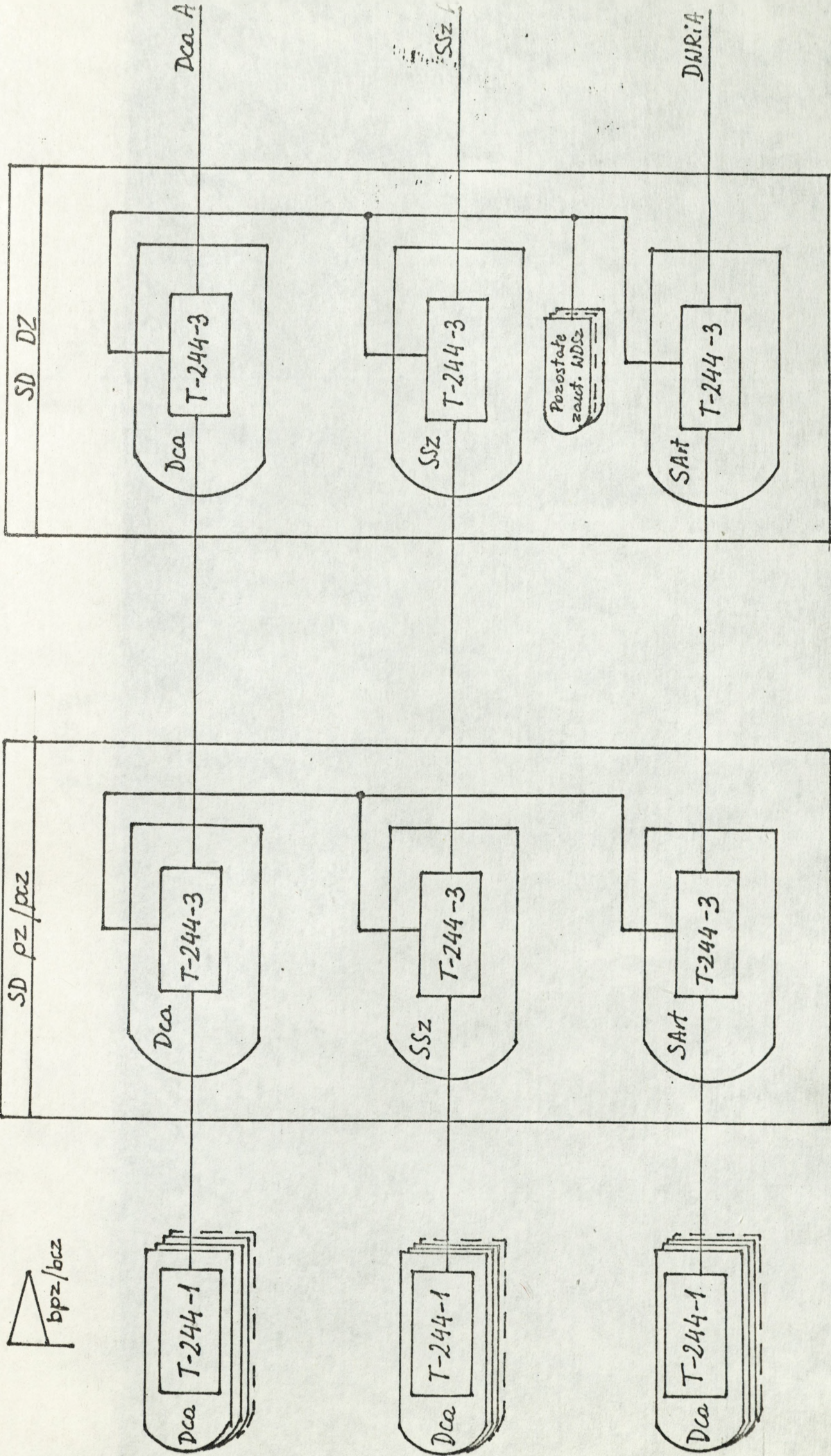
DYWIZJA ZMECHANIZOWANA / OZOSTOW

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Bateria artyleri przeciwlotniczej	Dowódca batalionu Dca pl. S-1/S-10	Przy plutonie WD-43	PU-12M	PU-12M	Przy plutonie WD-43	ZWD-10 Na jednej S-1	ZWD-10 Na jednej S-1	
Batalion piechoty zmotoryzowanej	Dca pl. ZU/ZSU	WD-43			WD-43	Przy jednym ZU	Przy jednym ZU	
Batalion piechoty zmotoryzowanej	Dowódca	BWP-1K	BWP-1K	BWP-1K	BWP-1K ^x	BWP-1K ^x	BWP-1K ^{xx}	x, xx Adaptowane
Batalion piechoty zmotoryzowanej	Dowódca kpz	BWP-1K			BWP-1K ^x	BWP-1K ^x	BWP-1K ^{xx}	x, xx Adaptowane
Batalion piechoty zmotoryzowanej	Dcy plpż i drużyn	BWP-1	BWP-1	BWP-1	BWP-1	BWP-1	BWP-1 ^x	x Adaptowane
Batalion piechoty zmotoryzowanej	Dowódca	R-2M			R-2M ^x	R-2M ^x	R-2M ^x	x Adaptowane
Batalion piechoty zmotoryzowanej	Dcy kpz, plpż, drużyn	SKOT /R-123/			SKOT /R-123/	SKOT /R-123/	wymiana na BWP/ wymiana na BWP/	x Adaptowane
Batalion czołgów /T-72/	Dowódca	T-72/R-123/	T-72D	T-72D	T-72D ^x	T-72D ^x	T-72D ^x	x Adaptowane
Batalion czołgów /T-72/	Szef sztabu	R-107 z UM-3			R-107 z UM-3	TUBEROZA-2	TUBEROZA-2	Na samocho- dzie osobo- wo- ter ²
Batalion czołgów /T-55A/	Dcy kpz, plcz	T-72/R-123/	T-72	T-72	T-72 ^x	T-72 ^x	T-72 ^x	x Adaptowane
Batalion czołgów /T-55A/	Dowódca	T-55AD-1			T-55AD-1 ^x	T-55AD-1 ^x	T-55AD-1 ^x	x Adaptowane
Batalion czołgów /T-55A/	Szef sztabu	R-107 z UM-3			R-107 z UM-3	TUBEROZA-2	TUBEROZA-2	x Adaptowane
Batalion czołgów /T-55A/	Dowódca kpz	T-55AD-2			T-55AD-2 ^x	T-55AD-2 ^x	T-55AD-2 ^{xx}	Na samocho- dzie osobo- wo- ter ²
Batalion czołgów /T-55A/	Dowódca plcz	T-55A/R-113/			T-55A/R-123	T-55A/R-123	T-55A ^x	x Adaptowane

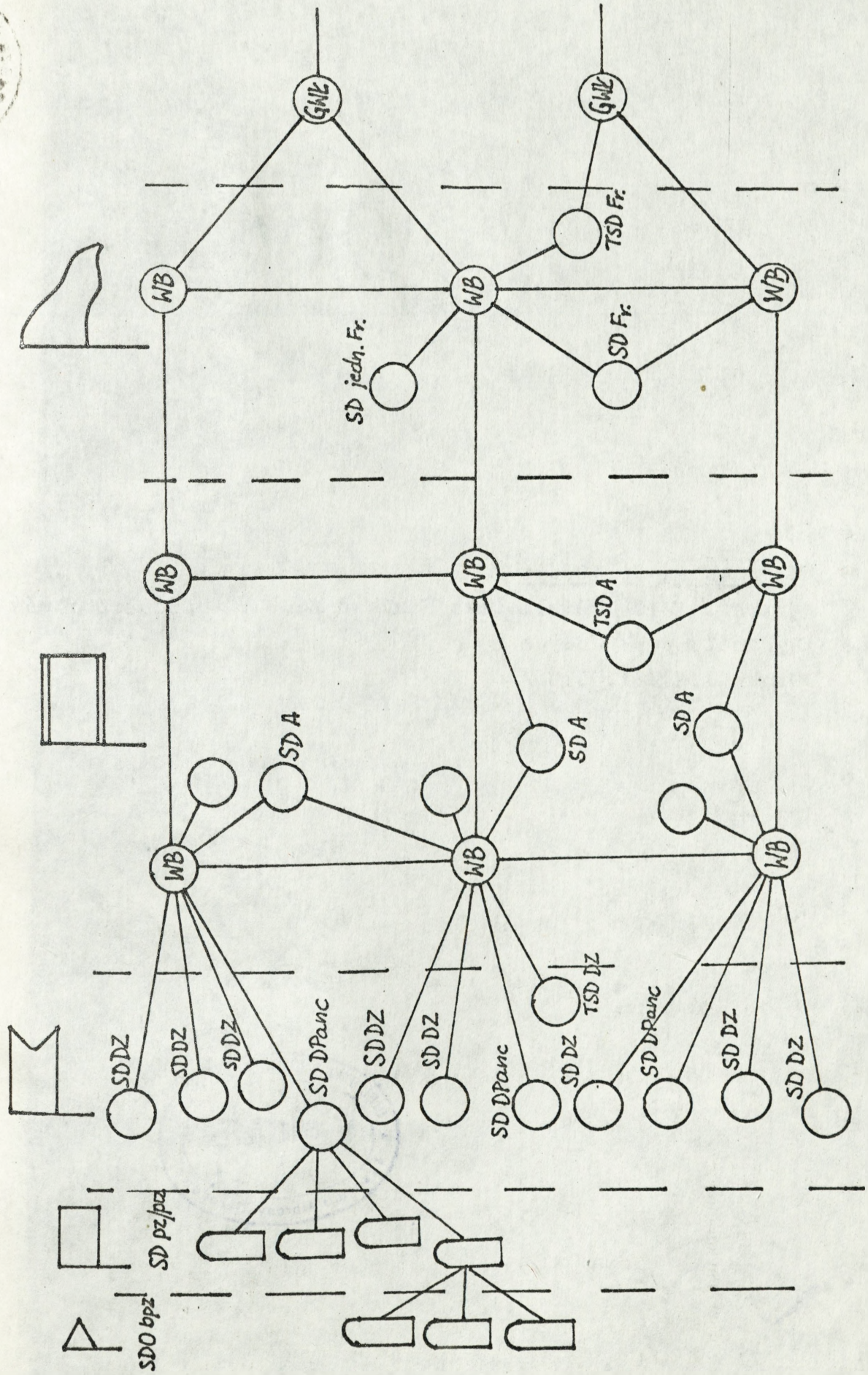
POTRZEBY ILOŚCIOWE SPRZĘTU ŁĄCZNOŚCI I AUTOMATYZACJI DLA DOSTOSOWANIA SYSTEMU ŁĄCZNOŚCI DZ DO PASUW ZT

L.p.	Nazwa sprzętu /elementu/	Potrzeby ilościowe							Uwagi
		1	2	3	4	5	6	7	
		etap I etap II etap III do 1987 r 1987-1989 powyżej 1989 r.							
I. WÓZ DOWÓDCZO-SZTABOWE I APARATOWNIE ŁĄCZNOŚCI									
1	Radio stacja R-137T/R-161T			6		1		7	5 szt. zamiana za R-137B 1 szt. dla EKO_BETA-3M
2	Radiolinie R-409			8				8	Do czasu wprowadzenia KRI-ZT
3	Wóz dowodzenia WD-11D				2			2	SSZ drt, SSZAA, DZ
4	Wóz dowodzenia WD-11R				1			1	Lea drt
5	Wóz dowodzenia WD-11A				4			4	Dla zesp. start.
6	Wóz dowodzenia WD-11B				1			1	Dla DP-10R
7	Wóz dowodzenia i zbierania informacji WD1ZJ				5			5	Dla pl.rsk.
8	Wóz dowodzenia WDDD				3			3	Wozy zestawu OPAL
9	Wóz dowodzenia WLSSzD				3			3	łącznie 3 zestawy w II etapie i 3 zestawy w III etapie
10	Wóz dowodzenia WLDB				8			8	
11	Wóz dowodzenia W100				8			8	
12	Ruchomy punkt odbioru informacji rozpoznawczej			1				1	Na MTLB
13	Aparatownia RWL-ZT/ZTO				13			13	
14	Powietrzny punkt dowodzenia PPD-3M					1		1	
15	Wóz dowodzenia i analizy wybuchów jądrowych				1			1	WD 1 AWJ
16	Obiekt DP-10R				1			1	
17	Zautomatyzowany wóz dowodzenia ZWD-10				12			12	

1	2	3	4	5	7	8
II. RADIOSTACJE POKŁADOWE I PRZEŃOSNE ORAZ URZĄDZENIA TRANSMISJI DANYCH						
1	Radiostacja R-134	na wymianę do WDSz z części I	16 14	24 7	61	
2	Radiostacja R-171	na wymianę do WDSz z części I	2 39	16 8	64	
3	Radiostacja R-173R	na wymianę do WDSz z części I	47 1	601 40	854	
4	Odbiornik radiowy R-173P	na wymianę do WDSz z części I	18 2	155 8	183	
5	Radiolinia Azid-1D	na wymianę do WDSz z części I	6	2	49	
6	Radiostacja TUBEROZA-1 /na wymianę/		11	388	399	
7	Radiostacja TUBEROZA-2 /na wymianę/		4	317	321	
8	Urządzenie T-244-1	dla GAI na wymianę do WDSz z części I	1 1	1	8	W III etapie dla ADK-11
9	Urządzenie T-244-3	/do WDSz z części I/	2		2	
10	Urządzenie nadawcze 52N wraz z dajnikiem D-52	dla dokończenia do WDSz z części I	6 8		14	
11	Urządzenie odbiorcze 53N	/do WDSz z części I/	8		8	
12	Sterownik programowany z terminalami	dla WDSz z części I	2		2	Dla RPOIR i GAI



SCHEMAT IDEOWY SIĘCI PODSTAWOWEJ ŁĄCZNOŚCI FRONTU



POW SWŁ MUN Nr 0269 / 19 85

Wydrukowano w 10 egz.

Egz.nr. 1-10 - Biblioteka Naukowa ASG WP - Dział Zbiorów Specj

Wykonał: ppłk Rodycz

Druk: J.N./31.05.85/

