



Grey Scale #13



DANES PICTA .COM

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



# AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO

IM. GENERAŁA BRONI  
KAROLA ŚWIERCZEWSKIEGO

~~Do użytku  
służbowego~~

~~POUFNE~~

Egz. nr.....3



Pplk mgr inż. Marian GNIŁKA

MODEL EFEKTYWNEGO  
ZASTOSOWANIA MIKROKOMPUTERÓW  
W SYSTEMIE INFORMACYJNYM  
STANOWISKA DOWODZENIA ARMII

Rozprawa doktorska



12117





**AKADEMIA  
SZTABU GENERALNEGO**  
IM. GENERAŁA BRONI  
KAROLA ŚWIERCZEWSKIEGO

~~Do użytku  
służbowego~~

~~POUFNE~~

Egz. nr.....3



Pptk mgr inż. Marian GNIŁKA

**MODEL EFEKTYWNEGO  
ZASTOSOWANIA MIKROKOMPUTERÓW  
W SYSTEMIE INFORMACYJNYM  
STANOWISKA DOWODZENIA ARMII**

Rozprawa doktorska



12117

WARSZAWA 1990

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO WOJSKA POLSKIEGO  
im. gen. broni Karola Świerczewskiego

---

~~Do użytku  
służbowego~~

~~PODPISE~~

Egz.nr 3

Przekł. Prof. 779/21.08.95  
Głw



Ppłk mgr inż. Marian Gniłka

Model efektywnego zastosowania mikrokomputerów  
w systemie informacyjnym stanowiska dowodzenia  
armii.



Rozprawa doktorska  
opracowana pod kierownictwem naukowym  
płk doc. dr hab. Jerzego Telepa

---

Warszawa, 1990

SPIS TREŚCI

Wstęp . . . . .	3
1. Analiza doświadczeń w dziedzinie automatyzacji systemów dowodzenia armii . . . . .	23
1.1. Organizacja obiegu informacji w systemie . . . . .	29
1.2. Analiza struktury przepływu danych . . . . .	37
1.3. Wnioski . . . . .	47
2. Analiza obiegu informacji na SD armii . . . . .	49
2.1. Ocena ważności elementów SD armii . . . . .	53
2.2. Ocena obciążeń elementów SD w procesie wymiany informacji . . . . .	63
2.3. Wnioski . . . . .	71
3. Metody komputeryzacji systemu informacyjnego SD armii . . . . .	73
3.1. Harmonogramy transmisji informacji . . . . .	75
3.2. Kanały transmisji informacji . . . . .	109
3.3. Dynamika obciążeń obsługą transmisji informacji . . . . .	143
3.4. Organizacja procesu komputeryzacji . . . . .	147
3.5. Optymalizacja procesu komputeryzacji systemu informacyjnego . . . . .	166
3.6. Wnioski . . . . .	190
4. Zakończenie . . . . .	193
5. Bibliografia . . . . .	198

## W S T Ę P

Znaczenie procesów informacyjno-decyzyjnych na współczesnym polu walki, a zwłaszcza wpływ jaki może wywrzeć nowoczesna elektronika na jakość realizacji zadań w ich obszarze, powoduje nasilający się wyścig technologiczny w zakresie polowych zastosowań sprzętu komputerowego oraz metod informatyki. Uzyskany postęp techniczno-technologiczny przekształcany jest w jakościowy składnik potencjału bojowego, a doktrynalny model pola walki umożliwia wykorzystanie tego składnika dla osiągnięcia sukcesu w skali operacyjnej. Wyrazem takiego stanowiska jest pogląd mówiący, że źródłem sukcesu operacyjnego na współczesnym polu walki może być systematyczne wyprzedzanie przeciwnika w cyklu: rozpoznanie - identyfikacja - namierzenie - decyzja - manewr - zniszczenie. W warunkach znacznej przewagi technologicznej w dziedzinie elektroniki (a zwłaszcza informatyki oraz telekomunikacji) najpełniej zostało to odzwierciedlone w amerykańskim regulaminie polowym (FM-100-5) oraz koncepcji bitwy powietrzno-lądowej (Air Land Battle 2000).

Techniczną realizacją zasady wyprzedzania w obszarze dowodzenia jest budowa zautomatyzowanych systemów dowodzenia i kierowania środkami walki typu C<sup>3</sup>I (ang. Command, Control, Communication and Intelligence). Systemy te projektowane są jako hierarchiczne układy optymalnego sterowania z całkowicie zautomatyzowanym obiegiem informacji między stanowiskami dowodzenia, w stosunku do których sformułowano m.in. takie jakościowo nowe wymagania, jak:

- zdolność do funkcjonowania bez osobistych kontaktów między poszczególnymi punktami dowodzenia, w warunkach ich rozproszenia w odległościach wzajemnych do kilkunastu km,
- bezpośrednie sprzężenie podsystemów rozpoznawczych, dowodzenia i wykonawczych.

Analiza rozwiązań strukturalno-funkcjonalnych dotychczas zbudowanych zautomatyzowanych systemów dowodzenia (w tym także takich innowacyjnych amerykańskich rozwiązań jak: SPADS,

MCS czy APADS) pozwoliła scharakteryzować je następująco:

- centralnym punktem systemu jest przewoźny ośrodek obliczeniowy zaspokajający potrzeby obliczeniowe zautomatyzowanych elementów SD;
- w ośrodku zainstalowany jest wieloterminalowy zestaw komputera o małej mocy obliczeniowej, zaadaptowany do pracy w warunkach polowych;
- potrzeby obliczeniowe automatyzowanych elementów SD realizowane są za pośrednictwem wynośnych terminali dialogowych;
- możliwe jest prowadzenie centralnej bazy danych o wojskach własnych i przeciwnika, stosowanie obliczeń taktyczno-operacyjnych wg tradycyjnych metodyk, przesyłanie komunikatów między komórkami funkcjonalnymi różnych szczebli itp.;
- brak spójności ze zautomatyzowanymi systemami dowodzenia;
- brak powiązań informacyjnych z terytorialnymi systemami dowodzenia;
- organizowanie transmisji danych w sieciach łączności typu tradycyjnego.

Do omawianej grupy należą także rozwiązania stosowane dotychczas w tym obszarze w WP. Mimo braku mobilnej techniki informatycznej już na początku lat siedemdziesiątych w WP zaprojektowano i wdrożono polowy system przetwarzania informacji. O jego przydatności zdecydowało przede wszystkim kilkukrotne skrócenie czasu oczekiwania użytkowników na wyniki obliczeń, głównie dzięki stworzeniu możliwości przesyłania ich na określone punkty dowodzenia za pomocą odpowiednich urządzeń transmisji danych.

Kolejnym krokiem doskonalenia metod i środków wykorzystywania techniki obliczeniowej w tym obszarze było wdrożenie

ruchomych zestawów ośrodków obliczeniowych wyposażonych w elektroniczne maszyny cyfrowe ODR-1325. Po raz pierwszy zostały one wykorzystane w ćwiczeniu "TARCZA-76". Oprogramowanie specjalne (zewnętrzne) tych ośrodków tworzyły programy służące do rozwiązywania zadań operacyjno-taktycznych oraz tyłowych wraz z opisami i instrukcjami dotyczącymi ich wykorzystania.

Z punktu widzenia charakteru i sfery zastosowań oprogramowanie to obejmowało następujące podgrupy programów:

- a) operacyjno-taktyczne służące do rozwiązywania problemów walki oraz użycia sił i środków;
- b) logistyczne służące do zabezpieczenia działań wojsk na polu walki;
- c) sztabowo-administracyjne służące do realizacji typowych, zrutynizowanych zadań administracyjnych;
- d) techniczno-technologiczne służące do kierowania i wykorzystywania techniki bojowej na polu walki.

Użyteczność i celowość ich stosowania potwierdziła praktyka ćwiczeń, szczególnie w układzie koalicyjnym. Ćwiczenia te charakteryzowało systematyczne doskonalenie środków walki oraz ich wzrost ilościowy, a co za tym idzie zwiększenie dynamiki prowadzonych działań bojowych, którą w poważnym stopniu ograniczał czas niezbędny na podjęcie decyzji oraz dowodzenie wojskami i środkami walki. Eliminował więc tradycyjne sposoby dowodzenia, a od zautomatyzowanych wymagał coraz lepszych parametrów.

Analiza wniosków z ćwiczeń wykazała jednak, że mimo wyraźnej poprawy parametrów użytkowych zbudowane na bazie ruchomych ośrodków obliczeniowych systemy komputerowego wspomaganie procesów dowodzenia charakteryzowały się niewystarczającą przepustowością. W stosunku do istniejących potrzeb wymagało się to głównie ograniczeniem liczby zadań obliczeniowych oraz użytkowników obsługiwanych przez ruchome ośrodki obliczeniowe. Zachodziła więc potrzeba ustalania priorytetów realizacji zadań obliczeniowych oraz obsługi użytkowników w celu

informatycznego zabezpieczenia najważniejszych z nich z punktu widzenia potrzeb pola walki. W następstwie takiego stanu rzeczy część zadań obliczeniowych nie była realizowana, zaś pewna liczba użytkowników nie była obsługiwana w czasie wymaganym do podjęcia decyzji. Wynikiem tego była konieczność podejmowania decyzji na podstawie niepełnych danych, a zatem nie można było mówić o optymalnym procesie decyzyjnym.

W poszukiwaniach rozwiązania tego problemu pod uwagę brano dwa rozwiązania:

1. Wprowadzenie ruchomych zestawów obliczeniowych o większych możliwościach obliczeniowych;
2. Wykorzystania elementów technologii przetwarzania rozproszonego.

Kierunek rozwojowy zgodny z pierwszą sugestią jest podtrzymywany nadal w wielu krajach i związany jest ze zwiększaniem mocy obliczeniowej centralnych komputerów, poziomu niezawodności (przez zastosowanie układów VLSI, CMOS, CMOS-SOS), stosowaniem pamięci dyskowych o ulepszonej konstrukcji, zwiększaniem przepustowości sieci transmisji danych. Przedsięwzięcia te mają charakter głównie ulepszeń technicznych i jak pokazały doświadczenia związane z eksploatacją polowego systemu przetwarzania informacji (PSPI), a także aktualnie wykorzystywanego rozwiązania PSPI-"GROT", nie wprowadzają one istotnych zmian jakościowych. Ze względu na zbyt małą wydajność, niezbyt szeroki zakres automatyzacji, a także ograniczoną liczbę obsługiwanych użytkowników i zbyt długie czasy obsługi użytkowników parametry użytkowe omawianych rozwiązań okazały się niewystarczające do zaspokojenia potrzeb i oczekiwań dowódców oraz sztabów.

Mając to na uwadze, a także brak odpowiednio wydajnego sprzętu komputerowego zarówno produkcji krajowego przemysłu komputerowego, jak i przemysłów krajów RWPG, omawiana droga rozwojowa nie może być kontynuowana.

Pozostało więc drugie rozwiązanie, które znajduje się w centrum troski kierownictwa MON, co znalazło swoje odbicie w rozkazach ministra ON do szkolenia SZ PRL w 1986 r. i następnych, w których mówi się: "Zintensyfikować wprowadzanie techniki mini- i mikrokomputerowej w organach dowodzenia i zarządzania ...".

Aby wymieniony problem rozwiązać przyjęto jako docelowe zadanie zbudowanie zautomatyzowanych systemów dowodzenia szczebla operacyjnego w postaci lokalnych sieci mikrokomputerowych poszczególnych punktów dowodzenia wzajemnie sprzężonych połową siecią transmisji danych. Ze względu na kluczową rolę wyprzedzania przyjmuje się, że tradycyjne normy czasowe na realizację cyklu decyzyjnego i planowanie operacji będą tracić sens, a budowane rozwiązania powinny prowadzić do ich minimalizacji m.in. przez pełną automatyzację czynności tradycyjnie najbardziej pracochłonnych tzn. zbierania i rozpowszechniania aktualnych informacji oraz technicznego wykonywania dokumentów bojowych.

Masowe pojawienie się mikrokomputerów o dużych mocach obliczeniowych w zakresie przetwarzania danych i ich zobrazowania stworzyło warunki umożliwiające przystąpienie do opracowania nowego mikrokomputerowego systemu wspomagania dowodzenia (MSWD).

Tak więc główny wysiłek grup badawczych i zespołów projektowo-wdrożeniowych został skoncentrowany na zagadnieniach związanych głównie z komputeryzacją systemów wspomagających procesy dowodzenia szczebla operacyjnego (systemy opatrzone kryptonimem MIKRO). Zagadnienia te były przedmiotem analizy w trakcie ćwiczeń "TARCZA-88" oraz "MAJ-89". Wnioski i propozycje sformułowane na podstawie uzyskanych wyników stanowią podstawę do określenia stopnia zaawansowania prac w zakresie komputeryzacji systemu informacyjnego w analizowanym obszarze jako niewystarczający.

Poziom i zakres automatyzacji innych systemów, z którymi system informacyjny jest sprzężony na stanowisku dowodzenia wymagają, aby ten ostatni zapewnił:

1. Wyższą efektywność pracy systemów informowania cyklicznego i bieżącego przez wyeliminowanie tych samych lub podobnych informacji ujmowanych w różnych meldunkach, ograniczenie ich objętości oraz zoptymalizowanie częstotliwości przekazywania.
2. Znaczne skrócenie czasu przekazywania informacji na stanowisku dowodzenia.
3. Pełne zunifikowanie postaci i formy informacji przekazywanych wewnątrz i na zewnątrz systemu.
4. Szerszy zakres sformalizowania sposobów przekazywania informacji.

Efekty te można uzyskać organizując zautomatyzowany system wymiany informacji między elementami stanowiska dowodzenia. Zakładając istnienie systemu MSWD dopuszcza się, że w określonych sytuacjach mikrokomputery wykorzystywane w systemie MSWD mogłyby realizować zadania wzmiankowanego zautomatyzowanego systemu wymiany informacji. Zagadnienia określenia tych warunków, wyspecyfikowania wymagań technicznych w stosunku do sprzętu komputerowego wykorzystywanego w ten sposób, a także zasad organizacyjno-technologicznego sprzężenia obu wymienionych systemów na bazie wspólnego sprzętu komputerowego nie będą rozważane w niniejszej rozprawie jako zagadnienia należące do innego obszaru tematycznego. Z tego względu mówiąc dalej o instalacji mikrokomputera na potrzeby zautomatyzowanego systemu wymiany informacji w określonym elemencie SD będzie to rozumiane jako eksploatacja specjalizowanego oprogramowania komunikacyjnego realizującego właściwe procedury i zadania omawianego systemu wymiany informacji na sprzęcie komputerowym wcześniej zainstalowanym na tym elemencie na inne potrzeby, względnie wyposażenie tego elementu w komputer na potrzeby systemu wymiany informacji.

Punktem wyjścia rozważań i analiz jest konieczność znalezienia odpowiedzi na następujące pytanie - problem stanowiący cel główny rozprawy:

"Określić wpływ zastosowania mikrokomputerów na efektywność funkcjonowania systemu wymiany informacji, a zwłaszcza skrócenie czasu obiegu informacji na stanowisku dowodzenia armii oraz ustalić zasady określania optymalnej kolejności wdrażania mikrokomputerów na poszczególnych elementach SD".

Wymieniona w pytaniu efektywność funkcjonowania systemu wymiany informacji określana jest za pomocą wskaźnika charakteryzującego stosunek korzyści osiągniętych dzięki zastosowaniu mikrokomputerów we wzmiankowanym systemie do poniesionych na ten cel nakładów<sup>1)</sup>. W rozważaniach dotyczących efektywności działań w siłach zbrojnych T. Kamiński<sup>2)</sup> proponuje przyjąć, że efektywność określają następujące elementy:

- nakłady poniesione na wdrożenie ocenianego rozwiązania;
- wielkość uzyskanych efektów;
- czas w którym ponoszone są nakłady i wypracowywane są efekty.

Ogólna formuła obejmująca wymienione elementy i pozwalająca określić efektywność (E) ocenianego przedsięwzięcia ma postać:

$$E = \frac{\text{efekt (skuteczność)}}{\text{koszt}} \quad (1)$$

W siłach zbrojnych "efekt" wyrażany jest głównie w postaci jakościowej, tzn. zmianą gotowości bojowej, wyszkolenia specjalistów itp., zaś "koszt" w jednostkach wymiernych. Sytuacja ta sprawia, że oba czynniki formuły, tj. efekt i koszt, wyrażane są w nieporównywalnych jednostkach, co bardzo

-----  
1) A. Kierczyński: Efektywność komputeryzacji. Warszawa, 1975;

2) T. Kamiński: Efektywność jako miernik oceny działań w relacji koszt - efekt. Myśl Wojskowa nr 8/1986.

utrudnia stosowanie rachunku ekonomicznego. Trudność tę można przezwyciężyć przyjmując za autorem cytowanego opracowania sposoby pomiaru efektywności działań.

Pamiętając o powyższych uwarunkowaniach nie należy zapominać także w tym, że w systemach dowodzenia wyróżnia się dwa wzajemnie sprzężone podsystemy: decyzyjny oraz informacyjny. Procesowi komputeryzacji poddawany jest podsystem informacyjny. Stąd wynika wniosek, że głównym kryterium efektywności zastosowania mikrokomputerów w tym podsystemie jest zaspokojenie potrzeb informacyjnych podsystemu decyzyjnego oraz spełnienie wymagań operacyjnych, technicznych, eksploatacyjnych itp. właściwych dla danego systemu dowodzenia.

Poszukiwanie odpowiedzi na pytanie sformułowane w głównym celu rozprawy wymaga umiejętności szacowania (przez zespoły decyzyjno-projektowe) rodzajów i wielkości końcowych rezultatów procesu komputeryzacji, które w przypadku systemu informacyjnego SD armii nie zostały jeszcze sprecyzowane. W szerokim ujęciu istoty problemów badawczych rozpatrywane zagadnienie zakwalifikować należy do grupy problemów optymalizacyjnych typu "koszt-efekt".

Ze względu na możliwość szerszego praktycznego wykorzystania rezultatów przeprowadzonych rozważań celowe jest, aby ostateczną postać odpowiedzi można było przedstawić w formie prostej zależności (kryterium), wiążącej podstawowe parametry efektywności zastosowania mikrokomputerów. Rozważania te powinny opierać się na założeniu, że współczesne pole walki wymaga takiego projektowania i budowania systemów dowodzenia, aby odznaczały się następującymi cechami:

- a) stałą gotowością;
- b) wysoką operatywnością;
- c) wysoką jakością realizowanych przedsięwzięć;
- d) dużą żywotnością;
- e) dużą skrytością.<sup>3)</sup>

-----  
3) P.Sienkiewicz, M.Szczepaniak, W.Więckowski: Dowodzenie z komputerem. Warszawa, 1984.

Rezultaty wysiłków zmierzających do uzyskania wymaganych wartości parametrów opisujących wymienione cechy wywarły ogromny wpływ na organizację i metody dowodzenia, a także na rozwój technicznych środków dowodzenia. Należy jednak podkreślić, że zbudowanie systemu dowodzenia charakteryzującego się wymaganymi wartościami parametrów opisujących wymienione cechy nie gwarantuje jeszcze jego efektywności. W tym względzie przyjmuje się, że "system funkcjonuje efektywnie wtedy, gdy wojska rozbiły przeciwnika"<sup>4)</sup>. W praktycznych zastosowaniach wyróżnia się dwa podstawowe elementy podlegające ocenie: zysk na czasie, polegający na skróceniu czasu planowania działań, reakcji na zmiany sytuacji, eliminacji skutków różnorodnych zakłóceń i odtwarzania gotowości bojowej po uderzeniach przeciwnika oraz skuteczność funkcjonowania systemu, która wyraża się efektywnością użycia środków walki, stopniem wykonania zadań przez wojska, poziomem wiarygodności zdobywanych danych o sytuacji, zdolnością do dalszego działania po osiągnięciu przez wojska celu oraz wielkością strat zadanych przeciwnikowi.

W przypadku rozważanego zagadnienia zysk na czasie wyrażony byłby w postaci różnicy między czasami realizacji wszystkich zadań przez analizowany system w tradycyjnej formie oraz po zastosowaniu mikrokomputerów, natomiast skuteczność funkcjonowania systemu wyrażana byłaby liczbą niezbędnych mikrokomputerów, które gwarantowałyby dostarczanie pełnej informacji przy założonym zysku na czasie.

Należy zauważyć, że dotychczasowe doświadczenia związane ze stosowaniem sprzętu komputerowego w różnych dziedzinach działalności wojska pozwoliły sformułować ogólne twierdzenie o efektywności tego typu zastosowań. Jednakże opierając się na tych samych doświadczeniach odkryta została powszechnie znana prawda mówiąca o tym, że dla osiągnięcia planowanych efektów komputeryzacji należy przestrzegać określonych zasad procesu jego organizacji. Niepowodzenia wielu przedsięwzięć informacyjnych mają swoje źródła w nieprzestrzeganiu

-----  
4) Z. Gołąb, S. Kołcz: Współczesne dowodzenie wojskami.  
Warszawa, 1974.

tych zasad. Uwzględniono je formułując główny problem badawczy:

"W jakiej kolejności i na których elementach stanowiska dowodzenia armii należy zastosować mikrokomputery, aby wykorzystanie ich możliwości przyniosło jak największe efekty w usprawnianiu funkcjonowania systemu informacyjnego tego SD".

W tak ogólnie sformułowanym problemie badawczym można wyróżnić cztery problemy szczególne:

1. W jaki sposób należy klasyfikować elementy SD armii z punktu widzenia ich roli i miejsca w systemie informacyjnym ?
2. W jaki sposób można określić sprawność systemu informacyjnego ?
3. Jak wpływa kolejność komputeryzacji elementów SD armii na ogólny poziom sprawności systemu informacyjnego ?
4. Czy można, a jeżeli tak to w jaki sposób, optymalizować sprawność systemu informacyjnego przez zmianę organizacji procesu jego komputeryzacji ?

Rozwiązanie wyżej wymienionych problemów badawczych ma na celu zgromadzenie danych oraz informacji umożliwiających stworzenie modelu systemu informacyjnego stanowiska dowodzenia armii, określenie jego parametrów i ograniczeń oraz wskazanie sposobu jego usprawnienia. Ostatecznym celem tego postępowania jest stworzenie modelu najbardziej wydajnego systemu informacyjnego stanowiska dowodzenia armii.

Kierunek poszukiwań, który może doprowadzić do zbudowania takiego modelu, określa wstępna hipoteza robocza:

"Najwyższy stopień usprawnienia funkcjonowania skomputeryzowanego systemu informacyjnego stanowiska dowodzenia armii, wyrażający się maksymalnym skróceniem ogólnego czasu przekazywania informacji między elementami SD, może zapewnić właściwa kolejność wdrażania mikrokomputerów pracujących na rzecz tego systemu".

Istota tak sformułowanej hipotezy wyraża głównie dwa zasadnicze aspekty:

1. Kompleksowość komputeryzacji procesów dowodzenia na szczeblu operacyjnym związana jest z budową telekomunikacyjnych sieci zintegrowanych usług obejmujących komunikację foniczną, transmisję danych, transmisję faksymilową, a w przyszłości transmisję obrazów. Aktualne tendencje prowadzą do dwuwarstwowej integracji tego typu rozwiązań. Warstwę podstawową tworzą niezależne sieci lokalnych podsystemów z ograniczonymi możliwościami komunikacji między sobą. Warstwę nadrzędną - integracyjną - tworzą dwa składniki: magistralowe łączy szerokopasmowe biegnące wzdłuż i w poprzek pasa działań (komunikacja w otoczeniu zewnętrznym stanowisk dowodzenia) oraz wewnętrzne sieci komunikacyjne stanowisk dowodzenia.
2. Samo zastosowanie mikrokomputerów w systemie kierowania, nie związane z przestrzeganiem określonego kryterium postępowania na etapie ich wdrażania, w większości przypadków nie tylko nie zapewnia uzyskania oczekiwanych rezultatów w postaci usprawnienia tego systemu, ale wręcz może przyczynić się do obniżenia jego parametrów funkcjonalnych.

Tak więc treść hipotezy roboczej opiera się na głównych tendencjach rozwoju komputeryzacji w obszarze systemów dowodzenia, a jednocześnie uwzględnia dotychczasowe doświadczenia związane ze stosowaniem komputerów w wojsku.

Weryfikacja prawdziwości tezy ujętej w hipotezie nie była trudna, albowiem parametr umożliwiający przeprowadzenie takiego postępowania (czas przekazywania informacji) został wyrażony w postaci liczbowej.

W celu przeprowadzenia powyższej weryfikacji niezbędne było przeprowadzenie postępowania badawczego. Wyniki tego postępowania przedstawione zostały w kolejnych rozdziałach rozprawy.

Pierwszy rozdział zawiera analizę dotychczasowych rezultatów automatyzacji systemu dowodzenia armii, uwzględniającą najistotniejsze przedsięwzięcia realizowane w WP poczynając od 1970 r. oraz zasadnicze wnioski płynące z ich praktycznego wykorzystania w czasie ćwiczeń i treningów. Oceny oraz sugestie zawarte w tym rozdziale mają swoje źródło w materiałach grup badawczych biorących udział w ćwiczeniach "LATO-82", "SOJUZ-83" i "PRZYJAŹŃ-85".

w postępowaniu badawczym wykorzystane zostały następujące metody:

- a) spośród ogólnonaukowych metod - sposobów podejścia:
- podejście systemowe
  - podejście funkcjonalne.

Podejście systemowe jako metodę poznania wykorzystano do analizy stanowiska dowodzenia armii jako całości. Wyodrębniono jego elementy składowe, a także związki i zależności występujące między nimi.

Na podstawie wyników powyższej analizy rozpatrzono strukturę SD, która nie istnieje sama dla siebie, lecz jest środkiem do spełnienia określonych funkcji przez system. Funkcje te - w ogólnym ujęciu - zostały sprecyzowane na podstawie obowiązujących dokumentów regulujących zakresy działania poszczególnych elementów SD armii oraz praktyki w zakresie automatyzacji działalności osób funkcyjnych. Podejście funkcjonalne zastosowane w tym przypadku pozwoliło na określenie i ocenę funkcji elementów SD w odniesieniu do ogólnych właściwości systemu dowodzenia armii, a także uwzględnienie wymagań systemów nadrzędnych;

- b) spośród metod teoretycznych - analiza wartości systemów organizacyjnych.

Analiza ta pozwoliła wyodrębnić funkcje główne, uzupełniające i elementarne elementów SD, zaś jej wyniki stały się podstawą oceny efektywności obiegu informacji na SD armii,

co jest treścią drugiego rozdziału rozprawy. Ustalono w nim stopień ważności poszczególnych elementów SD w systemie obiegu jego informacji, a także obciążenie tych elementów zadaniami związanymi z wymianą informacji. W wyniku przeprowadzonych rozważań każdemu elementowi SD przepisano znormalizowaną wartość liczbową, która jest jego wskaźnikiem ważności w omawianym systemie oraz określono - w postaci wartości liczbowej - ogólne obciążenie SD oraz jego elementów obsługą zadań związanych z obiegiem informacji.

W celu wyznaczenia wymienionych wartości liczbowych wykorzystano różne metody:

a) spośród ogólnonaukowych metod - sposobów podejścia:

- ujęcie informacyjne
- ujęcie systemowe.

W ujęciu informacyjnym główną uwagę skoncentrowano na wyspecyfikowaniu oraz przeprowadzeniu analizy takich struktur, jak: źródło, odbiornik i kanał informacji. Podejście systemowe pozwoliło określić charakter związków czasowych zachodzących między tymi wielkościami. Wyniki analizy przedstawiono w formie opisowej oraz graficznej;

b) z metod teoretycznych - metodę analizy matematycznej Churchmana-Ackoffa. Metodę tę wykorzystano do wyznaczenia wartości wskaźników ważności elementów SD w systemie informacyjnym;

c) spośród metod empirycznych - metodę badania sądów (opinii) w formie zbierania danych za pomocą ankiety wśród wytypowanych ekspertów - oficerów o dużym doświadczeniu w pracy na SD armii. Dane zebrane tą metodą stanowiły odpowiedzi na pytanie dotyczące charakteru, częstotliwości oraz treści informacji przekazywanej na SD armii. Odpowiedzi zostały sformułowane przy następujących ograniczeniach:

- organizacja SD armii jest zgodna z propozycją Sztabu Generalnego WP na lata dziewięćdziesiąte;

- działania armii prowadzone są środkami konwencjonalnymi w warunkach zagrożenia bronią jądrową;
- SD armii ma strukturę hierarchiczną;
- analizowany jest system informacyjny samego stanowiska dowodzenia armii.

Ankieta została przeprowadzona jeden raz i miała charakter reprezentatywny.

Pełna procedura weryfikacji istoty hipotezy roboczej przedstawiona została w rozdziale trzecim. W rozdziale tym omówiono dynamiczne ujęcie analizy systemu informacyjnego SD armii, a także trzy warianty kolejności instalacji mikrokomputerów na stanowisku dowodzenia oraz wynikające z nich następstwa.

Na tym etapie wykorzystano metody:

a) spośród ogólnonaukowych metod - sposobów podejścia:

- ujęcie informacyjne
- ujęcie systemowe.

Pierwsze z wymienionych ujęć pozwoliło na przeprowadzenie treściowo-przedmiotowego i formalno-ilościowego zbadania systemu informacyjnego zarówno z punktu widzenia każdego elementu SD oddzielnie, jak i we wzajemnym powiązaniu. Na tym etapie badań w szerokim zakresie wykorzystane zostały możliwości obliczeniowe techniki komputerowej.

Ujęcie systemowe pozwoliło przeprowadzić analizę dynamiczną systemu funkcjonalnego jakim jest system informacyjny SD armii. W analizie wyeksponowany został aspekt sterowniczo-informacyjny. Badania pozwoliły ustalić optymalną kolejność instalowania mikrokomputerów na SD armii oraz określić wielkość zysku związanego z przyjęciem takiej kolejności i sformułować zasadę umożliwiającą określanie tej wielkości w prosty sposób;

b) spośród metod teoretycznych - metoda programowania dynamicznego.

Metoda ta wykorzystana została w postępowaniu wymagającym określenia optymalnych decyzji w wieloetapowym procesie analizy danych opisujących stany systemu informacyjnego w rozważanym okresie czasu. Ze względu na dużą liczbę analizowanych danych niezbędne było zastosowanie na tym etapie możliwości obliczeniowych techniki komputerowej.

Rozprawę kończy omówienie uzyskanych wyników, określenie stopnia osiągnięcia celu rozprawy oraz wskazanie kierunków dalszych badań.

Teoretyczną podstawę prowadzonych w rozprawie rozważań stanowiły prace o charakterze analitycznym, sprawozdania z badań, komunikaty i artykuły naukowe, referaty prezentowane w trakcie konferencji naukowych, a także krytyczne oceny opracowań zawierających elementy omawiane w rozprawie. Uwzględniono także oceny, zalecenia, uwagi, sugestie i propozycje zawarte w literaturze fachowej oraz opracowaniach metodycznych dotyczących ćwiczeń, podczas których wykorzystano możliwości techniki obliczeniowej (zwłaszcza sprzętu mikrokomputerowego). Ponadto wzięto także pod uwagę dokumenty szkoleniowe zawierające ustalenia dotyczące kierunków, obszarów i zasięgu zastosowania mikrokomputerów w wojsku. Wymienione prace, opracowania, wydawnictwa, materiały i dokumenty stanowiły literaturę przedmiotu niniejszej rozprawy.

W literaturze fachowej znaleźć można wiele pozycji szczegółowo i dogłębnie omawiających problemy strategii wojennej oraz sztuki operacyjnej i taktyki. Do najważniejszych pozycji w tej grupie należy zaliczyć opracowany przez zespół pod kierownictwem J. Kamińskiego podręcznik Akademii Sztabu Generalnego WP pt.: "Zarys strategii wojennej" (Warszawa, 1979). Przedstawia on poglądy na strategię wojenną jako naukę, omawiając rozwój strategii wojennej państw socjalistycznych formułując ogólną jej charakterystykę oraz związki z innymi naukami, podając jej zasady, założenia i zadania, a także kreśląc

hipotetyczny obraz operacji strategicznej na kontynentalnym teatrze działań wojennych. W podręczniku zawarty jest dorobek pracowników naukowych oraz absolwentów ASG WP oraz wyniki obrad Zespołów Naukowych Sztabów Generalnych państw-członków Układu Warszawskiego (14-15 grudnia 1977 r.).

Do bardzo cennych pozycji literatury przedmiotu należy zaliczyć oryginalną pracę pt.: "Zagadnienia współczesnej sztuki wojennej" (Warszawa, 1973) oraz zeszyt problemowy pt.: "Podstawowe problemy współczesnej doktryny wojennej, nauki i sztuki wojennej" (Warszawa, 1974). Obie pozycje zostały opracowane przez K.Nożko. Ich treścią są rozważania dotyczące genezy i rozwoju, a także istoty i charakteru doktryny wojennej oraz nauki i sztuki wojennej w sposób rozszerzający tradycyjne ich pojmowanie o wizję ewentualnej przyszłej wojny. Autor formułuje w nich ogólną charakterystykę strategii wojennej i sztuki operacyjnej oraz omawia specyfikę początkowego okresu wojny. Kompleksowy oraz systematyzujący charakter obu opracowań spowodował, że okazały się one bardzo przydatne zwłaszcza w początkowym okresie formułowania głównego celu rozprawy.

Synteza podstawowych zagadnień dotyczących funkcjonalnej, organizacyjnej i technicznej działalności dowództw i sztabów w zakresie dowodzenia wojskami na współczesnym polu walki została przedstawiona w książce Z.Gołąba i S.Kołcza pt.: "Współczesne dowodzenie wojskami" (Warszawa, 1974). Omówiono w niej teoretyczne i praktyczne osiągnięcia w dziedzinie unowocześniania i doskonalenia metod pracy dowództw i sztabów oraz pokazano możliwości nowych rozwiązań w zakresie usprawniania dowodzenia wojskami, odpowiednio do wymagań współczesnego pola walki. Istotnym elementem tego opracowania jest podkreślenie złożoności współczesnego procesu walki, czego następstwem jest przekształcanie się sztabów z organów wykonawczo-technicznych w organy wykonawczo-koncepcyjne w systemie dowodzenia wojskami. Wnioski wypływające z takiego stanu rzeczy zostały uwzględnione w rozprawie na etapie analizy systemu informacyjnego.

W bardzo szerokim aspekcie powyższe zagadnienia omówione są w książce W.Sawkina pt.: "Podstawowe zasady sztuki

operacyjnej i taktyki" (Warszawa, 1974). W jej treści zawarty jest opis historycznego rozwoju zasad sztuki wojennej oraz współczesne interpretacje zasad stosowanych przez wybitnych dowódców i teoretyków w przeszłości. Ponadto omówiono istotę i znaczenie zasad sztuki wojennej i praw walki zbrojnej. Dodatkowym wzbogaceniem treści są przykłady zwracające uwagę na zjawisko ruchliwości i wysokiego tempa działań bojowych oraz konieczności koncentracji wysiłków. Wynikające stąd wnioski zostały uwzględnione w rozprawie w trakcie określania relacji czasowych między informacjami przekazywanymi na stanowisku dowodzenia.

Analiza i ocena możliwości wprowadzania usprawnień w systemach dowodzenia przedstawione zostały w książce J. Czujewa pt.: "Badania operacji w wojsku" (Warszawa, 1972). Prezentuje ona złożone metody matematyczne oraz zasady i sposoby ich zastosowania w omawianej dziedzinie. Omówiono w niej zasady stosowania badań operacji do takich zadań wojskowych jak: wybór kryterium efektywności operacji, określenie informacji wprowadzanych do modeli, metody budowy modeli badań oraz metody programowania matematycznego. Ponadto w treści zawarto typowe zadania badań operacji, jakie mogą być zastosowane w wojsku: poszukiwanie, podział, kierowanie zapasami, masowa obsługa, teoria gier, uporządkowanie, wymiana wyposażenia. Elementy te okazały się szczególnie ważne dla oceny przydatności stosowanych metod do rozwiązywania analizowanych zagadnień.

Bardzo liczną grupę literatury przedmiotu stanowią opracowania dotyczące sposobów i metod wykorzystywania najnowszych zdobyczy oraz osiągnięć różnych nauk w badaniach problematyki wojskowej. Wśród najcenniejszych pozycji w tej grupie wymienić należy książkę L. Kuleszyńskiego pt.: "Dowodzenie wojskami a cybernetyka" (Warszawa, 1967). Omówiono w niej istotę informacji w dowodzeniu wojskami oraz elementy systemu dowodzenia, zinterpretowano dowodzenie w kategoriach kierowania informacyjnego, rozważono ważne elementy decyzji i decydowania oraz przytoczono przykłady wykorzystania dorobku cybernetyki w różnych dziedzinach działalności wojska. Informacje te zostały uwzględnione na etapie budowy modelu systemu informacyjnego SD.

Monograficzne opracowanie na temat sposobów wykorzystania wyników analizy systemów w celu doskonalenia efektywności procesów planowania zawiera książka B. Rudvicka pt.: "Vojennoje planirovanije i analiz sistiem" (Moskwa, 1972). Opierając się na doświadczeniach własnych autor przedstawia problemy związane ze stosowaniem podejścia systemowego w przypadkach realizacji złożonych przedsięwzięć i wskazuje na elementy mające decydujące znaczenie w różnych etapach prac. Szczególnie mocno została podkreślona rola informacji oraz specyfika wymagań techniczno-organizacyjnych dotyczących systemów wykorzystywanych przez różne rodzaje wojsk. Doświadczenia, sugestie, przemyślenia i uwagi autora znalazły potwierdzenie w rozprawie.

Pozycją o istotnym znaczeniu jest opracowanie W. Mroza pt.: "Zarys kierowania i organizacji pracy dowódczej i sztabowej" (Warszawa, 1978). W jego treści ujęto podstawowe wiadomości z kierowania i organizacji, zagadnienia dotyczące racjonalizacji pracy sztabowej ze szczególnym uwzględnieniem usprawnień obiegu informacji metodami tradycyjnymi i za pomocą rozwiązań innowacyjnych. Szczególna uwaga została zwrócona na metody organizacji i modernizacji organów kierowania. Myślą przewodnią opracowania jest twierdzenie o potrzebie znajomości naukowych uogólnień wyprowadzonych z badań działalności praktycznej i doświadczeń sprawdzonych. Wnioski wypływające z tej idei zostały przyjęte jako wytyczne do poszukiwania dróg rozwiązania rozważanych problemów w niniejszej pracy.

Szerokie i wieloaspektowe omówienie problemów zastosowania środków i urządzeń technicznych w procesie przygotowywania decyzji zawiera książka W. Drużynina i D. Kontorowa pt.: "Idea, algorytm, decyzja" (Warszawa, 1975). Przedstawione są w niej zasady, metodologia i perspektywy automatyzacji procesu podejmowania decyzji. Szczegółowo rozpatrzone zostały zagadnienia różnego podejścia do przygotowania i oceny decyzji, a także zastosowanie formalnego i nieformalnego aparatu do przygotowania decyzji w systemie "człowiek - maszyna". W zakresie problematyki rozprawy zagadnienia poruszane w książce mają znaczenie ustaleń zasadniczych.

Bardzo nowoczesnym ujęciem powyższej problematyki, przyjmującym postawę systemową wobec złożonej rzeczywistości związanej z działaniem współczesnych systemów sił zbrojnych, charakteryzuje się książka P.Sienkiewicza pt. : "Inżynieria systemów" (Warszawa, 1983). Posługując się przykładami wojskowymi omówiono w niej metodologię badań systemowych, a także kolejno systemy informacyjne, decyzyjne, kierowania, walki, techniczne oraz zasady ich analizy, oceny i syntezy. Szczególna uwaga została zwrócona na procesy informacyjno-decyzyjne oraz problemy organizacji i funkcjonowania systemów kierowania. Przedstawione w książce metody badań systemowych oraz związane z nimi aparat formalny zostały wykorzystane w trakcie prowadzonych rozważań i analiz.

Bardzo bogatą ilustrację praktycznych zastosowań wzmiankowanych metod i sposobów zawierają "Materiały III Szkoły Inżynierii Systemów" (Kiekrz, 1987). Wydawnictwo to prezentuje dorobek wszystkich krajowych ośrodków badawczo-naukowych, zajmujących znaczącą pozycję w omawianej dziedzinie. Przedstawione w nim rozwiązania, rozważania, analizy oraz dyskusje w bezpośredni sposób wpłynęły na kształt i charakter rozwiązania przedstawionego w rozprawie.

Rolę merytorycznego przewodnika w całym okresie opracowywania rozprawy pełniła książka P.Sienkiewicza, M.Szczepaniaka i W.Więckowskiego pt.: "Dowodzenie z komputerem" (Warszawa, 1984). Omówiono w niej znaczenie informatyki w procesie doskonalenia systemów dowodzenia, scharakteryzowano proces projektowania i wdrażania wojskowych systemów informatycznych oraz przedstawiono stan obecny i perspektywy rozwoju środków informatyki z punktu widzenia potrzeb i wymagań współczesnego pola walki. Zawarte w niej rozważania konsekwentnie zmiierzają do przedstawienia automatyzacji jako formy instrumentalizacji procesów informacyjno-decyzyjnych i jednocześnie jako formy intelektualizacji pola walki.

Przegląd dorobku, ocena uzyskanych rezultatów, propozycje dotyczące kierunków dalszych prac oraz podsumowanie doświadczeń w zakresie zastosowania metod i środków informatyki

w wojsku zawarte są w materiałach z konferencji naukowej pt.: "Informatyka w Siłach Zbrojnych PRL" (Rynia, 1986). Oczekiwania, sugestie i potrzeby sformułowane w poszczególnych referatach oraz wystąpieniach, zwłaszcza tych które dotyczyły zastosowań mikrokomputerów w polowych systemach dowodzenia i kierowania środkami walki, stały się podstawą formułowania użytkowych aspektów badanych problemów.

Związane z tematem rozprawy problemy techniczno-organizacyjne dotyczące zastosowania mikrokomputerów rozważane były na podstawie danych oraz parametrów zawartych w opracowaniu pt.: "Expanding and networking microcomputers" (London, 1987), którego autorami są D.Longley i M.Shain. Opracowanie to ma charakter firmowego podręcznika zawierającego niezbędne wymagania oraz zalecenia, które powinien znać i uwzględniać każdy użytkownik mikrokomputerów IBM typu PC/XT/AT.

Wśród ważnych pozycji literatury przedmiotu wymienić należy także książkę E.A.Jakubajtisa pt.: "Lokalne sieci komputerowe" (Warszawa, 1989), która w obszarze określonym tytułem ma charakter poradnika. Przedstawia ona teorię sieci lokalnych oraz ich architekturę, a także środki techniczne i pakiety programów sieciowych. Wiele uwagi poświęcono w niej standardom sieciowym określonym przez protokoły i sprzęgi. Rozważania są ilustrowane przykładami wykonanych programów i zbudowanych sieci. Pozycja ta jest szczególnie przydatna na etapie interpretacji wyników rozważań w kategoriach wymagań eksploatacyjnych dotyczących urządzeń sieciowych oraz architektury systemu komputerowego na SD.

Informacyjny, chociaż niemniej ważny, charakter ma książka opracowana pod redakcją S.N.Berkutova pt.: "Voorużonnye sily osnovnykh kapitalisticeskich gosudarstv" (Moskva, 1988). Zawiera ona ogólną charakterystykę oraz szczegółowe opisy wojsk lądowych, sił powietrznych oraz marynarki wojennej USA, Wielkiej Brytanii, RFN, Francji, Turcji i Japonii. Informacje w niej zawarte pozwalają krytycznie oceniać rozważane propozycje rozwiązań na tle aktualnego stanu w porównywalnym zakresie w armiach NATO.

1. A N A L I Z A   D O Ś W I A D C Z E Ń   W   D Z I E D Z I -  
N I E   A U T O M A T Y Z A C J I   S Y S T E M Ó W   D O -  
W O D Z E N I A   A R M I I

"Pomyślne prowadzenie współczesnych operacji jest nie do pomyślenia bez dobrze zorganizowanego, ciągłego i zdecydowanego dowodzenia wojskami. Od tego, jak szybko będzie podjęta decyzja i zostaną postawione zadania zależy w głównej mierze wynik walki. W związku z tym kierowanie działaniami wojsk wymaga od dowództw i sztabów wszystkich szczebli wyjątkowo wysokiej operatywności w pracy, szybkiego reagowania na gwałtowne zmiany w sytuacji i przeprowadzenie na czas kontroli ich działania".<sup>5</sup>

"Dowodzenie, czyli kierowanie wojskami - to całokształt działalności dowództw i sztabów realizowanej w ramach określonego systemu - zapewniającej wysoką gotowość bojową i właściwe przygotowanie wojsk do jak najlepszego osiągnięcia celów walki, bitwy lub operacji, sprawne wypracowanie decyzji we właściwym czasie, postawienie zadań bojowych, organizowanie i utrzymywanie współdziałania oraz bojowego lub operacyjnego zabezpieczenia działań, a także kontrolę wykonania".<sup>6</sup>

Ujmując to określenie w kategoriach ogólniejszych można powiedzieć, że "dowodzenie jest szczególną formą kierowania, uprawniającą do kompleksowego przygotowania wojsk do działań bojowych i kierowania nimi w tych działaniach".<sup>7</sup>

Tak więc dowodzenie definiowane jest jako "celowa działalność dowódcy, sztabu i innych organów dowodzenia w zakresie przygotowania działań bojowych i kierowania wysiłków wojsk na pomyślne wykonanie zadań w toku walki, podejmowanie decyzji stosownie do aktualnej sytuacji oraz przekazanie zadań wykonawcom".<sup>8</sup>

5. "Organizacja i prowadzenie operacji zaczepnej frontu".  
Sygn.Szt.Gen. 559/71.

6. "Leksykon wiedzy wojskowej". Warszawa 1979.

7. Z.Uszyński: "Podstawowe wiadomości z teorii organizacji i zarządzania". Warszawa 1972.

8. D.Iwanow, D.Sawieljew, P.Szemanski: "Zasady dowodzenia wojskami". Warszawa 1973.

Realizuje je system dowodzenia, który powinien zapewnić szybkie dostarczenie danych do decyzji, a po jej powzięciu - doprowadzenie do wykonawców i zabezpieczenie jej wszechstronnej realizacji. System ten obejmuje działalność funkcjonalną (działalność osób funkcyjnych zgodnie z obowiązkami i ustalonymi metodami pracy), organizacyjną (organizacja organów i stanowisk dowodzenia) oraz techniczną (wyposażenie w środki dowodzenia).<sup>9</sup>

Następstwem ciągłego doskonalenia procesów dowodzenia, a zwłaszcza konieczności sprostania problemom związanym z dowodzeniem wieloma armiami, było ukształtowanie się sztabów jako podstawowych organów dowodzenia we współczesnym systemie dowodzenia wojskami. Głównym zadaniem sztabów jest organizacja działań wszystkich sił i środków biorących udział w walce w zakresie wykonania zadania bojowego.

W strukturze polowego systemu dowodzenia na szczeblu organizacyjnym armii wyróżnia się cztery podstawowe punkty dowodzenia, na które przydziela się oficerów dowództwa i sztabu oraz siły i środki łączności. Punktami tymi są: stanowisko dowodzenia (SD), zapasowe stanowisko dowodzenia (ZSD), tyłowe stanowisko dowodzenia (TSD) oraz pomocnicze stanowisko dowodzenia (PSD).

Stanowisko dowodzenia rozwija się w terenie rozbudowanym pod względem inżynieryjnym, wykorzystując jego naturalne właściwości. W jego skład wchodzi: grupa dowodzenia bojowego, węzeł łączności, grupa zabezpieczenia, wysunięty punkt dowodzenia (WPD) oraz powietrzny punkt dowodzenia (PPD). Zapasowe stanowisko dowodzenia organizowane jest na czas określony sytuacją bojową i wydziela się do niego 20% składu osobowego sztabu armii, węzeł łączności oraz grupę zabezpieczenia. Tyłowe stanowisko dowodzenia rozwija się w dwóch rzutach. W skład pierwszego wchodzi elementy bezpośrednio wykonujące zadania tyłowego zabezpieczenia wojsk, a drugiego - elementy rozwiązujące inne zadania tego zabezpieczenia (np. uzupełnienie wojsk, zaopatrzenie finansowe, materiałowo-techniczne itp.). Pomocnicze stano-

9. Z.Gołąb, S.Kończ: "Współczesne dowodzenie wojskami".  
Warszawa 1974.

wisko dowodzenia organizuje się na bazie wydzielanej grupy operacyjnej wraz z siłami i środkami łączności oraz zabezpieczenia.

Stanowisko dowodzenia. Poszczególne elementy składowe stanowiska (rys.1) organizowane są w celu realizacji zadań sprecyzowanych przez określonych oficerów.

Grupę dowodzenia bojowego tworzą: centrum dowodzenia bojowego (CDB), centrum informacyjne (CI), połączone stanowisko dowodzenia lotnictwa i obrony przeciwlotniczej (PSDL i OPL), punkty dowodzenia dowódców i szefów rodzajów wojsk i służb, grupy planowania i operacyjne.

Zadaniem CDB jest podejmowanie decyzji, planowanie operacji oraz dowodzenie wojskami. W jego skład wchodzi: dowódca, szef sztabu, zastępca do spraw wychowawczych, szef oddziału operacyjnego, oficerowie łącznikowi, zmiana dyżurna wydziału planowania. W grupie tej mogą pracować dowódcy wojsk: lotniczych, obrony przeciwlotniczej, raketowych i artylerii, inżynieryjnych, obrony przeciwchemicznej oraz szef rozpoznania i inni.

Grupę planowania ogólnego (GPO) tworzą oficerowie z wydziału planowania, rozpoznania oraz rodzajów wojsk i służb. Jej zadaniem jest sporządzanie planów przygotowania operacji, przygotowanie decyzji dowódcy do operacji, graficzne opracowanie części planu operacji z legendą, przeprowadzenie kalkulacji operacyjnych, opracowanie planów wykonania zadań bliższych, współdziałania, OPBMR, maskowania operacyjnego, operacji desantowych i przeciwdesantowych, dyrektyw operacyjnych i innych dokumentów.

W skład grupy planowania porażenia jądrowego i ogniowego (GPPJiO) wchodzi oficerowie: operacyjny, rozpoznania, wojsk lotniczych, wojsk raketowych i artylerii, walki radioelektronicznej, wojsk inżynieryjnych i obrony przeciwchemicznej. Zadaniem tej grupy jest ewidencjonowanie i analizowanie ewentualnych obiektów i celów rażenia, przygotowanie propozycji

organizacji porażenia jądrowego i ogniowego oraz obezwładniania radioelektronicznego, opracowywanie planów uderzeń jądrowych i porażenia ogniowego oraz przekazywanie danych wykonawcom.

Centrum informacyjne tworzą: oficer operacyjny, oficer rozpoznawczy oraz oficerowie dowództw rodzajów wojsk i służb. Ich zadaniem jest zbieranie danych o sytuacji, analiza i uogólnianie informacji, przygotowanie sprawozdań i meldunków dla frontu, prowadzenie mapy sprawozdawczej i dziennika działań bojowych, informowanie o sytuacji operacyjnej osób funkcyjnych, sąsiadów, a także podległych i współdziałających związków taktycznych.

PSD L i OPL organizuje się w celu synchronizacji dowodzenia lotnictwem i WOPL, ich współdziałania, zapewnienia bezpieczeństwa przelotów własnego lotnictwa, a także centralizacji wykorzystywania środków rozpoznania lotnictwa i WOPL do organizacji jednolitego pola radiolokacyjnego.

Punkty dowodzenia WRiA (PD WRiA), WInż. (PD WInż.), WOPChem. (PD WChem.), rozpoznaniem (PD RA) i WRE (PD WRE) organizuje się do realizacji zadań związanych z planowaniem, organizacją działań oraz dowodzeniem odpowiednich wojsk i służb.

Punkt kierowania PASUW (PK PASUW) i Ruchome Centrum Obliczeniowe (RCO) tworzy się w celu zapewnienia sprawnego funkcjonowania systemu PASUW oraz właściwego opracowania informacji i rozwiązywania zadań kalkulacyjnych, a także informatycznych na rzecz podsystemu decyzyjnego.

Zadaniem punktu dowodzenia wojsk łączności (PD Włączn.) jest zapewnienie sprawnego kierowania oddziałami łączności, koordynacja przedsięwzięć związanych z rozwijaniem systemu łączności, zapewnienie ciągłej łączności z wojskami podległymi i z przełożonymi oraz łączności współdziałania i zautomatyzowanego dowodzenia.

Zarząd Wychowawczy zajmuje się kształtowaniem postaw patriotyczno-obronnych.

Wydział topograficzny (Wydz. Topo) jest odpowiedzialny za zabezpieczenie topogeodezyjne, zaopatrzenie dowództwa w mapy oraz dostarczenie ich do wojsk.

Wydział szyfrów organizuje łączność szyfrową i kodową oraz uczestniczy w opracowywaniu, planowaniu i realizacji przedsięwzięć związanych z tajnym dowodzeniem.

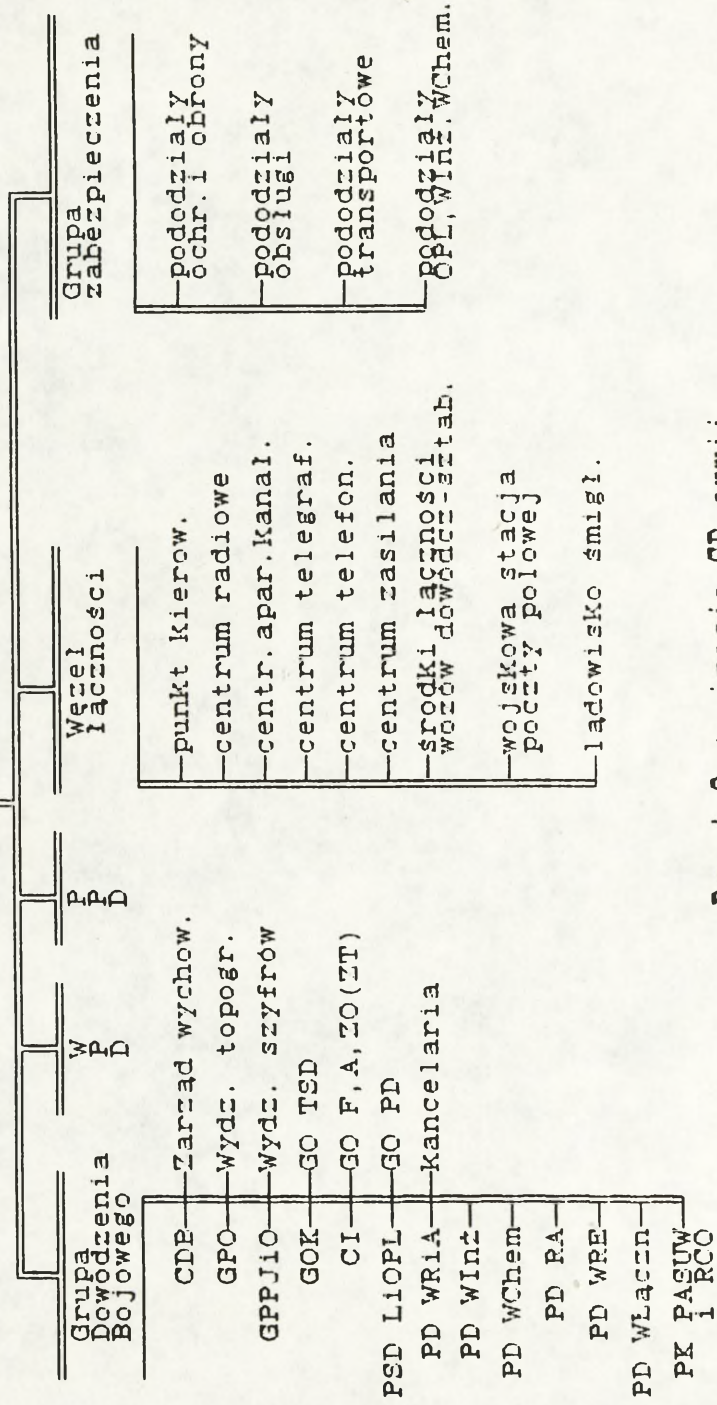
Zadaniem grup operacyjnych tyłów (GO TSD) jest meldowanie danych o systemie zabezpieczenia kwatermistrzowskiego i technicznego oraz utrzymywanie ciągłej łączności z tyłowym stanowiskiem dowodzenia.

Grupy operacyjne (GO) frontu, armii sojuszniczych i współdziałających ZO (ZI) tworzy się w celu udzielania pomocy sztabowi w zabezpieczeniu uzgodnionych wspólnych działań, utrzymywania stałej łączności ze swoimi dowództwami, a także szybkiego rozwiązywania problemów, które wyłonią się w toku operacji.

Grupa organizacyjna punktów dowodzenia (GO PD) opracowuje dokumentację związaną z organizacją dowodzenia, rozmieszczeniem i przesunięciem punktów dowodzenia (PD), organizuje kontrolę porządku, ochrony i obrony PD, przestrzegania zasad maskowania oraz systemu dyżurów na SD i ZSD.

Organizację SD armii przedstawiono na rys.1.

# DOWODCA



Rys. 1. Organizacja SD armii

## 1.1. ORGANIZACJA OBIEGU INFORMACJI W SYSTEMIE

Specyfiką współczesnego pola walki jest zdynamizowanie procesów walki w połączeniu z ciągłym rozwojem technicznych środków dowodzenia. Następstwem takiego stanu rzeczy jest lawinowy charakter informacji dopływających do sztabów w bardzo krótkich przedziałach czasu. Ocenia się, że sztaby są w stanie przetworzyć, a dowódcy wykorzystać do podejmowania decyzji w operacji armijnej jedynie do 30% ogółu napływających danych. Doświadczenia wielu ćwiczeń prowadzonych w ostatnich latach wskazują, że z reguły wszystkie prace w sztabach wykonywane są w ograniczonym czasie. Wobec tego czas reakcji na zmiany sytuacji na polu walki staje się podstawowym kryterium sprawności bojowej dowództw i sztabów oraz ich zdolności do sprostania wymogom współczesnego pola walki, które w sposób zdecydowany określa jedną z podstawowych cech dowodzenia - operatywność działania.

Spełnienie podstawowych wymagań dotyczących współczesnego dowodzenia wojskami (ciągłość, operatywność pracy dowództwa i sztabów, wysoka jakość, skrytość, stanowczość, giętkość i elastyczność, efektywność oraz zgodność z możliwościami wojsk) można osiągnąć tylko w wyniku ciągłego usprawniania systemu dowodzenia. Jednym z kierunków tego procesu jest wprowadzenie do pracy w tym systemie metod, sił i środków informatyki, co ogólnie określa się jako automatyzację dowodzenia wojskami. Jest to proces budowy, wdrażania i wykorzystania w pracy sztabów wysoko wydajnych środków technicznych i zautomatyzowanych systemów wraz z odpowiednim ich zabezpieczeniem pod względem utajnienia w celu zwiększenia efektywności dowodzenia podporządkowanymi wojskami (siłami).

Już obecnie można wskazać następujące rezultaty tego procesu:

- usprawnienie informacyjnych czynności dowodzenia związanych ze zbieraniem, przesyłaniem, przechowywaniem, ewidencją i wydawaniem informacji o stanie i położeniu wojsk własnych i nieprzyjaciela;

- maszynowa realizacja zadań związanych z oceną, prognozowaniem, planowaniem itp. użycia określonego rodzaju sił i środków.

W celu osiągnięcia wymienionych rezultatów już w latach siedemdziesiątych podjęto prace o charakterze planowych przedsięwzięć realizowanych w dłuższym czasie i poddawanych praktycznej weryfikacji w kolejnych ćwiczeniach. Wynikiem tych prac były rozwiązania techniczno-organizacyjne, które swoimi parametrami funkcjonalno-użytkowymi były coraz bliższe rozwiązaniu docelowemu, jakim miał być system informatycznego zabezpieczenia procesów dowodzenia wojskami. Pojęcie to oznaczało celowo zorganizowany i ugrupowany stosownie do potrzeb zbiór elementów organizacyjnych i odpowiednio oprogramowanych środków komputerowych połączonych siecią transmisji danych, wspomagających realizację procesów informacyjno-decyzyjnych w czasie dowodzenia wojskami. System taki był budowany w celu dostarczania dowódcy i szefowi informacji niezbędnych do podejmowania optymalnych decyzji w procesie dowodzenia wojskami, zapewniających wzrost operatywności dowodzenia oraz stwarzających warunki efektywnego wykorzystania sił i środków w aktualnie występujących warunkach. Cel ten osiągało się przez terminowe zbieranie, gromadzenie, wyszukiwanie, selekcję i zestawienie informacji oraz realizację zadań kalkulacyjno-obliczeniowych i dystrybucję wyników przetwarzania do określonych użytkowników.

Wykorzystując możliwości krajowego przemysłu komputerowego oraz potencjał naukowo-badawczy i wykonawczy organów informatyki, opracowano i wdrożono do wojsk:

- w zakresie technicznym - ruchome ośrodki obliczeniowe (ROO), przewoźne punkty obliczeniowe (PPO) oraz aparatownie (A1, M2) przeznaczone do przygotowania maszynowych nośników informacji, odtwarzania wyników przetwarzania oraz transmisji informacji;

- w zakresie oprogramowania - polowe systemy przetwarzania informacji (PSPI) na potrzeby sztabów szczebla operacyjnego

(kryptonim: Cięciwa - AF, Grot), połowy zautomatyzowany podsystem dowodzenia tyłami wojsk (kryptonim Polar - RPO) oraz zestaw zadań autonomicznych dla R00.

PSPI-1 umożliwiał realizację zadań ewidencyjno-sprawozdawczych (zorganizowany bank danych) i obliczeniowych na potrzeby różnego rodzaju wojsk i służb w oparciu o stacjonarną technikę obliczeniową. System był eksploatowany równolegle na szczeblu armii i frontu. Został wycofany po pełnym wdrożeniu systemu PSPI-2, który obejmuje dwa szczeble dowodzenia (armia - front) i umożliwia realizację zadań ewidencyjno-sprawozdawczych i obliczeniowych.

Przetwarzanie danych na potrzeby komórek organizacyjnych SD jest realizowane głównie w R00 przez bezpośredni dostęp do komputera. Na potrzeby ZSD przetwarzanie realizuje się w stacjonarnym ośrodku obliczeniowym. Zestaw zadań autonomicznych dla R00 tworzyły zadania obliczeniowe zapewniające możliwość realizacji obliczeń bezpośrednio z terminali rozmieszczonych w punktach pracy poszczególnych użytkowników. Zestaw ten był wykorzystywany do czasu wdrożenia PSPI-2. System PSPI-1 oraz zestaw zadań autonomicznych przetwarzanych na minikomputerze MERA-305 wykorzystywane były na potrzeby komórek organizacyjnych TSD do czasu wdrożenia połowego zautomatyzowanego podsystemu dowodzenia tyłami wojsk frontu, armii i dywizji na bazie ruchomego punktu obliczeniowego (kryptonim Polar - RPO).

Eksploatacja opisanych rozwiązań pozwoliła określić zasadnicze obszary, zakresy oraz charakter zadań, które można rozwiązywać za pomocą metod i środków informatyki na rzecz poszczególnych elementów SD oraz TSD. Dane te zestawiono w tabelach 1 i 2.

Tabela 1

Element SD	Zadanie	Treść zadania
1	2	3
Centrum dowodzenia bojowego	powzięcie decyzji  planowanie operacji  dowodzenia wojskami	wybór optymalnej decyzji spośród proponowanych wariantów na podstawie przyjętego kryterium  skład przeciwnika  symulacja różnych wariantów działania przeciwnika  obliczanie strat i możliwości wojsk prognoza rozwoju sytuacji  informacje o aktualnym składzie i położeniu wojsk  kalkulacje czasowe, ilościowe, zmiana działań  ocena potrzeb zaopatrzenia
Grupa planowania ogólnego	wykonanie planu operacji   wykonanie kalkulacji  ewidencjonowanie i analiza celów rażenia	podział środków ppanc na kierunki uderzenia czołgów  podział rakiet i amunicji plot na operację zaczepną  propozycje planu przegrupowania  określenie optymalnego położenia środków WRE i łączności  obliczanie stosunku sił i czasu przegrupowania  wykaz obiektów w ugrupowaniu przeciwnika  ustalanie ich ważności operacyjnej  ustalanie kolejności rażenia
Grupa planowania porażenia jądrowego i ogniowego	przygotowanie propozycji organizacji porażenia jądrowego i ogniowego	wykaz obiektów do rażenia wraz z określeniem ich miejsca rozmieszczenia i charakterystyki  rozdział obiektów między ZI i oddziały WRiA

1	2	3
	<p>opracowanie planu porażenia</p>	<p>harmonogram czasowy oddziaływania WR, artylerii, WL i WRE na obiekty</p> <p>ocena skutków oddziaływania na obiekty</p> <p>bieżące korekty oddziaływania ogniowego poszczególnych wojsk i oddziałów</p>
<p>Centrum informacyjne</p>	<p>zbieranie danych o sytuacji</p> <p>analiza, ocena i uogólnienie informacji</p> <p>przygotowanie meldunków</p> <p>prowadzenie dziennika działań bojowych</p> <p>informowanie o sytuacji</p>	<p>uzupełnianie bieżące posiadanych informacji z różnych źródeł rozpoznania i od wojsk własnych</p> <p>porównywanie informacji uzyskanych z różnych źródeł o sytuacji na polu walki</p> <p>ocena stopnia wiarygodności danych</p> <p>prognozowanie rozwoju sytuacji</p> <p>zestawienie potrzebnych danych według ustalonego wzoru</p> <p>zestawienie danych według ustalonego wzoru</p> <p>czytelne zobrazowanie bieżącej sytuacji</p>
<p>Połączone stanowisko dowodzenia lotnictwa i OPL</p>	<p>synchronizacja dowodzenia L i OPL</p> <p>zapewnienie bezpieczeństwa przelotów własnego lotnictwa</p>	<p>zobrazowanie działalności oddziałów L i OPL</p> <p>zobrazowanie bieżącej sytuacji powietrznej</p> <p>podział celów dla poszczególnych wojsk i oddziałów na podstawie wyboru optymalnego wariantu ich zwalczania</p> <p>wyznaczenie korytarzy przelotów rejonów działań lotnictwa, ich oznakowanie i kontrola</p> <p>wyznaczenie rejonów zakazu działania lotnictwa</p> <p>podział przestrzeni według wysokości dla L i OPL</p>

1	2	3
	organizacja jednolitego pola radiolokacyjnego L i WOPL	ustalenie sygnałów rozpoznawczych wykaz oddziałów radiotechnicznych wykaz poszczególnych typów RLS wyznaczenie rejonów rozmieszczenia RSL w celu zapewnienia ciągłego pola radiolokacyjnego od zadanej wysokości dopasowanie konkretnych oddziałów do tych rejonów opracowanie grafiku dyżurów poszczególnych urządzeń we wszystkich rejonach w celu zapewnienia ciągłości rozpoznania wyznaczenie oddziałów odwodowych i rejonów ich ugrupowania
Punkty dowodzenia: WRiA, WInż., WOPChem., rozpoznaniem, WRE, PASUW, WŁ	planowanie organizacja działań dowodzenie wojskami	wykaz obiektów z określeniem ich charakterystyk i miejsca rozmieszczenia możliwe warianty oddziaływania na nieprzyjaciela poszukiwanie optymalnego wariantu decyzji według przyjętego kryterium związanego z aktualną sytuacją operacyjną
Grupy operacyjne tyłów	meldowanie danych o stanie zabezpieczenia kwatermistrzowskiego i techniczno-specjalnego	ewidencja zapasów w składnicach, oddziałach i ZT oraz strat harmonogram uzupełnienia zapasów na podstawie prognozowanego rozwoju sytuacji obciążenie warsztatów remontowych optymalizacja napraw sprzętu (skierowanie do odpowiednich warsztatów, sposób obsługi)

Tabela 2

Element TSD <sup>1</sup>	Zadanie	Treść zadania
1	2	3
Sztab kwatermistrzostwa	zabezpieczenie materiałowe i techniczno-specjalne wojsk	kalkulacje zabezpieczenia materiałowo-technicznego i medycznego wojsk w operacji  ocena zabezpieczenia materiałowo-technicznego wojsk w operacji  planowanie zabezpieczenia materiałowo-technicznego wojsk w operacji  ewidencja i sprawozdawczość środków materiałowych wojsk i tyłów  planowanie dowozu środków materiałowych  ewidencja strat i zdobyczy środków materiałowych i sprzętu  planowanie załadowania sprzętu i środków materiałowych na transport samochodowy i kolejowy
Służba żywnościowa	żywienie wojsk	kalkulacja zabezpieczenia w żywność wojsk operacyjnych w operacji  ocena zabezpieczenia w żywność wojsk w operacji  ewidencja i sprawozdawczość żywności w wojskach i tyłach  planowanie dowozu żywności dla wojsk
Służba MPS	zabezpieczenie wojsk w MPS	kalkulacja zabezpieczenia w MPS wojsk w operacji  ocena zabezpieczenia w MPS wojsk w operacji  ewidencja i sprawozdawczość MPS w wojskach i tyłach  planowanie dowozu MPS do wojska

1	2	3
Służba zdrowia	zabezpieczenie medyczne	sprawozdania o stratach sanitarnych i stanie transportu sanitarnego
Służba uzbrojenia i elektrotechniki	zaopatrzenie wojsk w amunicję	kalkulacja planu zabezpieczenia w amunicję wojsk w operacji planowanie zabezpieczenia w amunicję wojsk w operacji ewidencja i sprawozdawczość amunicji w wojskach i tyłach planowanie dowozu amunicji do wojsk transportem samochodowym i kolejowym
Służba czołgowo-samocho-dowa	remont sprzętu	ewidencja sprzętu, możliwości remontowe oraz straty sprzętu planowanie zaopatrzenia w zestawy remontowe wojsk

- transakcje - informacje przesyłane między oddziałami;

- sygnały - ostrzeżenia i przewidzenia;

Wymienione informacje przesyłane są w formie telegramów. Ich średnią liczbę (licznik) oraz liczbę wyrazów w telegramach (mierzonych w kilowozach) w ciągu doby (mianownik) w porównaniu z liczbą znaków przesyłanych w ciągu doby (mianownik) w porównaniu z liczbą znaków przesyłanych w tabeli 3.

Informacje wyjściowe w postaci telegramów są przesyłane w formie telegramów. Ich średnią liczbę (licznik) oraz liczbę wyrazów w telegramach (mierzonych w kilowozach) w ciągu doby (mianownik) w porównaniu z liczbą znaków przesyłanych w tabeli 3.

## 1.2. ANALIZA STRUKTURY PRZEPEŁYWU DANYCH

Równolegle z wdrażaniem kolejnych rozwiązań PSPI prowadzone były prace badawcze mające na celu weryfikację połowego systemu dowodzenia związku operacyjnego. Uwzględniono zarówno wymienione wcześniej systemy, jak i możliwość funkcjonowania względnie niezależnych rozwiązań programowo-organizacyjnych na SD, oraz PSD L i OPL. W wyniku przeprowadzonej analizy uznano, że wszystkie informacje przesyłane w systemie, które mogą być poddane formalizacji niezbędnej do dalszego ich przetwarzania i przesyłania w sposób zautomatyzowany, można zaliczyć do jednej z następujących grup:

- meldunki - informacje o stanie obiektów ewidencyjnych w banku danych (głównie o obiektach pierwszej kolejności rażenia, zwłaszcza o systemach broni precyzyjnej), zapotrzebowania na przetwarzanie danych, niektóre zadania bojowe;
- wyniki - rezultaty przetwarzania danych i obliczeń numerycznych na rzecz użytkowników znajdujących się na odległych stanowiskach i punktach dowodzenia;
- transakcje - informacje przesyłane między komputerami;
- sygnały - ostrzeżenia i przewidywania.

Wymienione informacje przesyłane są w formie telegramów. Ich średnią liczbę (licznik) oraz liczbę wyrażoną w tysiącach znaków przesyłanych w ciągu doby (mianownik) w poszczególnych relacjach przedstawia tabela 3.

Informacja wyjściowa w postaci tradycyjnej - to telegramy dostarczane do podporządkowanych jednostek, które nie dysponują urządzeniami transmisji danych. W zautomatyzowanych systemach dowodzenia telegramy te muszą być wprowadzone do pamięci komputera za pomocą maszynowych nośników danych, które są wytwarzane ręcznie. Informacje wejściowe w postaci maszynowej stanowią telegramy zakwalifikowane do jednej z wymienionych grup. Przyjmując, że średnia liczba znaków w telegramie należącym do danej grupy jest określona (sygnały - do 100 znaków,

meldunki - do 200 znaków, wyniki - do 4000 znaków, transakcje - do 10 000 znaków) procentowy udział informacji wejściowej w postaci maszynowej dla poszczególnych stanowisk dowodzenia armii ogólnowojskowej przedstawia tabela 4.

W podobny sposób interpretowany jest podział informacji wejściowej, którego charakterystykę przedstawiono w tabeli 5.

Tabela 3

Stanowisko dowodzenia	Informacja wejściowa		Informacja wyjściowa		Ilość informacji przesyłanych w relacjach			
	w postaci tradycyjnej	w postaci maszynowej	w postaci tradycyjnej	w postaci maszynowej	SD	ZSDA	TSDA	oddziały podporządkowane A
SD armii	57	32	161	56	-	42	56	126
	-	-	-	-	-	172	155	74
ZSD armii	16	34	12	-	-	42	2	-
	10	232	4	-	-	174	10	-
TSD armii	61	27	44	38	55	2	-	100
	58	137	22	90	155	10	-	78
Oddziały podporządkowane	100	-	60	5	100	-	65	-
	50	2	43	2	61	-	36	-

Tabela 4

Nazwa grupy Nazwa stanowiska dowodzenia	Meldunki	Wyniki	Transakcje	Sygnały
SD armii	28% t	58% t	10% t	4% t
	3% z	72% z	23% z	2% z
ZSD armii	22% t	74% t	-	4% t
	4% z	90% z		6% z
TSD armii	54% t	23% t	20% t	3% t
	17% z	64% z	18% z	1% z

Oznaczenia: t - telegramy, z - znaki.

Biorąc pod uwagę wyniki przeprowadzonych analiz cykli dowodzenia oraz charakterystykę funkcjonalno-eksploatacyjną środków informatyki stosowanych w zautomatyzowanych systemach dowodzenia, wyróżniono dwa rodzaje przetwarzania danych:

- pasywne - obejmujące proste operacje arytmetyczne lub logiczne na ogólnie dostępnych zbiorach danych;
- aktywne - dotyczące skomplikowanych i złożonych operacji na zbiorach danych ściśle określonych użytkowników.

Tabela 5

Nadawca Odbiorca	SD frontu	TSD frontu	SD armii	TSD armii
SD frontu	-	-	$\frac{1}{5}$	-
SD armii	$\frac{4}{60}$	-	-	$\frac{4}{23}$
TSD armii	-	$\frac{2}{10}$	$\frac{1}{20}$	-

Mając na względzie wymienione rodzaje przetwarzania danych, poszczególni użytkownicy zautomatyzowanych systemów dowodzenia określili następujące obszary usprawnień zmierzających do podniesienia poziomu i rozszerzenia zakresu automatyzacji.

1. Pion operacyjny:

a) przetwarzanie pasywne - dostarczanie aktualnych danych o stanie bojowym wojsk własnych, określanie potrzeb osobowych, sprzętowych i materiałowych na poszczególne etapy i fazy działań bojowych oraz danych niezbędnych do oceny warunków terenowych w rejonie działań;

b) przetwarzanie aktywne - planowanie działań bojowych w zakresie walki radioelektronicznej, kompleksowego porażenia ogniowego, oceny stosunku sił, wymaganego nasycenia środkami rażenia, poprawy położenia i przegrupowania wojsk, a także symulowanie i prognozowanie działań bojowych.

2. Pion rozpoznawczy:

a) przetwarzanie pasywne - dostarczanie aktualnych danych o stanie bojowym, własnym sił i środków rozpoznania oraz o stanie bojowym wojsk przeciwnika;

b) przetwarzanie aktywne - planowanie rozpoznania, ocena możliwości i zamiaru przeciwnika oraz proponowanie własnych uderzeń.

3. Wojska raketowe i artyleria:

a) przetwarzanie pasywne - otrzymywanie aktualnych danych o stanie bojowym własnych sił i środków oraz określenie potrzeb amunicji i rakiet;

b) przetwarzanie aktywne - planowanie użycia WRiA, planowanie uderzenia jądrowego, kompleksowego porażenia ogniowego oraz użycia środków przeciwpancernych.

4. Wojska obrony przeciwchemicznej:

a) przetwarzanie pasywne - otrzymywanie danych o stanie bojowym wojsk własnych w zakresie obrony przed bronią masowego rażenia oraz o sytuacji skażeń;

b) przetwarzanie aktywne - ocena struktur uderzeń BMR przez przeciwnika, określenie potrzeb materiałowych i sprzętowych niezbędnych do ich usunięcia, w tym odtwarzania zdolności bojowej wojsk.

5. Wojska inżynieryjne:

a) przetwarzanie pasywne - otrzymywanie danych o stanie bojowym wojsk i ich możliwościach w zakresie inżynieryjnego zabezpieczenia działań bojowych, a także ewidencjonowanie obiektów inżynieryjnych w pasie działań bojowych;

b) przetwarzanie aktywne - planowanie pokonywania przeszkód wodnych, fortyfikacyjnej rozbudowy terenu oraz form zabezpieczenia inżynieryjnego działań bojowych.

6. Wojska OPL:

a) przetwarzanie pasywne - otrzymywanie danych o stanie bojowym własnych wojsk OPL oraz obliczanie potrzeb materiałowych, rakiet i amunicji na operację;

b) przetwarzanie aktywne - planowanie obrony przeciwlotniczej, ocena możliwości bojowych ŚNP przeciwnika oraz systemu rozpoznania radiolokacyjnego.

7. Wojska lotnicze:

a) przetwarzanie pasywne - otrzymywanie danych o stanie bojowym i możliwościach wojsk lotniczych, określanie potrzeb osobowych, sprzętowych i materiałowych;

b) przetwarzanie aktywne - planowanie użycia wojsk lotniczych w działaniach bojowych oraz kierowanie ruchem lotniczym i ocena sytuacji meteorologicznej.

8. Tyły:

a) przetwarzanie pasywne - otrzymywanie danych o stanie bojowym wojsk własnych, stanach zapasów materiałowo-technicznych i ich rozmieszczeniu;

b) przetwarzanie aktywne - planowanie zabezpieczenia wojsk.

Wynika stąd, że wszystkie procesy informacyjne zachodzące w opisywanych systemach można zaliczyć do jednej z następujących klas:

- przesyłanie informacji;
- gromadzenie danych;
- przetwarzanie danych.

Ważność każdej z tych klas jest różna w przypadkach poszczególnych elementów systemu dowodzenia. Jednak z technologicznego punktu widzenia konieczne było kompleksowe prowadzenie postępowania usprawniającego wymienione procesy na szczeblu związku operacyjnego. Doświadczenia pokazały, że najłatwiej jest osiągnąć takie efekty w procesach przetwarzania danych, a zwłaszcza w realizacji zadań kalkulacyjno-obliczeniowych, zaś najtrudniej w procesach przesyłania informacji.

Wykorzystywany w praktyce szkoleniowej system PSPI GROT oceniono jako rozwiązanie dostosowane do potrzeb autonomicznej obsługi jednego szczebla dowodzenia bądź wybranej komórki organizacyjnej sztabu oraz do kompleksowej obsługi systemu dowodzenia. W ostatnim przypadku najczęściej można się spotkać z wykorzystywaniem PSPI GROT jako zautomatyzowanego systemu dowodzenia w układzie dwuszczeblowym (armia - front).

W typowych zastosowaniach opisywanego systemu przyjmuje się, że odpowiednie moduły rozmieszczone są na wyznaczonych stanowiskach dowodzenia, a przetwarzanie zadań użytkowych na SD odbywa się w sposób interakcyjny z końcówek abonenckich zainstalowanych u użytkowników. Z odległych stanowisk dowodzenia dostęp do systemu zapewniony jest przez urządzenia transmisji danych.

Ciągłość obsługi informatycznej uzyskuje się w wyniku organizacji sieci ośrodków zapasowych (stacjonarnych OPI), dublujących pracę ośrodków głównych oraz wykorzystywanych do przetwarzania unikalnych zadań poza systemem PSPI GROT.

Obieg informacji w PSPI GROT odbywa się na zasadzie wymiany danych między podsystemami konkretnych sztabów i punktów dowodzenia. Charakter i zakres poszczególnych informacji zależy jest od relacji oraz szczebla dowodzenia i dotyczy najczęściej:

a) w relacji armia - front:

- okresowej aktualizacji frontowej bazy danych;
- bieżącej aktualizacji armijnej bazy danych informacjami wynikającymi ze zmian w strukturze organizacyjnej walczących wojsk;
- meldunków, zamówień, wyników przetwarzania itp.;

b) w relacji R00 - stacjonarny OPI:

- okresowej aktualizacji zapasowej bazy danych;
- zamówień i wyników przetwarzania zdalnego;
- meldunków sytuacyjnych.

Wymiana informacji z innymi systemami (np. Polar - RPO) realizowana jest według podobnych zasad.

Doświadczenia związane z eksploatacją polowego systemu przetwarzania informacji PSPI, w tym także aktualnie wykorzystywanego rozwiązania PSPI - GROT, pokazały że osiągnięty zakres automatyzacji procesów informacyjnych i decyzyjnych, a także liczba obsługiwanych użytkowników i czasy obsługi są niewystarczające względem rzeczywistych potrzeb i oczekiwań dowódców oraz sztabów. Ponadto eksploatacja omawianego rozwiązania okazała się nazbyt pracochłonna i uciążliwa.<sup>10</sup>

-----  
10. Sprawozdania grup badawczych z ćwiczeń: "Lato-82", "SOJUZ-83", "PRZYJAŹŃ-85".

masowe pojawienie się mikrokomputerów o dużych mocach obliczeniowych w zakresie przetwarzania danych i ich zobrazowania stworzyło warunki umożliwiające przystąpienie do opracowania nowego mikrokomputerowego systemu wspomagania dowodzenia (MSWD). Zgodnie z założeniami system ten powinien zapewnić automatyzację zasadniczych procesów przetwarzania informacji w następujących dziedzinach działalności dowództw i sztabów szczebla operacyjnego:

- 1) prowadzenie, aktualizowanie i dystrybucja aktualnych danych o wojskach własnych i przeciwnika, normach operacyjno-taktycznych, parametrach środków walki i sprzętu, obiektach operacyjnego przygotowania terenu i rozwinięciu mobilizacyjnym;
- 2) wspomaganie zespołów autorskich w procesie opracowywania ćwiczeń i treningów;
- 3) wspomaganie dowódców i komórek funkcyjnych SD w procesie dowodzenia.

Pod względem architektonicznym MSWD powinien mieć strukturę dwuwarstwową:

- warstwę usług lokalnych;
- warstwę usług sieciowych.

W pierwszej z wymienionych warstw wyróżnia się podsystemy:

- pionu operacyjnego;
- pionu rozpoznawczego;
- punktu dowodzenia WRiA;
- punktu dowodzenia WRE;
- punktu dowodzenia WChem.;
- punktu dowodzenia WInż.;
- połączonego stanowiska dowodzenia L i OPL;
- Zarządu Org.-Uzup.

Podsystemy te powinny być powiązane ze sobą informacyjnie.

W ramach usług sieciowych (zewnętrznych) MSWD powinien zapewnić:

- wymianę danych między abonentami sieci SD;
- współpracę sieci lokalnej SD z zewnętrzną siecią transmisji danych.

Bazowym sprzętem komputerowym do budowy MSWD są mikrokomputery typu IBM PC XT i AT.

Zgodnie z przyjętym harmonogramem prac omawiany system (w formie rozwiązania modelowego) powinien zostać wdrożony do eksploatacji próbnej w 1992 r. Obecnie wykorzystywane są w czasie ćwiczeń niektóre jego już opracowane elementy. I tak w ćwiczeniu "TARCZA-88" wykorzystano tego typu rozwiązania na SD armii na następujących elementach: CDB, PD RA, PD OPL, PD WRiA, PD WRE, PD WInż., PD WChem., PD Łączn. i GO TSD<sup>11)</sup>. Uzyskane rezultaty potwierdzają zasadność przyjętej drogi doskonalenia systemu dowodzenia.

Należy jednak pamiętać o tym, że podstawowe kierunki prac w dziedzinie automatyzacji dowodzenia, wynikające z ustaleń międzysojuszniczych, są realizowane w ramach międzynarodowej współpracy państw - stron UW. Ich rezultatem ma być m.in. wdrożenie na szczeblu związku operacyjnego systemu PASUW-ZO. Ma to nastąpić w połowie lat dziewięćdziesiątych.

Mając to na uwadze realizowany system MSWD należy traktować jako:

- a) rozwiązanie umożliwiające właściwe wspomaganie informatyczne organów dowodzenia ZO w okresie pierwszej i częściowo drugiej pięcioletniej lat dziewięćdziesiątych;
- b) system umożliwiający względnie bezkolizyjne przejście z tradycyjnego systemu dowodzenia do systemu PASUW-ZO;

-----  
11) Plan automatyzacji dowodzenia wojskami w ćwiczeniu "TARCZA-88".

c) system uzupełniający PASUW-ZO po roku 1995.

Wyżej omówione rezultaty dotychczasowych przedsięwzięć oraz zakres i kierunek prac realizowanych w obszarze automatyzacji systemu dowodzenia na szczeblu związku operacyjnego tworzą środowisko problemowe dla dalszych rozważań.

w materiałach z konferencji naukowej pt.: "Informacja i Systemy Zarządcze w Siłach Zbrojnych PRL" (Rynia, 1986)<sup>13)</sup>. Zgodnie z ich treścią systemy CRDT umożliwią zbieranie, przechowywanie, aktualizowanie i wyrażanie informacji o:

- stanach osobowych oraz sprzęcie jednostek wojsk własnych i przeciwnika;
- stacjach wojsk własnych i przeciwnika;
- strukturach organizacyjnych wojsk własnych i przeciwnika;
- rozpoznanych obiektach przeciwnika;
- normach, charakterystykach, współczynnikach itp. potrzebnych do wykonywania obliczeń.<sup>14)</sup>

Na podstawie tych informacji możliwe jest wykonanie różnorodnych prac kalkulacyjno-analitycznych dla poszczególnych osób funkcyjnych i komórek organizacyjnych stanowisk dowodzenia w sposób efektywniejszy i w czasie krótszym niż w systemie tradycyjnym. Istotnym składnikiem omawianego rozwiązania była wspólna baza danych umożliwiająca automatyczną wymianę informacji między użytkownikami systemu.

12) K. Głab, M. Gniłka, J. Siery: "Zautomatyzowane systemy dowodzenia i kierowania środkami walki", „Myśl Wojskowa” nr 11/1980.

13) „Myśl Wojskowa”, Wydanie specjalne - 1987.

14) Z. Osucha: „Polowe systemy przetwarzania”, Myśl Wojskowa, Wydanie specjalne, 1987.

### 1.3. W N I O S K I

Z punktu widzenia rozwoju zautomatyzowanych systemów dowodzenia przeprowadzona analiza dotyczy faz zastosowań autonomicznych i systemowych okresu komputerowego.<sup>12)</sup> Szczegółowe omówienie dorobku oraz ocenę wyników tego okresu można znaleźć w materiałach z konferencji naukowej pt.: "Informatyka w Siłach Zbrojnych PRL" (Rynia, 1986)<sup>13)</sup>. Zgodnie z ich treścią system GROT umożliwia zbieranie, przechowywanie, aktualizowanie i wydawanie informacji o:

- stanach osobowych oraz sprzęcie jednostek wojsk własnych i przeciwnika;
- etatach wojsk własnych i przeciwnika;
- strukturach organizacyjnych wojsk własnych i przeciwnika;
- rozpoznanych obiektach przeciwnika;
- normach, charakterystykach, współczynnikach itp. niezbędnych do wykonywania obliczeń.<sup>14)</sup>

Na podstawie tych informacji możliwe jest wykonywanie różnorodnych prac kalkulacyjno-analitycznych dla poszczególnych osób funkcyjnych i komórek organizacyjnych stanowisk dowodzenia w sposób efektywniejszy i w czasie krótszym niż w systemie tradycyjnym. Istotnym składnikiem omawianego rozwiązania była wspólna baza danych umożliwiająca automatyczną wymianę informacji między użytkownikami systemu.

-----

12) K.Głąb, M.Gniłka, J.Siery: "Zautomatyzowane systemy dowodzenia i kierowania środkami walki". „Myśl Wojskowa” nr 8/1980.

13) "Myśl Wojskowa". Wydanie specjalne - 1987.

14) Z.Osucha: "Polowe systemy przetwarzania". Myśl Wojskowa. Wydanie specjalne. 1987.

Wśród istotnych niedomagań analizowanego rozwiązania należy wymienić:

- zbyt wąski zakres problemowy objęty usługami systemowymi;
- silne ograniczenia struktury technicznej systemu;
- zbyt długie czasy oczekiwania na wyniki obliczeń.

Brak możliwości wprowadzenia znaczącej poprawy parametrów użytkowych środków technicznych informatyki i środków łączności stosowanych w systemie PSPI GROT spowodował, że rozwiązanie to nie miało charakteru systemu bojowego. Było ono wykorzystywane do prowadzenia działalności szkoleniowej wojska, głównie do zabezpieczenia ćwiczeń i treningów szczebla operacyjnego.

## 2. A N A L I Z A O B I E G U I N F O R M A C J I N A S D A R M I I

Jako stan wyjściowy do przeprowadzenia analizy obiegu informacji na stanowisku dowodzenia armii przyjmuje się, że mikrokomputerowy system wspomagania dowodzenia ma budowę modułarną. Zgodnie z treścią "Wymagań taktyczno-technicznych na mikrokomputerowy system wspomagania dowodzenia wykorzystywany na stanowiskach dowodzenia ogólnowojskowych związków operacyjnych (MSWD SD)" poszczególne moduły zainstalowane na punktach dowodzenia SD mogą różnić się wyposażeniem technicznym, zbiorami danych oraz oprogramowaniem użytkowym i systemowym. Różnice w tym zakresie wynikają z odmienności funkcji i zadań realizowanych przez te punkty. Od strony funkcjonalnej omawiane moduły mają charakter podsystemów lokalnych.

Podsystemy te są rozwiązaniami informacyjnie, technicznie i programowo zorientowanymi na zaspokojenie potrzeb określonych punktów dowodzenia. Świadczenie usług na rzecz innych punktów dowodzenia może być realizowane w miarę posiadanych możliwości.

Tak więc system MSWD, składający się z funkcjonalnie domkniętych podsystemów lokalnych przeznaczonych do wspomaganie działalności komórek organizacyjnych stanowiska dowodzenia, pozostawia otwartym problem automatyzacji obiegu informacji na samym SD. Podejmując próbę wypełnienia tej luki wydaje się, że na drodze prowadzącej do celu (tj. do określenia sposobu automatyzacji omawianego procesu przez wykorzystanie możliwości funkcjonalnych, technicznych i systemowych mikrokomputerów) niezbędne będzie określenie następujących wielkości:

- 1) ważność poszczególnych elementów SD w systemie obiegu informacji;
- 2) obciążenie tych elementów zadaniami związanymi z wymianą informacji;
- 3) topologia zautomatyzowanego systemu obiegu informacji na SD armii.

Potrzeba oszacowania pierwszej z wymienionych wielkości wynika stąd, że ograniczenia metodyczno-narzędziowe oraz organizacyjno-techniczne, które są organicznie związane z procesami informatyzacji, nie pozwalają automatyzować równocześnie wszystkiego. Fakt ten uzasadnia potrzebę określenia stopnia ważności odpowiednich ogniw podlegających informatyzacji, tak aby na podstawie uzyskanych ocen ustalić hierarchię celów planowanych przedsięwzięć.

Ustalenie obciążenia elementów SD zadaniami związanymi z wymianą informacji ma na celu określenie intensywności wykorzystywania oraz czasowej zajętości kanałów przekazywania informacji w procesach dowodzenia, a także wskazanie elementów najbardziej obciążonych, które z punktu widzenia niezawodności działania SD mają największe znaczenie. Wynikiem przeprowadzenia analizy na tym etapie powinien być wykaz elementów SD, które decydują o jego żywotności.

Trzecia wielkość to taka struktura techniczna systemu wymiany informacji między elementami SD, która ze względu na parametry techniczno-eksploatacyjne stosowanego sprzętu, a także właściwości architektury systemu przekazywania informacji może zapewnić najwyższy poziom odporności systemu na zakłócenia o charakterze destrukcyjnym (np. zniszczenie określonych urządzeń, przerwanie kierunków transmisji, stwierdzenie przypadków nieupoważnionego dostępu do systemu itp.). Ze względu na wcześniej wymienione uwarunkowania przyjmuje się, że organizacyjno-technicznym rozwiązaniem umożliwiającym spełnienie wymagań zautomatyzowanego systemu wymiany informacji między elementami SD jest lokalna sieć mikrokomputerowa.

Idea lokalnych sieci komputerowych znana jest od około 10 lat. Z punktu widzenia ich twórców i architektów sieci lokalne można scharakteryzować następująco:

- obejmują terytorialnie mały obszar (najczęściej w promieniu 500 m);
- łączą różnorodne urządzenia, jak: komputery, terminale lub inne urządzenia peryferyjne za pomocą taniego systemu komunikacyjnego;

- szybkości przesyłania danych są rzędu 1-10 Mb/s.

Jedną z najistotniejszych cech sieci lokalnych, wyróżniającą je wśród innych systemów, jest niski koszt komunikacji. Inaczej mówiąc, sieci lokalne cechują się względnie niskim kosztem instalowania i eksploatacji środka transmisji oraz dołączania do niego urządzeń, przy umiarkowanie dużej szybkości transmisji.

Choć istnieje wiele różnych realizacji lokalnych sieci komputerowych, wybór ich architektury, środka transmisji lub metody dostępu jest dość ograniczony. Jeśli chodzi o topografię sieci lokalnych, to stosuje się struktury punktowe, gwiazdowe, pierścieniowe i magistralowe.

Ze względu na konieczność użycia węzłów przełączających w celu dokonania trasowań przesyłanych informacji, co wprowadza duże ograniczenia szybkościowe i wydajnościowe, nie stosuje się struktur hybrydowych oraz siatkowych. Struktura punktowa jest nie tylko ogromnie kosztowna dla dużej liczby urządzeń, ale wymaga dodania  $n$  połączeń dla każdego nowego urządzenia dołączonego do sieci złożonej z  $n$  jednostek. Konfiguracja gwiazdowa, choć wymaga tylko jednego połączenia dla każdego nowego urządzenia, narzuca zależność od centralnego sterowania, co wpływa na ograniczenie jej przepustowości i niezawodności. W praktyce w nowoczesnych sieciach lokalnych najczęściej stosuje się strukturę magistralową i pierścieniową, choć stosuje się wiele różnych metod dostępu, środków i rodzajów transmisji.

Wybór jednej z dwóch ostatnio wymienionych struktur nie należy jednak do łatwych ponieważ każda z nich ma swoje zalety. Struktura pierścieniowa umożliwia lepsze wykorzystanie dostępnego pasma przesyłania danych niż wielodostępna magistrala. Jednakże rozwiązania wykorzystujące strukturę pierścieniową są wrażliwe na przerwanie linii transmisji i rozsynchronizowanie systemu przesyłania danych. Ten ostatni czynnik ogranicza w praktyce liczbę węzłów w każdym pierścieniu. Systemy magistralowe są prostsze i narzucają mniej ograniczeń, co w zupełności

kompensuje ich wadę polegającą na gorszym wykorzystaniu dostępnego pasma przesyłania danych.

Szczegółowe omówienie poszczególnych struktur można znaleźć w tematycznie ukierunkowanej literaturze fachowej.<sup>15)</sup>

---

15) E.A.Jakubajtis: "Lokalne sieci komputerowe". Warszawa, 1989.

## 2.1. OCENA WAŻNOŚCI ELEMENTÓW SD ARMII

W celu określenia ważności elementów systemu obiegu informacji na SD armii wykorzystana została metoda ankietowa. Jej zasięgiem objęci zostali specjaliści z różnych instytucji Sztabu Generalnego WP, ASG WP i Dowództwa WOW.

Istota przyjętej metody polegała na podaniu wartości z przedziału (1,10) dla każdego wymienionego zadania realizowanego przez wskazany element SD w określonym rodzaju operacji przy następujących założeniach:

1. Struktura organizacyjna armii - zgodnie z obowiązującym etatem.
2. Struktura organizacyjna stanowiska dowodzenia - jak na rys.1.
3. Sposób wymiany informacji na SD - tradycyjny.
4. Metoda planowania operacji - równoległa.
5. Rodzaj działań:
  - a) operacja zaczepna;
  - b) operacja obronna.
6. Etapy operacji - jak w tabelach.
7. Sposób opracowywania dokumentów - metodą tradycyjną.

Wyniki przeprowadzonej ankiety przedstawiono w tabelach 6 i 7.

Etap	Operac rozw. wojsk	Przegru+ powanie	Zajęcie rejonów	Organiz. obrony	Rozbud. fortyf.	Zwalcz. npla	Utrzym. gł.pasa	Kontrud. ogniowe	Przeciw uderzen.	Bitwa obr. w głęb	Przejsćcień do oper. zacz.
Elem. SD	2,0	6,0	3,0	10,0	3,0	8,0	9,0	8,0	10,0	10,0	10,0
Centr.Dow.Boj.											
Gr.Plan.Ogn.	3,0	8,0	3,0	10,0	2,0	3,0	3,0	3,0	8,0	3,0	10,0
Gr.Plan.Por.Ji0	1,0	1,0	1,0	10,0	2,0	6,0	6,0	10,0	6,0	6,0	10,0
Gr.Gfic.Kier.	5,0	5,0	7,0	6,0	2,0	3,0	5,0	3,0	5,0	6,0	7,0
Centr.Infor.	6,0	6,0	4,0	3,0	2,0	2,0	2,0	2,0	4,0	2,0	6,0
PSD L i ORL	8,0	8,0	9,0	9,0	2,0	6,0	6,0	8,0	7,0	8,0	7,0
PD WRiA	2,0	1,0	2,0	8,0	2,0	8,0	10,0	9,0	10,0	10,0	7,0
PD WInż.	2,0	5,0	5,0	7,0	10,0	4,0	7,0	4,0	6,0	8,0	6,0
PD WChem.	2,0	2,0	4,0	7,0	7,0	4,0	5,0	5,0	5,0	6,0	6,0
PD RA	6,0	2,0	4,0	10,0	2,0	6,0	4,0	8,0	8,0	5,0	10,0
PD WRŁ	6,0	5,0	8,0	7,0	2,0	7,0	7,0	8,0	8,0	8,0	7,0
PD Włączn.	7,0	7,0	6,0	8,0	3,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	8,0
Ruch.Centr.Obl.	1,0	1,0	1,0	7,0	2,0	2,0	2,0	5,0	4,0	2,0	7,0
Wydz.Topogr.	5,0	1,0	1,0	6,0	2,0	2,0	2,0	4,0	3,0	2,0	6,0
Gr.Oper.TSD	4,0	5,0	5,0	6,0	3,0	3,0	3,0	2,0	4,0	4,0	6,0
Gr.Op.F, A, ZO	2,0	3,0	1,0	6,0	2,0	4,0	4,0	5,0	5,0	4,0	7,0
Gr.Org.PD	2,0	2,0	2,0	5,0	2,0	3,0	3,0	2,0	5,0	3,0	6,0

Elem. SD	Etap	Oprac. rozw. wojsk	Przegrupowanie	Zajęcie rejonów	Organ. operacji	Porażenie jąd. i ogn.	Przełamanie	Wprowadz. II rzutu	Wprowadz. OGM	Odparcie przeciwnuderz.	Forsowanie
Centr. Dow. Boj.		3,0	4,0	4,0	10,0	7,0	9,0	7,0	8,0	9,0	9,0
Gr. Plan. Ogn.		3,0	4,0	4,0	10,0	5,0	5,0	7,0	7,0	8,0	8,0
Gr. Plan. Por. Ji0		2,0	2,0	2,0	10,0	10,0	5,0	6,0	6,0	7,0	7,0
Gr. Ofic. Kier.		4,0	5,0	5,0	8,0	4,0	4,0	7,0	7,0	8,0	7,0
Centr. Igfor.		3,0	3,0	3,0	5,0	4,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
PSD L i OPL		8,0	3,0	8,0	8,0	9,0	8,0	8,0	7,0	3,0	8,0
PD WRiA		3,0	2,0	4,0	8,0	10,0	10,0	8,0	8,0	9,0	9,0
PD WInż.		3,0	5,0	5,0	7,0	5,0	3,0	7,0	6,0	8,0	10,0
PD WChem.		3,0	3,0	5,0	6,0	5,0	6,0	6,0	5,0	6,0	8,0
PD RA		6,0	6,0	6,0	10,0	6,0	5,0	6,0	7,0	6,0	6,0
PD WRE		7,0	7,0	6,0	8,0	9,0	8,0	7,0	8,0	7,0	7,0
PD Włączn.		8,0	6,0	5,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Ruch. Centr. Obl.		2,0	2,0	2,0	7,0	5,0	4,0	6,0	5,0	5,0	5,0
Wydz. Topogr.		5,0	4,0	2,0	6,0	3,0	3,0	5,0	6,0	5,0	6,0
Gr. Op. TSD		3,0	3,0	5,0	6,0	3,0	3,0	5,0	6,0	4,0	6,0
Gr. Op. F, A, Z0		3,0	4,0	3,0	6,0	6,0	5,0	6,0	6,0	7,0	5,0
Gr. Org. PD		4,0	5,0	5,0	6,0	4,0	4,0	6,0	6,0	6,0	6,0

W celu określenia wzajemnych zależności między poszczególnymi elementami SD oraz zadaniami, które te elementy wykonują obliczono średnie wartości wskaźników ważności każdego zadania oraz elementu SD. W tabelach 8 i 9 uszeregowano dotychczas analizowane dane według ich wartości.

Należy zauważyć, że wspólnymi współrzędnymi tabel 8 i 9 są nazwy elementów SD. Cecha ta pozwala wyznaczyć ostateczną wartość wskaźników ważności tych elementów w postaci średniej arytmetycznej wielkości występujących w tabelach 8 i 9. Opierając się na tym spostrzeżeniu do dalszych rozważań przyjęto znormalizowane wartości średnich arytmetycznych wyznaczonych dla odpowiednich średnich wartości wskaźników ważności elementów SD w operacji zaczepnej i obronnej. Normalizacja wartości tych wskaźników polegała na zastosowaniu takiego mnożnika, aby suma iloczynów ich wartości i mnożnika była równa 100.

Szeregując elementy SD zgodnie z malejącą wartością przypisanej im wagi otrzymano następującą listę:

PD Włączn.	- 9,13
Centr.Dow.Boj.	- 7,63
PSD L i OPL	- 7,55
PD WRE	- 7,52
PD WRiA	- 7,10
PD WInż.	- 6,23
PD RA	- 6,12
Gr.Plan.Ogn.	- 6,05
Gr.Plan.Por.Jądr.i Og.	- 6,02
Gr.Ofic.Kier.	- 5,90
PD WChem.	- 5,37
GO F, A, ZO	- 4,83
GO TSD	- 4,53
Gr.Org.PD	- 4,51
Ruch.Centr.Obl.	- 3,99
Wydz.Topogr.	- 3,97
Centr.Inform.	- 3,65

Dane te poglądowo zilustrowano na rys.2.

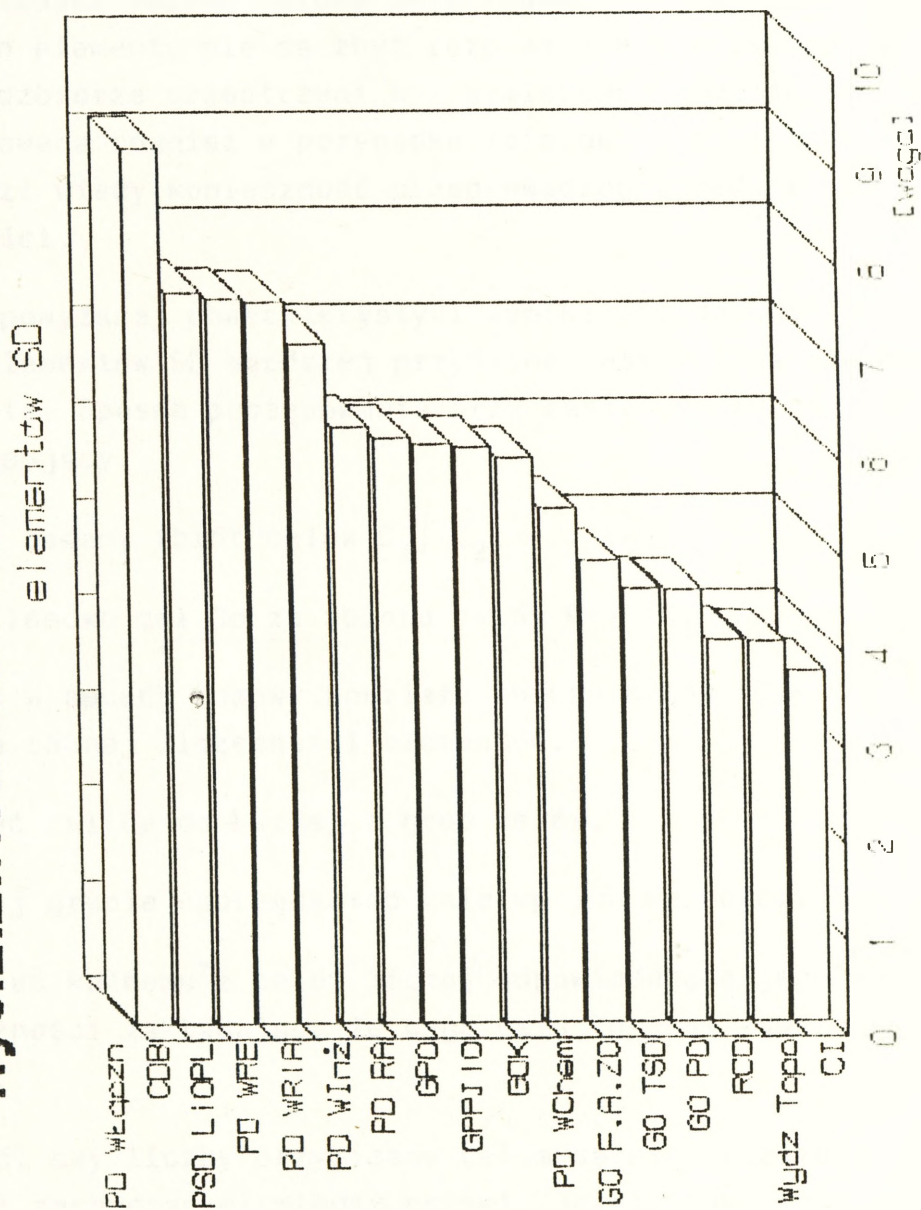
OPERACJA OBRONNA - ZNORMALIZOWANE WSKAŹNIKI WAŻNOŚCI

Etap	Przejście do oper. zaczep.	Organiz. obrony	Przeciwn. uderzenie	Bitwa obr. w głębi	Kontrud. ogniowe	Utrzym. gł. pasa	Zwalcz. npla	Prze-grupowanie	Zajęcie rejonów	Oper. rozw. wojsk	Rozbud. fortyf.	Średnia
Elem. SD												
PD Włączn.	8,0	8,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	7,0	6,0	7,0	3,0	8,09
Centr. Dow. Boj.	10,0	10,0	10,0	10,0	8,0	9,0	8,0	6,0	3,0	2,0	2,0	7,18
PSD L i OPL	7,0	9,0	7,0	8,0	8,0	6,0	6,0	8,0	9,0	8,0	2,0	7,09
PD WRE	7,0	7,0	8,0	8,0	8,0	7,0	7,0	5,0	8,0	6,0	2,0	6,64
PD WRiA	7,0	8,0	10,0	10,0	9,0	10,0	8,0	1,0	2,0	2,0	2,0	6,27
PD RA	10,0	10,0	8,0	5,0	8,0	4,0	6,0	2,0	4,0	6,0	2,0	5,91
PD WINż.	6,0	7,0	6,0	8,0	4,0	7,0	4,0	5,0	5,0	2,0	2,0	5,82
Gr. Pl. Por. Ji0	10,0	10,0	6,0	6,0	10,0	6,0	6,0	1,0	1,0	1,0	10,0	5,35
Gr. Plan. Ogn.	10,0	10,0	8,0	3,0	3,0	3,0	3,0	8,0	3,0	3,0	7,0	5,09
Gr. Ofic. Kier.	7,0	6,0	5,0	6,0	3,0	5,0	3,0	5,0	7,0	5,0	2,0	4,91
PD WChem.	6,0	7,0	5,0	6,0	5,0	5,0	4,0	2,0	4,0	2,0	2,0	4,82
Gr. Oper. TSD	6,0	6,0	4,0	4,0	2,0	3,0	3,0	5,0	5,0	4,0	3,0	4,09
Gr. Op. F, A, Z0	7,0	6,0	5,0	4,0	5,0	4,0	4,0	3,0	1,0	2,0	2,0	3,91
Centr. Inf.	6,0	3,0	4,0	2,0	2,0	2,0	2,0	6,0	4,0	6,0	2,0	3,55
Gr. Org. PD	6,0	5,0	5,0	3,0	5,0	3,0	3,0	2,0	2,0	2,0	3,0	3,18
Ruch. Centr. Obl.	7,0	7,0	4,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,0	1,0	1,0	2,0	3,10
Wydz. Topogr.	6,0	6,0	3,0	2,0	4,0	2,0	2,0	1,0	1,0	5,0	2,0	3,09
Średnia	7,41	7,35	6,35	5,70	5,64	5,17	4,76	4,00	3,88	3,76	2,94	5,17

UPEŁNALIWA ZACZEPNA - ZNORMALIZOWANE WSKAZNIKI WAZNUSCI

Etap	Organiz. operacji	Forso- wanie	Wprowadz. OGM	Odparcie prze- ciwd.	Wpro- wadz. II rzutu	Poraze- nie jadr i ogn.	Prze- łama- nie	Zajęcie rejonów	Oper. rozw. wojsk	Prze- grupo- wanie	Średnia
Elem. SD											
PD Włączn.	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	5,0	8,0	6,0	8,90
PD WRE	8,0	7,0	8,0	7,0	7,0	9,0	8,0	6,0	7,0	7,0	7,40
PD WRiA	8,0	9,0	8,0	9,0	8,0	10,0	10,0	4,0	3,0	2,0	7,10
Centr.Dow.Boj.	10,0	9,0	8,0	9,0	7,0	7,0	9,0	4,0	3,0	4,0	7,01
PSD L i OPL	8,0	8,0	7,0	3,0	8,0	9,0	8,0	8,0	8,0	3,0	7,00
PD RA	10,0	6,0	7,0	6,0	6,0	6,0	5,0	6,0	6,0	6,0	6,40
Gr.Plan.Ogn.	10,0	8,0	7,0	8,0	7,0	5,0	5,0	4,0	3,0	4,0	6,10
PD WInż.	7,0	10,0	6,0	8,0	7,0	5,0	3,0	5,0	3,0	5,0	5,91
Gr.Ofic.Kier.	8,0	7,0	7,0	8,0	7,0	4,0	4,0	5,0	4,0	5,0	5,90
Gr.Por.Ji0	10,0	7,0	6,0	7,0	6,0	10,0	5,0	2,0	2,0	1,0	5,70
PD WChem.	6,0	8,0	5,0	6,0	6,0	5,0	6,0	5,0	3,0	3,0	5,30
Gr.Org.PD	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	4,0	4,0	5,0	4,0	5,0	5,20
Gr.Org.F,A,Z0	6,0	5,0	6,0	7,0	6,0	6,0	5,0	3,0	3,0	4,0	5,10
Wydz. Topogr.	6,0	6,0	6,0	5,0	5,0	3,0	3,0	2,0	5,0	4,0	4,50
Gr.Op.TSD	6,0	6,0	6,0	4,0	5,0	3,0	3,0	5,0	3,0	3,0	4,40
Ruch.Centr.Obl.	7,0	5,0	5,0	5,0	6,0	5,0	4,0	2,0	2,0	2,0	4,30
Centr.Infor.	5,0	3,0	3,0	3,0	3,0	4,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,30
Średnia	7,70	7,05	6,53	6,52	6,47	6,17	5,58	4,35	4,11	4,00	5,85

**Rys.2.Znormalizowane wartosci wag**



Ocenę elementów SD przeprowadzono również za pomocą metody matematycznej. Spośród istniejących metod ustalania wartości danych obiektów najczęściej stosowane są: metoda Churchmana - Ackoffa oraz metoda taksonomii wrocławskiej. Pierwsza z nich znajduje najczęściej zastosowanie w przypadku, gdy występują trudności w podaniu w formie jawnej charakterystyk ocenianych obiektów, które powinien znać ekspert. Stosowanie metody taksonomii wrocławskiej jest celowe wówczas, gdy badane wielkości tworzą zbiory selektywne, to jest takie zbiory, których elementy nie są zbyt rozproszone i mieszczą się w zadanym podzbiore przestrzni  $m$  - wymiarowej. Metoda ta może być zastosowana również w przypadku zbiorów nieselektywnych, ale zachodzi wtedy konieczność przeprowadzenia badania ich selektywności.

Z powyższej charakterystyki wynika, że do ustalenia wartości elementów SD bardziej przydatna jest metoda Churchmana - Ackoffa. Sposób postępowania przy zastosowaniu tej metody jest następujący:

1. Ustalić badany zbiór celów  $C_1, C_2, \dots, C_n$ .
2. Wybrać losowo cel  $C_0$  ze zbioru celów  $C = (C_1, C_2, \dots, C_n)$
3. Dokonać w sposób losowy podziału zbioru celów  $(C - C_0)$  na grupy o równej liczebności elementów.
4. Dołączyć cel  $C_0$  do każdej z grup celów.
5. W każdej grupie uporządkować cele wg ich ważności.
6. Przypisać każdemu z celów liczbę  $W_n$  odpowiadającą jego względnej ważności zakładając, że waga celu  $C_0$  jest zawsze równa  $W_0=1,0$ .
7. Ustalić, czy liczby przypisane celom są niesprzeczne z relacjami zachodzącymi między celami. Jeżeli tak, to procedura jest zakończona. W przeciwnym przypadku należy zmodyfikować wagi przypisane celom, nie zmieniając przy tym wagi  $W_0$ .

Poniżej przedstawiono praktyczne zastosowanie tej metody do oceny wartości elementów SD:

1. Badany zbiór obejmuje następujące cele:

- C1 - Centrum Dowodzenia Bojowego
- C2 - Grupa Planowania Ogniowego
- C3 - Grupa Planowania Porażenia Jądrowego i Ogniowego
- C4 - Grupa Oficerów Kierunkowych
- C5 - Centrum Informacyjne
- C6 - Połączone SD L i OPL
- C7 - PD WRiA
- C8 - PD WInż.
- C9 - PD WChem.
- C10 - PD RA
- C11 - PD WRE
- C12 - PD Włączn.
- C13 - Ruchome Centrum Obliczeniowe
- C14 - Wydział Topo.
- C15 - GO TSD
- C16 - Gr.Oper.Fr., Armii i ZO (ZT)
- C17 - Gr.Org.PD.

2. Z powyższego zbioru wybrano cel C2.

3. Zbiór pozostałych celów podzielono na następujące grupy:

- a) W1, W4, W5, W6, W12, W13, W16, W17;
- b) W3, W7, W8, W9, W10, W11, W14, W15.

4. Po dołączeniu do każdej grupy celu C2 i uporządkowaniu ich według ważności otrzymujemy:

- a) W12, W1, W6, W2, W4, W16, W17, W13, W5;
- b) W11, W7, W8, W10, W2, W3, W9, W15, W14.

5. W poszczególnych grupach między celami zachodzą następujące relacje:

- a)  $M_{12} < W_{16} + W_{17}$
- $W_{12} < W_2 + W_5$

$$W12 \begin{matrix} \diagdown \\ \diagup \end{matrix} W4 + W5$$

$$W12 \begin{matrix} \diagdown \\ \diagup \end{matrix} W13 + W5$$

$$W1 \begin{matrix} \diagdown \\ \diagup \end{matrix} W13 + W5$$

$$W6 \begin{matrix} \diagdown \\ \diagup \end{matrix} W13 + W5$$

b)  $W11 \begin{matrix} \diagdown \\ \diagup \end{matrix} W2 + W14$

$$W11 \begin{matrix} \diagdown \\ \diagup \end{matrix} W15 + W14$$

$$W7 \begin{matrix} \diagdown \\ \diagup \end{matrix} W15 + W14$$

$$W8 \begin{matrix} \diagdown \\ \diagup \end{matrix} W9 + W15 + W14 - W10$$

$$W10 \begin{matrix} \diagdown \\ \diagup \end{matrix} W3 + W9 + W15 - W2 - W14$$

6. Przepisanie celom wartości ich wag:

a)  $W12 = 1,5$

$$W1 = 1,4$$

$$W6 = 1,25$$

$$W2 = 1,0$$

$$W4 = 0,95$$

$$W16 = 0,9$$

$$W17 = 0,8$$

$$W13 = 0,7$$

$$W5 = 0,65$$

b)  $W11 = 1,2$

$$W7 = 1,15$$

$$W8 = 1,1$$

$$W10 = 1,05$$

$$W2 = 1,0$$

$$W3 = 0,98$$

$$W9 = 0,95$$

$$W15 = 0,75$$

$$W14 = 0,6$$

7. Ostateczny rezultat (po znormalizowaniu):

PD Włączn. - 8,91

Centrum Dow.Boj. - 8,31

Połączone SD L i OPL - 7,42

PD WRE - 7,15

PD WRiA - 6,84

PD WInż. - 6,53

PD RA - 6,23

Gr.Plan.Ogn. - 5,94

Gr.Plan.Por.Ji0 - 5,82

Gr.Of.Kier. - 5,65

Gr.Oper.F, A i ZO (ZT) - 5,35

PD WChem. - 5,06

Gr.Org.PD - 4,75

GO TSD - 4,45

Ruch.Centr.Oblicz. - 4,15

Centr.Inf - 3,88

Wydz.Topo - 3,56

## 2.2. OCENA OBCIĄŻEŃ ELEMENTÓW SD W PROCESIE WYMIANY INFORMACJI

Podstawową formą wymiany informacji między elementami SD jest przesyłanie meldunków zgodnie z obowiązującym harmonogramem lub stosownie do zaistniałej sytuacji. Wielkościami zmiennymi (o charakterze parametrycznym) w tym procesie są: liczba meldunków, czas ich trwania, liczba korespondujących elementów SD w jednostce czasu oraz kierunek przesyłania meldunków. Wyróżnikiem omawianego systemu wymiany informacji jest wysoki udział kontaktów osobistych osób funkcyjnych w procesach związanych z jego działaniem.

Jednoczesne uwzględnienie wszystkich wyżej wymienionych parametrów oraz relacji zachodzących między nimi w czasie wykorzystywania systemu już na etapie jego analizy jest zadaniem trudnym i złożonym. Jedną z dróg rozwiązania tego problemu jest zastosowanie syntetycznego wskaźnika obciążenia elementu systemu w czasie trwania operacji, który pozwoli na kompleksowe ujęcie analizowanego systemu.

Wskaźnik ten ma postać parametru  $Q$  interpretowanego jako współczynnik ogólnego czasu operacji, który jest niezbędny na zebranie i wysłanie meldunków z elementu SD.

Ogólny wzór za pomocą którego można wyznaczyć obciążenie  $Q$  elementu  $A$  ma postać:

$$Q(A) = \frac{T(A)}{H} \quad (1)$$

gdzie:  $T(A)$  - ogólny czas przyjmowania i wysyłania meldunków;

$H$  - czas trwania operacji

Występujący w powyższym wzorze czynnik  $T(A)$  ma charakter złożony i opisuje dwa wektorowe, tzn. posiadające swój zwrot, składniki:

$T(A \rightarrow S)$  - opisujący ogólny czas wysyłania meldunków z elementu  $A$  do pozostałych elementów SD;

$T(A \leftarrow S)$  - opisujący ogólny czas zbierania meldunków w elemencie A.

Możemy więc mówić o obciążeniu elementu A meldunkami napływającymi - co oznaczone będzie symbolem  $Q(A \leftarrow S)$  - oraz obciążeniu elementu A meldunkami wypływającymi z niego - co oznaczone będzie symbolem  $Q(A \rightarrow S)$ .

Wielkości te opisują zależności:

$$Q(A \leftarrow S) = \frac{T(A \leftarrow S)}{H} \quad (2)$$

$$Q(A \rightarrow S) = \frac{T(A \rightarrow S)}{H} \quad (3)$$

Kompleksowość omawianego wskaźnika polega na uwzględnieniu zależności (2) i (3) we wzorze (1) co można zapisać następująco:

$$Q(A) = Q(A \leftarrow S) + Q(A \rightarrow S) \quad (4)$$

$$Q(A) = \frac{T(A \leftarrow S) + T(A \rightarrow S)}{H} \quad (5)$$

Znając ogólne liczby meldunków napływających oraz wypływających z elementu A oraz czasy ich przyjmowania lub nadawania można wyznaczyć składniki  $T(A \leftarrow S)$  oraz  $T(A \rightarrow S)$  według wzorów:

$$T(A \leftarrow S) = \sum_{i=1}^I d_i \quad (6)$$

gdzie: I - ogólna liczba meldunków napływających do elementu A;

$d_i$  - czas trwania i - tego meldunku napływającego.

$$T(A \rightarrow S) = \sum_{j=1}^J z_j \quad (7)$$

gdzie: J - ogólna liczba meldunków wypływających z elementu A;

$Z_j$  - czas trwania  $j$  - tego meldunku  
wypływającego.

Uwzględniając zależności (6) i (7) we wzorze (5) otrzymujemy następujący wzór dla wyznaczenia  $Q$ :

$$Q(A) = \frac{\sum_{i=1}^I d_i + \sum_{j=1}^J z_j}{H} \quad (8)$$

Wielkości  $d_i$  oraz  $z_j$  występujące w powyższym wzorze zostały wyznaczone z tabeli 10. W tabeli tej na przecięciu się poszczególnych wierszy i kolumn zestawiono liczby zgodnie ze schematem:  $1/t$ , gdzie  $I$  - oznacza liczbę meldunków wysyłanych z elementu występującego w opisie wiersza tabeli do elementu wskazanego przez opis kolumny, a  $t$  - średni czas trwania każdego z nich. Wartości liczb występujących w tabeli 10 zostały zebrane metodą ankietową wśród specjalistów Sztabu Generalnego WP, Akademii Sztabu Generalnego WP oraz Dowództwa Warszawskiego Okręgu Wojskowego i dotyczące etapu planowania operacji.

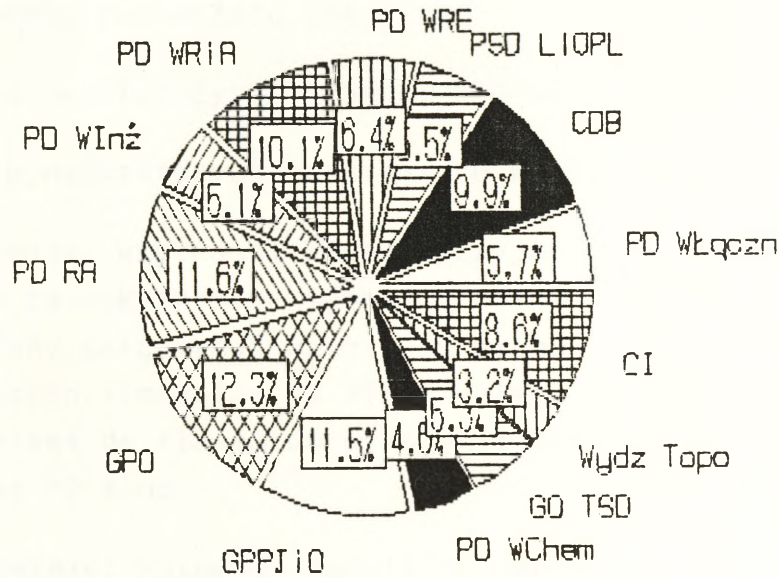
W ostatnim wierszu oraz przedostatniej kolumnie tabeli 10 podane są sumaryczne czasy trwania wszystkich odpowiednio napływających oraz wysyłanych meldunków do i z danego elementu SD. Graficzna ilustracja struktury czasowej tego procesu pokazana jest na rys. 3 i 4.

Analiza wymienionych rysunków prowadzi do wniosku, że wielkość sumarycznego czasu przyjmowania oraz wysyłania meldunków na każdym elemencie jest różna. Do elementów o najdłuższym czasie odbierania meldunków należą: GPO (12,3% sumarycznego czasu), PD RA (11,6%) oraz GPPJiO (11,5%). Do elementów o najkrótszym czasie w tej samej grupie należą: Wydz.Topo (3,2%), PD WChem (4,6%) oraz PD WInż. (5,1%).

Analiza struktury czasu wysyłania meldunków przez omawiane elementy SD pokazuje, że do grupy elementów o najdłuższym czasie wysyłania należą: GPO (14,9%), CDB (14,6%) oraz GPPJiO (10,7%).

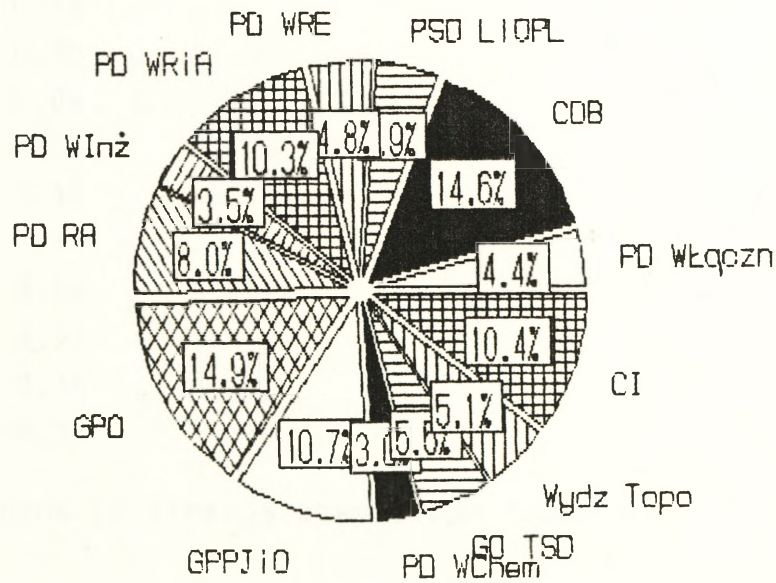
### Rys.3. Ogólna struktura czasu obsługi

Informacji odbieranej na etapie planowania operacji  
na SD Armii



### Rys.4. Ogólna struktura czasu obsługi

Informacji wysyłanej na etapie planowania operacji  
na SD Armii



W grupie elementów o najkrótszym czasie wysyłania znajdują się: PD WChem. (3%), PD WInż. (3,5%) oraz PD Włączn. (4,4%).

Cechą charakterystyczną powyższej analizy jest to, że niektóre elementy powtarzają się:

- a) w grupach o najdłuższych czasach: GPO oraz GPPJiO;
- b) w grupach o najkrótszych czasach: PD WChem. oraz PD WInż.

Przyjmując wielkości czasów przyjmowania oraz wysyłania meldunków za wskaźniki aktywności można stwierdzić, że w systemie wymiany informacji na etapie planowania operacji do najaktywniejszych elementów SD armii należy zaliczyć: GPO oraz GPPJiO, natomiast do elementów o najmniejszej aktywności: PD WChem. oraz PD WInż.

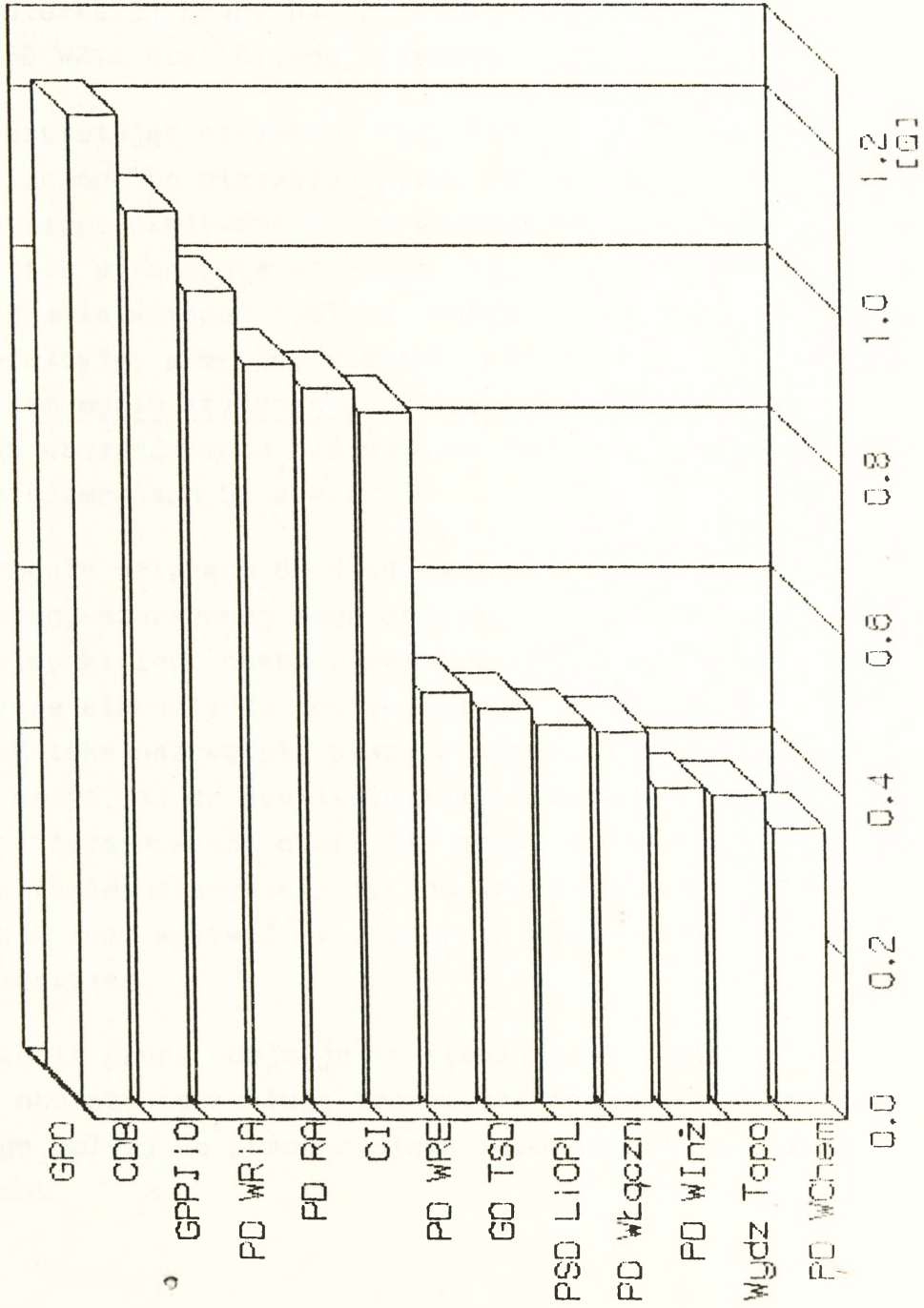
W ostatniej kolumnie tabeli 10 podane są wartości Q dla analizowanych elementów SD armii. Wartości te wyznaczone zostały na podstawie wzoru (8). Szeregując elementy zgodnie z malejącą wartością wskaźnika Q otrzymujemy następującą listę:

GPO	- 1,23
CDB	- 1,11
GPPJiO	- 1,01
PD WRiA	- 0,92
PD RA	- 0,89
CI	- 0,86
PD WRE	- 0,51
GO TSD	- 0,49
PSD LiOPL	- 0,47
PD Włączn.	- 0,46
PD WInż.	- 0,39
Wydz.Topo	- 0,38
PD WChem.	- 0,34

Graficzna ilustracja powyższego rezultatu przedstawiona jest na rys.5.

# Rys.5. Obciążenie elementów SD Armii

w systemie obsługi obiegu informacji



Analizując różnice wartości obciążenia  $Q$  dla poszczególnych elementów SD armii należy wyróżnić trzy główne ich grupy:

- a) elementy dla których  $Q > 1$ ;
- b) elementy dla których  $0,7 < Q < 1$ ;
- c) elementy dla których  $0,7 > Q$ .

Do pierwszej grupy należą: GP0, CDB oraz GPPJi0; do drugiej PD WRiA oraz CI; do trzeciej grupy: pozostałe.

Interpretując otrzymany rezultat należy zauważyć, że elementy zaliczone do pierwszej grupy ( $Q > 1$ ) to te, dla których szeregowo obsługa napływających i wysyłanych meldunków wychodzi poza ramy etapu planowania operacji (tj. 8 godzin).

Z punktu widzenia wymagań systemu dowodzenia na rzecz którego system informacyjny pracuje, elementy należące do tej grupy mają charakter ogniw krytycznych, których szeregowo praca w analizowanym obszarze może być powodem załamania się pracy na pozostałych elementach SD armii.

Elementy należące do drugiej grupy to takie, które w przypadku pracy szeregowej mogą przyjąć i wysłać wszystkie nakazane meldunki lecz nawet niewielka zmiana ich liczby może spowodować, że elementy te zostaną zakwalifikowane do pierwszej grupy. Praca taka nazywa się pracą w stanie bliskim nasycenia. Ze względu na to, że na podstawie analizowanych danych nie można wnioskować o terminowości pracy tej grupy elementów SD armii, elementy te także należy zaliczyć do grupy ogniw krytycznych, których praca może wpływać na pozostałe elementy jak w przypadku grupy pierwszej.

Trzecia grupa obejmuje te elementy SD armii, które ze względu na obciążenie obsługą transmisji informacji nie mają decydującego wpływu na pracę systemu informacyjnego i pozostałych systemów.

W celach informacyjno-poznawczych w ostatnim wierszu tabeli 10 w kolumnie zawierającej wartość  $Q$  podana jest wartość średnia obciążenia  $Q$  dla całego SD armii. Wyznaczona wartość wskazuje na to, że w stosunku do całego SD odnoszą się uwagi sformułowane w stosunku do elementów zaliczonych do drugiej grupy. Wniosek ten oznacza, że system informacyjny SD armii na etapie planowania operacji w warunkach struktury czasowej transmisji informacji podanej w tabeli 10 pracuje w warunkach bliskich nasycenia, a więc łatwo o jego destabilizację.

### 2.3. W N I O S K I

Przeprowadzona analiza obiegu informacji na stanowisku dowodzenia armii ma charakter analizy statycznej. Mimo tego istotnego ograniczenia otrzymane wyniki uwidocznily złożoność i wieloaspektowość, a także konieczność kontynuowania badań w rozważanym obszarze.

Rezultaty analizy ważności elementów SD armii metodą ankietową różnią się od rezultatów otrzymanych przy zastosowaniu metody Churchmana-Ackoffa.

Różnice dotyczą:

- a) wartości przypisanych wag;
- b) rozbieżności między kolejnymi wartościami wag;
- c) kolejności elementów SD na ostatecznej liście.

Nie można jednoznacznie stwierdzić, że któraś z zastosowanych metod prowadzi do przypisania generalnie wyższych lub niższych wartości wag. Uzyskane wyniki pokazały, że większe rozbieżności między poszczególnymi wartościami wag występują w przypadku zastosowania pierwszej z wymienionych metod. Ponadto kolejność elementów SD na obu listach jest zgodna dla pierwszych dziesięciu pozycji. Na następnych pozycjach następują nieznaczne różnice, które ograniczają się jednak do określonych par elementów.

Biorąc powyższe pod uwagę można przyjąć, że otrzymane wyniki są porównywalne w zakresie prowadzonych rozważań, a źródła odstępstw i różnice między uzyskanymi rezultatami wynikają ze specyfiki doświadczeń ankietowanych specjalistów w przypadku metody ankietowej oraz charakteru i kompletności relacji między analizowanymi danymi dla metody Churchmana-Ackoffa.

Dla tradycyjnego systemu dowodzenia, który charakteryzuje się wysokim stopniem rozpoznania jego specyfiki i charakteru, bardziej rzetelne są wyniki uzyskane metodą ankietową.

Natomiast przy określaniu wskaźników ważności elementów SD innego typu właściwą będzie metoda Churchmana-Ackoffa.

Ze względu na założenia przyjęte w pkt.2.1. uzyskany rezultat analizy ważności elementów SD armii wymaga modyfikacji przed wystąpieniem do dalszych rozważań.

Potrzeba ta wynika stąd, że:

- a) Grupa Oficerów Kierunkowych oraz Grupy Operacyjne Frontu, Armii i ZO (ZT) są elementami zapewniającymi łączność z otoczeniem SD i nie biorą udziału w systemie wymiany informacji na samym stanowisku dowodzenia;
- b) Ruchome Centrum Obliczeniowe jest elementem którego funkcje zostaną przejęte przez MSWD;
- c) Grupa Organizacyjna PD ma charakter porządkowy i nie bierze udziału w systemie wymiany informacji na SD.

Mając powyższe na względzie wymienione elementy SD armii nie będą brane pod uwagę w dalszych rozważaniach i analizą objęte zostaną: CDB, GPO, GPPJiO, PD Włączn., PD WRiA, PD RA, PD WRE, PD WInż., PD WChem., PSD L i OPL, CI, Wydz.Topo, GO TSD.

Wyniki analizy obciążenia elementów SD w procesie wymiany informacji pozwoliły także wskazać elementy o charakterze ogniw krytycznych w systemie informacyjnym, elementy pracujące w stanie bliskim nasycenia oraz elementy które nie mają decydującego wpływu na pracę wymienionego systemu.

### 3. M E T O D Y K O M P U T E R Y Z A C J I S Y S T E M U I N F O R M A C Y J N E G O S D A R M I I

Dotychczasowa analiza obiegu informacji na SD armii przeprowadzona została w ujęciu statycznym. Jej rezultatem jest stwierdzenie, że system informacyjny pracuje w stanie bliskim nasycenia, co przy dużej dynamice zmian na polu walki może doprowadzić do sytuacji uniemożliwiającej przyjęcie lub wysłanie wszystkich meldunków przez analizowane elementy w nakazanym czasie. Następtwem takiej sytuacji musi być ogólne obniżenie poziomu kompletności i wiarygodności informacji dostarczanych do systemu dowodzenia, co w ostatecznym rezultacie może spowodować konieczność dowodzenia przy niedopuszczalnym stopniu niedoinformowania osób funkcyjnych.

Rozwiązując ten problem należy zauważyć, że czasy przyjmowania oraz wysyłania informacji na każdym z analizowanych elementów nie są rozłożone w sposób dowolny czy przypadkowy; są one zgodne z ustalonym harmonogramem pracy SD. Wynika stąd, że wysyłanie oraz przyjmowanie informacji na poszczególnych elementach stanowiska dowodzenia układa się w ciągi zdarzeń występujących w ściśle określonych przedziałach czasu, które wymagają obsługi polegającej na zapewnieniu warunków niezakłóconego i wiernego przekazu informacji między nadawcą i odbiorcą.

Zapewnienie właściwej obsługi przesyłanych informacji wymaga zaangażowania określonych zasobów technicznych, ludzi i czasu. Wielkość czasu określić można za pomocą parametru  $Q$  wyznaczonego w p.2.2., natomiast do określenia pozostaje liczba osób zaangażowanych w procesy obsługi (obciążenie kadrowe). Oba wymienione rodzaje obciążenia nie mają charakteru wielkości stałych i zmieniają się zgodnie z zawartością harmonogramów przesyłania informacji na rozpatrywanych elementach SD. Problem, który wyłania się przy omawianiu wymienionych rodzajów obciążenia to pytanie dotyczące zapewnienia takich wartości tych parametrów, które wobec wartości średniego obciążenia  $Q$  dla całego SD gwarantowałyby nieprzerwany tok przekazywania wszystkich meldunków bez konieczności przerywania ich transmisji.

Inaczej można sformułować to następująco: przy jakich wartościach obciążenia czasowego i kadrowego elementów systemu informacyjnego SD armii na etapie planowania operacji zagwarantowany będzie niezbędny poziom kompletności i wiarygodności informacji przekazywanych między elementami SD.

Sformułowanie odpowiedzi na tak postawione pytanie wiąże się z koniecznością określenia liczby informacji napływających i wypływających z i do każdego analizowanego elementu SD w jednostce czasu, wzajemnych relacji między nimi, liczby oraz charakteru konfliktów występujących na drogach ich przesyłania w związku z wzajemnym nakładaniem się ich w czasie, niezbędnej liczby osób potrzebnych do obsługi strumienia informacji w poszczególnych jednostkach czasu, a także czasu samej obsługi na poszczególnych elementach SD w kolejnych momentach.

Wymienione wielkości można ustalić w wyniku analizy obiegu informacji na SD armii na etapie planowania operacji w ujęciu dynamicznym.

### 3.1. HARMONOGRAMY TRANSMISJI INFORMACJI

Ze względu na organizację przesyłania informacji stanowisko dowodzenia armii ogólnowojskowej można rozpatrywać jako system o strukturze sieci której węzłami są nierównoważne elementy. Każdy z nich odbiera oraz wysyła w ściśle określonych momentach i kierunkach wcześniej zdefiniowane, wzajemnie nieporównywalne, informacje o charakterze meldunków.

Pod względem informacyjno-czasowym każdy element SD opisano za pomocą dwóch tabel, z których pierwsza zawiera wyszczególnienie meldunków wysyłanych z danego elementu do innych, a druga - meldunki przyjmowane przez ten element. Opis ten szczegółowo ustala początek i koniec przekazywania meldunku oraz kierunek transmisji (wskazuje nadawcę i odbiorcę meldunku). Ponadto każdemu meldunkowi przyporządkowany jest numer wynikający z kolejności jego wysłania lub przyjęcia. W przypadkach nakładania się czasów przesyłania meldunków przyjęto zasadę, że meldunkom wysyłanym do lub odbieranym od korespondentów o wyższych wskaźnikach ważności nadaje się niższe numery. Opisy takie dotyczące analizowanych elementów SD armii zawarto w tabelach 11-36.

Zawartości omawianych tabel stanowią rozwinięcie i uszczegółowienie odpowiednich zapisów zawartych w tabeli 1. I tak na przykład wiersz 1 tabeli 10 odpowiada tabeli 11, a kolumna 1 tabeli 10 - tabeli 12. Tabele 11-36 mają charakter stałych harmonogramów informacji do i z analizowanych elementów stanowiska dowodzenia armii podczas planowania operacji. Ich układ oraz zawartość wynikają z istoty działania systemu dowodzenia oraz roli i miejsca w nim każdego z opisywanych elementów SD. Ze względu na uśredniony charakter danych zawartych w tabeli 10 harmonogramy przesyłania informacji mają postać opisów uogólnionych. Biorąc pod uwagę specyfikę, charakter oraz szczególne wymagania procesu dowodzenia w różnych typach operacji, w stosunku do zawartości tabel 11-36 możliwe są odstępstwa w zakresie czasów przesyłania poszczególnych meldunków, ich liczby i terminów. Jednak ogólna struktura opisu przesyłania informacji na SD oraz jego charakter pozostają niezmiennie.

Transmisja z PD Włączn

Tabela 11

I	I	Czas	przesył.	I	Odbiorca	I		I	
I	Lo	I	I	I	I	I	Faza operacji	I	
I	I	Od G+	I	Do G+	I	inform.	I	I	
I	I	I	I	I	I	I	I	I	
I	1	I	2h	I	2h 05'	I	PD RA	I	Przekazywanie danych z nastuchu radiowego
I	2	I	2h 30'	I	2h 35'	I	PD RA	I	Weryfikacja danych
I	3	I	3h 20'	I	3h 25'	I	CDB	I	Określenie stanu wojsk łączności
I	4	I	3h 40'	I	3h 45'	I	CDB	I	Propozycja organizacji dowodzenia
I	5	I	5h	I	5h 05'	I	PD WRE	I	Rozdział częstotliwości
I	6	I	6h	I	6h 05'	I	GPPJiO	I	Opracowanie planu łączności
I	7	I	6h 10'	I	6h 15'	I	CI	I	Opracowanie wyciągu z planu łączności
I	8	I	6h 20'	I	6h 25'	I	IPSD LiOPLI	I	Opracowanie wyciągu z planu łączności
I	9	I	6h 20'	I	6h 25'	I	PD WRiA	I	Opracowanie wyciągu z planu łączności
I	10	I	6h 20'	I	6h 25'	I	PD WInż	I	Opracowanie wyciągu z planu łączności
I	11	I	6h 20'	I	6h 25'	I	GPO	I	Opracowanie oleaty z położeniem PD
I	12	I	6h 20'	I	6h 25'	I	IPD WChem	I	Opracowanie wyciągu z planu łączności
I	13	I	6h 30'	I	6h 35'	I	PD RA	I	Opracowanie wyciągu z planu łączności
I	14	I	6h 30'	I	6h 35'	I	GPO	I	Opracowanie planu łączności z dokum pomocn
I	15	I	6h 40'	I	6h 45'	I	GPO	I	Opracowanie planu dowodzenia
I	16	I	6h 50'	I	6h 55'	I	PD WRE	I	Opracowanie wyciągu z planu łączności
I	17	I	6h 50'	I	6h 55'	I	CI	I	Opracowanie wyciągu z planu dowodzenia
I	18	I	7h	I	7h 05'	I	IPSD LiOPLI	I	Aktualizacja danych
I	19	I	7h 20'	I	7h 25'	I	IPSD LiOPLI	I	Aktualizacja danych

Transmisja do PD Włączn

Tabela 12

I	I	Czas	przesył.	I	Nadawca	I		I	
I	Lo	I	I	I	I	I	Faza operacji	I	
I	I	Od G+	I	Do G+	I	inform.	I	I	
I	I	I	I	I	I	I	I	I	
I	1	I	50'	I	55'	I	PD RA	I	Uzgodn organizacji obiegu informacji
I	2	I	1h	I	1h 05'	I	CDB	I	Informowanie operacyjne
I	3	I	1h	I	1h 06'	I	CI	I	Weryfikacja danych
I	4	I	1h 10'	I	1h 15'	I	PD WRE	I	Określanie środków WRE npla
I	5	I	1h 20'	I	1h 26'	I	IPSD LiOPLI	I	Uzgadnianie sposobów łączności WL i OPL
I	6	I	1h 20'	I	1h 25'	I	PD WRE	I	Wymiana danych o własnych środkach zał r/el
I	7	I	1h 20'	I	1h 25'	I	PD WRiA	I	Uzgodn potrzeb w zakresie dowodz WRiA
I	8	I	1h 30'	I	1h 36'	I	IPSD LiOPLI	I	Uzgad sposobu org sieci ostrzeg o śnp npla
I	9	I	1h 40'	I	1h 45'	I	CDB	I	Określ rozmieszczenia PD i ich przesun
I	10	I	1h 50'	I	1h 55'	I	PD WRE	I	Określanie potrzeb dowodzenia WRE
I	11	I	1h 50'	I	1h 55'	I	PD RA	I	Przekaz inf o środk WRE npla/z nastuchu/
I	12	I	1h 50'	I	1h 55'	I	GPO	I	Określenie położenia PD w terenie
I	13	I	2h	I	2h 05'	I	CDB	I	Opracowanie planu dowodzenia
I	14	I	2h	I	2h 06'	I	IPSD LiOPLI	I	Określ sposobów i okresów użycia PFD A i ZT
I	15	I	2h	I	2h 05'	I	GPO	I	Określenie sposobu ochrony i obrony PD
I	16	I	2h	I	2h 06'	I	CI	I	Określenie rozmieszczenia PD i osi przesun
I	17	I	2h 40'	I	2h 45'	I	GPPJiO	I	Określenie potrzeb dowodz uderzeniami R i A
I	18	I	3h 10'	I	3h 15'	I	IPD WChem	I	Określanie potrzeb dowodz wojsk chemicznych
I	19	I	3h 30'	I	3h 35'	I	PD WInż	I	Określanie potrzeb dowodzenia wojsk inż
I	20	I	4h 20'	I	4h 25'	I	GPO	I	Określ wymogów do org łączn współdz
I	21	I	5h	I	5h 05'	I	GPO	I	Kalkulacja dot przegrupowania PD
I	22	I	6h	I	6h 05'	I	GPO	I	Kalkulacja dot przegrupowania PD
I		I	6h 50'	I	7h	I	GO TSD	I	Izbieranie danych o tyłowym zabezpiecz WŁączn

## Transmisja z CDB

Tabela 13

I	I	Czas	przesył.	I	Odbiorca	I	I	Faza operacji	I
I	Lp	I	I	I	I	I	I	I	I
I	I	Od G+	I	Do G+	I	inform.	I	I	I
I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
I	1	I	10'	I	16'	I	CI	I	Zbieranie danych o aktualnym stanie wojsk
I	2	I	15'	I	21'	I	GPO	I	Przekazanie zadania dla Armii
I	3	I	20'	I	40'	I	PD WRiA	I	Podział WRiA między elementy ugrupowania
I	4	I	20'	I	25'	I	PD RA	I	Zbieranie aktualnych danych o nplu
I	5	I	20'	I	26'	I	CI	I	Zbieranie danych o sąsiadach z przodu
I	6	I	30'	I	33'	I	IPSD LiOPLI	I	Określenie ugrupowania L i OPL
I	7	I	30'	I	35'	I	PD RA	I	Ocena npla i przewid. charakt. jego działań
I	8	I	30'	I	40'	I	GPPJiO	I	Nanoszenie zadania na mapę
I	9	I	30'	I	36'	I	CI	I	Zbieranie danych o sąsiadach z prawej, z lewej
I	10	I	35'	I	41'	I	GPO	I	Kalkulacja czasu i wyt. do org. rekonesansu
I	11	I	40'	I	45'	I	PD WRE	I	Org. osłony r/el gł. elem. ugrup. Armii
I	12	I	40'	I	1h	I	PD WRiA	I	Podział wysiłku oraz limitów na dni operacji
I	13	I	40'	I	45'	I	PD RA	I	Określ. nasyc. sił i środków npla w pasie A
I	14	I	40'	I	50'	I	GPPJiO	I	Określenie zadań dla artylerii
I	15	I	40'	I	46'	I	CI	I	Zbieranie danych o aktualnym stanie ukomplet.
I	16	I	45'	I	51'	I	GPO	I	Formułowanie wstępnych zadań dla wojsk
I	17	I	50'	I	53'	I	IPSD LiOPLI	I	Określ. zadań do przerzutu des. oper. takt i GSI
I	18	I	50'	I	1h 10'	I	PD WRiA	I	Przyjęcie w podporządkowanie ZT i oddz. WRiA
I	19	I	50'	I	56'	I	CI	I	Przyjęcie w podporządkowanie nowych ZT/Oddz./I
I	20	I	55'	I	58'	I	IPSD LiOPLI	I	Określ. zadań dla LEM z zakresu J i OP npla
I	21	I	1h	I	1h 05'	I	IPD WLacc	I	Informowanie operacyjne
I	22	I	1h	I	1h 07'	I	IPSD LiOPLI	I	Informowanie operacyjne
I	23	I	1h	I	1h 05'	I	PD WRE	I	Informowanie operacyjne
I	24	I	1h	I	1h 20'	I	PD WRiA	I	Informowanie operacyjne
I	25	I	1h	I	1h 10'	I	PD WInz	I	Informowanie operacyjne
I	26	I	1h	I	1h 05'	I	PD RA	I	Informowanie operacyjne
I	27	I	1h	I	1h 06'	I	GPO	I	Informowanie operacyjne
I	28	I	1h	I	1h 10'	I	GPPJiO	I	Informowanie operacyjne
I	29	I	1h	I	1h 10'	I	PD Chem	I	Informowanie operacyjne
I	30	I	1h	I	1h 05'	I	GO TSD	I	Informowanie operacyjne
I	31	I	1h	I	1h 06'	I	CI	I	Informowanie operacyjne
I	32	I	1h 10'	I	1h 13'	I	IPSD LiOPLI	I	Określ. następnych zadań bojowych dla wojsk
I	33	I	1h 10'	I	1h 15'	I	PD WRE	I	Określenie zadań dla pododdz. zakłóceń
I	34	I	1h 10'	I	1h 16'	I	CI	I	Opracowanie zarządzenia wstępnego dla wojsk
I	35	I	1h 15'	I	1h 25'	I	PD WInz	I	Określenie zadań dla WInz, oprac. zarząd. wst.
I	36	I	1h 20'	I	1h 40'	I	PD WRiA	I	Określenie zadań dla OP panc Armii
I	37	I	1h 20'	I	1h 25'	I	PD RA	I	Określ. zadań do wspótdz. z sąsiadami
I	38	I	1h 30'	I	1h 50'	I	PD WRiA	I	Opracowanie zarządzenia wstępnego
I	39	I	1h 30'	I	1h 35'	I	PD RA	I	Określ. zadań dla elem. rozp. Armii
I	40	I	1h 30'	I	1h 35'	I	GO TSD	I	Przegrupowanie tyłów
I	41	I	1h 30'	I	1h 35'	I	IWydz topoI	I	Zaopatr. wojsk w wydawnictwa topogr.
I	42	I	1h 35'	I	1h 45'	I	PD Chem	I	Określenie zadań dla WChem
I	43	I	1h 40'	I	1h 45'	I	IPD WLacc	I	Określ. rozmieszczenia PZ i ich przesun.
I	44	I	2h	I	2h 05'	I	IPD WLacc	I	Opracowanie planu dowodz.
I	45	I	2h 30'	I	2h 35'	I	GO TSD	I	Przekazanie zadań do TSD
I	46	I	3h 30'	I	3h 35'	I	PD RA	I	Oprac. zarząd. o rozp.
I	47	I	4h	I	4h 05'	I	PD RA	I	Wprowadzenie mapy informac. o nplu
I	48	I	5h	I	5h 05'	I	PD RA	I	Potwierdzanie danych z rozpozn. z innych źr.
I	49	I	6h	I	6h 06'	I	CI	I	Opracowanie wyciągu z rozkazu operacyjnego
I	50	I	7h	I	7h 05'	I	PD RA	I	Przesł. jedn. i zbiegów, studiowanie dokum.

Transmisja do CDB

Tabela 14

I	I	Czas	przesył.	I	Nadawca	I	I	Faza operacji	I	
I	Lp	I	Od	Do	6+	I	Do	6+	I	
I	I	I	I	I	I	inform.	I	I	I	
I	1	I	30'	I	36'	I	CI	I	Opracowanie mapy informacyjnej	I
I	2	I	1h 50'	I	1h 58'	I	GFO	I	Ocena wojsk własnych i sąsiadów	I
I	3	I	2h	I	2h 05'	I	PD RA	I	Ocena npla	I
I	4	I	2h	I	2h 06'	I	CI	I	Zmiana sytuacji	I
I	5	I	2h 10'	I	2h 15'	I	PD RA	I	Określenie nasycenia sił i środków npla	I
I	6	I	2h 20'	I	2h 25'	I	PD RA	I	Określenie zmian w ugrup. npla	I
I	7	I	2h 30'	I	2h 36'	I	CI	I	Wstępne zarządzanie bojowe	I
I	8	I	2h 40'	I	2h 43'	I	IPSD LiOPLI	I	Ocena zagrożenia ŚNP	I
I	9	I	2h 40'	I	2h 48'	I	GFO	I	Podział sił i środków	I
I	10	I	2h 50'	I	2h 53'	I	IPSD LiOPLI	I	Propozycja użycia LMB i OPL	I
I	11	I	2h 50'	I	3h	I	PD WRiA	I	Ocena stanu WRiA	I
I	12	I	3h	I	3h 03'	I	IPSD LiOPLI	I	Propozycja przerzutu desantu i GS	I
I	13	I	3h	I	3h 10'	I	PD WRiA	I	Propozycja użycia WRiA	I
I	14	I	3h	I	3h 05'	I	PD Winż	I	Określenie stanu i zadań Winż	I
I	15	I	3h	I	3h 10'	I	GPPJiO	I	Podział zadań dla WRiA	I
I	16	I	3h 10'	I	3h 15'	I	PD WRE	I	Określenie stanu sił i środków npla	I
I	17	I	3h 10'	I	3h 20'	I	PD WRiA	I	Wyznaczenie obszarów działań WRiA	I
I	18	I	3h 10'	I	3h 15'	I	IPD WChem	I	Określenie sytuacji skażenia br. chem.	I
I	19	I	3h 15'	I	3h 20'	I	PD WRE	I	Propozycja użycia własnych oddz zapędzeń	I
I	20	I	3h 20'	I	3h 25'	I	IPD WŁącz	I	Określenie stanu wojsk łączności	I
I	21	I	3h 20'	I	3h 30'	I	PD WRiA	I	Określenie udziału WRiA w I UJF	I
I	22	I	3h 40'	I	3h 45'	I	IPD WŁącz	I	Propozycja organizacji dowodzenia	I
I	23	I	3h 40'	I	3h 50'	I	GPPJiO	I	Podział środków rażenia na operację	I
I	24	I	3h 40'	I	3h 50'	I	IWydz topol	I	Ocena terenu	I
I	25	I	4h	I	4h 10'	I	GO TSD	I	Ocena stanu zapasów i dowozu br. mater.	I
I	26	I	4h	I	4h 06'	I	CI	I	Aktualizacja danych o wojskach własnych	I
I	27	I	4h 10'	I	4h 20'	I	EO TSD	I	Propozycja użycia Tytów	I
I	28	I	4h 20'	I	4h 25'	I	PD RA	I	Określanie zmian w ugrup. npla	I
I	29	I	6h	I	6h 08'	I	GFO	I	Plan desantowania	I
I	30	I	6h 20'	I	6h 25'	I	PD RA	I	Określanie zmian w ugrup. npla	I
I	31	I	7h	I	7h 08'	I	EPO	I	Plan forsowania	I
I	32	I	7h 30'	I	7h 36'	I	CI	I	Rozkaz operacyjny d-ocy Armii	I

Transmisja z PSD LiOPL

Tabela 15

I	I	Czas	przesył.	I	Odbiorca	I	Faza operacji	I
I Lp	I	Od G+	I	Do G+	I inform.	I		I
I 1	I	1h 20'	I	1h 26'	I PD Włączni	I	Uzgadnianie sposobów łączności WL i OPL	I
I 2	I	1h 30'	I	1h 36'	I PD Włączni	I	Uzgod sposobów org sieci ostrzeg o śnp npla	I
I 3	I	1h 30'	I	1h 35'	I GPPJiD	I	Ocena stanu jądrowych bomb lotniczych	I
I 4	I	1h 50'	I	1h 55'	I GPPJiD	I	Propozycja użycia lotnictwa	I
I 5	I	2h	I	2h 06'	I PD Włączni	I	Określ sposobów i okresów użycia PPD i ZT	I
I 6	I	2h	I	2h 05'	I GPPJiD	I	Propozycja osłony WRiA z powietrza	I
I 7	I	2h 10'	I	2h 15'	I PD WRE	I	Inform o wykryt. śr WRE npla na samol i śmigł	I
I 8	I	2h 30'	I	2h 35'	I GPPJiD	I	Meldunki z rozpoznania powietrznego	I
I 9	I	2h 30'	I	2h 35'	I CI	I	Określenie zagrożenia śnp npla	I
I 10	I	2h 40'	I	2h 43'	I CDB	I	Ocena zagrożenia EMR	I
I 11	I	2h 50'	I	2h 53'	I CDB	I	Propozycja użycia LMB i OPL	I
I 12	I	3h	I	3h 03'	I CDB	I	Propozycja przerwotu desantu i GS	I
I 13	I	3h	I	3h 05'	I PD WRiA	I	Określ sposobu osłony przed uderz z powietrza	I
I 14	I	3h	I	3h 05'	I GPPJiD	I	Meldunki z rozpoznania powietrznego	I
I 15	I	3h 10'	I	3h 15'	I PD WRE	I	Określ sposobów zwalcz śr WRE przez WL i OPL	I
I 16	I	3h 30'	I	3h 35'	I PD WRE	I	Określ okresów dział WRE na korzyść WL i OPL	I
I 17	I	3h 40'	I	3h 45'	I GPO	I	Określenie sytuacji powietrznej	I
I 18	I	4h	I	4h 05'	I GPO	I	Opracowanie oleaty z ugrupowaniem WL i OPL	I
I 19	I	4h 40'	I	4h 45'	I PD WRiA	I	Określenie zadań dla zwalczania śmigłowców	I
I 20	I	6h	I	6h 05'	I PD WRiA	I	Aktualizacja danych	I
I 21	I	6h 30'	I	6h 35'	I CI	I	Oprac wyciągów z planów użycia lotn i śmigł	I
I 22	I	6h 50'	I	6h 55'	I CI	I	Oprac wyciągu z planu użycia OPL	I

Transmisja do PSD LiOPL

Tabela 16

I	I	Czas	przesył.	I	Nadawca	I	Faza operacji	I
I Lp	I	Od G+	I	Do G+	I inform.	I		I
I 1	I	30'	I	33'	I CDB	I	Określanie ugrupowań L i OPL	I
I 2	I	30'	I	40'	I GPO	I	Określenie położenia WL i OPL	I
I 3	I	50'	I	53'	I CDB	I	Okr zadań do przerwotu desantu oper, takt, GS	I
I 4	I	50'	I	55'	I GPPJiD	I	Koordinacja zadań w zakresie porażenia jąd. I	I
I 5	I	50'	I	55'	I CI	I	Określenie rozmieszczenia PD i osi przesunięć	I
I 6	I	55'	I	58'	I CDB	I	Okr zadań dla LBM z zakresu J i OP npla	I
I 7	I	1h	I	1h 03'	I CDB	I	Informowanie operacyjne	I
I 8	I	1h	I	1h 05'	I GPPJiD	I	Koordinacja zadań w zakresie porażenia ogniow	I
I 9	I	1h	I	1h 05'	I CI	I	Weryfikacja danych o stanie ukompletów WOPL	I
I 10	I	1h 10'	I	1h 13'	I CDB	I	Określ następnych zadań dla wojsk	I
I 11	I	1h 20'	I	1h 25'	I GPPJiD	I	Okr zadań dot rozp i kier ogniem z powietrza	I
I 12	I	1h 20'	I	1h 25'	I CI	I	Zbieranie danych o WOPK i OPL sąsiadów	I
I 13	I	1h 30'	I	1h 35'	I PD WRE	I	Zbieranie danych	I
I 14	I	1h 30'	I	1h 35'	I GPPJiD	I	Okr zadań dot zwalczania śmigłowców npla	I
I 15	I	1h 40'	I	1h 45'	I GPPJiD	I	Określ wymogów dot osłony WRiA z powietrza	I
I 16	I	2h 30'	I	2h 35'	I PD WRE	I	Aktualizacja danych	I
I 17	I	4h 50'	I	5h	I GPO	I	Wprowadz danych o WL i OPL na mapę d-cy A	I
I 18	I	6h	I	6h 05'	I PD WRiA	I	Określenie okresów działań bojowych WRiA	I
I 19	I	6h 20'	I	6h 25'	I PD Włączni	I	Opracowanie wyciągu z planu łączności	I
I 20	I	6h 20'	I	6h 25'	I PD WRiA	I	Określenie dodatkowych potrzeb rozp powietrzn	I
I 21	I	6h 30'	I	6h 35'	I PD WRE	I	Opracowywanie dodatkowych dokumentów	I
I 22	I	6h 30'	I	6h 35'	I PD WRiA	I	Aktualizacja danych	I
I 23	I	7h	I	7h 05'	I PD Włączni	I	Aktualizacja danych	I
I 24	I	7h 20'	I	7h 25'	I PD Włączni	I	Aktualizacja danych	I

Transmisja z PD WRE

Tabela 17

I	I	Czas	przesył.	I	Odbiorca	I
I	Lp	I	I	I	I	Faza operacji
I	I	Od G+	I	Do G+	I	inform.
I	I	I	I	I	I	I
I	1	I 1h 10'	I 1h 15'	I	IPD Właczni	Określanie śródków WRE npla
I	2	I 1h 20'	I 1h 25'	I	IPD Właczni	Wymiana danych o własnych śródkach zakł r/el
I	3	I 1h 30'	I 1h 35'	I	IPSD LiOPLI	Zbieranie danych
I	4	I 1h 50'	I 1h 55'	I	IPD Właczni	Określenie potrzeb dowodzenia WRE
I	5	I 1h 50'	I 1h 55'	I	PD RA	Zbieranie danych o WRE npla
I	6	I 2h	I 2h 05'	I	Wydz Topol	Uzgadnianie zabezpieczenia topo pododz WRE
I	7	I 2h 30'	I 2h 35'	I	IPSD LiOPLI	Aktualizacja danych
I	8	I 2h 50'	I 2h 55'	I	6PPJiD	Meldunek o stanie WRE npla
I	9	I 3h 10'	I 3h 15'	I	CDB	Określenie stanu sił i śródków npla
I	10	I 3h 10'	I 3h 15'	I	6PPJiD	Określenie elem WRE npla do zniszcz ogn
I	11	I 3h 15'	I 3h 20'	I	CDB	Propozycja użycia własnych oddz zakłóceń
I	12	I 3h 40'	I 3h 45'	I	PD WRiA	Określenie wymogów dot zwalczania śr WRE npla
I	13	I 3h 50'	I 3h 55'	I	PD RA	Określenie zadań dla GS
I	14	I 4h 20'	I 4h 25'	I	6PD	Opracowanie oleaty z ugrupowaniem WRE
I	15	I 4h 20'	I 4h 25'	I	GD TSD	Określ potrzeb tyłowego zabezp pododz WRE
I	16	I 4h 30'	I 4h 35'	I	PD Winż	Określenie potrzeb inż zab WRE
I	17	I 4h 30'	I 4h 35'	I	IPD WChem	Określanie potrzeb chem zab WRE
I	18	I 5h 10'	I 5h 15'	I	GD TSD	Informacja o r/el osłonie TSD i tyłow
I	19	I 5h 40'	I 5h 45'	I	PD WRiA	Opracowanie wyciągu z planu zwalcz śr WRE
I	20	I 6h	I 6h 05'	I	CI	Opracowanie oleaty z planem użycia wojsk WRE
I	21	I 6h 30'	I 6h 35'	I	IPSD LiOPLI	Opracowywanie dodatkowych dokumentów

Transmisja do PD WRE

Tabela 18

I	I	Czas	przesył.	I	Nadawca	I
I	Lp	I	I	I	I	Faza operacji
I	I	Od G+	I	Do G+	I	inform.
I	I	I	I	I	I	I
I	1	I 30'	I 35'	I	CI	Weryfikacja danych o śródkach WRE npla
I	2	I 40'	I 45'	I	CDB	Org osłony r/el gł. elem. ugrup Armii
I	3	I 40'	I 45'	I	CI	Określ stanu ukomplet własnych pododz zakłódc
I	4	I 1h	I 1h 05'	I	CDB	Informowanie operacyjne
I	5	I 1h	I 1h 05'	I	PD WRiA	Zbieranie danych o śródkach WRE npla
I	6	I 1h	I 1h 05'	I	PD RA	organizacja wymiany informacji rozpozn
I	7	I 1h 10'	I 1h 15'	I	CDB	Określanie zadań dla pododdziałów zakłódc
I	8	I 2h	I 2h 05'	I	PD WRiA	Uzgadnianie sposobów ogn zwalcz śr WRE npla
I	9	I 2h	I 2h 05'	I	PD RA	Uzgadnianie systemu rozpoznania r/el
I	10	I 2h 10'	I 2h 15'	I	IPSD LiOPLI	Inform o wykryt śr WRE npla na samol i śmigł
I	11	I 2h 10'	I 2h 15'	I	6PPJiD	Określenie potrzeb osłony r/el SD WRiA
I	12	I 2h 10'	I 2h 15'	I	IPD WChem	Określ udziału pododz zadwania w maskowaniu
I	13	I 2h 10'	I 2h 15'	I	CI	Aktualizacja danych
I	14	I 2h 20'	I 2h 25'	I	Wydz Topol	Określ sposobów zabezp topo pododz WRE
I	15	I 3h	I 3h 05'	I	PD WRiA	Konfrontacja okresbów i sposobów wspom WRiA
I	16	I 3h 10'	I 3h 15'	I	IPSD LiOPLI	Określ sposobów zwalcz śr WRE przez WL i OPL
I	17	I 3h 10'	I 3h 15'	I	6PPJiD	Określenie sposobów ogn zwalcz elem WRE npla
I	18	I 3h 10'	I 3h 15'	I	CI	Aktualizacja danych
I	19	I 3h 20'	I 3h 25'	I	PD RA	Uzgadn sposobów zwalcz śr WRE npla przez GS
I	20	I 3h 30'	I 3h 35'	I	IPSD LiOPLI	Określ okresbów dział WRE na korzyść WL i OPL
I	21	I 4h	I 4h 05'	I	PD WRiA	Weryfikacja danych
I	22	I 4h	I 4h 05'	I	PD Winż	Określanie potrzeb inż zabezp WRE
I	23	I 4h	I 4h 05'	I	PD RA	Określ sposobów obezwładn r/el wojsk npla
I	24	I 4h 30'	I 4h 35'	I	6PD	Naniesienie zadań z mapy d-cy Armii
I	25	I 4h 50'	I 4h 55'	I	CI	Uzupełnienie mapy informacyjnej
I	26	I 5h	I 5h 05'	I	IPD Właczni	Rozdział częstotliwości
I	27	I 6h 40'	I 6h 45'	I	GD TSD	Zbieranie danych o tyłowym zabezp WRE
I	28	I 6h 50'	I 6h 55'	I	IPD Właczni	Opracowanie wyciągu z planu łączności

Transmisja z PD WRiA

Tabela 19

I Lp	I Czas	I przesył.	I Odbiorca	I Faza operacji
I	I Od 6+	I Do 6+	I inform.	I
I 1	I 1h	I 1h 05'	I PD WRE	I Zbieranie danych o br WRE npla
I 2	I 1h	I 1h 10'	I GPPJiO	I Meldunek o stanie WRiA
I 3	I 1h	I 1h 06'	I CI	I Aktualizacja danych
I 4	I 1h 10'	I 1h 20'	I GPPJiO	I Meldunek o stanie rakiet i amunicji
I 5	I 1h 20'	I 1h 25'	IPD Włącz	I Uzgadnianie potrzeb w zakresie dowodz WRiA
I 6	I 1h 20'	I 1h 30'	I GPPJiO	I Propozycja ugrupowania WRiA
I 7	I 1h 40'	I 1h 50'	I GPPJiO	I Propozycja zadań dla WRiA
I 8	I 2h	I 2h 05'	I PD WRE	I Uzgadnianie sposobów ogn zwalcz br WRE npla
I 9	I 2h 10'	I 2h 20'	I GPPJiO	I Określ potrzeb dowozu rakiet i amunicji
I 10	I 2h 20'	I 2h 30'	I Wydz topo	I Określ topogr zab startów rakiet i strzel art
I 11	I 2h 50'	I 3h	I CDB	I Ocena stanu WRiA
I 12	I 2h 50'	I 2h 56'	I GPO	I Ocena stanu WRiA
I 13	I 2h 50'	I 3h	I GPPJiO	I Opracowanie planu OPA, OWA
I 14	I 3h	I 3h 10'	I CDB	I Propozycja użycia WRiA
I 15	I 3h	I 3h 05'	I PD WRE	I Konfrontacja sposobów i okresów wspom WRiA
I 16	I 3h	I 3h 06'	I GPO	I Propozycja użycia WRiA
I 17	I 3h	I 3h 10'	I GPPJiO	I Określenie okresów działań artylerii
I 18	I 3h 10'	I 3h 20'	I CDB	I Wyznaczenie obszarów działania WRiA
I 19	I 3h 10'	I 3h 16'	I GPO	I Wyznaczenie obszarów działania WRiA
I 20	I 3h 20'	I 3h 30'	I CDB	I Określenie udziału WRiA w 1 UJF
I 21	I 3h 20'	I 3h 26'	I GPO	I Określenie udziału WRiA w 1 USF
I 22	I 3h 20'	I 3h 25'	I GO TSD	I Określ potrzeb dowozu brodk materiałowych
I 23	I 3h 40'	I 3h 46'	I CI	I Plan zadań dla WRiA
I 24	I 3h 50'	I 3h 56'	I CI	I Plan ugrupowania WRiA
I 25	I 4h	I 4h 05'	I PD WRE	I Weryfikacja danych
I 26	I 6h	I 6h 05'	IPSD LiOPLI	I Określenie okresów działań bojowych WRiA
I 27	I 6h	I 6h 10'	I GPPJiO	I Zmiana położenia
I 28	I 6h 20'	I 6h 25'	IPSD LiOPLI	I Określenie dodatkowych potrzeb rozp powietrzn
I 29	I 6h 30'	I 6h 35'	IPSD LiOPLI	I Aktualizacja danych
I 30	I 6h 50'	I 6h 56'	I CI	I Planowanie dowozu rakiet i amunicji

Transmisja do PD WRiA

Tabela 20

I Lp	I Czas	I przesyl.	I Nadawca	I Faza operacji
I I	I Od G+	I Do G+	I inform.	I
I 1	I 20'	I 40'	I CDB	I Podział WRiA między elementy ugrupowania
I 2	I 30'	I 38'	I GPPJiO	I Współdziałanie w zakresie porażenia J i O
I 3	I 40'	I 1h	I CDB	I Podział wysiłku oraz limitów na dni operacji
I 4	I 40'	I 46'	I CI	I Weryfikacja danych o stanie ukończenia WRiA
I 5	I 50'	I 1h 10'	I CDB	I Przyjęcie w podporządkowanie ZT i oddz WRiA
I 6	I 1h	I 1h 20'	I CDB	I Informowanie operacyjne
I 7	I 1h	I 1h 08'	I GPPJiO	I Opracowanie planu ruchu i ognia WRiA
I 8	I 1h 10'	I 1h 15'	I Wydz topo	I Wydanie materiałów topograficznych
I 9	I 1h 20'	I 1h 40'	I CDB	I Określenie zadań dla OPpanc Armii
I 10	I 1h 30'	I 1h 50'	I CDB	I Opracowanie zarządzenia wstępnego
I 11	I 1h 30'	I 1h 36'	I CI	I Weryfikacja danych o ZT i oddz wsparcia WRiA
I 12	I 2h	I 2h 08'	I GPPJiO	I Opracowanie planu dowozu i elaboracji rakiet
I 13	I 2h 30'	I 2h 36'	I CI	I Weryfikacja danych o WRiA Frontu i sąsiadów
I 14	I 3h	I 3h 05'	I PSD LiOPLI	I Określ sposobu osłony przed uderz z powietrza
I 15	I 3h	I 3h 12'	I GPO	I Określ manewru, drogi przegr i miejsca WRiA
I 16	I 3h	I 3h 08'	I GPPJiO	I Opracowanie planu rozpoznania artyleryjskiego
I 17	I 3h 30'	I 3h 36'	I CI	I Weryfikacja danych o podziale sił i br WRiA
I 18	I 3h 40'	I 3h 45'	I PD WRE	I Określenie wymogów dot zwalczania br WRE nplal
I 19	I 4h	I 4h 08'	I GPPJiO	I Opracowanie planu użycia środków ppanc
I 20	I 4h 30'	I 4h 42'	I GPO	I Określ sygnałów i sposobu współdziałania
I 21	I 4h 40'	I 4h 45'	I PSD LiOPLI	I Określenie zadań dla zwalczania śmigłowców
I 22	I 5h	I 5h 12'	I GPO	I Naniesienie danych na mapę decyzji d-cy A
I 23	I 5h 15'	I 5h 27'	I GPO	I Korekcja działania OPpanc i OZap Armii
I 24	I 5h 30'	I 5h 38'	I GPPJiO	I Planowanie osiągnięcia stopni gotowości WRiA
I 25	I 5h 40'	I 5h 45'	I PD WRE	I Opracowanie wyciągu z planu zwalcz br WRE
I 26	I 6h	I 6h 05'	I PSD LiOPLI	I Aktualizacja danych
I 27	I 6h 20'	I 6h 25'	I PD Wkąc	I Opracowanie wyciągu z planu łączności
I 28	I 6h 50'	I 6h 55'	I GO TSD	I Oprac wyciągu z planu dowozu środków mater.

Transmisja z PD WINż

Tabela 21

I Lp	I Czas	I przesył.	I Odbiorca	I Faza operacji
I	I Od	I Do	I inform.	I
I 1	I 1h	I 1h 05'	I PD RA	I Zbieranie danych z rozpoznania inż
I 2	I 1h	I 1h 05'	I Wydz topoI	I Zbieranie danych do oceny terenu
I 3	I 2h	I 2h 05'	I PD RA	I Uzgadnianie zadań rozpoznania inż
I 4	I 2h 50'	I 2h 56'	I GPO	I Opracowanie propozycji zadań WINż
I 5	I 3h	I 3h 05'	I CDB	I Określenie stanu i zadań WINż
I 6	I 3h	I 3h 05'	I PD RA	I Organizowanie rozpoznania inż terenu
I 7	I 3h	I 3h 05'	I GO TSD	I Określanie potrzeb dowozu br inż
I 8	I 3h 30'	I 3h 35'	IPD Włącz	I Określenie potrzeb dowodzenia WINż
I 9	I 3h 30'	I 3h 35'	I GO TSD	I Weryfikacja potrzeb inż zabezp tyłów
I 10	I 4h	I 4h 05'	I PD WRE	I Określanie potrzeb inż zab WRE
I 11	I 4h 10'	I 4h 16'	I GPO	I Opracowanie oleaty z ugrupowaniem WINż
I 12	I 4h 50'	I 4h 55'	I CI	I Opracowanie oleaty z planem użycia WINż
I 13	I 5h 20'	I 5h 25'	I GPPJiO	I Przydział sił i środków WINż dla WRiA
I 14	I 5h 30'	I 5h 35'	I GPPJiO	I Podział zadań dla inż zab WRiA
I 15	I 6h 30'	I 6h 35'	I GPPJiO	I Dowóz środków minersko-zaporowych do WRiA

Transmisja do PD WINż

Tabela 22

I Lp	I Czas	I przesył.	I Nadawca	I Faza operacji
I	I Od G+	I Do G+	I inform.	I
I 1	I 1h	I 1h 10'	I CDB	I Informowanie operacyjne
I 2	I 1h 15'	I 1h 25'	I CDB	I Określ zadań dla WINż, oprac zarządzt wstęp
I 3	I 1h 20'	I 1h 25'	I PD RA	I Zbieranie danych z rozpoznania
I 4	I 1h 30'	I 1h 40'	I Wydz topoI	I Zabezpieczenie topograficzne
I 5	I 2h	I 2h 05'	I GPPJiO	I Określenie zadań w zakr inż rozbr SS i SD WRiA
I 6	I 3h	I 3h 05'	I PD RA	I Potwierdzanie danych z rozp
I 7	I 3h	I 3h 05'	I GPPJiO	I Określenie wspólnych zadań OPanc i OZap A
I 8	I 3h	I 3h 05'	I CI	I Zbieranie danych o WINż F, sąsiadach i terenie
I 9	I 3h 35'	I 3h 43'	I GPO	I Określenie manewru wojsk inżynieryjnych
I 10	I 4h	I 4h 05'	I GPPJiO	I Aktualizacja danych
I 11	I 4h 10'	I 4h 18'	I GPO	I Naniesienie danych na mapę decyzji d-cy A
I 12	I 4h 30'	I 4h 35'	I PD WRE	I Określanie potrzeb inż zab WRE
I 13	I 6h 20'	I 6h 25'	IPD Włącz	I Opracowanie wyciągu z planu łączności
I 14	I 6h 20'	I 6h 30'	I GO TSD	I Oprac wyciągu z planu dowozu br materiał
I 15	I 6h 30'	I 6h 40'	I GO TSD	I Opracowanie planu utrzymania dróg dowozu
I 16	I 7h	I 7h 05'	I PD RA	I Potwierdzanie danych z rozp

Transmisja z FD RA

Tabela 27

I Lp	I Czas	I przesył.	I Odbiorca	I Faza operacji
I	I Od G+	I Do G+	I inform.	I
I 1	I 50'	I 55'	I PD Włącz	I Uzgadnianie organizacji obiegu informacji
I 2	I 1h	I 1h 05'	I PD WRE	I Organizacja wymiany inf rozp
I 3	I 1h 20'	I 1h 25'	I PD WInż	I Zbieranie danych z rozpoznania
I 4	I 1h 50'	I 1h 55'	I PD Włącz	I Przekazywanie inf o br WRE npla/z nasłuchu/
I 5	I 1h 50'	I 1h 55'	I PD WChem	I Zbieranie danych z rozpoznania
I 6	I 2h	I 2h 05'	I CDB	I Ocena npla
I 7	I 2h	I 2h 05'	I PD WRE	I Uzgadnianie systemu rozpoznania r/el
I 8	I 2h 05'	I 2h 10'	I Wydz topoI	I Zabezpieczenie topograficzne
I 9	I 2h 10'	I 2h 15'	I CDB	I Określenie nasycenia sił i środków npla
I 10	I 2h 10'	I 2h 16'	I GFO	I Ocena npla
I 11	I 2h 10'	I 2h 15'	I GPPJiD	I Ocena npla
I 12	I 2h 20'	I 2h 25'	I CDB	I Określenie zmian w ugrupowaniu npla
I 13	I 2h 20'	I 2h 25'	I GPPJiD	I Oprac oleaty I kolejności rażenia npla
I 14	I 3h	I 3h 05'	I PD WInż	I Potwierdzanie danych z rozpoznania
I 15	I 3h	I 3h 05'	I PD WChem	I Potwierdzanie danych z rozpoznania
I 16	I 3h	I 3h 05'	I GO TSD	I Określ potrzeb zab mat elem rozp Armii
I 17	I 3h	I 3h 06'	I CI	I Określ przewidywanego charakt działań npla
I 18	I 3h 10'	I 3h 16'	I GFO	I Określenie nasycenia sił i środków npla
I 19	I 3h 20'	I 3h 25'	I PD WRE	I Uzgadn sposobów zwalcz br WRE npla przez GS
I 20	I 3h 20'	I 3h 25'	I GPPJiD	I Propozycja rozpoznania na korzyść WRiA
I 21	I 3h 50'	I 3h 55'	I GPPJiD	I Meldunek o sytuacji rozpoznania
I 22	I 4h	I 4h 05'	I PD WRE	I Określ sposobów obezwładn r/el wojsk npla
I 23	I 4h	I 4h 06'	I CI	I Ocena sytuacji
I 24	I 4h 20'	I 4h 25'	I CDB	I Określenie zmian w ugrupowaniu npla
I 25	I 4h 30'	I 4h 36'	I GFO	I Określenie zmian w ugrupowaniu npla
I 26	I 4h 30'	I 4h 35'	I GPPJiD	I Meldunek o skutkach uderzeń własnych
I 27	I 5h	I 5h 06'	I CI	I Określenie stanu własnych elem rozp
I 28	I 5h 05'	I 5h 10'	I Wydz topoI	I Wymiana danych z rozpozn powietrznego
I 29	I 5h 20'	I 5h 25'	I GO TSD	I Określ źródła zaopatr mat po str npla
I 30	I 6h	I 6h 05'	I GPPJiD	I Wykonanie dokumentów pomocniczych
I 31	I 6h 20'	I 6h 25'	I CDB	I Określenie zmian w ugrupowaniu npla
I 32	I 7h	I 7h 05'	I PD WInż	I Potwierdzanie danych z rozpoznania
I 33	I 7h	I 7h 05'	I PD WChem	I Potwierdzanie danych z rozpoznania
I 34	I 7h 50'	I 7h 55'	I GPPJiD	I Meldunek o sytuacji rozpoznania

Transmisja do PD RA

Tabela 24

I	I	Czas	przesył.	I	Nadawca	I	I	Faza operacji	I
I	Lp	I	I	I	I	I	I	I	I
I	I	Od 6+	I	Do 6+	I	inform.	I	I	I
I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
I	1	I	20'	I	25'	I	CDB	I	Zbieranie aktualnych danych o nplu
I	2	I	20'	I	30'	I	GPPJiO	I	Ogólna ocena npla
I	3	I	30'	I	35'	I	CDB	I	Ocena npla i przewid. charakt. jego działań
I	4	I	30'	I	40'	I	GPPJiO	I	Weryfikacja danych o obiektach uderz. jąd. I
I	5	I	40'	I	45'	I	CDB	I	Określ. nasyc. sił i środków npla w pasie A
I	6	I	40'	I	46'	I	CI	I	Ocena npla
I	7	I	50'	I	56'	I	CI	I	Weryfikacja danych o broni prec. rażenia npla
I	8	I	1h	I	1h 05'	I	CDB	I	Informowanie operacyjne
I	9	I	1h	I	1h 05'	I	PD WInż	I	Zbieranie danych z rozpoznania inżynierskiego
I	10	I	1h	I	1h 05'	I	GPO	I	Określ war. teren i meteo po stronie npla
I	11	I	1h	I	1h 10'	I	GPPJiO	I	Weryfikacja danych o obiektach uderz. ogniw. I
I	12	I	1h	I	1h 05'	I	PD Chem	I	Zbieranie danych z rozpozn.
I	13	I	1h 15'	I	1h 20'	I	PD Chem	I	Określ zadań rozp chem w systemie zintegrow.
I	14	I	1h 20'	I	1h 25'	I	CDB	I	Określ zadań do współpracy z sąsiadami
I	15	I	1h 30'	I	1h 35'	I	CDB	I	Określ zadań dla elem. rozp. Armii
I	16	I	1h 50'	I	1h 55'	I	PD WRE	I	Zbieranie danych o WRE npla
I	17	I	1h 50'	I	1h 55'	I	Wydz topol	I	Zabezpieczenie topograficzne
I	18	I	2h	I	2h 05'	I	IPD Włącz	I	Przekazywanie danych z nastuchu radiowego
I	19	I	2h	I	2h 05'	I	PD WInż	I	Uzgadnianie zadań rozpoznania inżynierskiego
I	20	I	2h	I	2h 05'	I	GPO	I	Naniesienie na mapę oceny npla
I	21	I	2h	I	2h 10'	I	GPPJiO	I	Włączenie rozp art do zintegrow. syst rozp Armii
I	22	I	2h 30'	I	2h 35'	I	IPD Włącz	I	Weryfikacja danych
I	23	I	2h 30'	I	2h 35'	I	GPO	I	Naniesienie na mapę aktual. położ. wk. elem
I	24	I	2h 30'	I	2h 40'	I	GPPJiO	I	Zbieranie danych o br. prec i jąd. rażen npla
I	25	I	3h	I	3h 05'	I	PD WInż	I	Organizowanie rozpoznania inż terenu
I	26	I	3h	I	3h 05'	I	Wydz topol	I	Wykonanie szkiców terenu
I	27	I	3h 20'	I	3h 25'	I	GPO	I	Określ. miejsca w ugrup. A elem rozp.
I	28	I	3h 30'	I	3h 35'	I	CDB	I	Opracowanie zarządzenia o rozpozn.
I	29	I	3h 50'	I	3h 55'	I	PD WRE	I	Określanie zadań dla ES
I	30	I	4h	I	4h 05'	I	CDB	I	Wprowadzenie mapy informacyjnej o nplu
I	31	I	4h	I	4h 05'	I	GPO	I	Określenie zadań na okres rekonwalescencji
I	32	I	4h 30'	I	4h 35'	I	GPO	I	Określ war. teren i meteo po stronie npla
I	33	I	4h 30'	I	4h 40'	I	GPPJiO	I	Planowanie uderzeń w elem rozp npla
I	34	I	4h 40'	I	4h 45'	I	GPO	I	Określ. sposobu organizacji współdziałania
I	35	I	4h 40'	I	4h 45'	I	PD Chem	I	Uzgodn udziału elem rozp w składzie ORE
I	36	I	5h	I	5h 05'	I	CDB	I	Potwierdzenie danych z rozp. z innych źródeł
I	37	I	5h	I	5h 05'	I	GO TSD	I	Określenie potrzeb zabezpieczenia tyfowego
I	38	I	5h 30'	I	5h 35'	I	GPO	I	Określ war. teren i meteo po stronie npla
I	39	I	5h 30'	I	5h 40'	I	GPPJiO	I	Zbieranie danych o skutkach wk uderz jąd. i ogn
I	40	I	5h 30'	I	5h 36'	I	CI	I	Uzupełnienie mapy informacyjnej
I	41	I	6h	I	6h 05'	I	GO TSD	I	Weryfikacja potrzeb zabezp materiałowego
I	42	I	6h 30'	I	6h 35'	I	IPD Włącz	I	Opracowanie wyciągu z planu łączności
I	43	I	7h	I	7h 05'	I	CDB	I	Przesł. jeńców i zbiegów, studiowanie dokument

Transmisja z GPO

Tabela 25

I Lp	I	Czas	przesył.	I Odbiorca	I	Faza operacji	I
I	I	Od G+	I Do G+	I inform.	I		I
I 1	I	30'	I 40'	IPSD LiOPLI	I	Określenie położenia i stanu WLiOPL	I
I 2	I	30'	I 36'	I CI	I	Określenie położenia wojsk własnych	I
I 3	I	40'	I 46'	I CI	I	Określenie składu wojsk własnych	I
I 4	I	50'	I 56'	I CI	I	Określenie składu i ukompl. sąsiadów	I
I 5	I	1h	I 1h 05'	I PD RA	I	Określ war. meteor. i teren po str.npla	I
I 6	I	1h 10'	I 1h 15'	I Wydz topoI	I	Wydanie map na operację	I
I 7	I	1h 20'	I 1h 30'	I GO TSD	I	Określenie miejsca w ugrupowaniu Armii	I
I 8	I	1h 30'	I 1h 40'	I GO TSD	I	Przekazanie wyników kalkulacji mat-techn	I
I 9	I	1h 50'	I 1h 55'	IPD Włącz	I	Określenie położenia PD w terenie	I
I 10	I	1h 50'	I 1h 58'	I CDB	I	Ocena wojsk własnych i sąsiadów	I
I 11	I	2h	I 2h 05'	IPD Włącz	I	Określenie sposobu ochrony i obrony PD	I
I 12	I	2h	I 2h 05'	I PD RA	I	Naniesienie na mapę oceny npla	I
I 13	I	2h	I 2h 06'	I CI	I	Przekazanie zadań dla wojsk	I
I 14	I	2h 10'	I 2h 20'	I GO TSD	I	Określenie dróg dowozu i ewakuacji	I
I 15	I	2h 30'	I 2h 35'	I PD RA	I	Naniesienie na mapę aktual. położ. wY elem	I
I 16	I	2h 30'	I 2h 35'	I Wydz topoI	I	Wydanie materiałów topograficznych	I
I 17	I	2h 30'	I 2h 36'	I CI	I	Określ sygnałów i zadań do współdziałania	I
I 18	I	2h 40'	I 2h 48'	I CDB	I	Podział siły i środków	I
I 19	I	3h	I 3h 12'	I PD WRiA	I	Określ manewru, drogi przegr. i miejsca WRiA	I
I 20	I	3h	I 3h 10'	I GO TSD	I	Określenie manewru dla Tyłów	I
I 21	I	3h	I 3h 06'	I CI	I	Określ zadań do rekonesansu z udziałem wojsk	I
I 22	I	3h 20'	I 3h 25'	I PD RA	I	Określenie miejsca w ugrup.A elem rozp	I
I 23	I	3h 30'	I 3h 36'	I CI	I	Zbieranie dodatkowych danych	I
I 24	I	3h 35'	I 3h 43'	I PD WInż	I	Określenie manewru wojsk inżynieryjnych	I
I 25	I	4h	I 4h 05'	I PD RA	I	Określenie zadań na okres rekonesansu	I
I 26	I	4h	I 4h 10'	I GPPJiO	I	Określenie rejonu SS i SO WRiA w terenie	I
I 27	I	4h	I 4h 10'	I GO TSD	I	Przekazanie wyników kalkulacji mat-techn	I
I 28	I	4h	I 4h 05'	I Wydz topoI	I	Wydanie materiałów topograficznych	I
I 29	I	4h 10'	I 4h 18'	I PD WInż	I	Naniesienie danych na mapę decyzji d-cy A	I
I 30	I	4h 20'	I 4h 25'	IPD Włącz	I	Określ wymogów do org łączn współdziałania	I
I 31	I	4h 20'	I 4h 30'	IPD WChem	I	Naniesienie danych na mapę decyzji d-cy A	I
I 32	I	4h 30'	I 4h 35'	I PD WRE	I	Naniesienie na mapę d-cy Armii zadań WRiA	I
I 33	I	4h 30'	I 4h 42'	I PD WRiA	I	Określ sygnałów i sposobu współdziałania	I
I 34	I	4h 30'	I 4h 35'	I PD RA	I	Określ war. meteor. i teren po str.npla	I
I 35	I	4h 30'	I 4h 40'	I GPPJiO	I	Określ. sygn., rubieży bezpieczeństwa	I
I 36	I	4h 40'	I 4h 45'	I PD RA	I	Określenie sposobu org. współdziałania	I
I 37	I	4h 40'	I 4h 50'	I GPPJiO	I	Wprowadzenie elem. WRiA na mapę decyzji	I
I 38	I	4h 50'	I 5h	IPSD LiOPLI	I	Wprow. danych o WL i OPL na mapę d-cy Armii	I
I 39	I	5h	I 5h 05'	IPD Włącz	I	Kalkulacje dot. przegrupowania PD	I
I 40	I	5h	I 5h 12'	I PD WRiA	I	Korekcja działania OPpnc i OZap-Armii	I
I 41	I	5h 15'	I 5h 27'	I PD WRiA	I	Naniesienie danych na mapę decyzji d-cy A	I
I 42	I	5h 30'	I 5h 35'	I PD RA	I	Określ war. meteor. i teren po str.npla	I
I 43	I	6h	I 6h 05'	IPD Włącz	I	Kalkulacje dot. przegrupowania PD	I
I 44	I	6h	I 6h 08'	I CDB	I	Plan desantowania	I
I 45	I	6h	I 6h 06'	I CI	I	Opracowanie meldunku do przekazanego	I
I 46	I	7h	I 7h 08'	I CDB	I	Plan forsowania	I

Transmisja do GPO

Tabela 24

I	I	Czas	przesył.	I	Nadawca	I	I	Faza operacji	I	
I	Lp	I	I	I	I	I	I	I	I	
I	I	Od G+	I	Do G+	I	inform.	I	I	I	
I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
I	1	I	15'	I	21'	I	CDB	I	Przekazanie zadania dla Armii	I
I	2	I	35'	I	41'	I	CDB	I	Kalkulacja czasu i wyt. do org. rekonesansu	I
I	3	I	45'	I	51'	I	CDB	I	Formułowanie wstępnych zadań dla wojsk	I
I	4	I	1h	I	1h 06'	I	CDB	I	Informowanie operacyjne	I
I	5	I	1h	I	1h 10'	I	Wydz TopoI	I	Zaopatrzenie w wydawnictwa topograficzne	I
I	6	I	1h	I	1h 08'	I	CI	I	Informacja ze szczebla nadrzędnego	I
I	7	I	1h 10'	I	1h 18'	I	CI	I	Opracowanie kopii dokumentów dyrektywnych z FI	I
I	8	I	1h 30'	I	1h 38'	I	CI	I	Wykon oleaty z położeniem wyjściowym wojsk A	I
I	9	I	2h	I	2h 10'	I	Wydz TopoI	I	Opracowanie mapy oceny terenu	I
I	10	I	2h	I	2h 08'	I	CI	I	Przyjęcie innych i sojusznicznych ZT(Oddz)	I
I	11	I	2h 10'	I	2h 16'	I	PD RA	I	Ocena npla	I
I	12	I	2h 10'	I	2h 15'	I	GPPJiD	I	Podział zadań WRiA	I
I	13	I	2h 30'	I	2h 36'	I	GO TSD	I	Określenie potrzeb w zakresie ochrony Tytów	I
I	14	I	2h 30'	I	2h 38'	I	CI	I	Przyjęcie meldunków sytuacyjnych	I
I	15	I	2h 50'	I	2h 56'	I	PD WRiA	I	Ocena stanu WRiA	I
I	16	I	2h 50'	I	2h 56'	I	PD WInż	I	Opracowanie propozycji zadań WInż	I
I	17	I	3h	I	3h 06'	I	PD WRiA	I	Propozycja użycia WRiA	I
I	18	I	3h	I	3h 10'	I	Wydz topoI	I	Zaopatrzenie w pomocnicze dokum i wydawn topoI	I
I	19	I	3h	I	3h 08'	I	CI	I	Informacja o sąsiadach	I
I	20	I	3h 10'	I	3h 16'	I	PD WRiA	I	Wyznaczenie obszarów działań WRiA	I
I	21	I	3h 10'	I	3h 16'	I	PD RA	I	Określenie nasycenia sił i środków npla	I
I	22	I	3h 20'	I	3h 26'	I	PD WRiA	I	Określenie udziału WRiA w I USF	I
I	23	I	3h 30'	I	3h 36'	I	GO TSD	I	Określenie źródeł zaopatrzenia i obsługi wojsk	I
I	24	I	3h 30'	I	3h 38'	I	CI	I	Przyjęcie meldunków sytuacyjnych	I
I	25	I	3h 40'	I	3h 45'	I	IPSD LiDPLI	I	Określenie sytuacji powietrznej	I
I	26	I	3h 50'	I	3h 55'	I	GPPJiD	I	Wykonanie oleaty z ugrupowaniem WRiA	I
I	27	I	3h 50'	I	3h 56'	I	GO TSD	I	Meldunek o stanie Tytów	I
I	28	I	4h	I	4h 05'	I	IPSD LiDPLI	I	Opracowanie oleaty z ugrupowaniem WL i OPL	I
I	29	I	4h	I	4h 08'	I	CI	I	Podział sił i środków Armii	I
I	30	I	4h 10'	I	4h 16'	I	PD WInż	I	Opracowanie oleaty z ugrupowaniem WInż	I
I	31	I	4h 10'	I	4h 18'	I	CI	I	Przyjęcie meldunków sytuacyjnych	I
I	32	I	4h 20'	I	4h 25'	I	PD WRE	I	Opracowanie oleaty z ugrupowaniem WRE	I
I	33	I	4h 30'	I	4h 36'	I	PD RA	I	Określanie zmian w ugrup. npla	I
I	34	I	4h 30'	I	4h 35'	I	GPPJiD	I	Wykonanie dokumentów pomocniczych	I
I	35	I	4h 30'	I	4h 35'	I	IPD WChem	I	Opracowanie oleaty z ugrupowaniem WChem	I
I	36	I	4h 30'	I	4h 38'	I	CI	I	Przyjęcie meldunków sytuacyjnych	I
I	37	I	5h	I	5h 08'	I	CI	I	Przyjęcie meldunków sytuacyjnych	I
I	38	I	6h 20'	I	6h 25'	I	IPD Włącz	I	Opracowanie oleaty z położeniem PD	I
I	39	I	6h 30'	I	6h 35'	I	IPD Włącz	I	Opracowanie planu łączności z dok pomocn	I
I	40	I	6h 30'	I	6h 36'	I	GO TSD	I	Opracowanie oleaty z ugrupowaniem Tytów	I
I	41	I	6h 40'	I	6h 45'	I	IPD Włącz	I	Opracowanie planu dowodzenia	I

Transmisja z GPPJiD

Tabela 27

I Lp	I Czas przesył.	I Odbiorca	I Faza operacji
I	I Od G+	I Do G+	I inform. I
I 1 I	I 20'	I 30'	I PD RA I Ogólna ocena npla I
I 2 I	I 30'	I 38'	I PD WRiA I Współdziałanie w zakresie porażenia JiD I
I 3 I	I 30'	I 40'	I PD RA I Weryfikacja danych o obiektach uderzeń jądrowych I
I 4 I	I 30'	I 35'	I PD Chem I Określenie stopnia skażenia w rejonie SS i SOI
I 5 I	I 50'	I 55'	I PSD LiOPLI I Koordynacja zadań w zakresie porażenia jądrowych I
I 6 I	I 50'	I 55'	I Wydz topoI I Określenie potrzeb wydawn topo dla WRiA I
I 7 I	I 1h	I 1h 05'	I PSD LiOPLI I Koordynacja zadań w zakresie porażenia ognia I
I 8 I	I 1h	I 1h 08'	I PD WRiA I Opracowanie planu ruchu i ognia WRiA I
I 9 I	I 1h	I 1h 10'	I PD RA I Weryfikacja danych o obiektach uderzeń ognia I
I 10 I	I 1h 20'	I 1h 25'	I PSD LiOPLI I Określ zadań dot rozp i kier ogniem z powietrza I
I 11 I	I 1h 30'	I 1h 35'	I PSD LiOPLI I Określ zadań dot zwalczania śmigłowców npla I
I 12 I	I 1h 40'	I 1h 45'	I PSD LiOPLI I Określ wymogów dot osłony WRiA z powietrza I
I 13 I	I 2h	I 2h 08'	I PD WRiA I Opracowanie planu dowozu i elaboracji rakiet I
I 14 I	I 2h	I 2h 05'	I PD WInż I Określ zadań w zakr inż rozp SS i SO WRiA I
I 15 I	I 2h	I 2h 10'	I PD RA I Włącz rozp art do zintegrowanej syst rozp Armii I
I 16 I	I 2h 10'	I 2h 15'	I PD WRE I Określ potrzeb osłony r/ael SS i SO WRiA I
I 17 I	I 2h 10'	I 2h 15'	I GPO I Podział zadań WRiA I
I 18 I	I 2h 30'	I 2h 40'	I PD RA I Zb danych o br prec i jądrowych porażeniach npla I
I 19 I	I 2h 40'	I 2h 45'	I PD Włącz I Określenie potrzeb dowodów uderzeniami R i A I
I 20 I	I 2h 50'	I 2h 55'	I Wydz topoI I Określ potrzeb topogeodezyjnych dowiązania WRiA I
I 21 I	I 3h	I 3h 10'	I CDB I Podział zadań dla WRiA I
I 22 I	I 3h	I 3h 08'	I PD WRiA I Opracowanie planu rozpoznania artyleryjskiego I
I 23 I	I 3h	I 3h 05'	I PD WInż I Określ wspólnych zadań OPpanc i OZap A I
I 24 I	I 3h 10'	I 3h 15'	I PD WRE I Określ sposób ogn zwalcz elem WRE npla I
I 25 I	I 3h 40'	I 3h 50'	I CDB I Podział środków rażenia na operację I
I 26 I	I 3h 50'	I 3h 55'	I GPO I Wykonanie oleaty z ugrupowaniem WRiA I
I 27 I	I 4h	I 4h 08'	I PD WRiA I Opracowanie planu użycia środków ppanc I
I 28 I	I 4h	I 4h 05'	I PD WInż I Aktualizacja danych I
I 29 I	I 4h	I 4h 05'	I PD Chem I Prognoza skutków skażeń w uderzeniach rakiet i bomb I
I 30 I	I 4h	I 4h 05'	I GO TSD I Okr potrzeb dow amunicji i rakiet do SS i SO I
I 31 I	I 4h 30'	I 4h 40'	I PD RA I Planowanie uderzeń w elem rozp npla I
I 32 I	I 4h 30'	I 4h 35'	I GPO I Wykonanie dokumentów pomocniczych I
I 33 I	I 5h 30'	I 5h 38'	I PD WRiA I Planowanie osiągnięcia stopni gotowości WRiA I
I 34 I	I 5h 30'	I 5h 40'	I PD RA I Org zb danych o skutkach w uderzeniach J i O I

Transmisja do GPPJiO

Tabela 28

I	I	Czas	przesył.	I	Nadawca	I	Faza operacji	I	
I	Lp	I	I	I	I	I	I	I	
I	I	Od 6+	I	Do 6+	I	inform.	I	I	
I	I	I	I	I	I	I	I	I	
I	1	I 30'	I	40'	I	CDB	I	Nanoszenie zadania na mapę	I
I	2	I 40'	I	50'	I	CDB	I	Określenie zadań dla artylerii	I
I	3	I 1h	I	1h 10'	I	CDB	I	Informowanie operacyjne	I
I	4	I 1h	I	1h 10'	I	PD WRiA	I	Meldunek o stanie WRiA	I
I	5	I 1h 10'	I	1h 20'	I	PD WRiA	I	Meldunek o stanie rakiet i amunicji	I
I	6	I 1h 15'	I	1h 25'	I	Wydz Topo	I	Wydanie map i wydawnictw topograficznych	I
I	7	I 1h 20'	I	1h 30'	I	PD WRiA	I	Propozycja ugrupowania WRiA	I
I	8	I 1h 30'	I	1h 35'	I	IPSD LiOPLI	I	Ocena stanu jądrowych bomb lotniczych	I
I	9	I 1h 40'	I	1h 50'	I	PD WRiA	I	Propozycja zadań dla WRiA	I
I	10	I 1h 50'	I	1h 55'	I	IPSD LiOPLI	I	Propozycja użycia lotnictwa	I
I	11	I 1h 50'	I	1h 55'	I	IPD WChem	I	Ocena sytuacji skażeń i zagrożeń	I
I	12	I 2h	I	2h 05'	I	IPSD LiOPLI	I	Propozycja osłony z powietrza WRiA	I
I	13	I 2h 10'	I	2h 20'	I	PD WRiA	I	Potrzeby dowozu rakiet i amunicji	I
I	14	I 2h 10'	I	2h 15'	I	PD RA	I	Ocena npla	I
I	15	I 2h 15'	I	2h 25'	I	Wydz Topo	I	Podział zadań dla pododdziałów służby topografi	I
I	16	I 2h 20'	I	2h 25'	I	PD RA	I	Lista i kolejności rażenia npla	I
I	17	I 2h 30'	I	2h 35'	I	IPSD LiOPLI	I	Meldunki z rozpoznania powietrznego	I
I	18	I 2h 50'	I	2h 55'	I	PD WRE	I	Meldunek o stanie WRE npla	I
I	19	I 2h 50'	I	3h	I	PD WRiA	I	Plan OPA,OWA	I
I	20	I 3h	I	3h 05'	I	IPSD LiOPLI	I	Meldunki z rozpoznania powietrznego	I
I	21	I 3h	I	3h 10'	I	PD WRiA	I	Okresy działań artylerii	I
I	22	I 3h 10'	I	3h 15'	I	PD WRE	I	Prośba o ogniowe niszczenie elem WRE npla	I
I	23	I 3h 20'	I	3h 25'	I	PD RA	I	Propozycja rozpoznania na korzyść WRiA	I
I	24	I 3h 50'	I	3h 55'	I	PD RA	I	Meldunek o sytuacji rozpoznania	I
I	25	I 4h	I	4h 10'	I	GPD	I	Określenie rejonu SS i SD WRiA w terenie	I
I	26	I 4h 30'	I	4h 35'	I	PD RA	I	Meldunek o skutkach uderzeń własnych	I
I	27	I 4h 30'	I	4h 40'	I	GPD	I	Określenie sygnałów i rubieży bezpieczeństwa	I
I	28	I 4h 40'	I	4h 50'	I	GPD	I	Wprowadzenie elementów WRiA na mapę decyzji	I
I	29	I 4h 50'	I	4h 55'	I	IPD WChem	I	Ocena skutków wybuchów własnej BMR	I
I	30	I 5h 20'	I	5h 25'	I	PD Winż	I	Przydział sił i środków Winż dla WRiA	I
I	31	I 5h 30'	I	5h 35'	I	PD Winż	I	Podział zadań dla inż zab. WRiA	I
I	32	I 6h	I	6h 05'	I	IPD WŁącz	I	Opracowanie planu łączności	I
I	33	I 6h	I	6h 10'	I	PD WRiA	I	Zmiana położenia	I
I	34	I 6h	I	6h 05'	I	PD RA	I	Wykonanie dokumentów pomocniczych	I
I	35	I 6h 15'	I	6h 20'	I	GO TSD	I	Propozycja dowozu rakiet i amunicji	I
I	36	I 6h 30'	I	6h 35'	I	PD Winż	I	Dowóz środków minersko-zaporowych do WRiA	I
I	37	I 7h 50'	I	7h 55'	I	PD RA	I	Meldunek o sytuacji rozpoznania	I

Transmisja z PD WChem

Tabela 29

I Lp	I Czas	I przesył.	I Odbiorca	I Faza operacji
I	I Od	I Do	I inform.	I
1	1h	1h 05'	PD RA	Zbieranie danych z rozpoznania
2	1h 15'	1h 20'	PD RA	Określ zadań rozp chem w systemie zintegr
3	1h 50'	1h 55'	GPPJiO	Ocena sytuacji skażeń i zagrożeń
4	2h 10'	2h 15'	PD WRE	Określanie udziału poddz zadymiania w mask
5	3h 10'	3h 15'	IPD Włącz	Określenie potrzeb dowodz wojsk chem
6	3h 10'	3h 15'	CDB	Określenie sytuacji skażenia br. chem.
7	3h 20'	3h 25'	IWydz Topo	Określanie wpływu terenu na sytuację skażeń
8	3h 30'	3h 35'	GO TSD	Określanie potrzeb dowozu środków mater
9	3h 40'	3h 45'	GO TSD	Uzgodnianie sposobów zabezp chem tyłów
10	4h 30'	4h 35'	GPO	Opracowanie oleaty z ugrupowaniem WChem
11	4h 40'	4h 45'	PD RA	Uzgodnianie udziału elem rozp w składzie DRE
12	4h 50'	4h 55'	GPPJiO	Ocena skutków wybuchów własnej BMR
13	5h	5h 05'	CI	Opracowanie oleaty z planem użycia WChem

Transmisja do PD WChem

Tabela 30

I Lp	I Czas	I przesył.	I Nadawca	I Faza operacji
I	I Od	I Do	I inform.	I
1	30'	35'	GPPJiO	Określenie stopnia skażenia w rejonie SS i SDI
2	1h	1h 10'	CDB	Informowanie operacyjne
3	1h 35'	1h 45'	CDB	Określenie zadań dla WChem
4	1h 40'	1h 50'	IWydz topoi	Zabezpieczenie topograficzne
5	1h 50'	1h 55'	PD RA	Zbieranie danych z rozpoznania
6	3h	3h 05'	PD RA	Potwierdzanie danych z rozp
7	3h 20'	3h 25'	CI	Zbieranie danych o stanie skażeń środków przem
8	4h	4h 05'	GPPJiO	Prognoza skutków skażeń wż uderz rakiet i bom
9	4h 20'	4h 30'	GPO	Nanieśnienie danych na mapę decyzji d-cy A
10	4h 30'	4h 35'	PD WRE	Określanie potrzeb inż zab WRE
11	6h 20'	6h 25'	IPD Włącz	Opracowanie wyciągu z planu łączności
12	6h 40'	6h 50'	GO TSD	Oprac wyciągu z planu dowozu br materiał
13	7h	7h 05'	PD RA	Potwierdzanie danych z rozp
14	7h 10'	7h 20'	GO TSD	Określenie potrzeb zab chem tyłów

Transmisja z GO TSD

Tabela 31

I Lp	I Od G+	I Do G+	I Odbiorca	I inform.	I Faza operacji
I 1	I 2h 30'	I 2h 36'	I PD RA	I	I Zbieranie danych o tyłowym zabezpiecz Wkączn
I 2	I 2h 30'	I 2h 36'	I GPO	I	I Ocena stanu zapasów i dowozu őr. mater.
I 3	I 3h 30'	I 3h 36'	I PD RA	I	I Propozycja użycia Tyłków
I 4	I 3h 30'	I 3h 36'	I GPO	I	I Zbieranie danych o tyłowym zabezpiecz WRE
I 5	I 3h 50'	I 3h 56'	I GPO	I	I Opracowanie wyciągu z planu dowozu őr. mater.
I 6	I 4h	I 4h 10'	I CDB	I	I Opracowanie wyciągu z planu dowozu őr. mater.
I 7	I 4h 10'	I 4h 20'	I CDB	I	I Opracowanie planu utrzymania dróg dowozu
I 8	I 6h 15'	I 6h 20'	I GPPJiO	I	I Określenie potrzeb zabezpieczenia tyłowego
I 9	I 6h 20'	I 6h 30'	I PD WInż	I	I Weryfikacja potrzeb zabezp materiałowego
I 10	I 6h 30'	I 6h 40'	I PD WInż	I	I Określenie potrzeb w zakresie ochrony Tyłków
I 11	I 6h 30'	I 6h 36'	I GPO	I	I Określenie źródeł zaopatrzenia i obsługi wojsł
I 12	I 6h 40'	I 6h 45'	I PD WRE	I	I Meldunek o stanie Tyłków
I 13	I 6h 40'	I 6h 50'	IPD WChem	I	I Opracowanie oleaty z ugrupowaniem Tyłków
I 14	I 6h 50'	I 7h	IPD Wkącz	I	I Propozycja dowozu rakiet i amunicji
I 15	I 6h 50'	I 6h 55'	IPD WRiA	I	I Opracowanie wyciągu z planu dowozu őr. mater.
I 16	I 7h 10'	I 7h 20'	IPD WChem	I	I Określenie potrzeb zabezp chem. tyłków

Transmisja do GO TSD

Tabela 32

I Lp	I Od G+	I Do G+	I Odbiorca	I inform.	I Faza operacji
I 1	I 1h	I 1h 05'	I CDB	I	I Informowanie operacyjne
I 2	I 1h 20'	I 1h 30'	I GPO	I	I Przegrupowanie Tyłków
I 3	I 1h 30'	I 1h 35'	I CDB	I	I Przekazanie zadań do TSD
I 4	I 1h 30'	I 1h 40'	I GPO	I	I Określenie potrzeb tyłowego zabezp pododz WREI
I 5	I 2h 10'	I 2h 20'	I GPO	I	I Informacja o r/el osłonie TSD i tyłków
I 6	I 2h 30'	I 2h 35'	I CDB	I	I Konkretyzacja potrzeb dowozu rakiet i amunicji
I 7	I 3h	I 3h 05'	IPD WInż	I	I Określenie potrzeb dowozu őr. mater.
I 8	I 3h	I 3h 05'	IPD RA	I	I Weryfikacja potrzeb inż zabezp Tyłków
I 9	I 3h	I 3h 10'	I GPO	I	I Określenie potrzeb zabezp mat elem rozp Armii
I 10	I 3h 20'	I 3h 25'	IPD WRiA	I	I Określ őr. mater zabezp po stronie npla
I 11	I 3h 30'	I 3h 35'	IPD WInż	I	I Określenie miejsca w ugrupowaniu Armii
I 12	I 3h 30'	I 3h 35'	IPD WChem	I	I Przekazanie wyników kalkulacji mat-tech.
I 13	I 3h 40'	I 3h 45'	IPD WChem	I	I Określenie dróg dowozu i ewaluacji
I 14	I 4h	I 4h 10'	I GPO	I	I Określenie manewru dla Tyłków
I 15	I 4h	I 4h 05'	I GPPJiO	I	I Przekazanie wyników kalkulacji mat-tech.
I 16	I 4h 20'	I 4h 25'	IPD WRE	I	I Określ potrzeb dowoz amun i rakiet do SS i SDI
I 17	I 5h 10'	I 5h 15'	IPD WRE	I	I Określenie potrzeb dowozu őr. mater.
I 18	I 5h 20'	I 5h 25'	IPD RA	I	I Uzgadnianie sposobów zabezp chem. Tyłków

Transmisja z Wydziału Topograficznego

Tabela 33

I	I	Czas	przesył.	I	Odbiorca	I	
I Lp	I	-----	I	I		I	Faza operacji
I	I	Od G+	I	Do G+	I	inform.	I
I	I	-----	I	-----	I	-----	I
I 1	I	30'	I	40'	I	CI	I Wydanie map i wydawnictw topograficznych
I 2	I	1h	I	1h 10'	I	GPO	I Zaopatrzenie w wydawnictwa topograficzne
I 3	I	1h 10'	I	1h 15'	I	PD WRiA	I Wydanie materiałów topograficznych
I 4	I	1h 15'	I	1h 25'	I	GPPJiO	I Wydanie materiałów topograficznych
I 5	I	1h 30'	I	1h 40'	I	PD WInż	I Wydanie materiałów topograficznych
I 6	I	1h 40'	I	1h 50'	I	IPD WChem	I Wydanie materiałów topograficznych
I 7	I	1h 50'	I	1h 55'	I	PD RA	I Wydanie materiałów topograficznych
I 8	I	2h	I	2h 10'	I	GPO	I Opracowanie mapy oceny terenu
I 9	I	2h 15'	I	2h 25'	I	GPPJiO	I Podział zadań dla poddziałów służby topogr
I 10	I	2h 20'	I	2h 25'	I	PD WRE	I Określ sposobów zabezp topogr pododz WRE
I 11	I	3h	I	3h 05'	I	PD RA	I Wydanie szkiców terenu
I 12	I	3h	I	3h 10'	I	GPO	I Zaopatrzenie w pomocnicze dokum i wydaw topo
I 13	I	3h 40'	I	3h 50'	I	CDB	I Ocena terenu

Transmisja do Wydziału Topograficznego

Tabela 34

I	I	Czas	przesył.	I	Nadawca	I	
I Lp	I	-----	I	I		I	Faza operacji
I	I	Od G+	I	Do G+	I	inform.	I
I	I	-----	I	-----	I	-----	I
I 1	I	50'	I	55'	I	GPPJiO	I Określenie potrzeb topograficznych WRiA
I 2	I	1h	I	1h 05'	I	PD WInż	I Zbieranie danych do oceny terenu
I 3	I	1h	I	1h 05'	I	CI	I Zbieranie danych o godkach map i wyd topogr.
I 4	I	1h 10'	I	1h 15'	I	GPO	I Wydanie map na operację
I 5	I	1h 30'	I	1h 35'	I	CDB	I Zaopatrz wojsk w wydawnictwa topograficzne
I 6	I	2h	I	2h 05'	I	PD WRE	I Uzgadnianie zabezpieczenia topo pododz WRE
I 7	I	2h	I	2h 10'	I	PD RA	I Zaopatrz wojsk w wydawnictwa topograficzne
I 8	I	2h 20'	I	2h 30'	I	PD WRiA	I Okr potrzeb dot zab startów rakiet i strzel
I 9	I	2h 30'	I	2h 35'	I	GPO	I Wydanie materiałów topograficznych
I 10	I	2h 50'	I	2h 55'	I	GPPJiO	I Określ potrzeb topogeodezyjn dowiązania WRiA
I 11	I	3h 20'	I	3h 25'	I	IPD WChem	I Określ wpływu terenu na sytuację skażeń
I 12	I	4h	I	4h 05'	I	GPO	I Uzupełnienie materiałów topograficznych
I 13	I	5h	I	5h 10'	I	PD RA	I Wymiana danych z rozpoznania powietrznego

Transmisja z Centrum Informacyjnego

Tabela 35

I Lp	I Czas	I przesył.	I Odbiorca	I Faza operacji
I	I Od	I Do	I inform.	I
I 1	I 30'	I 36'	I CDB	I Opracowanie mapy informacyjnej
I 2	I 30'	I 35'	I PD WRE	I Weryfikacja danych o środkach WRE npla
I 3	I 40'	I 45'	I PD WRE	I Określenie stanu ukomplet własn pododz zakł
I 4	I 40'	I 46'	I PD WRiA	I Weryfikacja danych o stanie ukomplet WRiA
I 5	I 40'	I 46'	I PD RA	I Ocena npla
I 6	I 50'	I 55'	IPSD LiOPLI	I Żądanie informacji o zagrożeniu z powietrza
I 7	I 50'	I 56'	I PD RA	I Weryfik danych o broni prec rażenia npla
I 8	I 1h	I 1h 06'	IPD WłącznI	I Weryfikacja danych o Włącz
I 9	I 1h	I 1h 05'	IPSD LiOPLI	I Weryfikacja danych o stanie ukomplet WOPL
I 10	I 1h	I 1h 08'	I GPO	I Informacja ze szczebla nadrzędnego
I 11	I 1h	I 1h 05'	I Wydz TopoI	I Zbieranie danych o godłach map i wyd topo
I 12	I 1h 10'	I 1h 18'	I GPO	I Opracowanie kopii dokumentów dyrektywnych z FI
I 13	I 1h 20'	I 1h 25'	IPSD LiOPLI	I Żądanie danych o stanie WOPL i OPL sąsiadów
I 14	I 1h 30'	I 1h 36'	I PD WRiA	I Weryf danych o ZT i oddz wsparcia WRiA
I 15	I 1h 30'	I 1h 38'	I GPO	I Wyk oleaty z położeniem wyjściowym wojsk A
I 16	I 2h	I 2h 06'	IPD WłącznI	I Określ rozmieszc PD i osi przesunięcia
I 17	I 2h	I 2h 06'	I CDB	I Zmiana sytuacji
I 18	I 2h	I 2h 08'	I GPO	I Przyjęcie sojuszniczych i innych ZT/Oddz/
I 19	I 2h 10'	I 2h 15'	I PD WRE	I Aktualizacja danych
I 20	I 2h 30'	I 2h 36'	I CDB	I Opracowanie wstępnego zarządzenia bojowego
I 21	I 2h 30'	I 2h 36'	I PD WRiA	I Weryfikacja danych o WRiA Frontu i sąsiadów
I 22	I 2h 30'	I 2h 38'	I GPO	I Przyjęcie meldunków sytuacyjnych
I 23	I 3h	I 3h 05'	I PD WInż	I Zbieranie danych o WInż Frontu, sąsiadów i teren
I 24	I 3h	I 3h 08'	I GPO	I Zbieranie informacji o sąsiadach
I 25	I 3h 10'	I 3h 15'	I PD WRE	I Aktualizacja danych
I 26	I 3h 20'	I 3h 25'	IPD WChem	I Żądanie danych o stanie skażeń/środk przem/
I 27	I 3h 30'	I 3h 36'	I PD WRiA	I Weryfikacja danych o podziale sił i śr WRiA
I 28	I 3h 30'	I 3h 38'	I GPO	I Przyjęcie meldunków sytuacyjnych
I 29	I 4h	I 4h 06'	I CDB	I Aktualizacja danych o wojskach własnych
I 30	I 4h	I 4h 08'	I GPO	I Podział sił i środków Armii
I 31	I 4h 10'	I 4h 18'	I GPO	I Przyjęcie meldunków sytuacyjnych
I 32	I 4h 30'	I 4h 38'	I GPO	I Przyjęcie meldunków sytuacyjnych
I 33	I 4h 50'	I 4h 55'	I PD WRE	I Uzupełnienie mapy informacyjnej
I 34	I 5h	I 5h 08'	I GPO	I Przyjęcie meldunków sytuacyjnych
I 35	I 5h 30'	I 5h 36'	I PD RA	I Uzupełnienie mapy informacyjnej
I 36	I 7h 30'	I 7h 36'	I CDB	I Opracowanie rozkazu operacyjnego d-cy Armii

Transmisja do Centrum Informacyjnego

Tabela 36

I	I	Czas przesył.		I	Nadawca	I	Faza operacji	I
I	Lp	I	I	I	I	I	I	I
I	I	Od 6+	Do 6+	I	inform.	I	I	I
I	I	I	I	I	I	I	I	I
I	1	I 10'	I 16'	I	CDB	I	Zbieranie danych o aktualnym stanie wojsk	I
I	2	I 20'	I 26'	I	CDB	I	Zbieranie danych o sąsiadach z przodu	I
I	3	I 30'	I 36'	I	CDB	I	Zbieranie danych o sąsiadach z prawej, z lewej	I
I	4	I 30'	I 36'	I	GPO	I	Określenie położenia wojsk własnych	I
I	5	I 30'	I 40'	I	Wydz Topo	I	Wydanie map i wydawnictw topograficznych	I
I	6	I 40'	I 46'	I	CDB	I	Zbieranie danych o aktualnym stanie ukończeni	I
I	7	I 40'	I 46'	I	GPO	I	Określenie składu wojsk własnych	I
I	8	I 50'	I 56'	I	CDB	I	Przyjęcie w podporządkowanie nowych ZT/Oddz/	I
I	9	I 50'	I 56'	I	GPO	I	Określenie składu i ukończenia sąsiadów	I
I	10	I 1h	I 1h 06'	I	CDB	I	Informowanie operacyjne	I
I	11	I 1h	I 1h 06'	I	PD WRiA	I	Aktualizacja danych	I
I	12	I 1h 10'	I 1h 16'	I	CDB	I	Opracowanie zarządzenia wstępnego dla wojsk	I
I	13	I 2h	I 2h 06'	I	GPO	I	Przekazanie zadań dla wojsk	I
I	14	I 2h 30'	I 2h 35'	I	IPSD LiOPLI	I	Określanie zagrożenia śnp npla	I
I	15	I 2h 30'	I 2h 36'	I	GPO	I	Określenie sygnałów i zadań do współdziałania	I
I	16	I 3h	I 3h 06'	I	PD RA	I	Określ przewidywanego charakt działań npla	I
I	17	I 3h	I 3h 06'	I	GPO	I	Określ zadań do rekonesansu z udziałem wojsk	I
I	18	I 3h 30'	I 3h 36'	I	GPO	I	Zbieranie dodatkowych danych	I
I	19	I 3h 40'	I 3h 46'	I	PD WRiA	I	Planowanie zadania WRiA	I
I	20	I 3h 50'	I 3h 56'	I	PD WRiA	I	Planowanie ugrupowania WRiA	I
I	21	I 4h	I 4h 06'	I	PD RA	I	Ocena sytuacji	I
I	22	I 4h 50'	I 4h 55'	I	PD WInz	I	Opracowanie oleaty z planem użycia WInz	I
I	23	I 5h	I 5h 06'	I	PD RA	I	Określenie stanu własnych elem rozp	I
I	24	I 5h	I 5h 05'	I	IPD WChem	I	Opracowanie oleaty z planem użycia WChem	I
I	25	I 6h	I 6h 06'	I	CDB	I	Opracowanie wyciągu z rozkazu operacyjnego	I
I	26	I 6h	I 6h 05'	I	PD WRE	I	Opracowanie oleaty z planem użycia wojsk WRE	I
I	27	I 6h	I 6h 06'	I	GPO	I	Opracowanie meldunku do przełożonego	I
I	28	I 6h 10'	I 6h 15'	I	IPD WLacznI	I	Opracowanie wyciągu z planu łączności	I
I	29	I 6h 30'	I 6h 35'	I	IPSD LiOPLI	I	Oprac wyciągu z planu użycia lotn i śmig	I
I	30	I 6h 50'	I 6h 55'	I	IPD WLacznI	I	Opracowanie wyciągu z planu dowodzenia	I
I	31	I 6h 50'	I 6h 55'	I	IPSD LiOPLI	I	Opracowanie wyciągu z planu użycia OPL	I
I	32	I 6h 50'	I 6h 56'	I	PD WRiA	I	Planowanie dowozu rakiet i amunicji	I

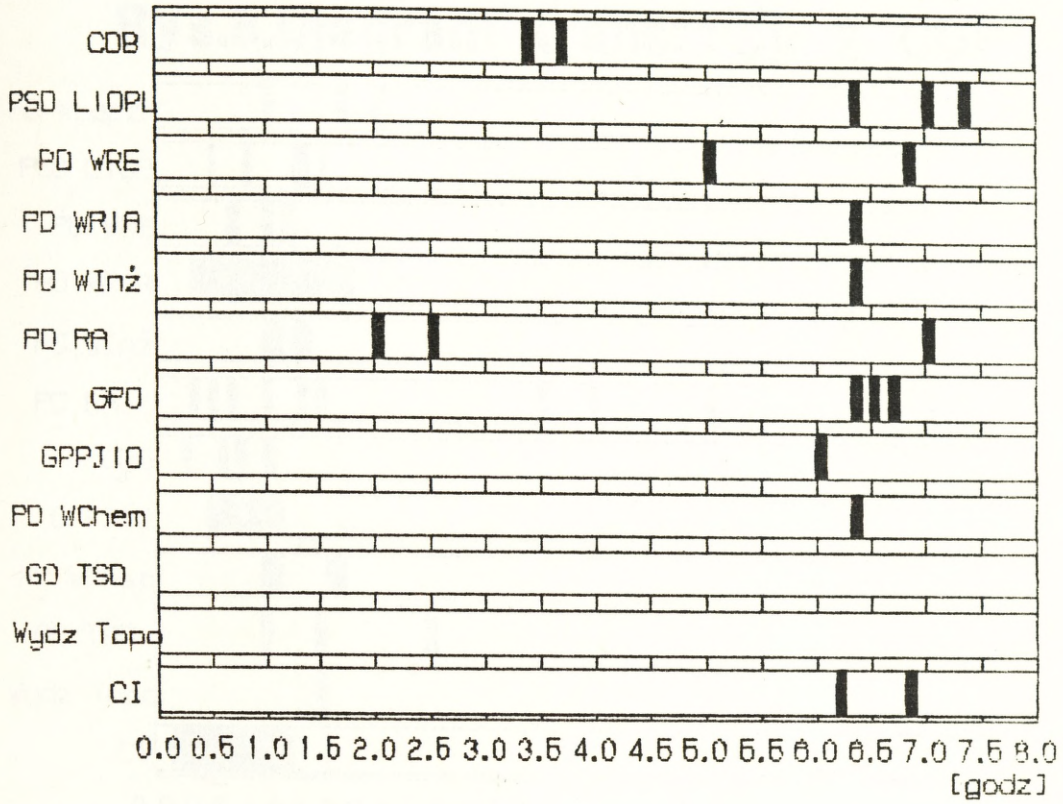
Informacje zawarte w omawianych tabelach można przedstawić w formie graficznej tj. diagramów.(rys.6-31). Na rysunkach tych oś X obejmuje okres planowania operacji (8 godzin), a oś Y poziomy opisujące analizowane elementy SD. Wykreślone na danym poziomie pionowe znaczniki oznaczają meldunki wymienione w tabelach 11-36. Miejsca i szerokości znaczników odpowiadają terminom i czasom przesyłania meldunków wyszczególnionych w harmonogramach transmisji informacji poszczególnych elementów systemu informacyjnego SD armii.



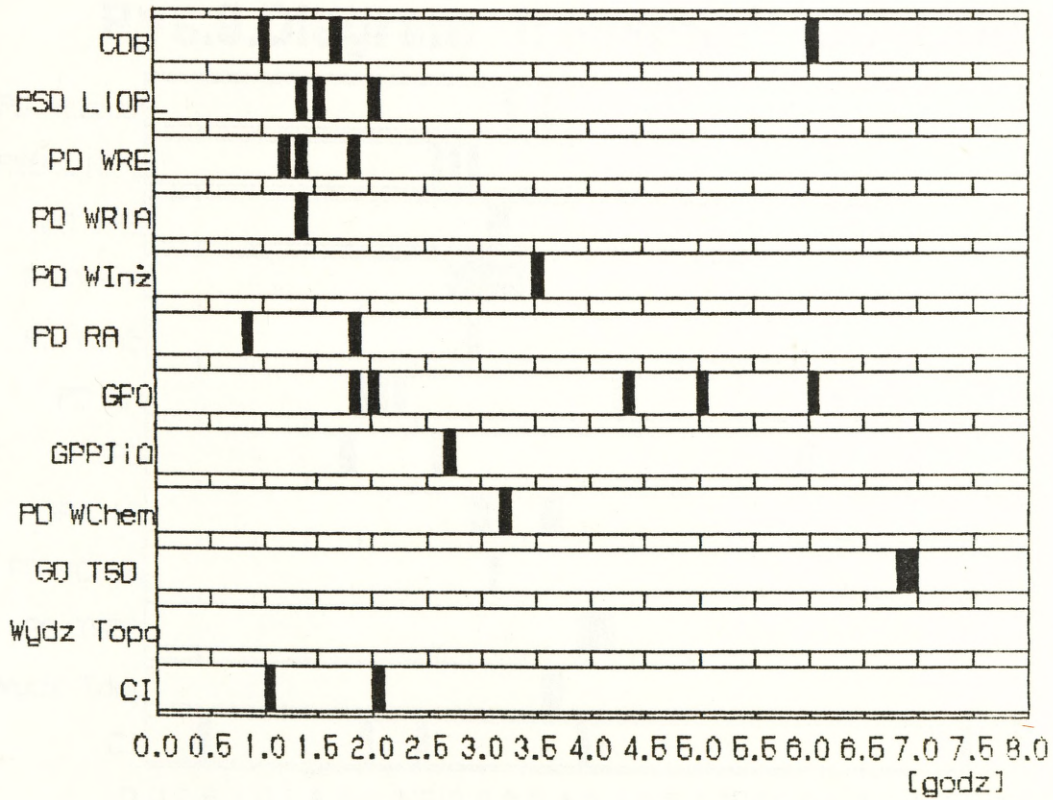
Rys.7. Diagram transmisji do PD Własny



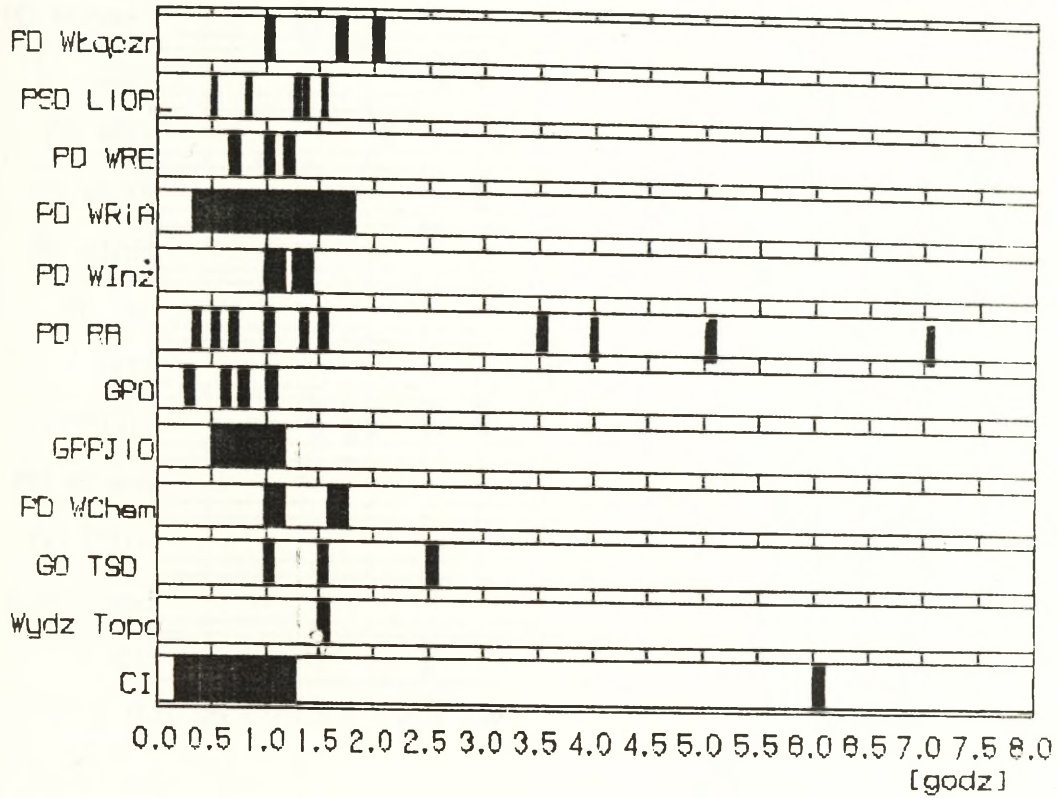
**Rys.6. Diagram transmisji z PD Włączn**



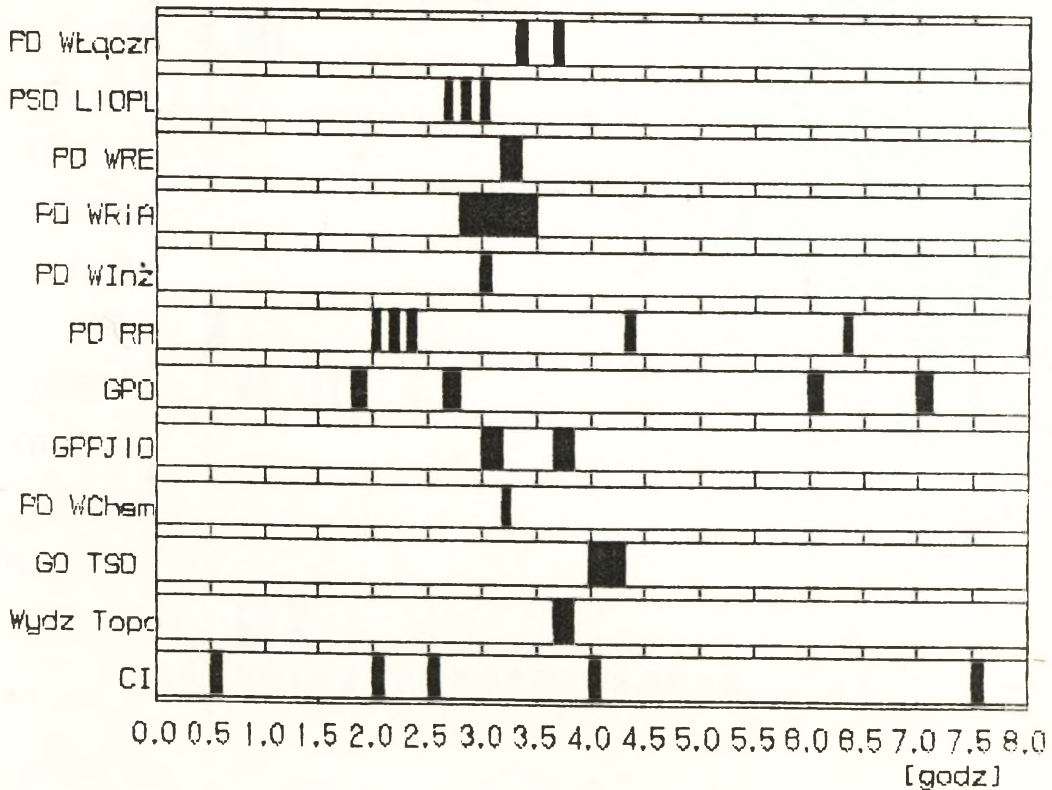
**Rys.7. Diagram transmisji do PD Włączn**



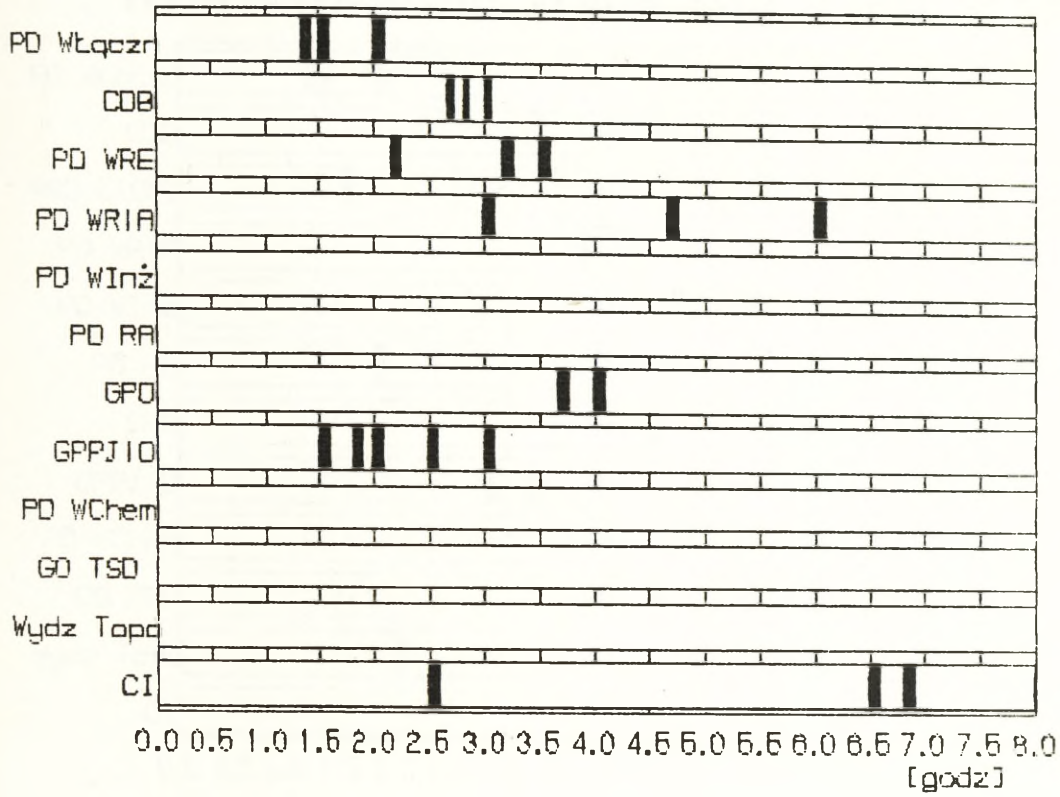
### Rys.8. Diagram transmisji z CDB



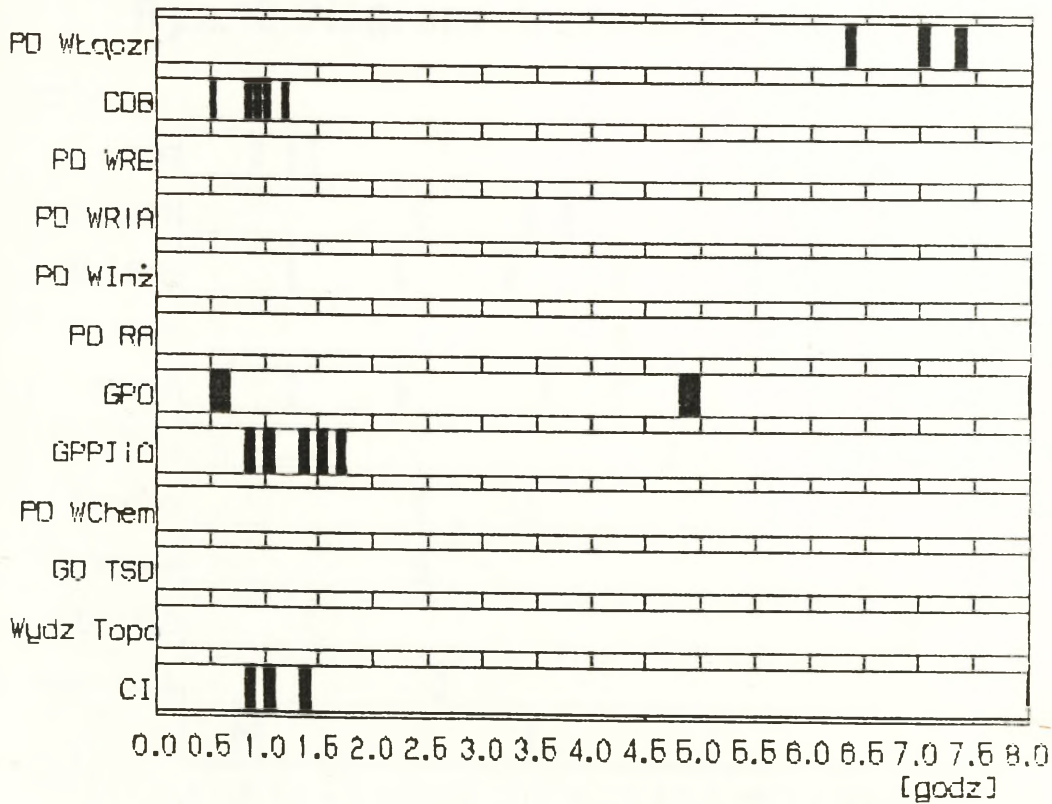
### Rys.9. Diagram transmisji do CDB



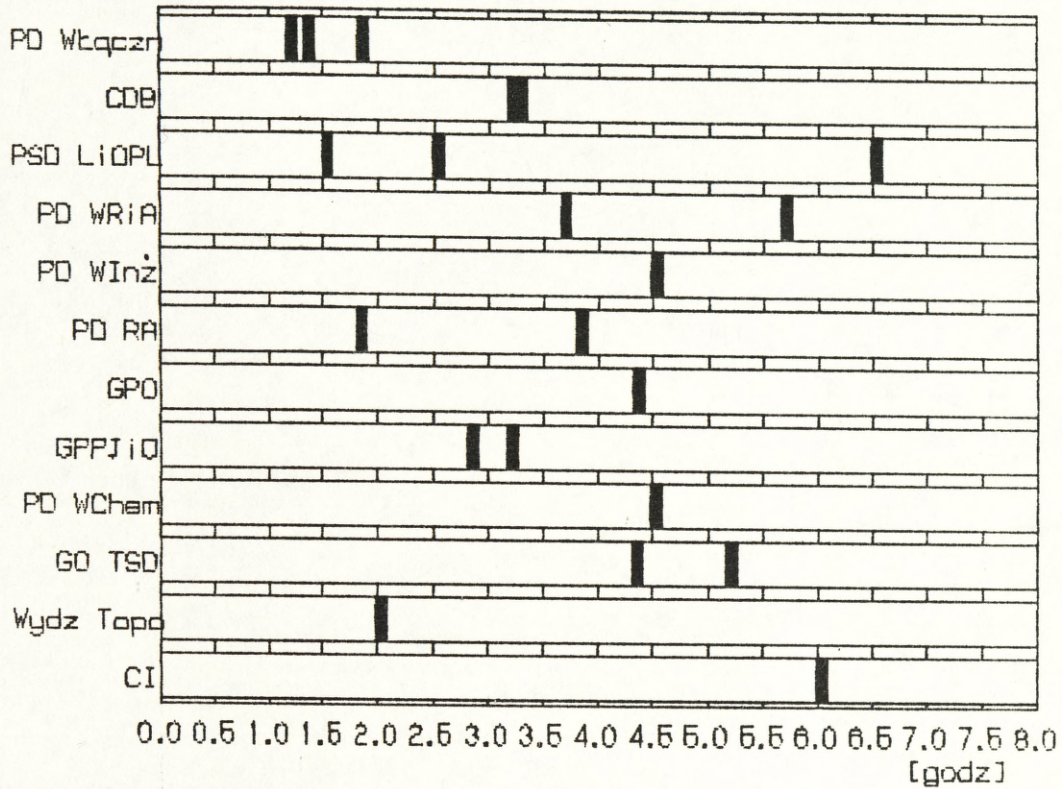
**Rys.10. Diagram transmisji z PSD LIOPL**



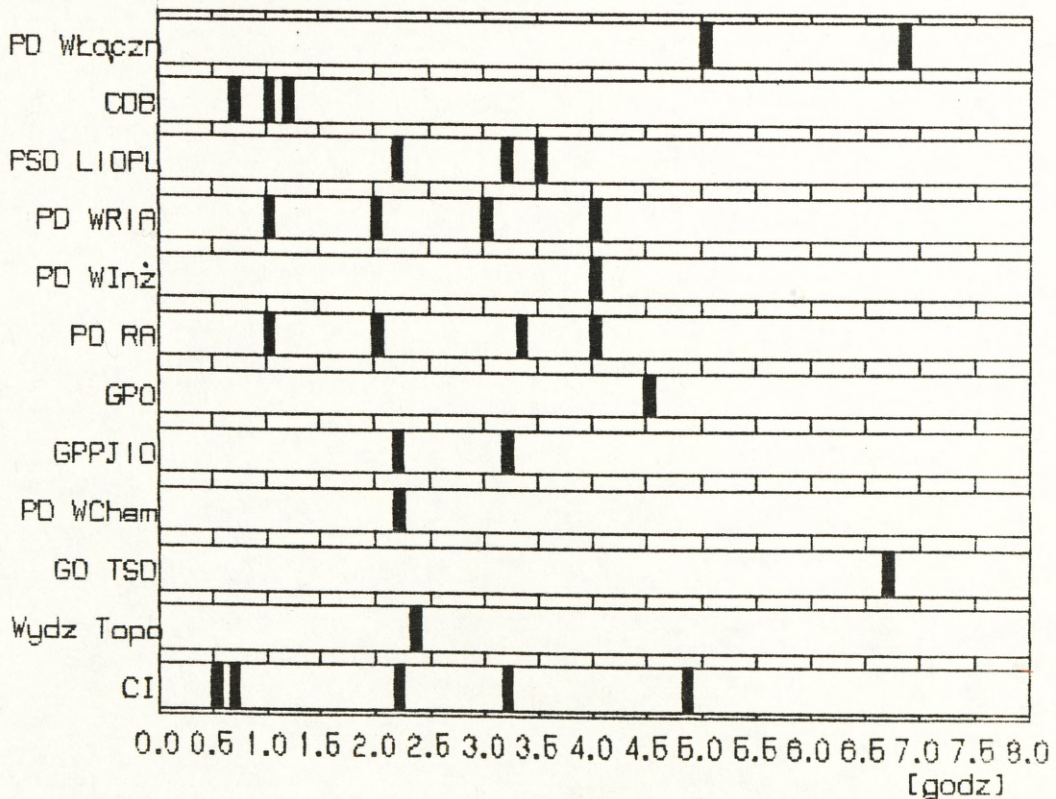
**Rys.11. Diagram transmisji do PSD LIOPL**



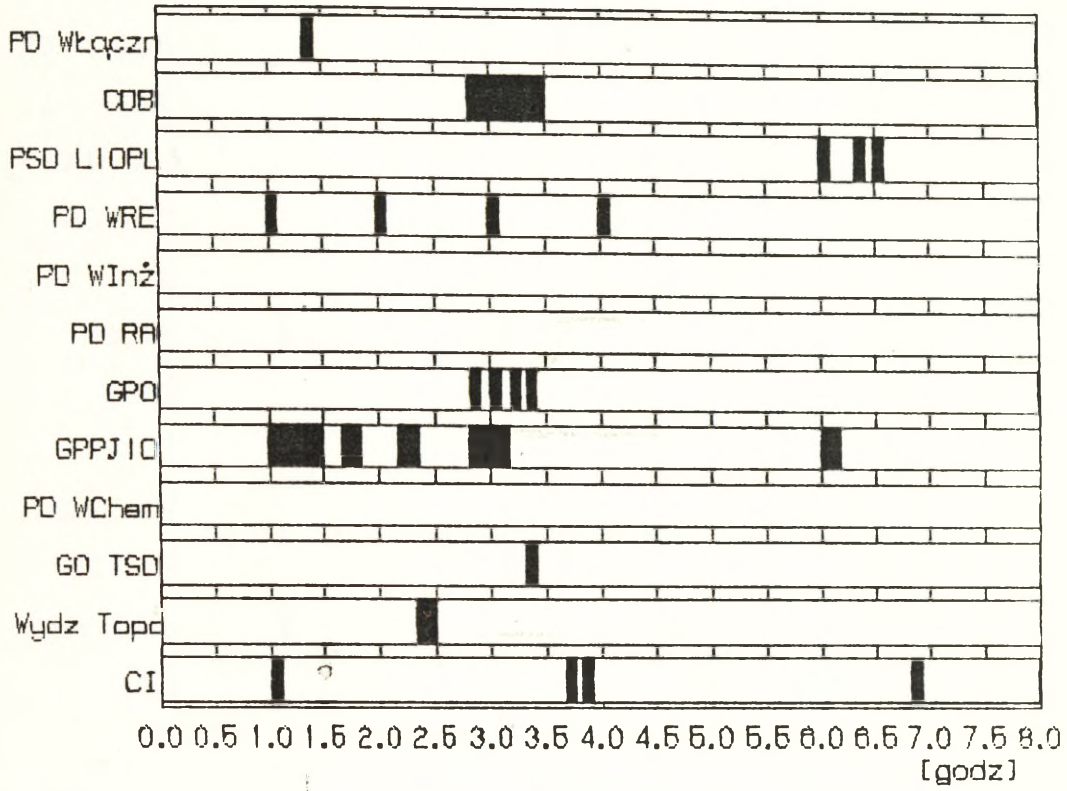
**Rys.12. Diagram transmisji z PD WRE**



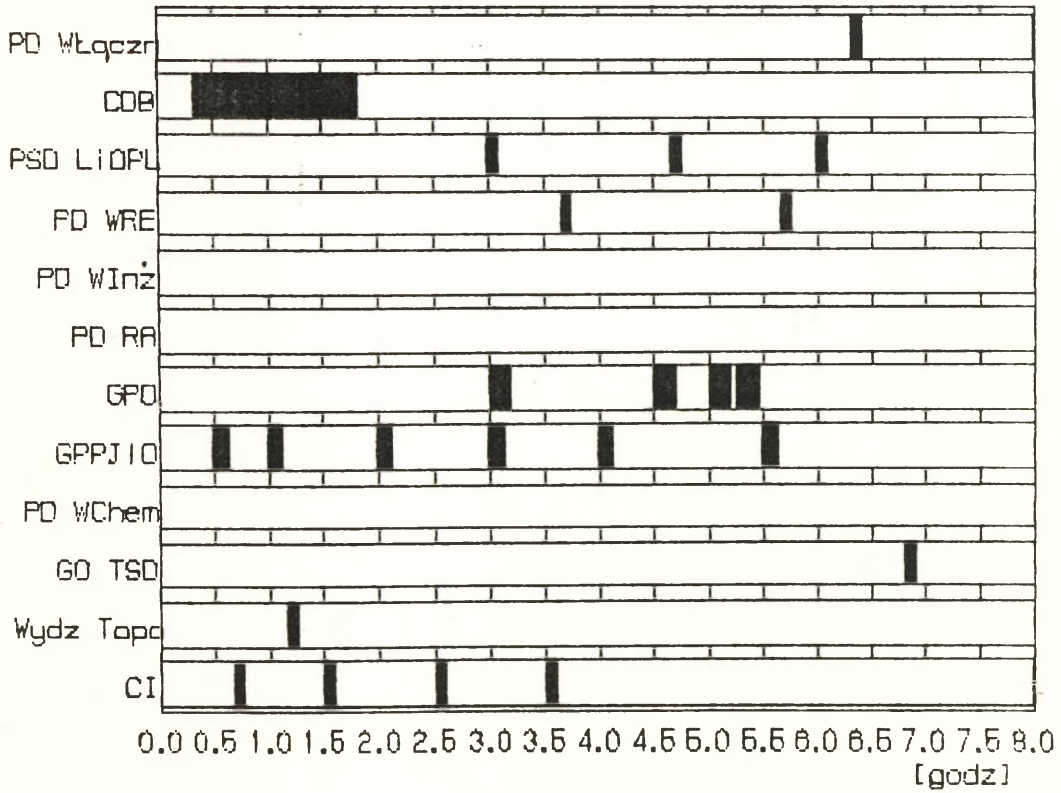
**Rys.13. Diagram transmisji do PD WRE**



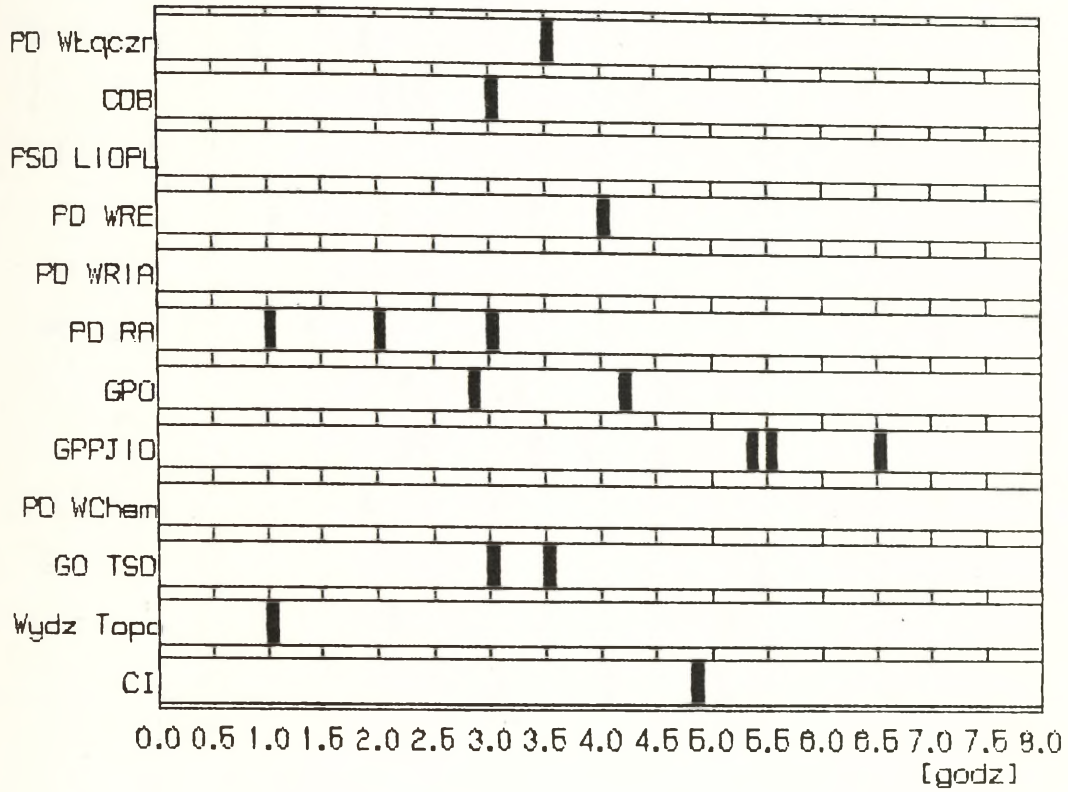
**Rys.14. Diagram transmisji z PD WRiA**



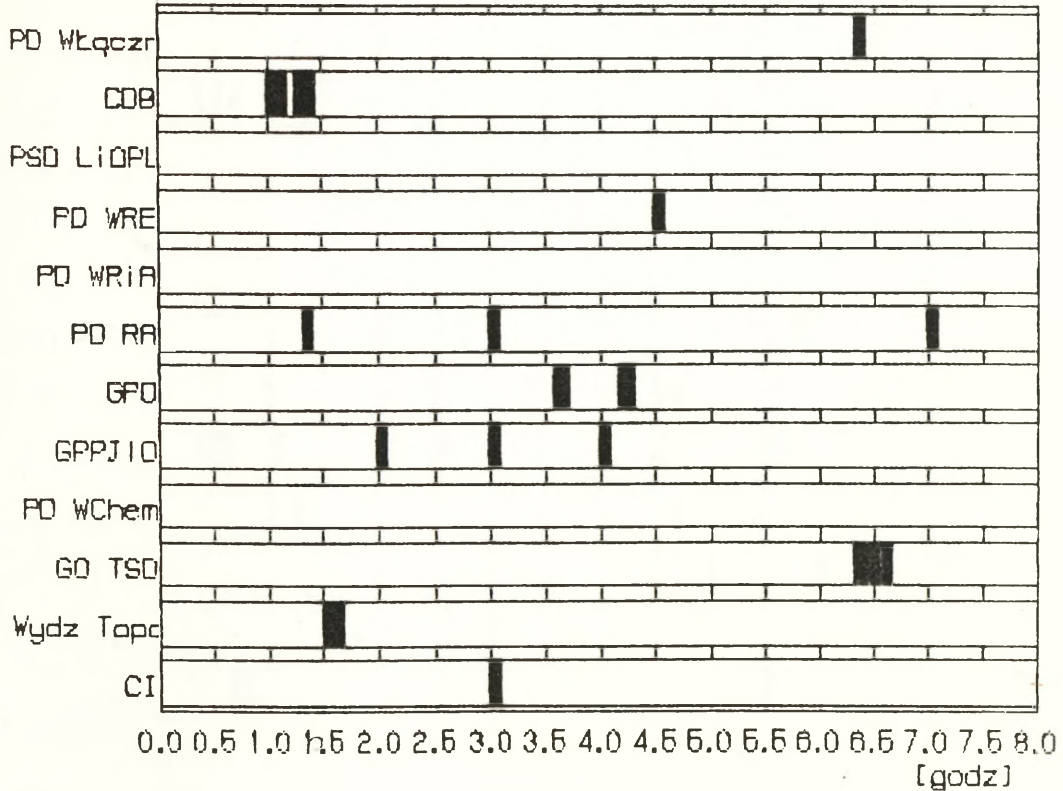
**Rys.15. Diagram transmisji do PD WRiA**



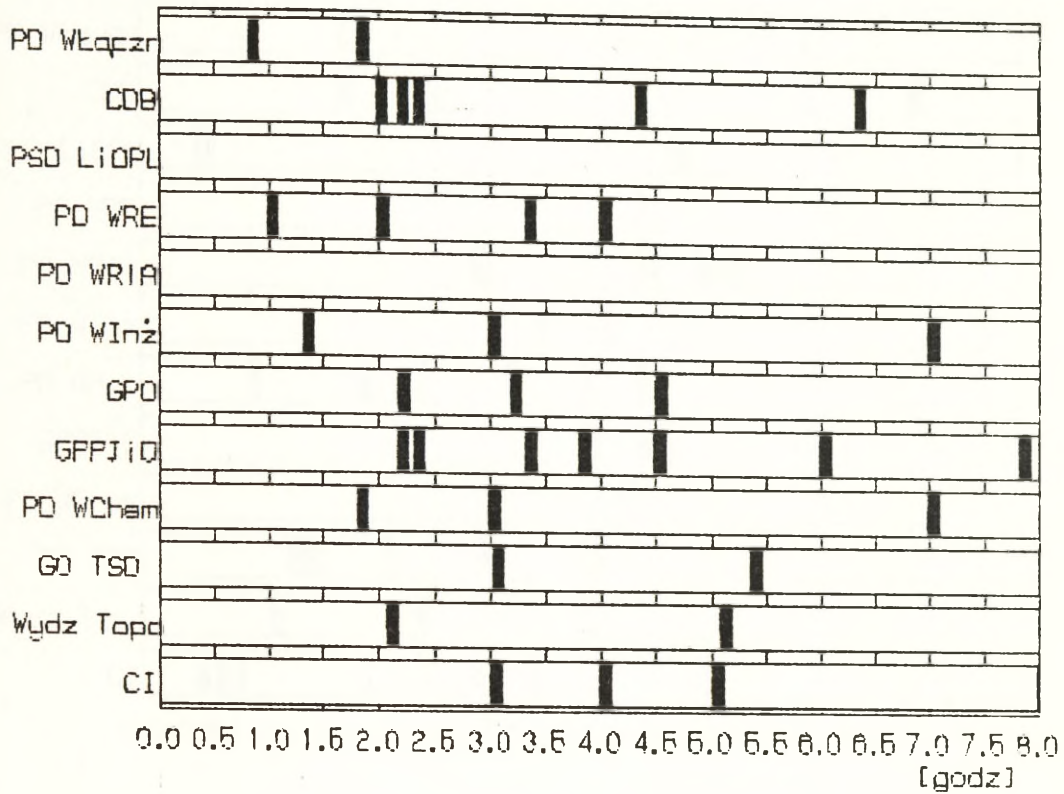
**Rys.16. Diagram transmisji z PD Wlnż**



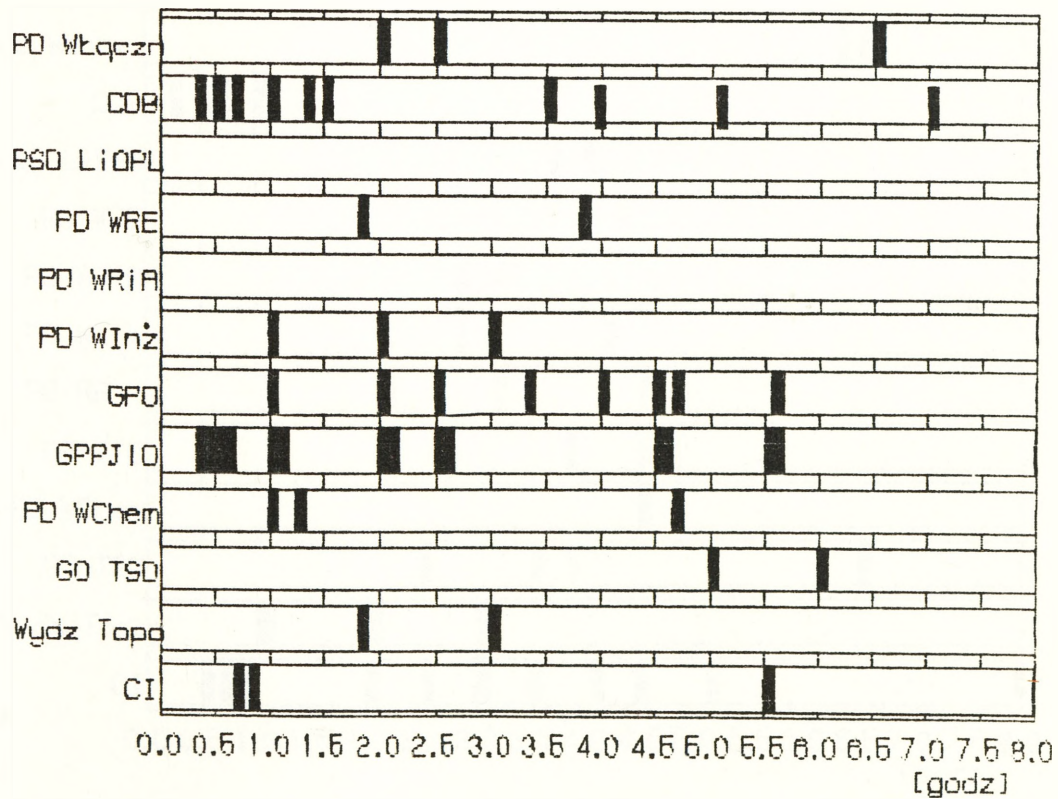
**Rys.17. Diagram transmisji do PD Wlnż**



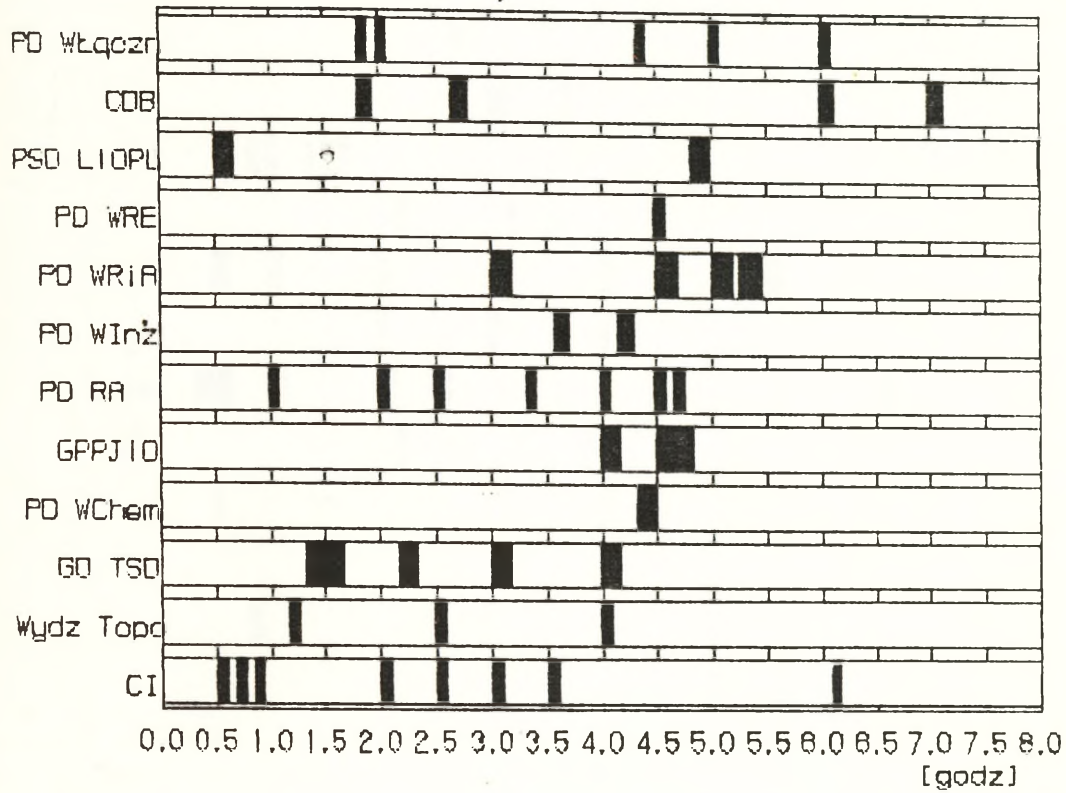
**Rys.18. Diagram transmisji z PD RA**



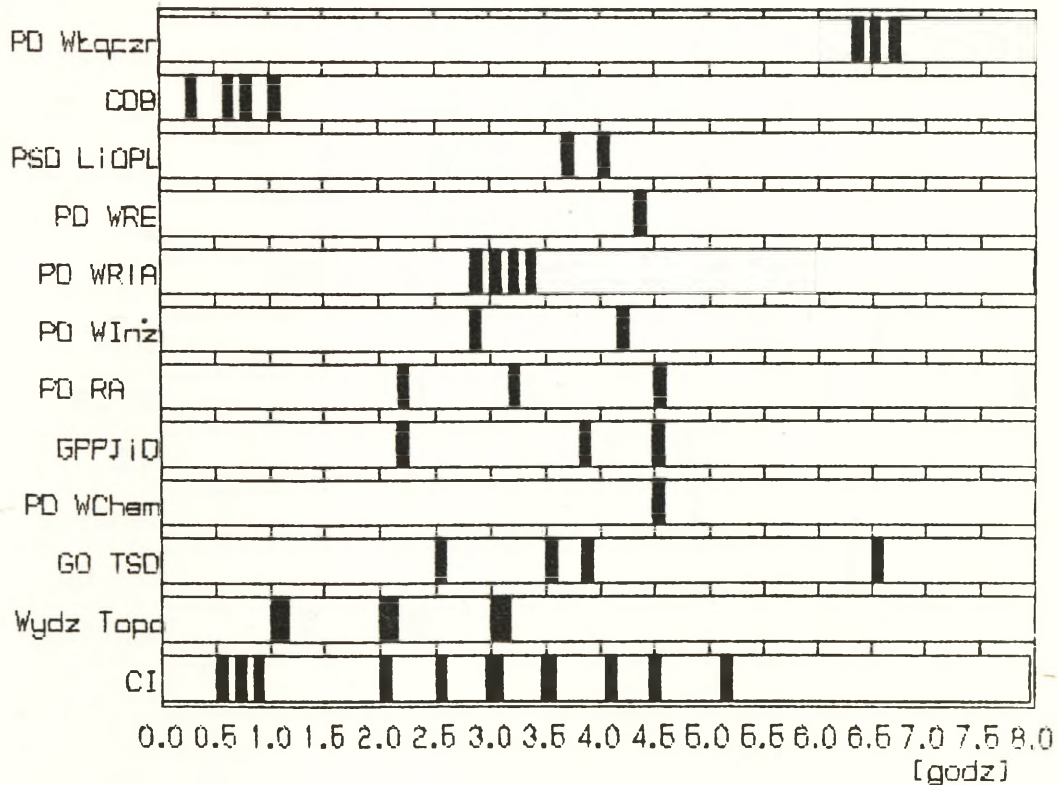
**Rys.19. Diagram transmisji do PD RA**



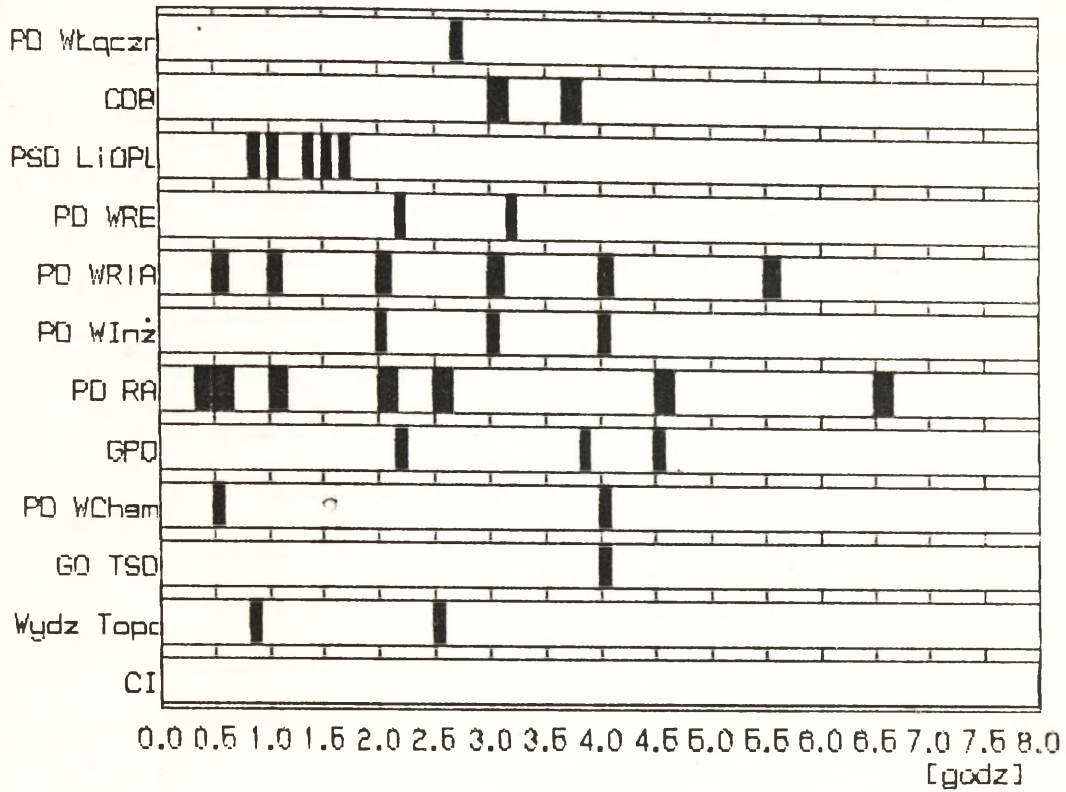
### Rys.20. Diagram transmisji z GPO



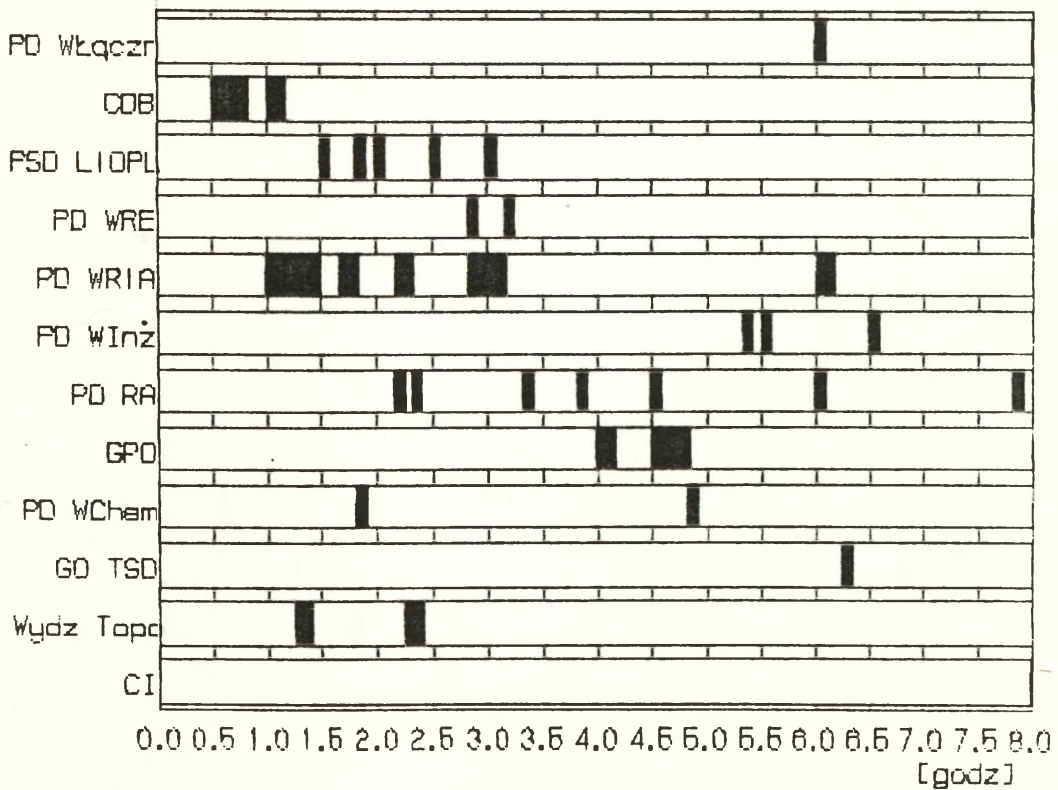
### Rys.21. Diagram transmisji do GPO



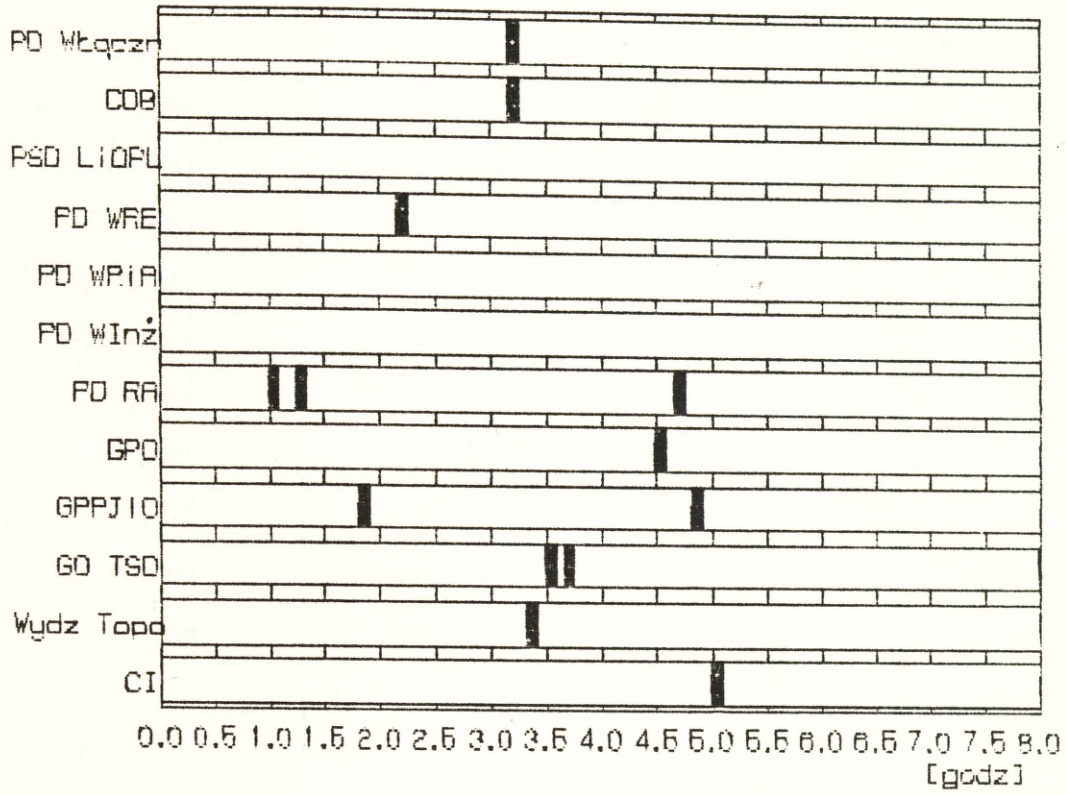
**Rys.22.Diagram transmisji z GPPJiO**



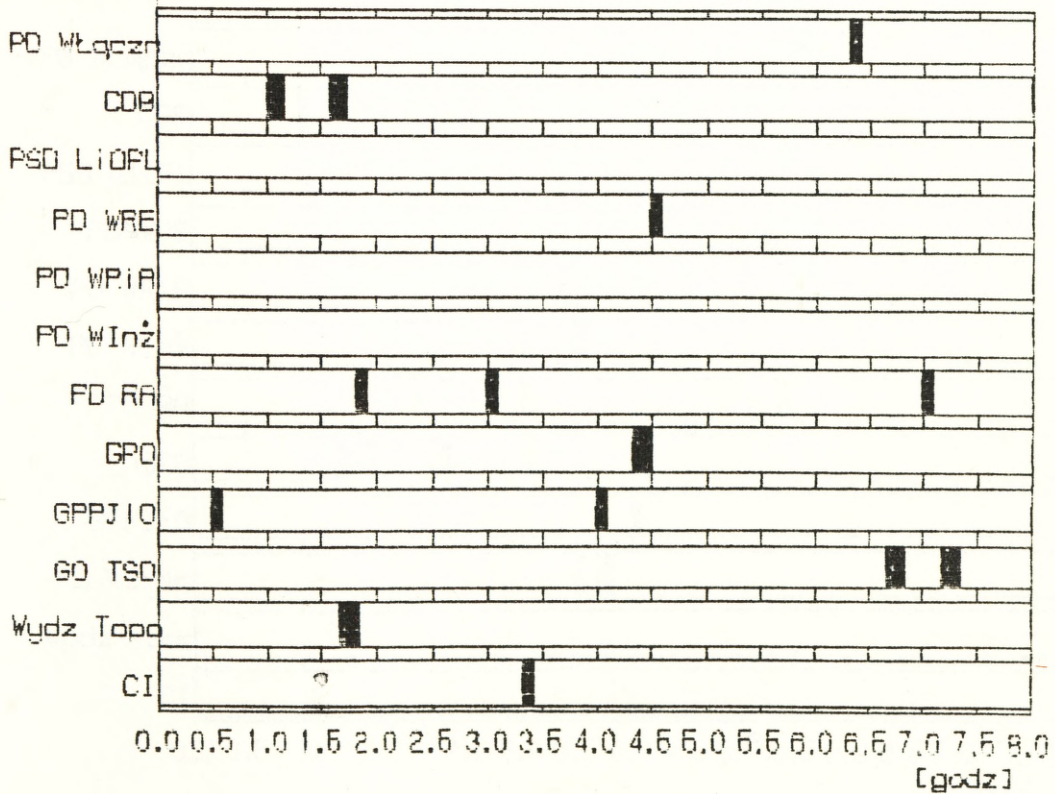
**Rys.23.Diagram transmisji do GPPJiO**



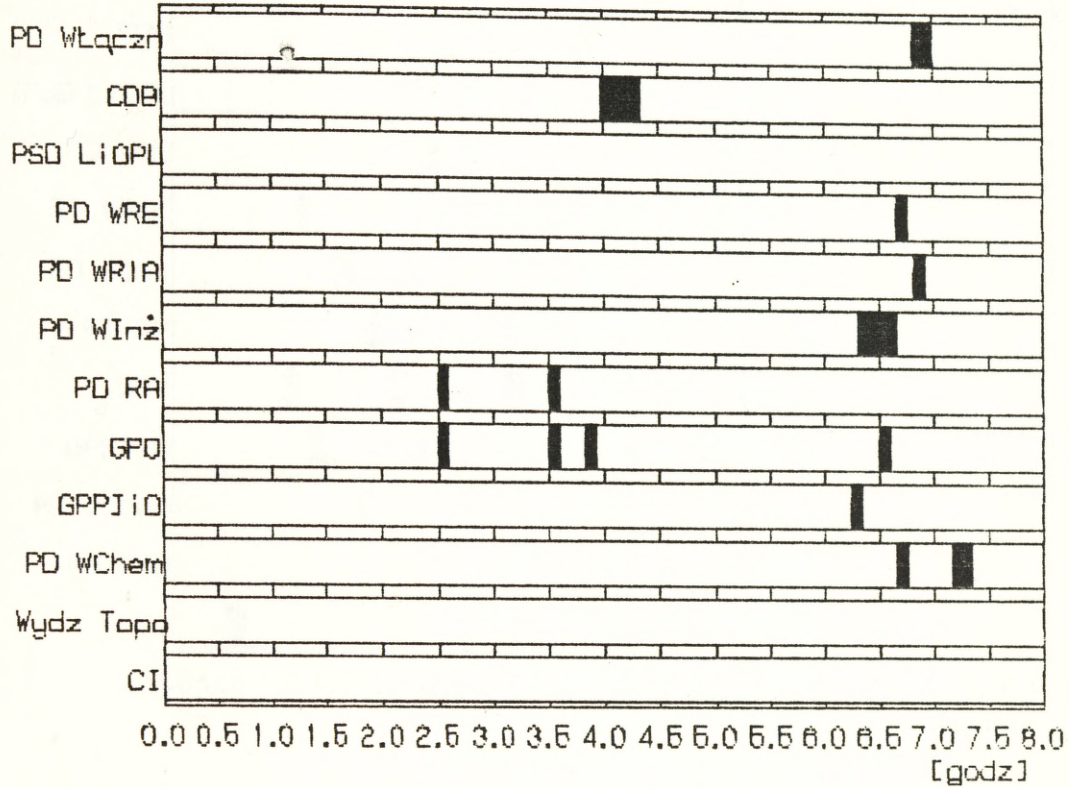
**Rys.24.Diagram transmisji z PD WChem**



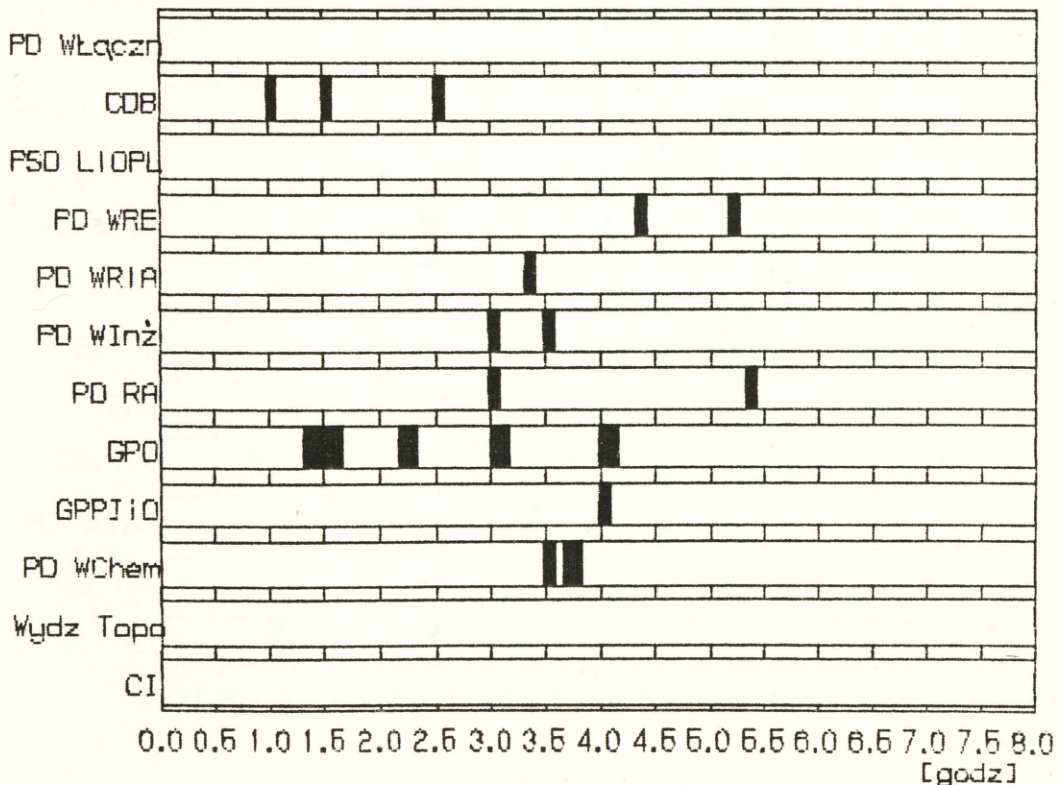
**Rys.25.Diagram transmisji do PD WChem**



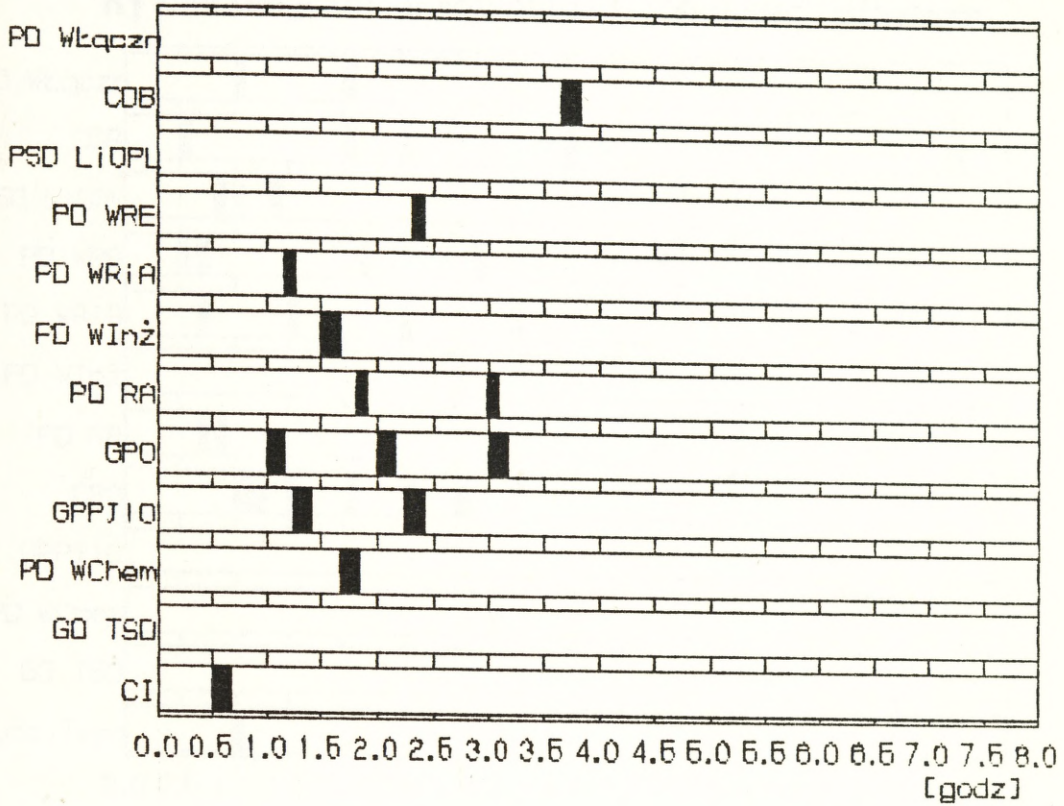
**Rys.26. Diagram transmisji z GO TSD**



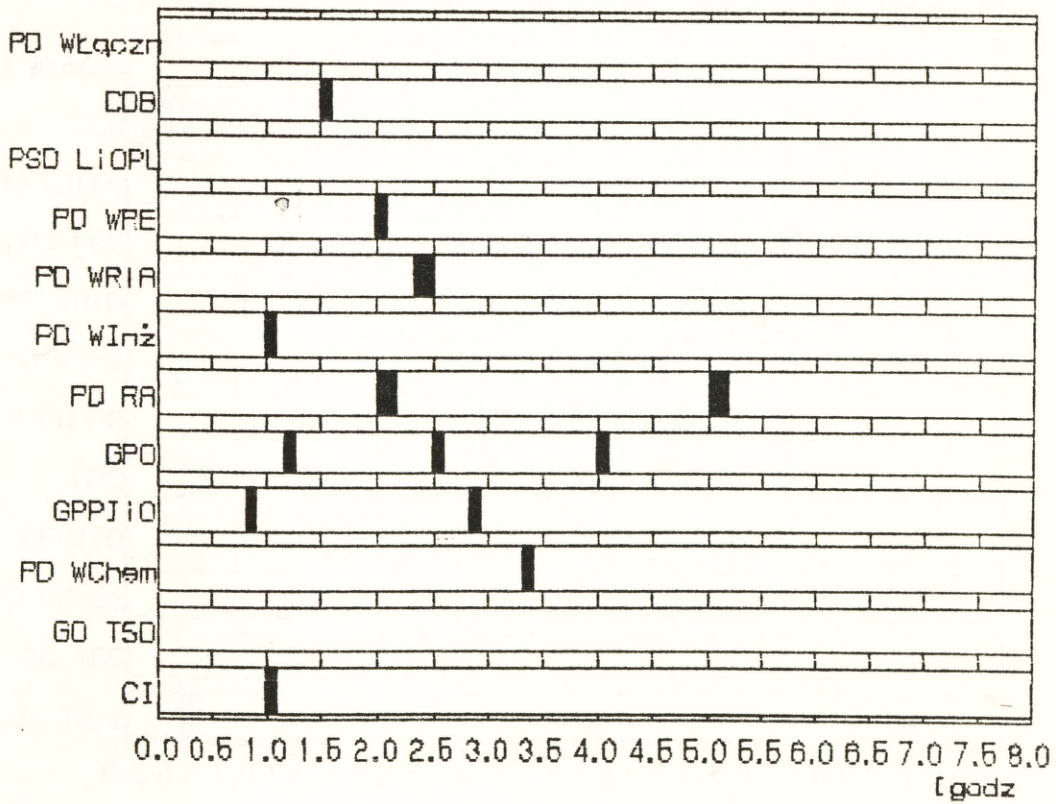
**Rys.27. Diagram transmisji do GO TSD**



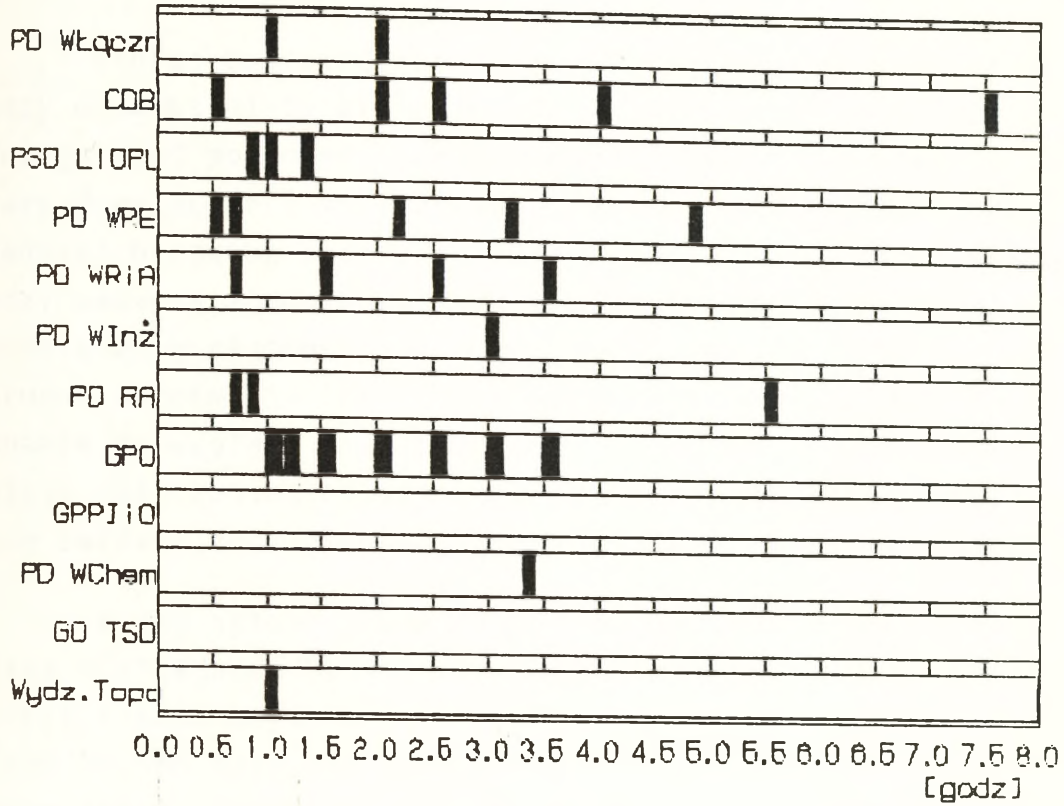
**Rys.28. Diagram transmisji z Wydz. Topograficznego**



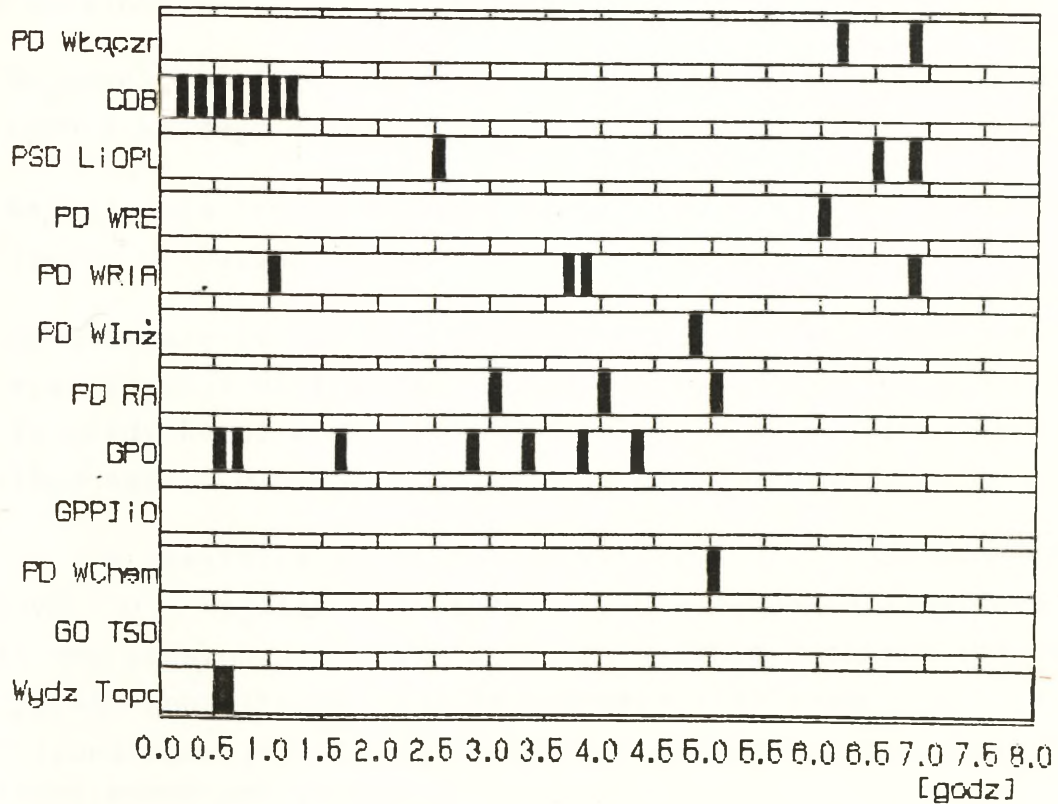
**Rys.29. Diagram transmisji do Wydz. Topograf.**



**Rys.30. Diagram transmisji z Centrum Informac.**



**Rys.31. Diagram transmisji do Centrum Inform.**



### 3.2. KANAŁY TRANSMISJI INFORMACJI

Biorąc pod uwagę konieczność przesyłania informacji między elementami SD zakłada się, że na stanowisku dowodzenia istnieje sieć połączeń umożliwiająca przekazywanie meldunków między dowolną parą analizowanych elementów zgodnie z przyjętymi wcześniej harmonogramami. Na czas przesyłania każdego meldunku między nadawcą i odbiorcą tworzone jest łącze transmisyjne. W rozwiązaniu najprostszym oznacza to tworzenie dla każdego kierunku transmisji informacji odrębnego, stałego kanału. Jednakże ze względu na bardzo niski stopień wykorzystania takiego połączenia, rozwiązanie to należy uznać za nieuzasadnione zarówno ze względów organizacyjnych, jak i technicznych.

W tej sytuacji powstaje problem określenia najmniejszej liczby niezbędnych kanałów transmisji umożliwiających przesyłanie wszystkich meldunków na SD bez straty informacji. Ze względu na odmiennosc harmonogramów na każdym elemencie stanowiska dowodzenia należy oczekiwać, że rozwiązanie tego problemu będzie miało inną postać w każdym z tych przypadków.

Najmniejszą liczbę kanałów transmisji ustalono wyznaczając kolejno:

1. Najmniejszą liczbę kanałów transmisji dla meldunków wysyłanych z każdego elementu SD.
2. Najmniejszą liczbę kanałów transmisji dla meldunków napływających do każdego elementu SD.
3. Najmniejszą liczbę kanałów transmisji dla wszystkich meldunków wysyłanych i napływających dla każdego elementu SD przyjmując, że każdy kanał może być wykorzystywany w obu kierunkach (do i z tego samego elementu).

W powyższym postępowaniu wykorzystano procedurę: "Prześlij-Wolnym - 0 - Najniższym - Numerze" - zwaną dalej w skrócie PWONN. Jest ona słuszna przy założeniu, że w danym momencie istnieje nieograniczona liczba kanałów transmisji informacji dla każdego analizowanego elementu SD. Każdemu z tych kanałów przypisano kolejny numer porządkowy.

Działanie procedury PWONN przebiega zgodnie z poniższym schematem:

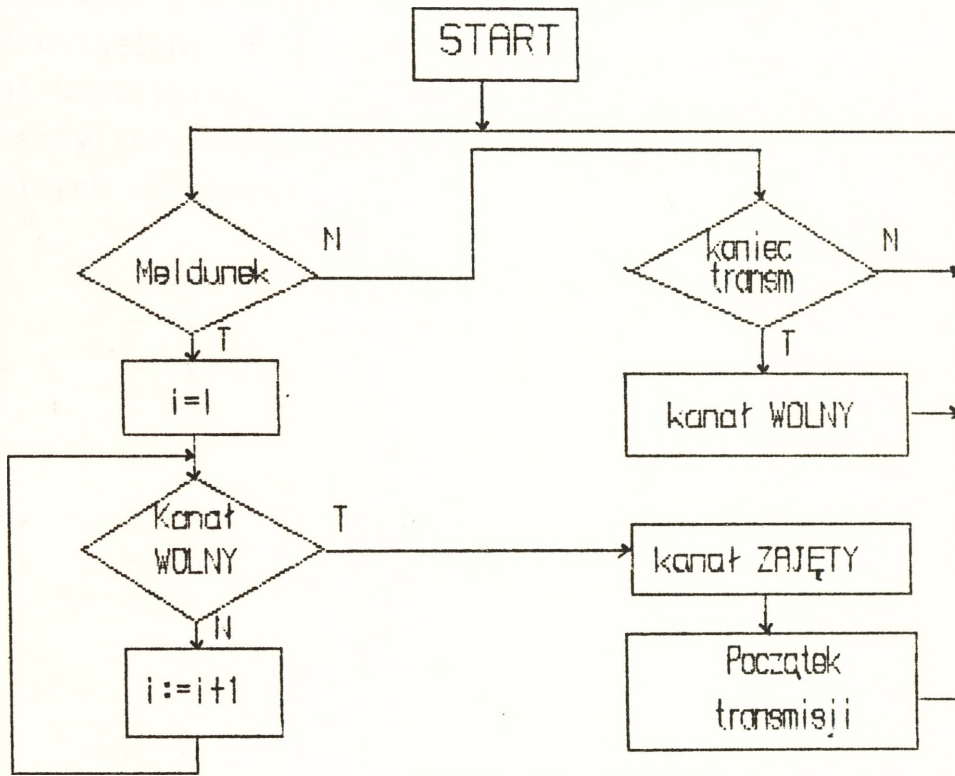
1. Czekaj na meldunek. W przypadku stwierdzenia potrzeby przesłania (odebrania) meldunku przejdź do pkt.2.
2. Poczynając od kanału o numerze 1 szukaj kanału, który nie jest zajęty transmisją.
3. Wybierz do transmisji (tzn. oznacz jako zajęty na czas transmisji meldunku) znaleziony kanał.
4. Zainicjuj transmisję i przejdź do pkt.1.

Schemat blokowy procedury PWONN przedstawiono na rys.32,

Wyniki jej zastosowania w stosunku do meldunków wysyłanych i odbieranych przez poszczególne elementy SD zawarto w tabeli 37.

Rezultaty zastosowania procedury PWONN można przedstawić w postaci diagramów (rys.33-58). Ze względu na ich postać minimalizującą liczbę poziomów graficznego odwzorowania przesyłanych meldunków zwane będą dalej diagramami zwartymi.

Wydzielenie odrębnych kanałów transmisyjnych zgodnie z rezultatami zastosowania procedury PWONN w stosunku do meldunków wysyłanych do i z elementów SD (Tabela 37) eliminuje ewentualne następstwa kłizji czasowych przesyłanych meldunków. Jednakże nawet pobieżna analiza stopnia zajętości tych kanałów prowadzić musi do wniosku, że nie jest racjonalne organizowanie odrębnych kanałów do i z elementów SD. Potwierdzają to wyniki zastosowania procedury PWONN w stosunku do połączonych harmonogramów transmisji do i z każdego elementu SD. Uzyskane rezultaty zawarte są w tabeli 38, w której meldunki z danego elementu oznaczono WYn, a meldunki odbierane - WEn (n- numery meldunków w odpowiednich harmonogramach transmisji informacji).



Rys.32. Schemat blokowy procedury PWDNN

W postaci graficznej rezultaty zastosowania procedury PWONN (tab.38) zostały przedstawione na rys.59-71. Ze względu na to, że diagramy przedstawiają wszystkie meldunki wysyłane i napływające do danego elementu SD nazywane dalej będą diagramami ogólnymi.

Tak więc odpowiadając na wcześniej postawione pytanie, dotyczące określenia najmniejszej liczby niezbędnych kanałów transmisji umożliwiających przesyłanie wszystkich meldunków na SD bez straty informacji, otrzymujemy następujące liczby dla poszczególnych elementów:

PD Włączn	- 5
CDB	- 12
PSD LiOPL	- 4
PD WRE	- 4
PD WRiA	- 6
PD WInż	- 6
PD RA	- 6
GPO	- 8
GPPJiO	- 5
PD WChem	- 2
GO TSD	- 4
Wydz.Topo	- 3
CI	- 6

Potrzeba organizacji wyżej wymienionych liczb kanałów transmisji wiąże się z koniecznością zaangażowania co najmniej takiej samej liczby osób na każdym z korespondujących między sobą elemencie SD. Tak więc na diagramach przedstawionych na rys.59-71 każdy z kanałów może być utożsamiony z jedną osobą obsługującą transmisję informacji.

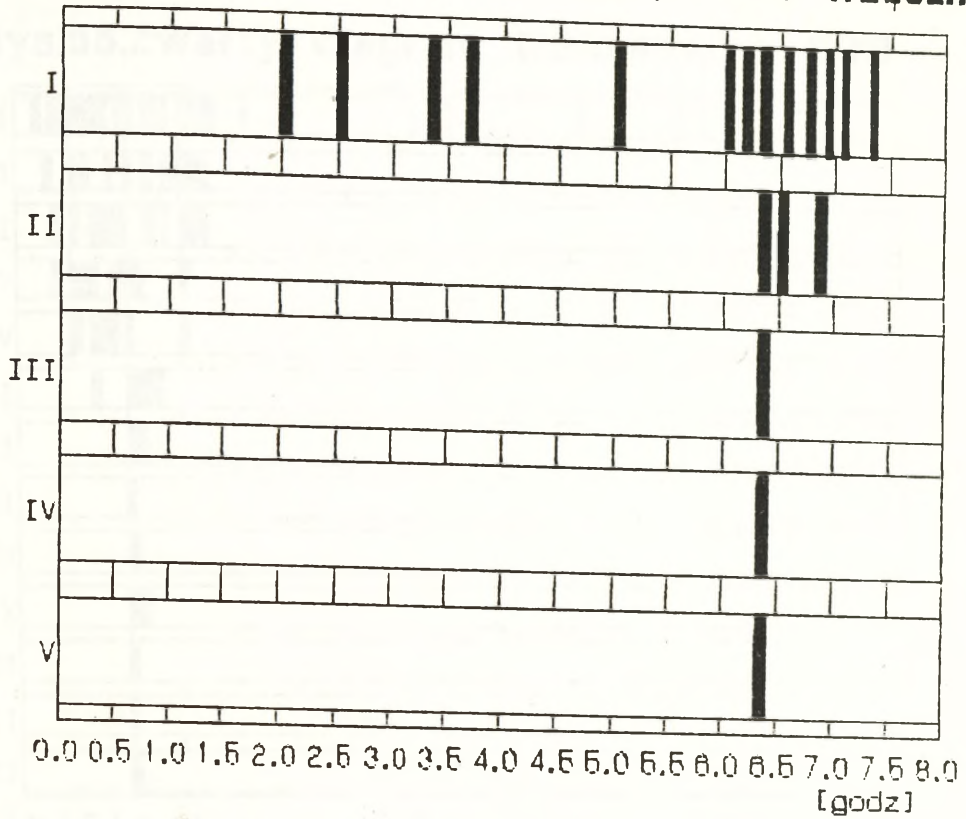
Tabela 37

Rezultaty zastosowania procedury PWONN  
(meldunki wysyłane do i z elementów SD)

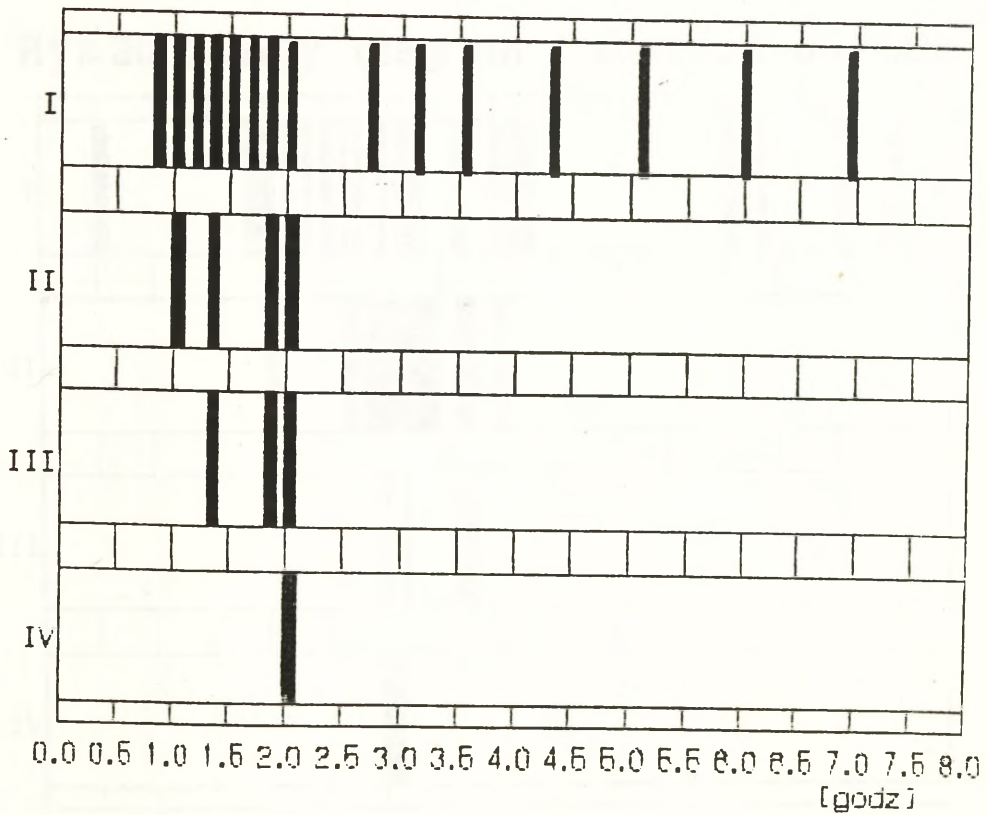
Element SD	Kier. transm.	Nr. kanału	Numer meldunku
1	2	3	4
PD WŁączn	z	I II III IV V	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 13, 15, 16, 18, 19 9, 10, 11, 12, 14, 17;
	do	I II III IV	1, 2, 4, 5, 8, 9, 10, 13, 17, 18, 19, 20, 3, 6, 11, 14, 7, 12, 15, 16
CDB	z	I II III IV V VI VII VIII IX X XI XII XIII	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45
	do	I II III IV	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 19, 20, 4, 6, 11, 13, 17, 21, 23, 26, 14, 18, 24
PSD LIOPŁ	z	I II III	1, 2, 4, 5, 7, 8, 10, 11, 12, 15, 16, 17 3, 6, 9, 13, 14
	do	I II III	1, 3, 6, 7, 10, 11, 13, 15, 16, 17, 18, 2, 4, 8, 12, 14, 20, 22, 5, 9
PD WRE	z	I II	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 16 5, 10, 15, 17
	do	I II III IV	1, 2, 4, 7, 8, 10, 14, 15, 16, 19, 20, 21 3, 5, 9, 11, 17, 22, 6, 12, 18, 23, 13
PD WRiA	z	I II III IV	1, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 14, 18, 20, 23, 2, 3, 6, 12, 15, 16, 19, 21, 27, 17, 13, 18, 22
	do	I II III	1, 3, 6, 9, 12, 13, 14, 17, 18, 19, 20, 2, 4, 5, 8, 10, 15, 21, 7, 11, 16
PD WINż	z	I II III	1, 3, 4, 5, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15 2, 6, 9, 7
	do	I II III	1, 2, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16 3, 7, 14, 8



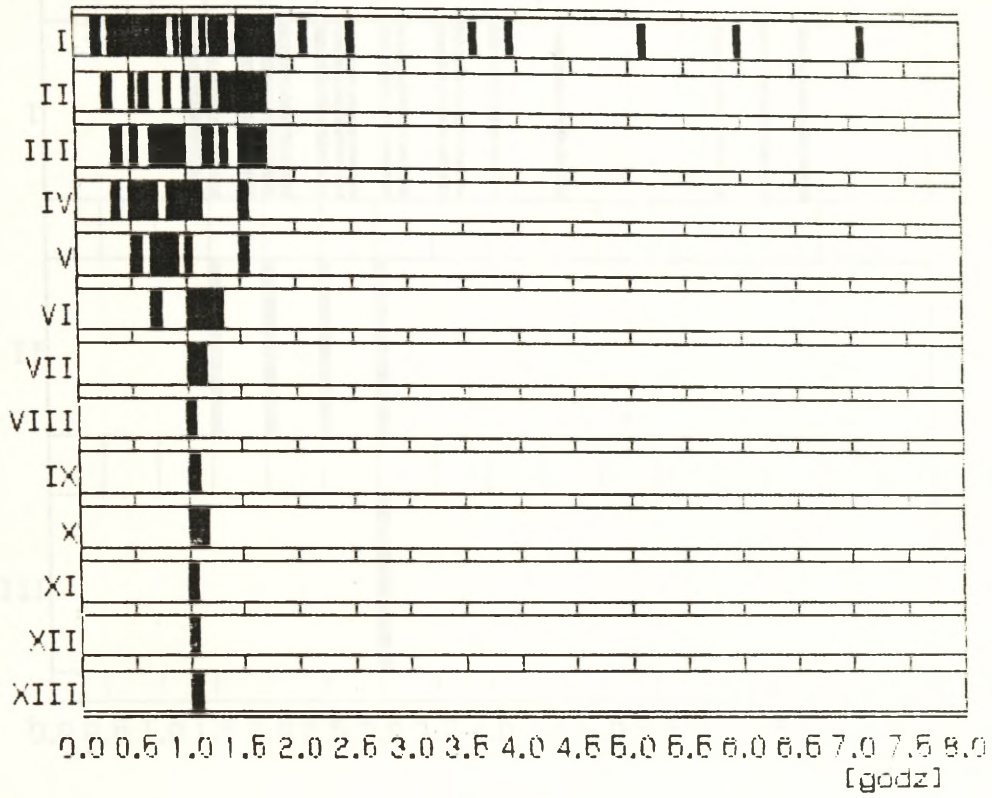
**Rys.33. Zwarty diagram transmisji z PD Włączn**



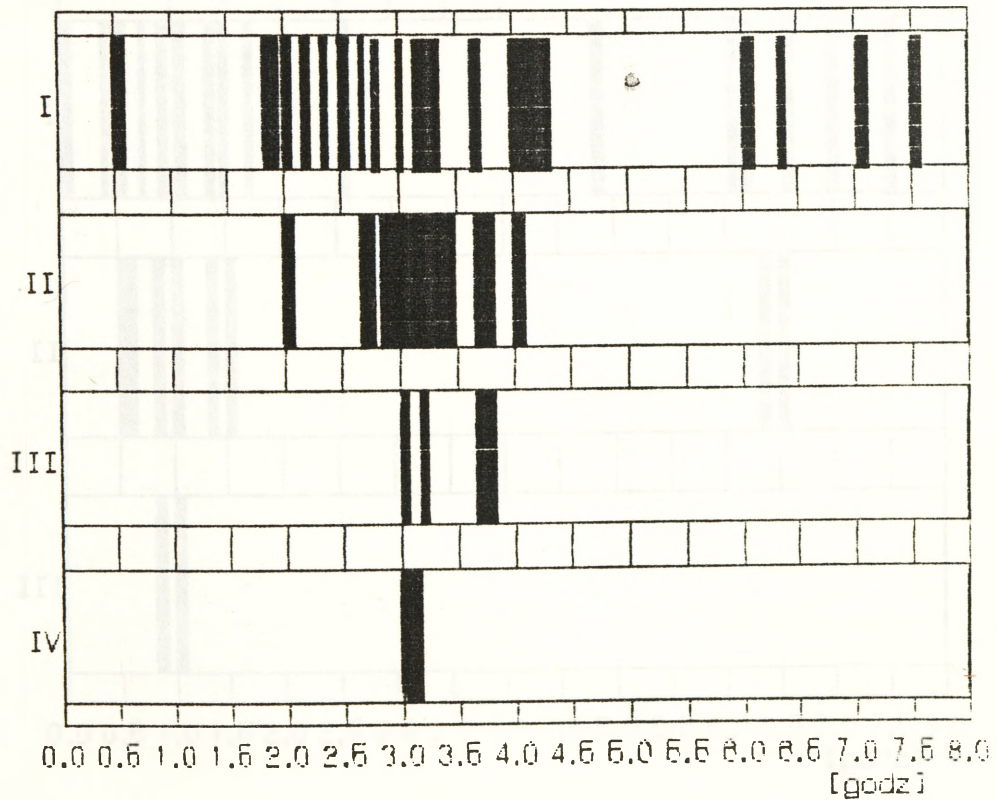
**Rys.34. Zwarty diagram transmisji do PD Włączn**



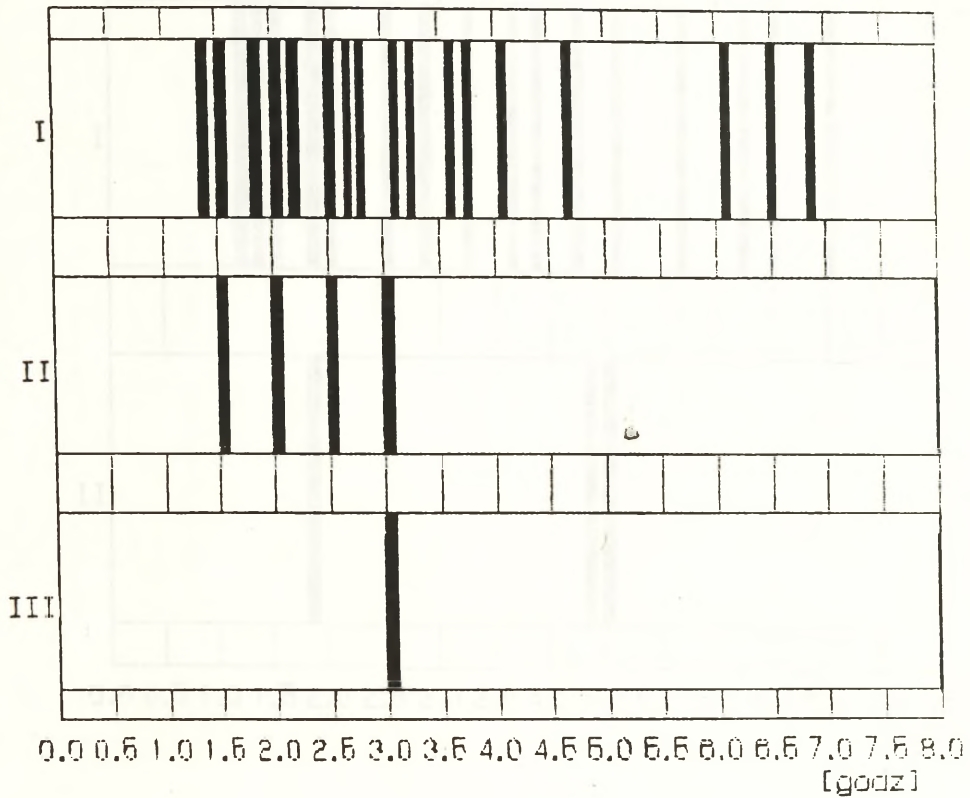
**Rys.35.Zwarty diagram transmisji z CDB**



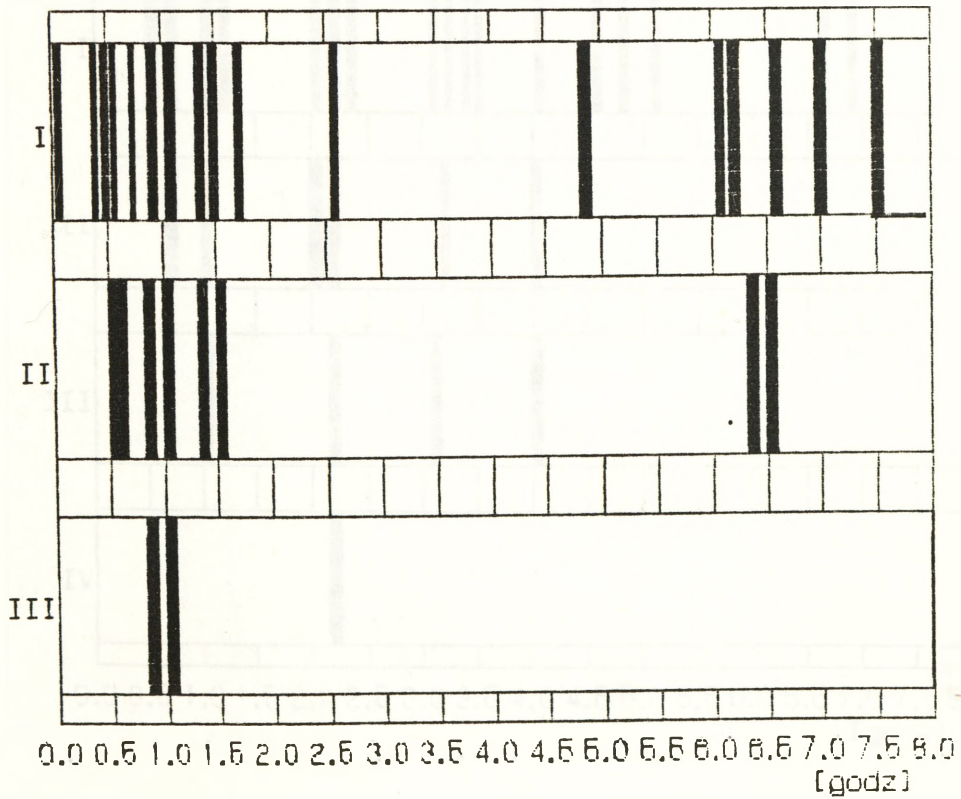
**Rys.36.Zwarty diagram transmisji do CDB**



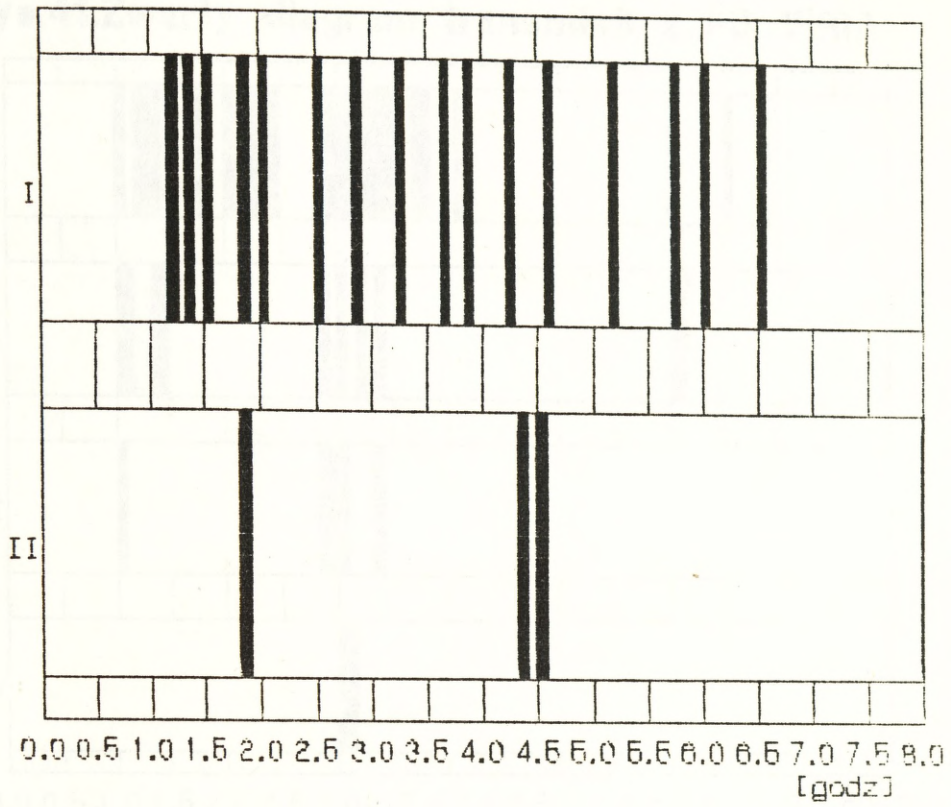
Rys.37. Zwarty diagram transmisji z PSD LIOPL



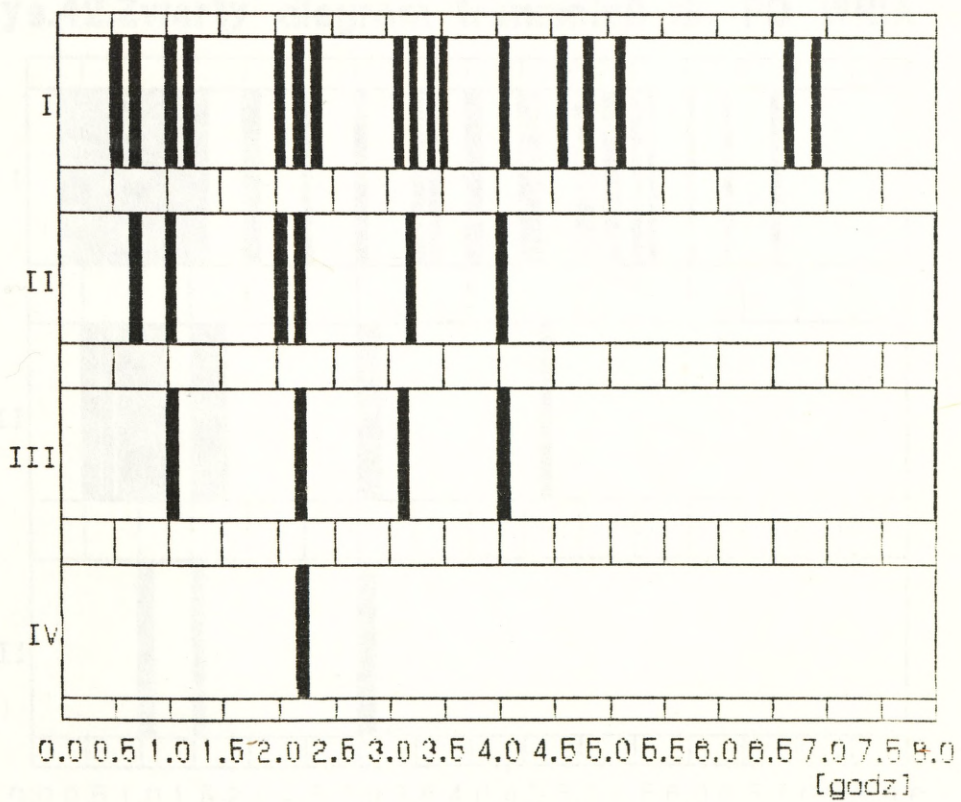
Rys.38. Zwarty diagram transmisji do PSD LIOPL



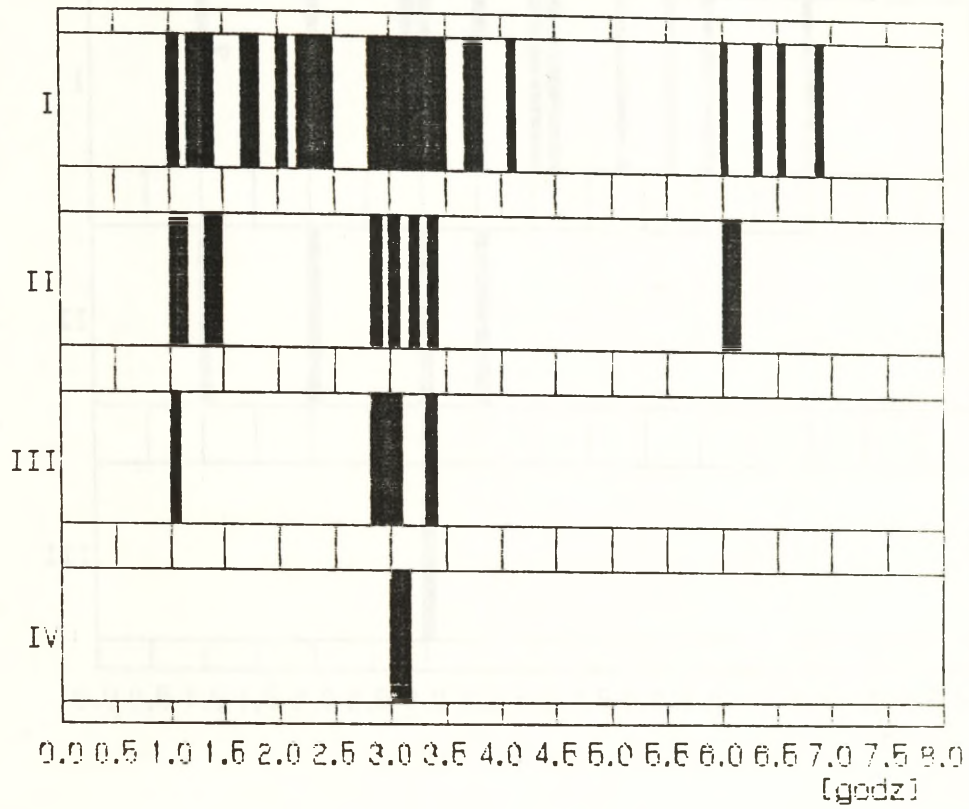
**Rys.39. Ogolny diagram transmisji z PD WRE**



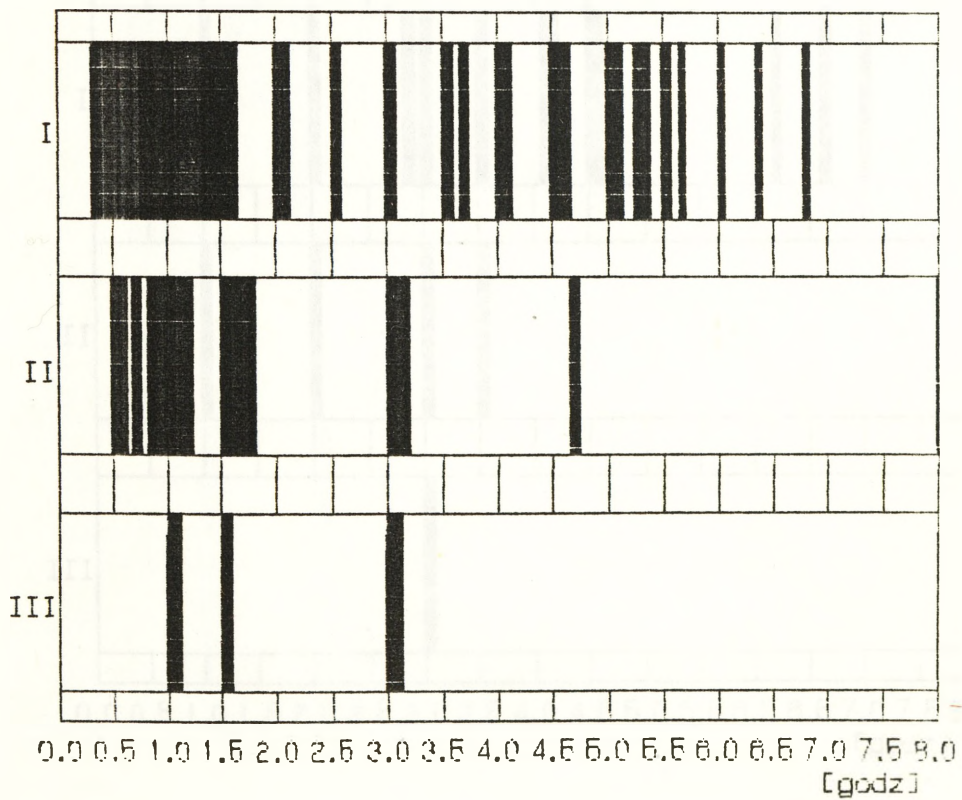
**Rys.40. Zwarty diagram transmisji do PD WRE**



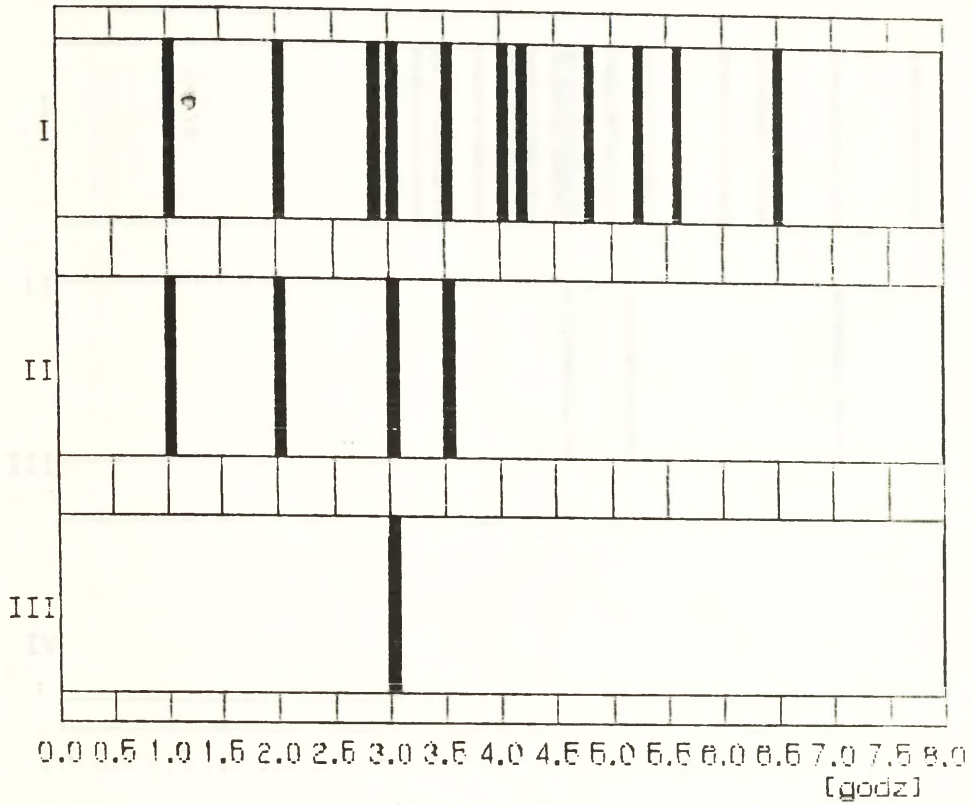
Rys.41. Zwarty diagram transmisji z PD WRIA



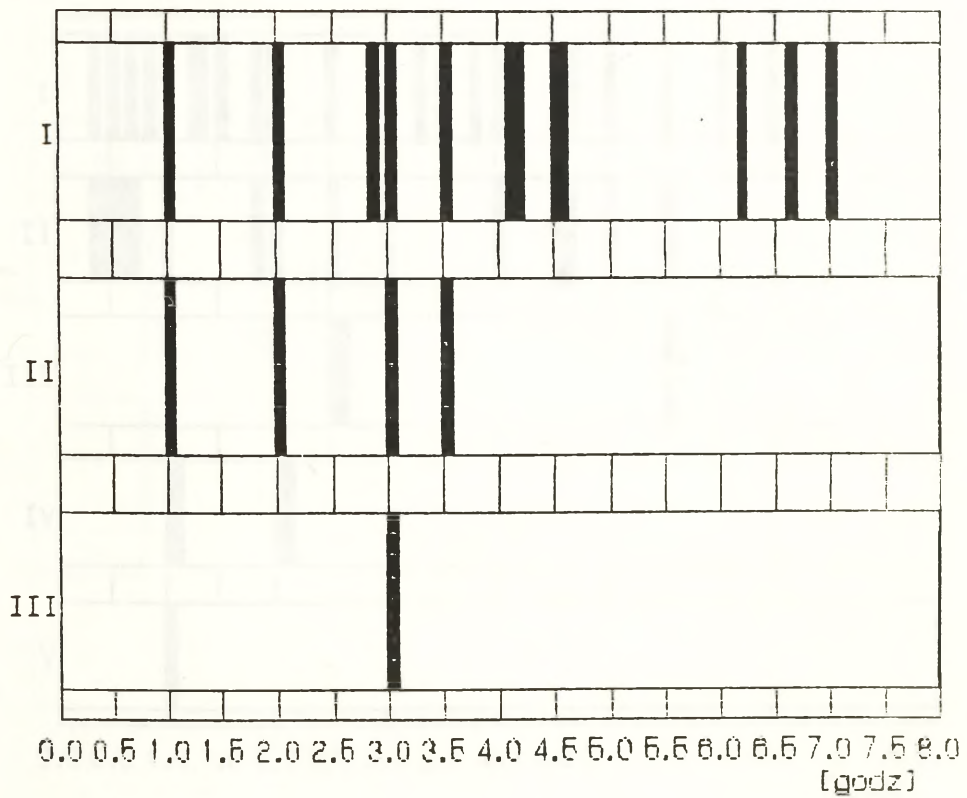
Rys.42. Zwarty diagram transmisji do PD WRIA



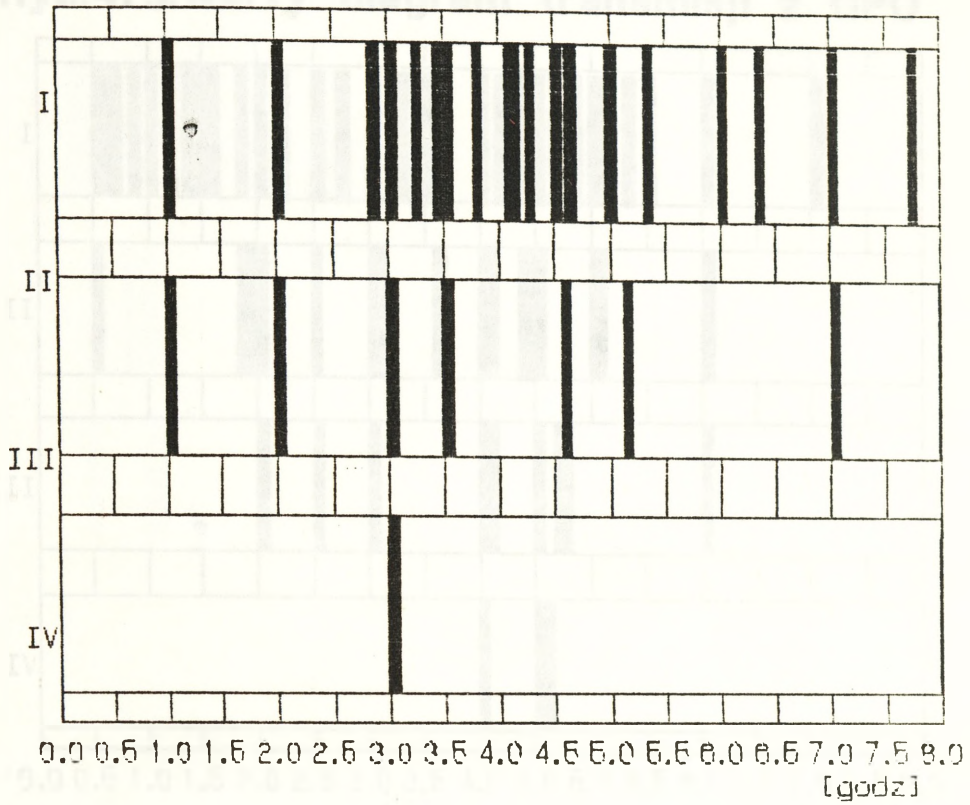
**Rys.43. Zwarty diagram transmisji z PD Winz**



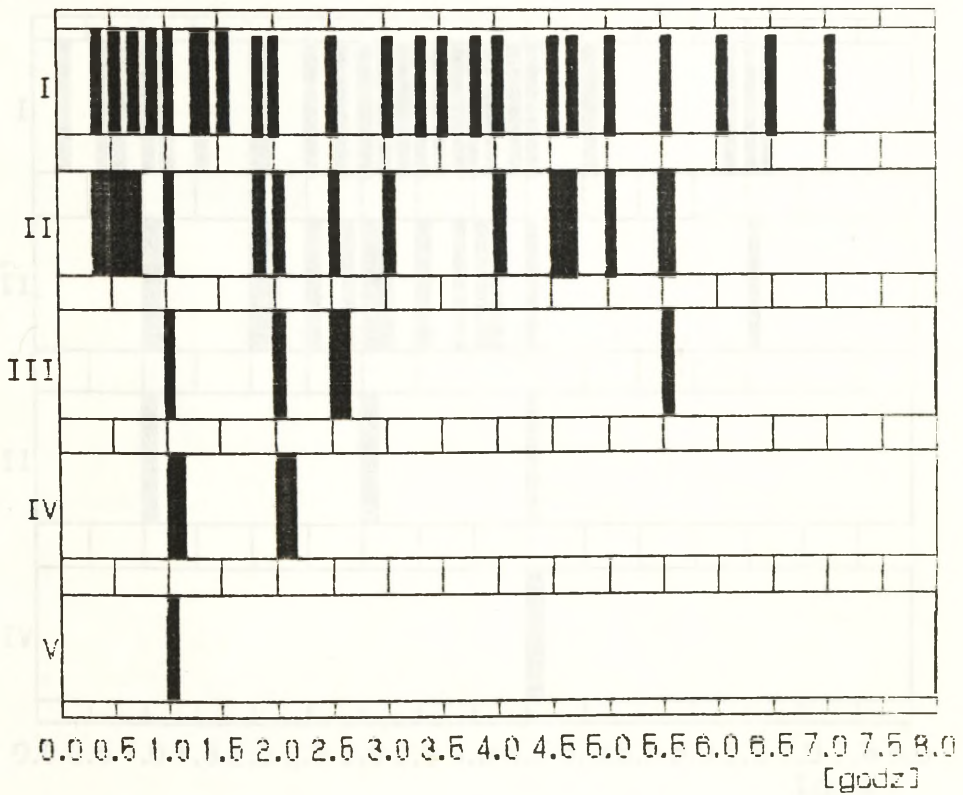
**Rys.44. Zwarty diagram transmisji do PD Winz**



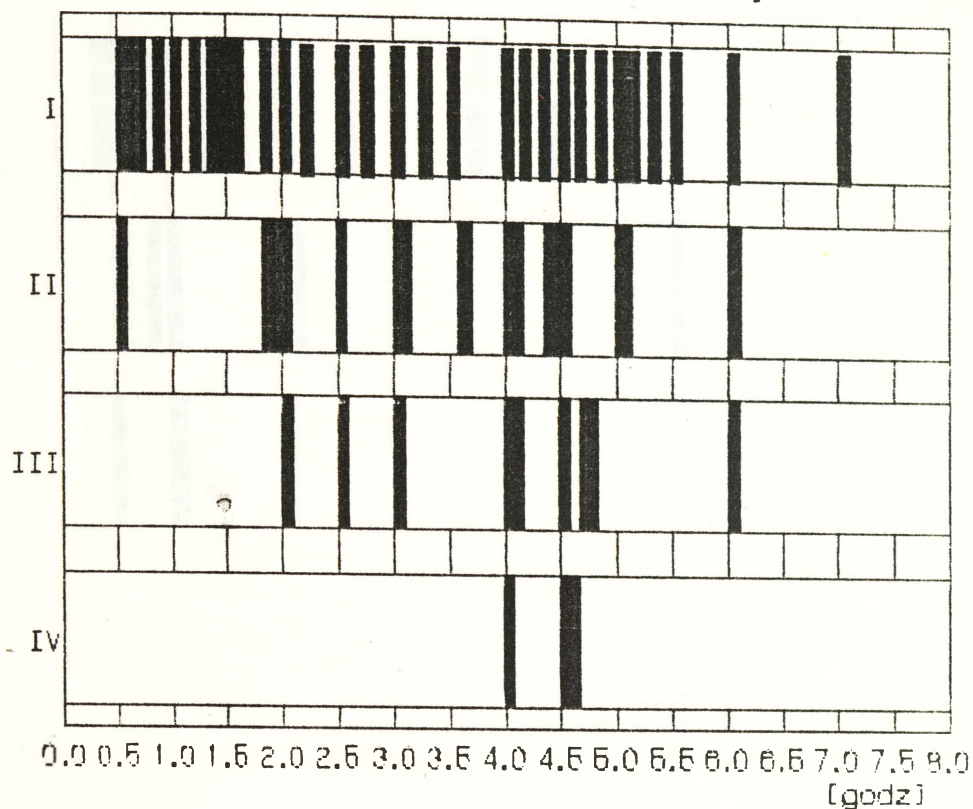
**Rys.45.Zwarty diagram transmisji z PD RA**



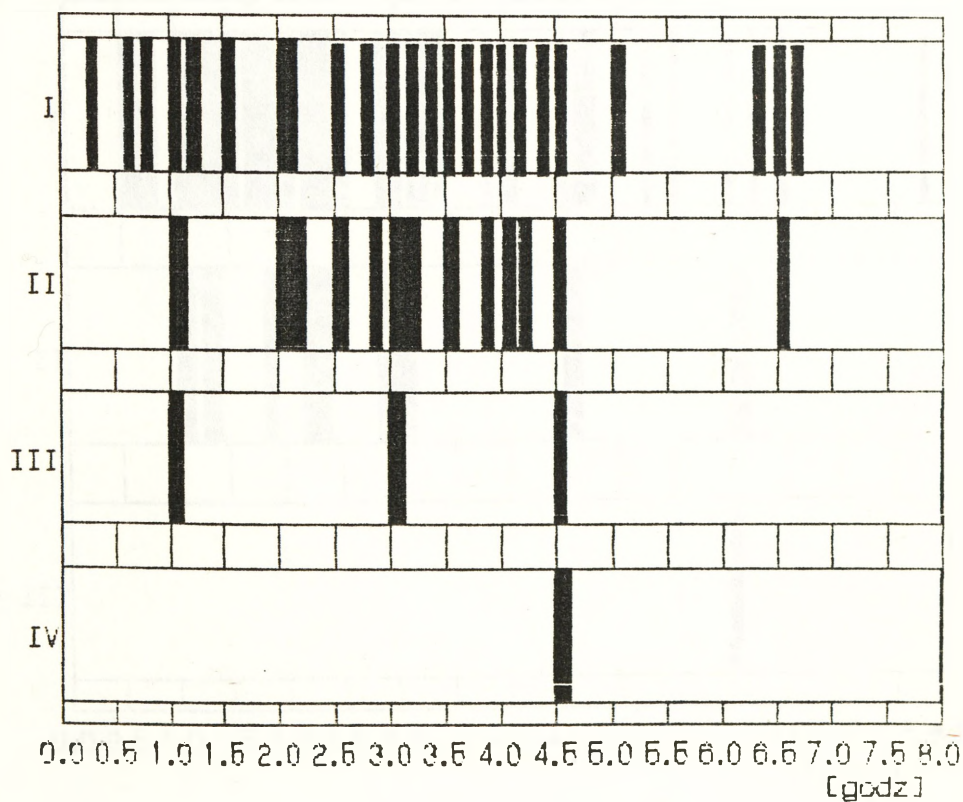
**Rys.46.Zwarty diagram transmisji do PD RA**



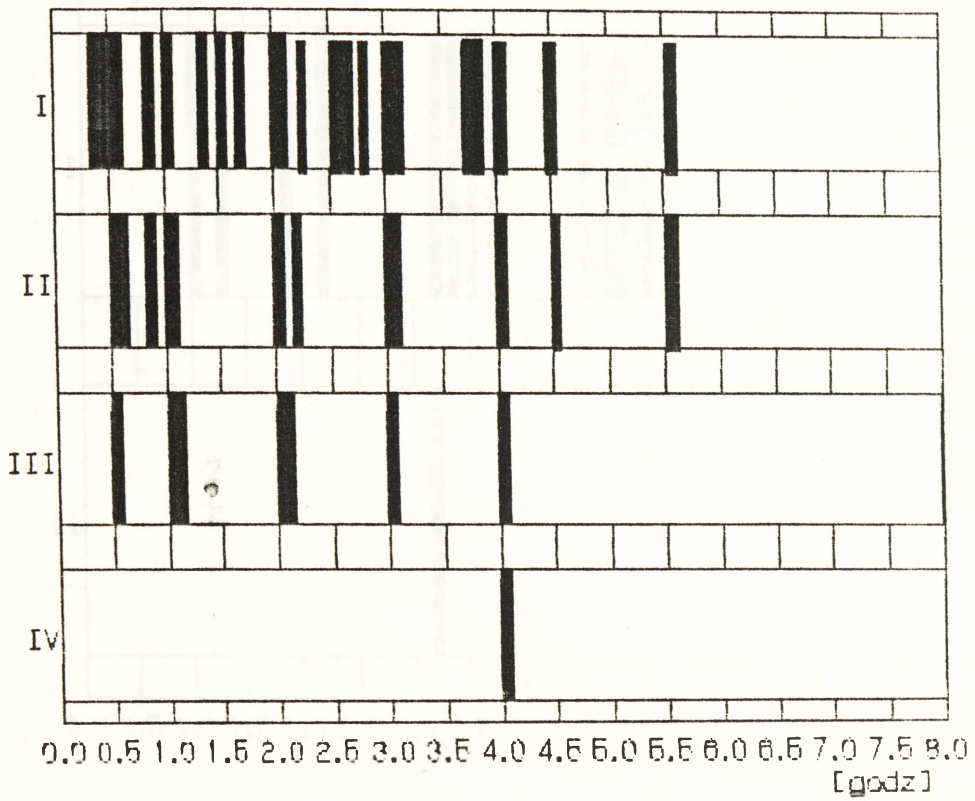
**Rys.47. Zwarty diagram transmisji z GPO**



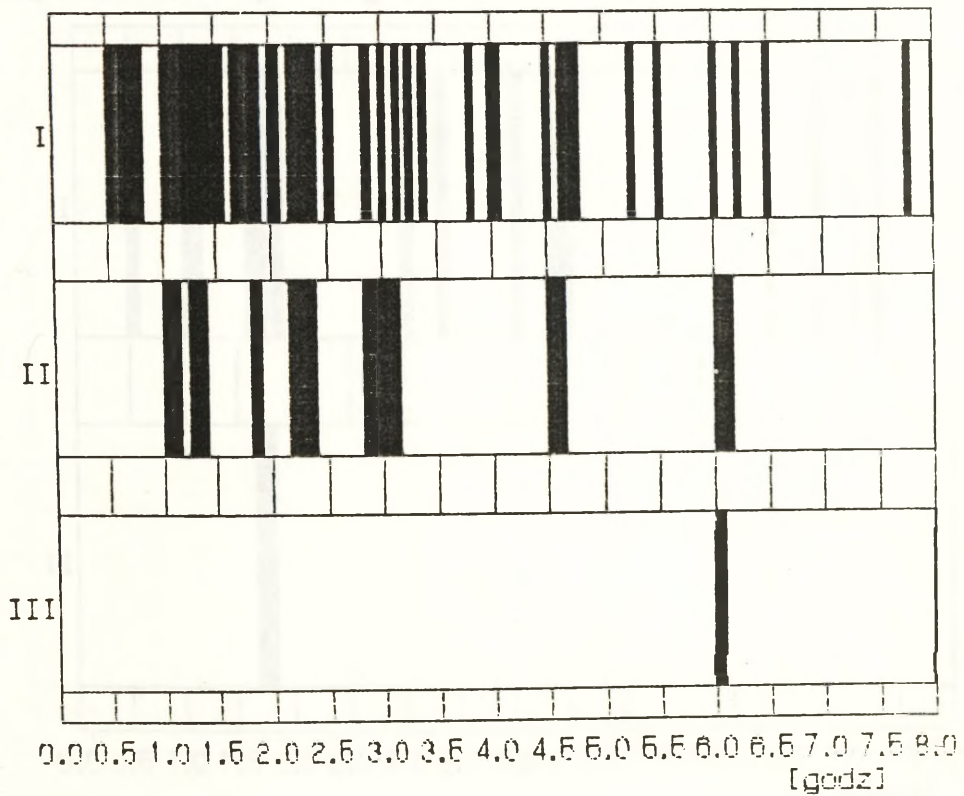
**Rys.48. Zwarty diagram transmisji do GPO**



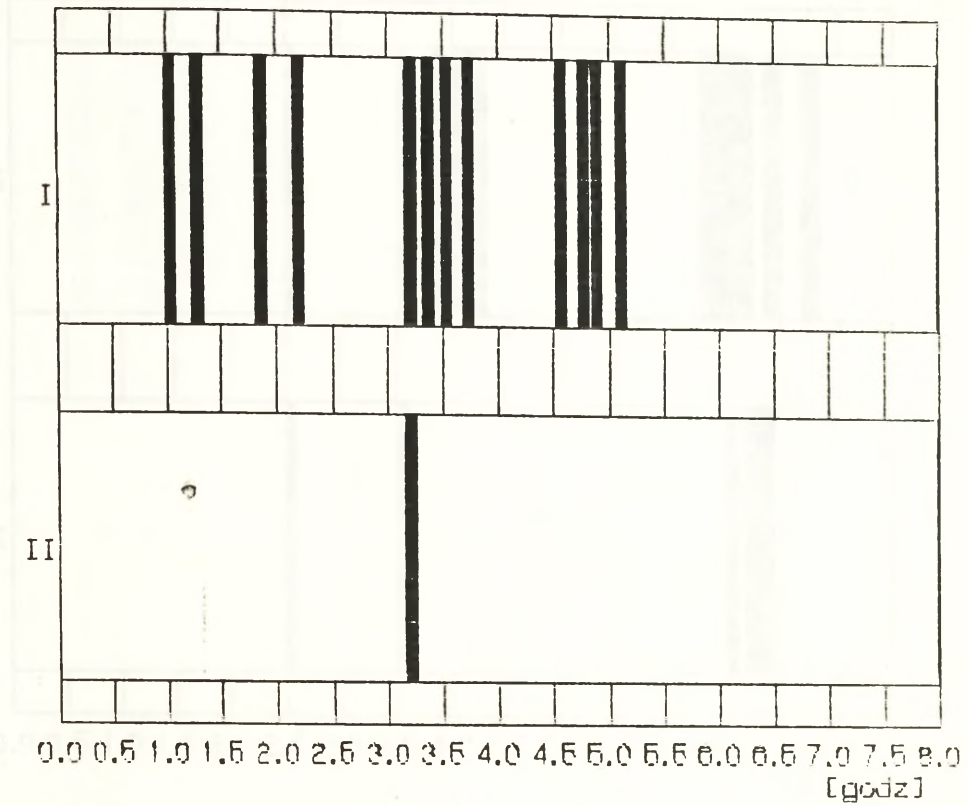
**Rys.49.Zwarty diagram transmisji z GPPJIO**



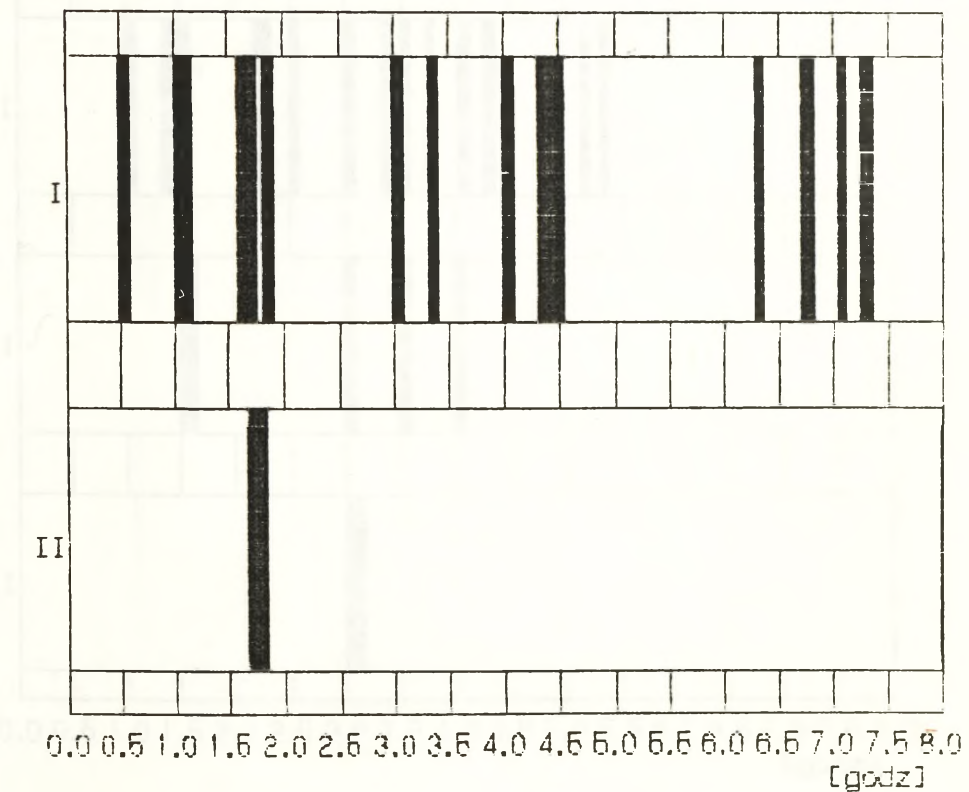
**Rys.50.Zwarty diagram transmisji do GPPJIO**



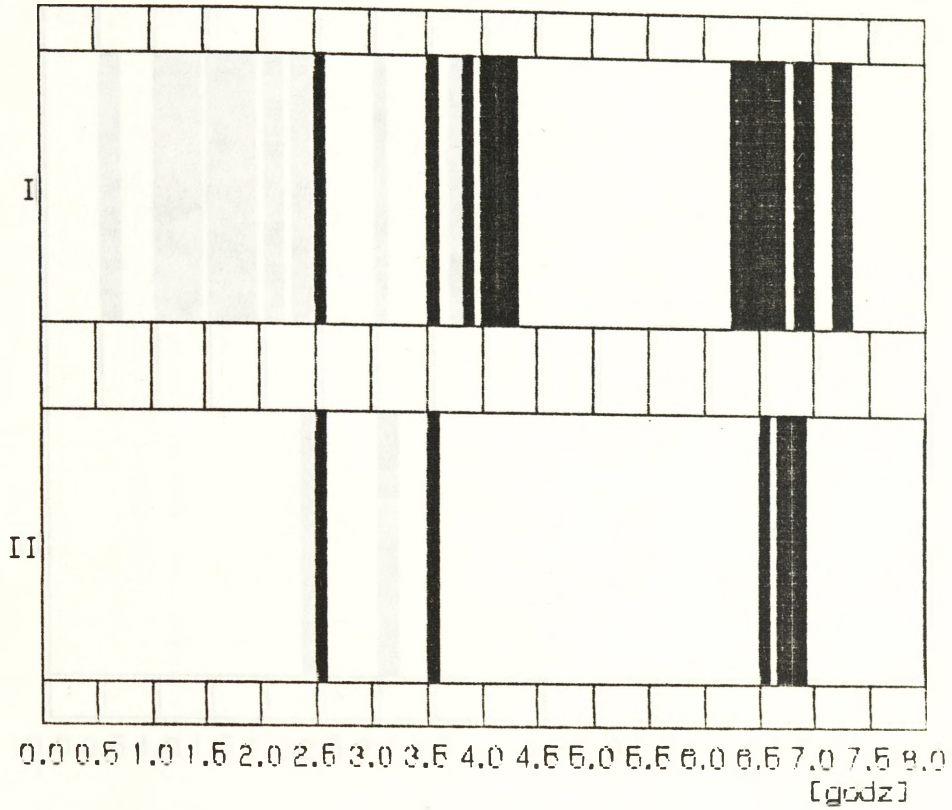
**Rys.51. Zwarty diagram transmisji z PD WChem**



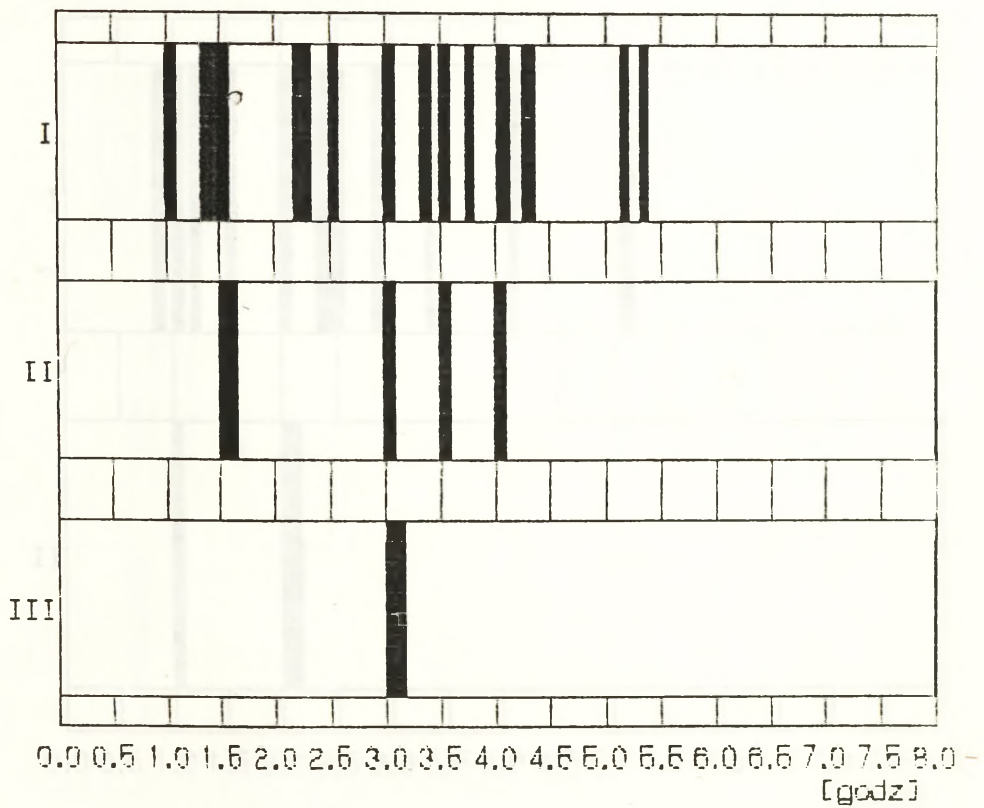
**Rys.52. Zwarty diagram transmisji do PD WChem**



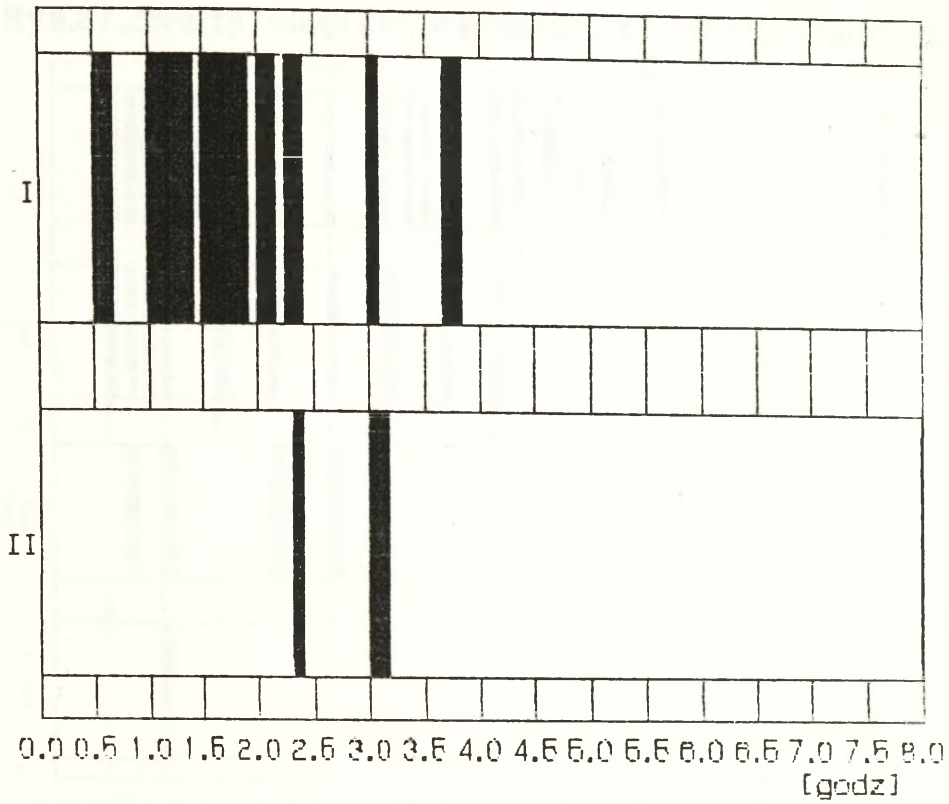
**Rys.53. Zwarty diagram transmisji z Gr. Oper. Tyłów**



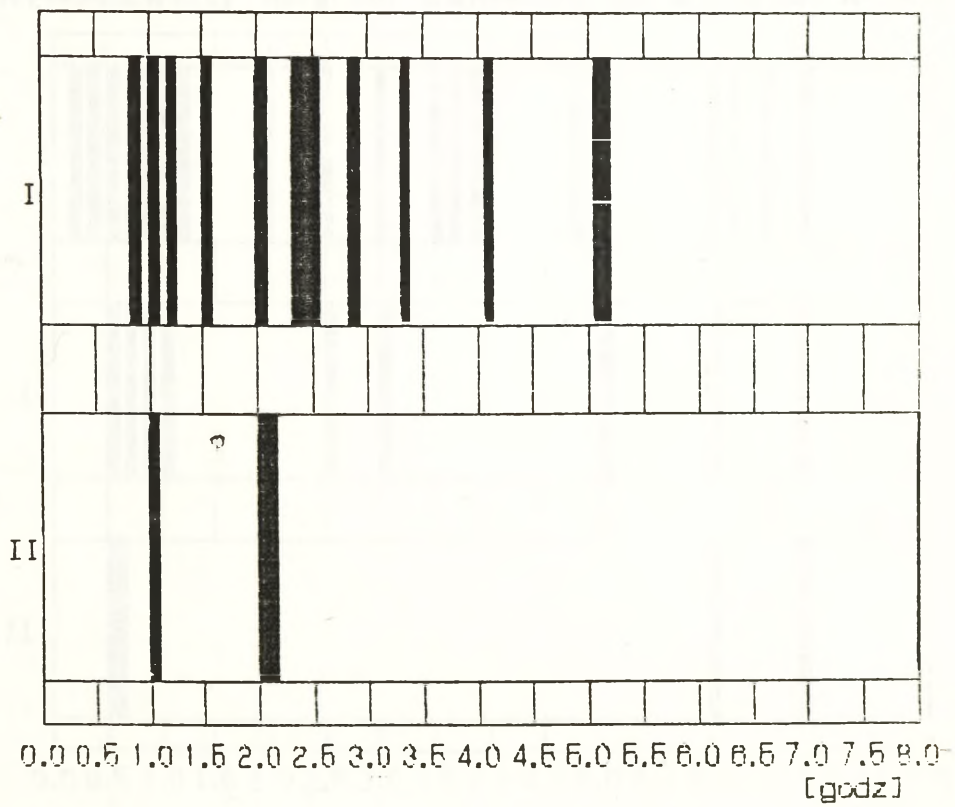
**Rys.54. Zwarty diagram transmisji do Gr. Oper. Tyłów**



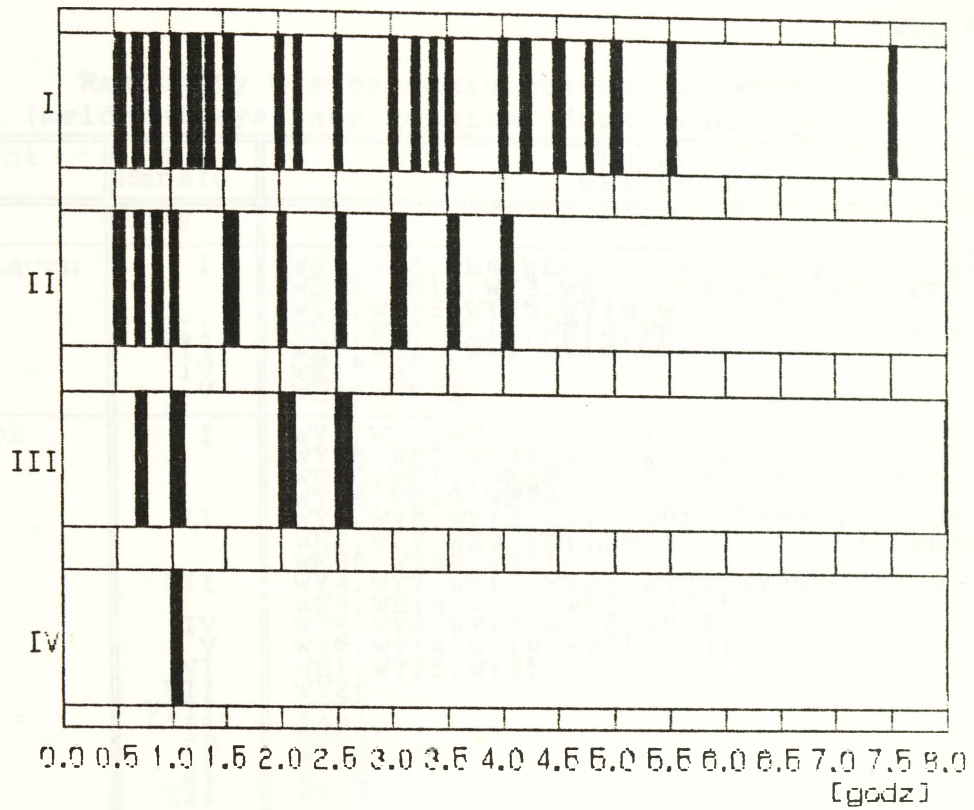
**Rys.55.Zwarty diagram transmisji z Wydz.Topograf.**



**Rys.56.Zwarty diagram transmisji do Wydz.Topograf**



Rys.57.Zwarty diagram transmisji z Centrum Inform.



Rys.58.Zwarty diagram transmisji do Centrum Inform

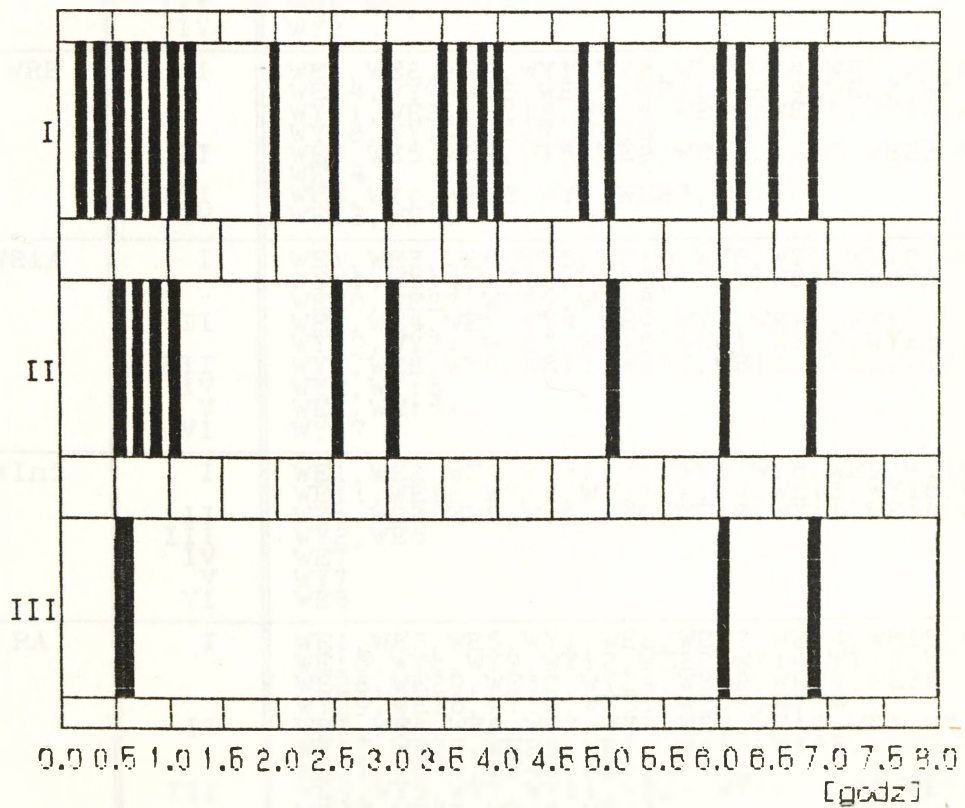


Tabela 38

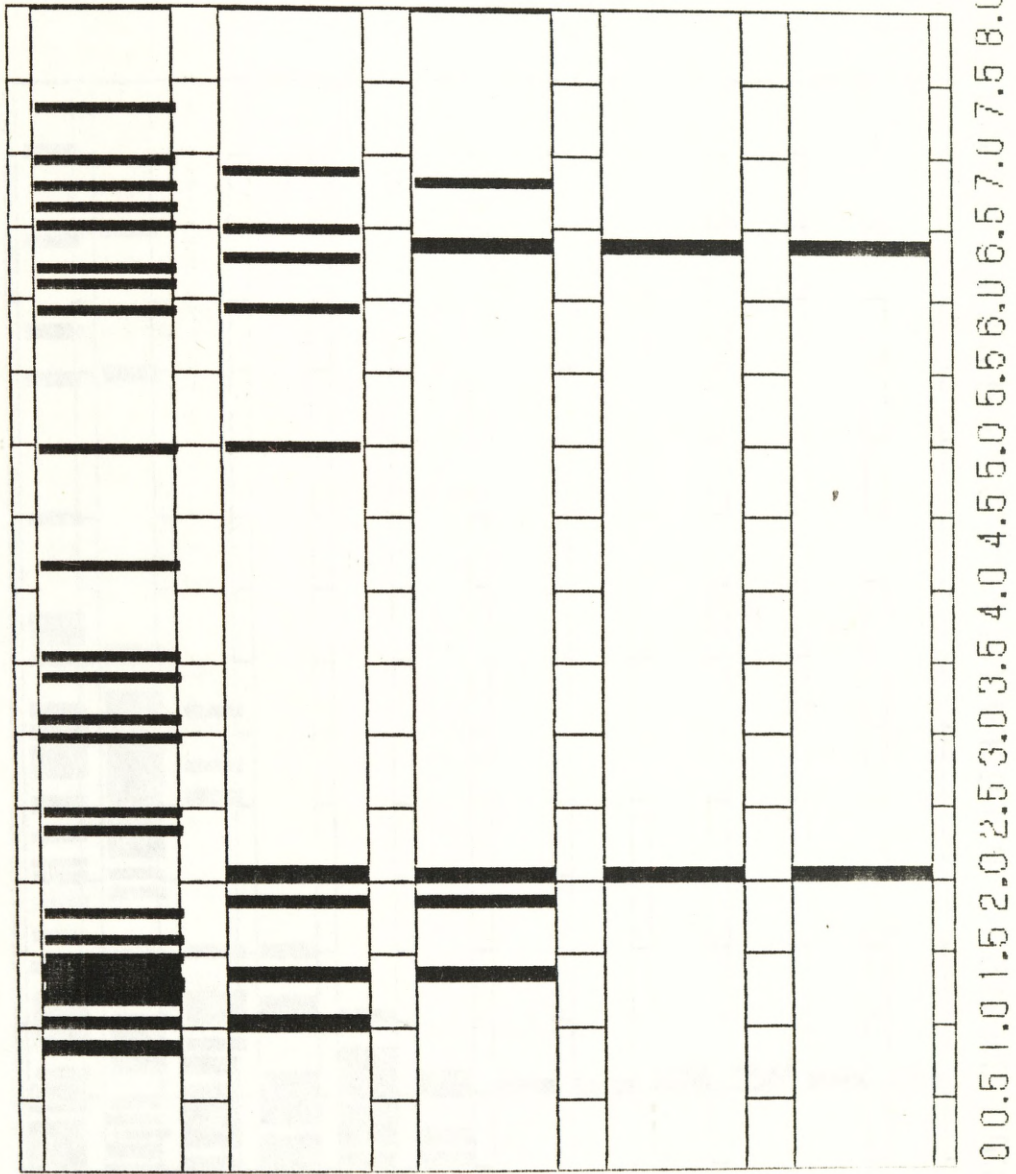
Rezultaty zastosowania procedury PWOHN  
(meldunki wysyłane kanałami dwukierunkowymi)

Element SD	Nr. Kanału	Numer meldunku
1	2	3
PD WŁaczn	I	WE1, WE2, WE4, WE5, WE8, WE9, WE10, WE13, WY2, WE17, WE18, WY3, WE19, WY4, WE20, WY5, WE22, WY7, WY8, WY13, WY15, WY16, WY18, WY19
	II	WE3, WE6, WE11, WE14, WE21, WE6, WY9, WY14, WE23
	III	WE7, WE12, WY1, WY10, WY17
	IV	WE15, WY11
	V	WE16, WY12
CDB	I	WY1, WY3, WY11, WY16, WY20, WY21, WY32, WY35, WY36, WE2, WY44, WE5, WE6, WY45, WE8, WE10, WE12, WE16, WE19, WE20, WY46, WE22, WY47, WE27, WE28, WY48, WE29, WE30, WY50, WE32
	II	WY2, WY6, WY10, WY17, WY22, WY33, WY36, WY43, WE3, WE7, WE9, WE11, WE13, WE17, WE21, WE23, WE25, WY49, WE31
	III	WY4, WY7, WY12, WY23, WY34, WY37, WY39, WY42, WE4, WE14, WE18, WE24, WE26
	IV	WY5, WY8, WY13, WY18, WY40, WE15
	V	WY9, WY14, WY19, WY24, WY41
	VI	WE1, WY15, WY25
	VII	WY26
	VIII	WY27
	IX	WY28
	X	WY29
	XI	WY30
	XII	WY31
PSD LIOPŁ	I	WE1, WE3, WE6, WE7, WE10, WY1, WY2, WE15, WY4, WY5, WY7, WE16, WY10, WY11, WY12, WY15, WY16, WY17, WY18, WY19, WE17, WY20, WE19, WE21, WY22, WE23, WE24
	II	WE2, WE4, WE8, WE11, WE13, WY6, WY8, WY13, WE18, WE20, WE22
	III	WE5, WE9, WE12, WE14, WY9, WY14, WY21
	IV	WY3
PD WRE	I	WE1, WE2, WE4, WY1, WY2, WY3, WY4, WE8, WE10, WE14, WY7, WY8, WE15, WE16, WE19, WE20, WY10, WY11, WE21, WY12, WY14, WE25, WE26, WY16, WY17, WY18, WY19, WE27, WE28
	II	WE3, WE5, WE7, WY5, WE9, WE11, WE17, WE22, WY13, WE24
	III	WE6, WY6, WE12, WY9, WE23, WY15
	IV	WE13, WE18
PD WR1A	I	WE1, WE3, WE6, WY5, WE10, WY8, WY9, WY10, WE13, WY11, WY14, WY18, WY20, WE17, WE18, WY24, WY25, WE26, WE27, WY29, WE28
	II	WE2, WE4, WE5, WY4, WE9, WY7, WE12, WY12, WE14, WY19, WY21, WY23, WE10, WE21, WY28, WY28, WY30
	III	WY1, WE8, WY6, WE11, WY13, WE15, WY22, WY27
	IV	WY2, WY16
	V	WE7, WE15
	VI	WY17
PD WInż	I	WE1, WE2, WE4, WY3, WY4, WY5, WY8, WE9, WY10, WE11, WE12, WY12, WY13, WY14, WE13, WY15, WE16
	II	WY1, WE3, WE5, WY6, WY9, WE10, WY11, WE14, WE15
	III	WY2, WE6
	IV	WE7
	V	WY7
	VI	WE8
PD RA	I	WE1, WE3, WE5, WY1, WE8, WE13, WE14, WE15, WY4, WE18, WY8, WY9, WY12, WE22, WY14, WY18, WY19, WE28, WE29, WE30, WY24, WE32, WE34, WE36, WY28, WY29, WE38, WY30, WY31, WE43, WY34
	II	WE2, WE4, WE6, WE7, WY2, WY3, WE16, WY6, WY10, WY13, WE23, WE25, WE27, WY21, WY22, WY25, WE35, WE37, WE39, WE41, WE42, WY32
	III	WE9, WY5, WY7, WY11, WE24, WY15, WY20, WE31, WE33, WY27, WE40, WY33
	IV	WE10, WE17, WE19, WY16, WY23, WY26
	V	WE11, WE20, WE26
	VI	WE12, WE21, WY17

Tabela 38(cd)

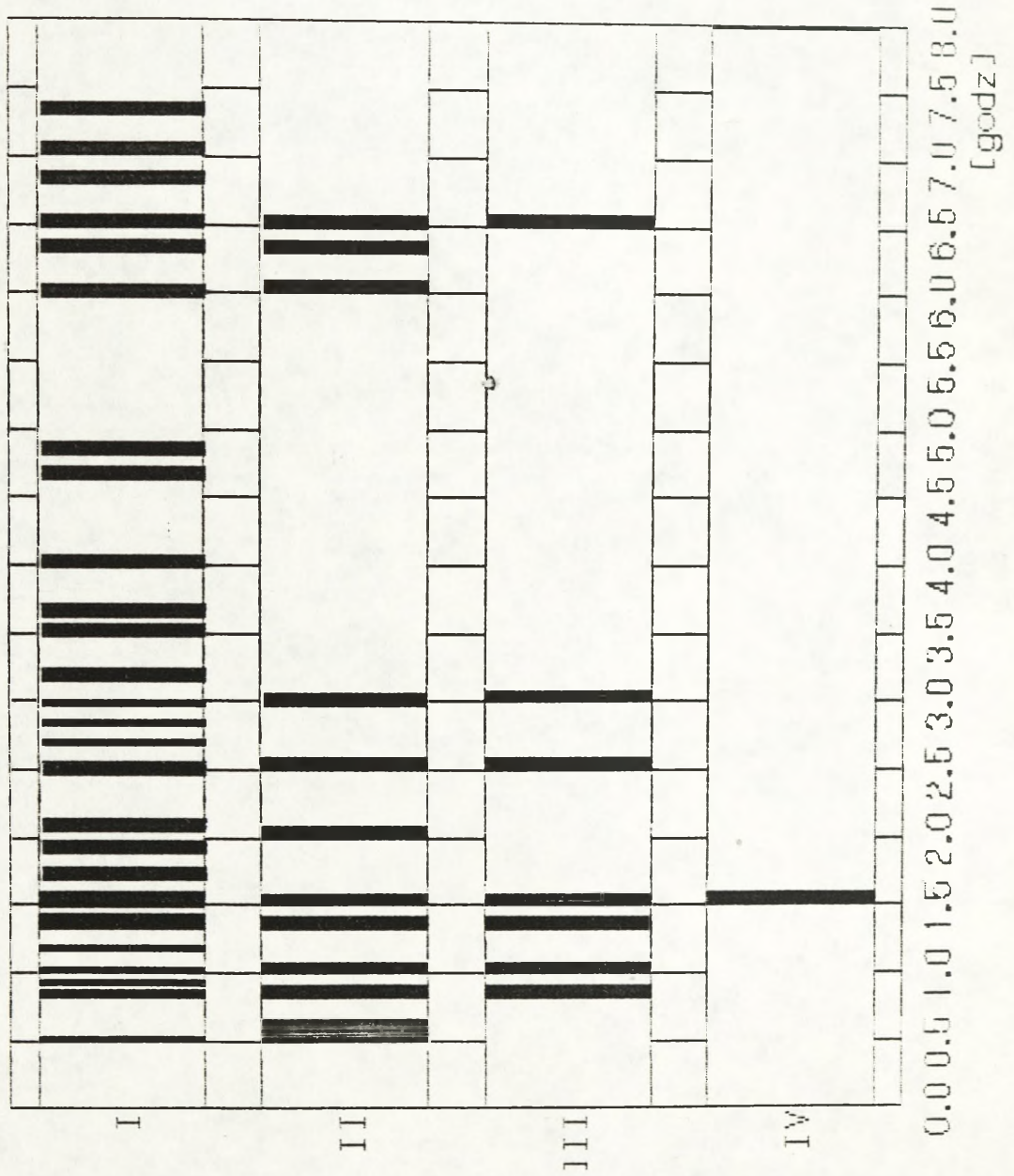
1	2	3
GPO	I	WE1, WY1, WY3, WY4, WE4, WY6, WY7, WY8, WY11, WE11, WY15, WY18, WE15, WE17, WE20, WE22, WE23, WE25, WE26, WE28, WY29, WY30, WY32, WY36, WY38, WY39, WY41, WY42, WY43, WE38, WE39, WE41, WY46, WY47
	II	WY2, WE3, WY5, WE7, WE8, WY10, WY12, WE12, WE13, WE16, WY19, WY22, WE24, WE27, WY25, WE30, WE32, WY33, WY40, WY44, WE40
	III	WE2, WE5, WE9, WY14, WY16, WY20, WE21, WY23, WY28, WE31, WY31, WY34, WY37, WY45
	IV	WE6, WE10, WY17, WE18, WY24, WY27, WE33
	V	WY13, WE14, WE15, WY28, WE24
	VI	WY21, WY29, WY35
	VII	WE35
	VIII	WE38
GPPJiO	I	WY1, WE1, WE2, WY5, WE3, WE5, WY10, WE8, WY12, WE10, WE12, WY16, WE15, WE17, WY19, WE18, WY21, WY24, WE23, WY25, WE24, WY27, WE28, WE28, WE29, WE30, WY33, WE32, WE35, WE36, WE37
	II	WY2, WY6, WY7, WE6, WY11, WE9, WE11, WY13, WE13, WE16, WY18, WE19, WE20, WE22, WY26, WY28, WY31, WE31, WE33
	III	WE3, WE4, WE7, WY14, WE14, WY20, WE21, WE25, WY32, WY34, WE34
	IV	WY4, WY8, WY15, WY17, WY22, WY29, WE27
	V	WY9, WY23, WY30
PD WChem	I	WE1, WE2, WY2, WE3, WE5, WY4, WE6, WY5, WY7, WY8, WY9, WE8, WE9, WE10, WY11, WY12, WY13, WE11, WE12, WE13, WE14
	II	WY1, WE4, WY3, WY6, WE7, WY10
GO TED	I	WE1, WE2, WE3, WE5, WE6, WE7, WE10, WE11, WE13, WY5, WY6, WY7, WE16, WE17, WE18, WY8, WY9, WY10, WY12, WY14, WY16
	II	WE4, WY1, WE8, WY3, WE14, WY11, WY13, WY15
	III	WY2, WE9, WY4, WE15
	IV	WE12
Wydz Topo	I	WY1, WE1, WE2, WY3, WY4, WE5, WY6, WY7, WE6, WY9, WE9, WE10, WY11, WE11, WY13, WE12, WE13
	II	WY2, WE4, WY5, WE7, WY10, WY12
	III	WE3, WY8, WE8
CI	I	WE1, WE2, WY1, WE6, WE8, WY8, WE12, WY13, WY14, WY16, WY19, WY20, WY23, WY25, WY26, WY27, WE10, WE20, WY20, WY31, WY32, WY34, WE23, WY35, WE25, WE28, WE29, WE30, WY36
	II	WE3, WY3, WY6, WE10, WY12, WY15, WY17, WE14, WE16, WY28, WE21, WE22, WY34, WE26, WE31
	III	WY2, WY4, WY7, WY9, WE13, WY21, WE17, WE18, WY30, WE24, WE27, WE32
	IV	WE4, WY5, WE9, WE11, WY18, WY22, WY24
	V	WE5, WE7, WY10, WE15
	VI	WY11

ys.59.Ogólny diagram transmisji z/do PD Włączn

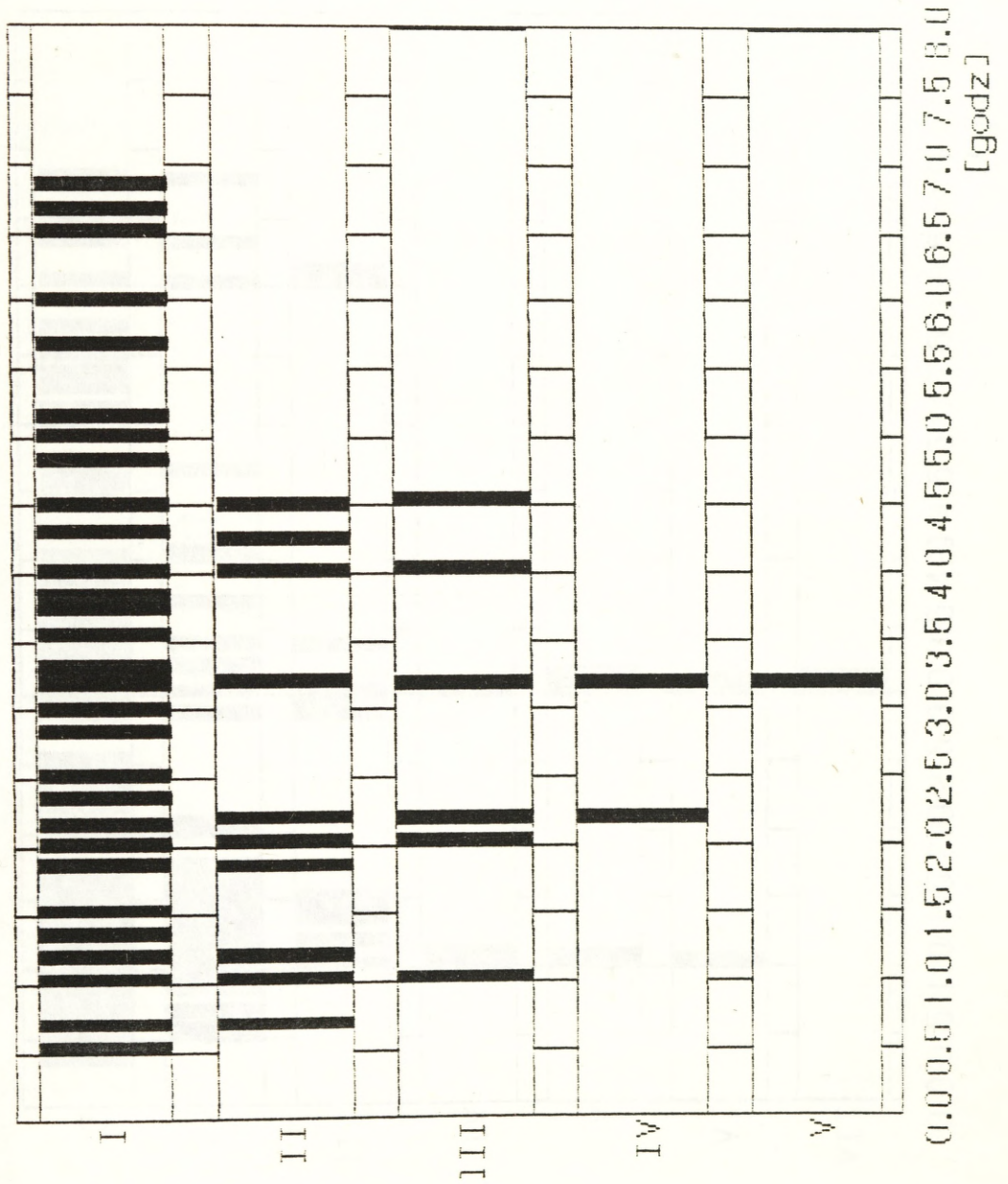




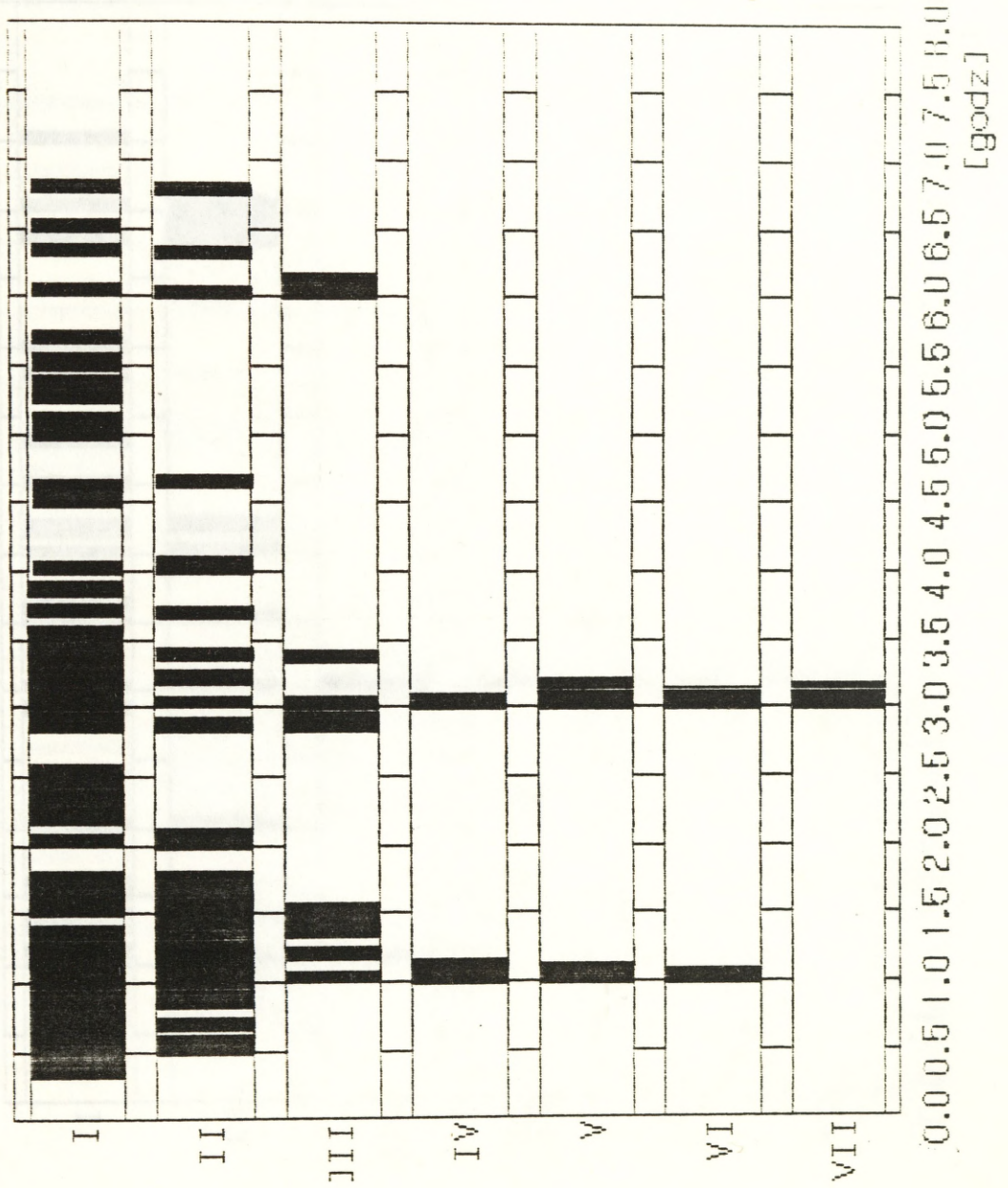
Rys.61.Ogólny diagram transmisji z/do PSD LiOPL



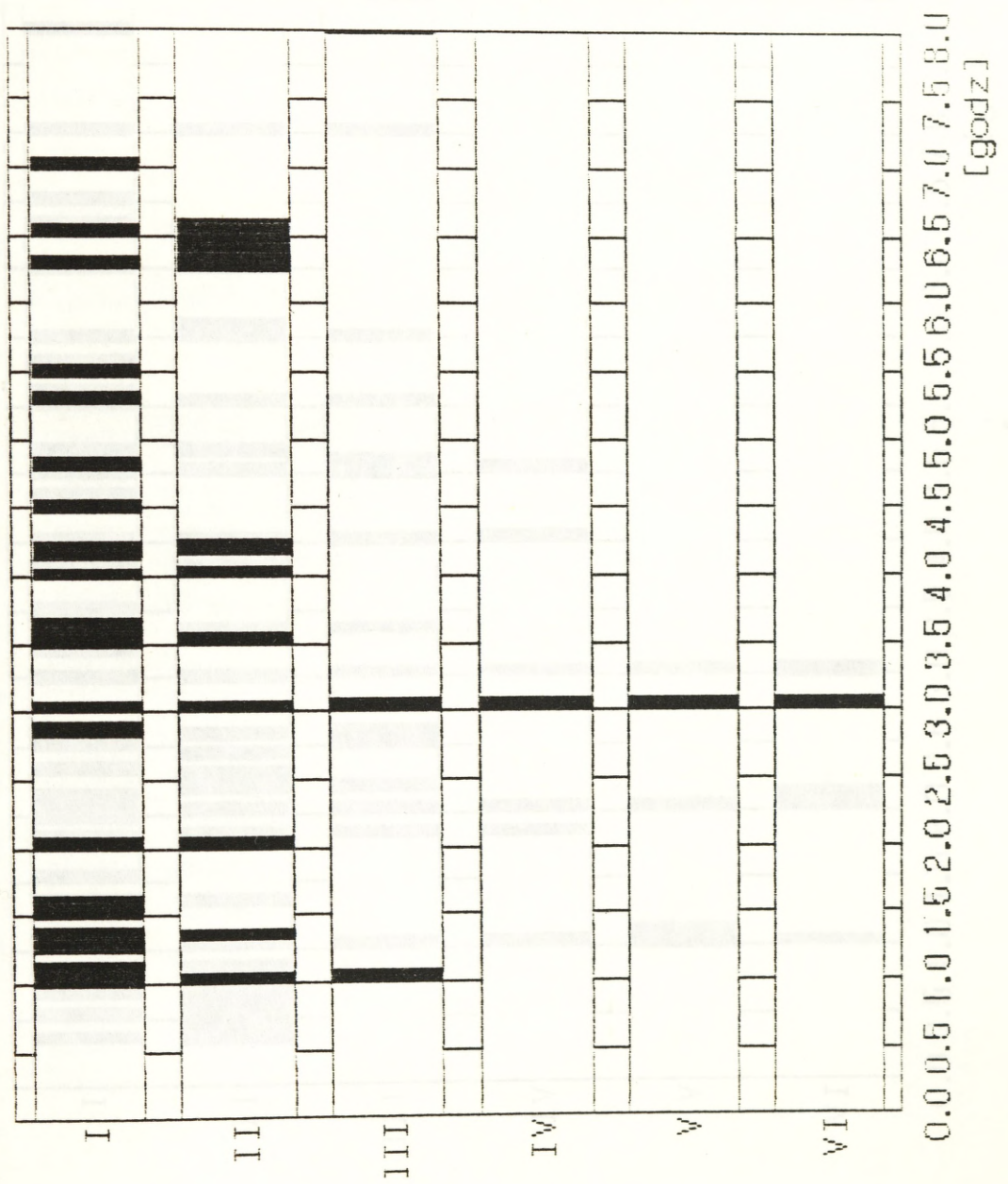
Rys.62. Ogólny diagram transmisji z/do PD WRE



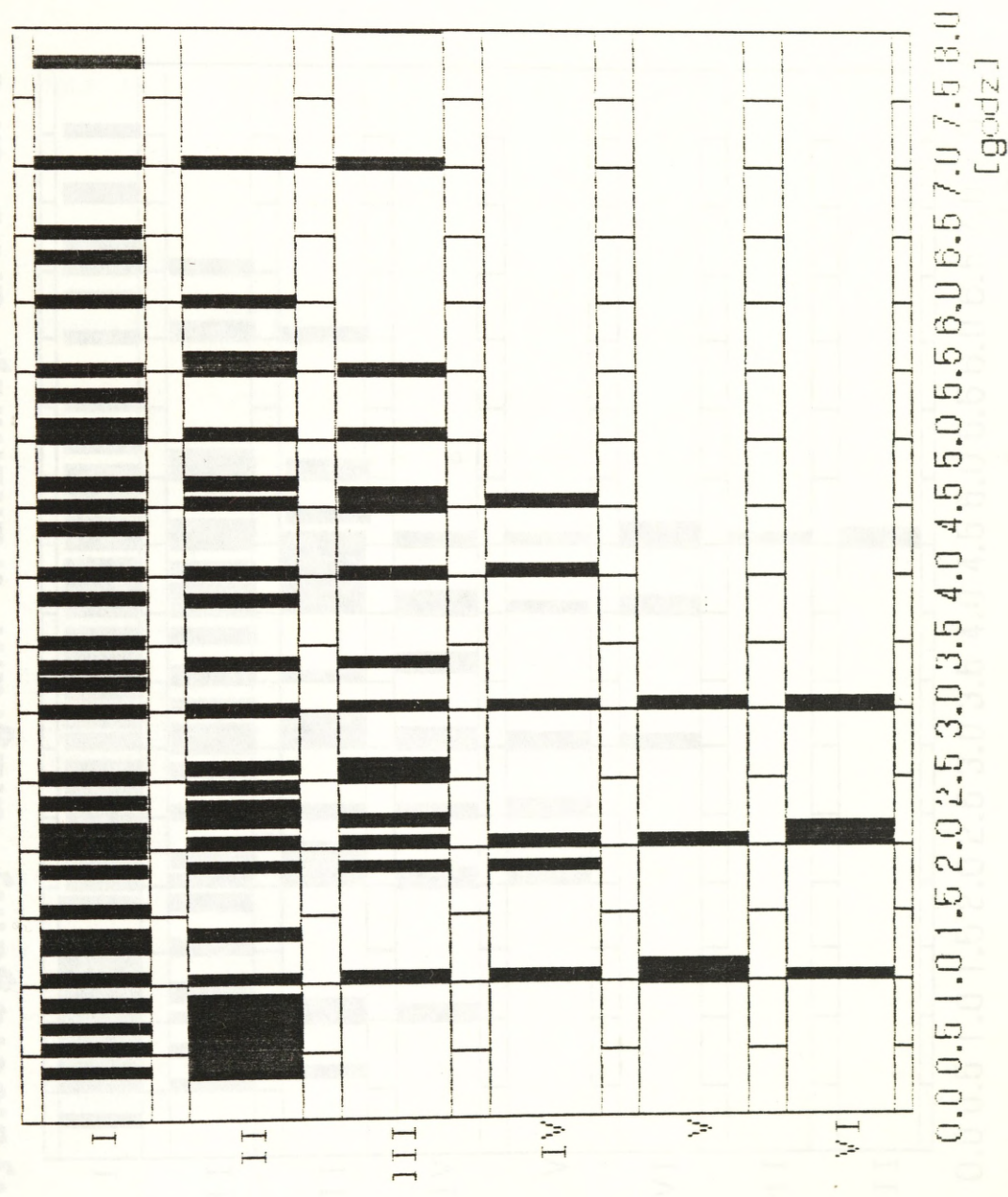
Rys.63. Ogólny diagram transmisji z/do PD WRiA



Rys.64. Ogólny diagram transmisji z/do PD Winz

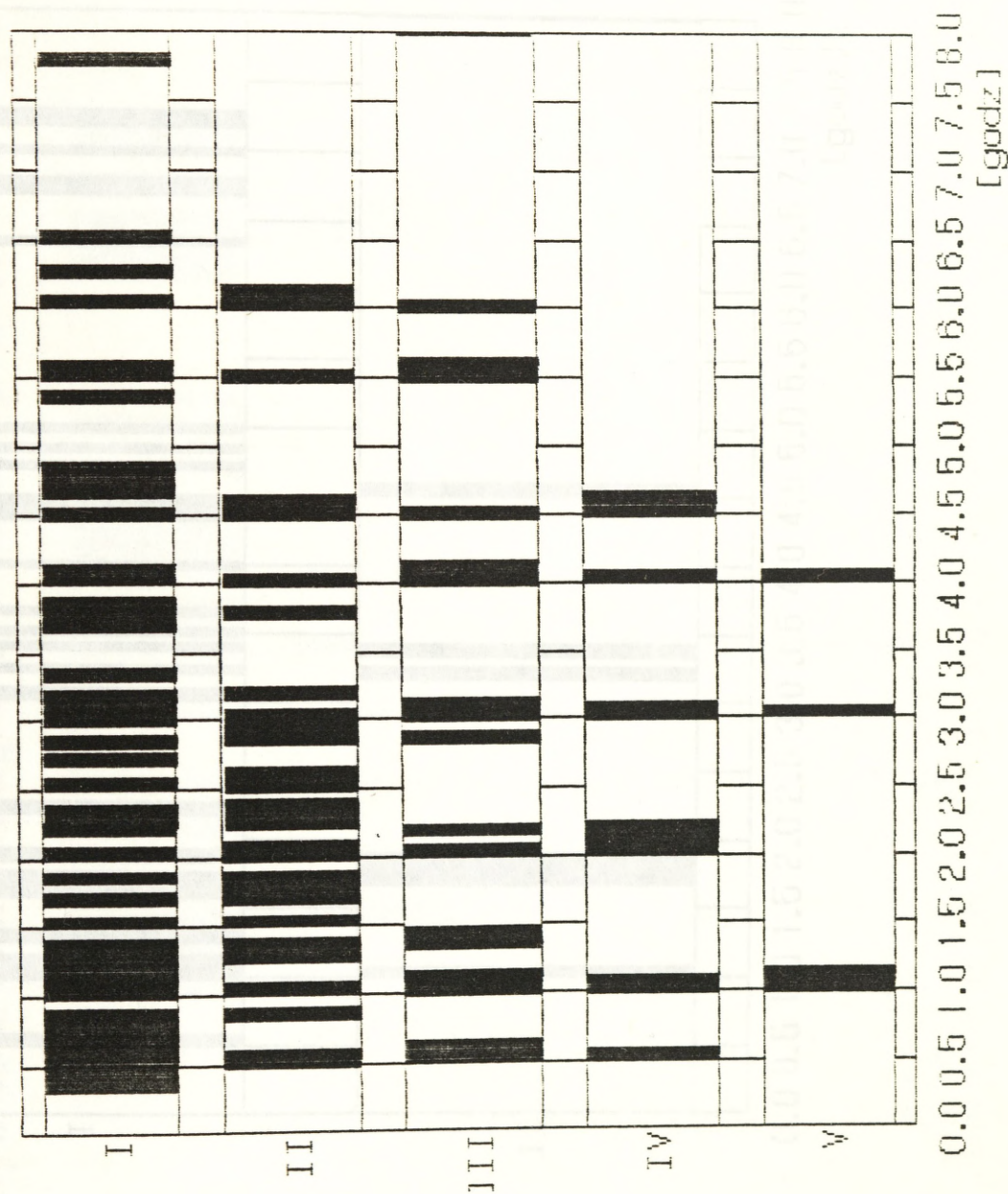


Rys.65.Ogólny diagram transmisji z/do PD RA

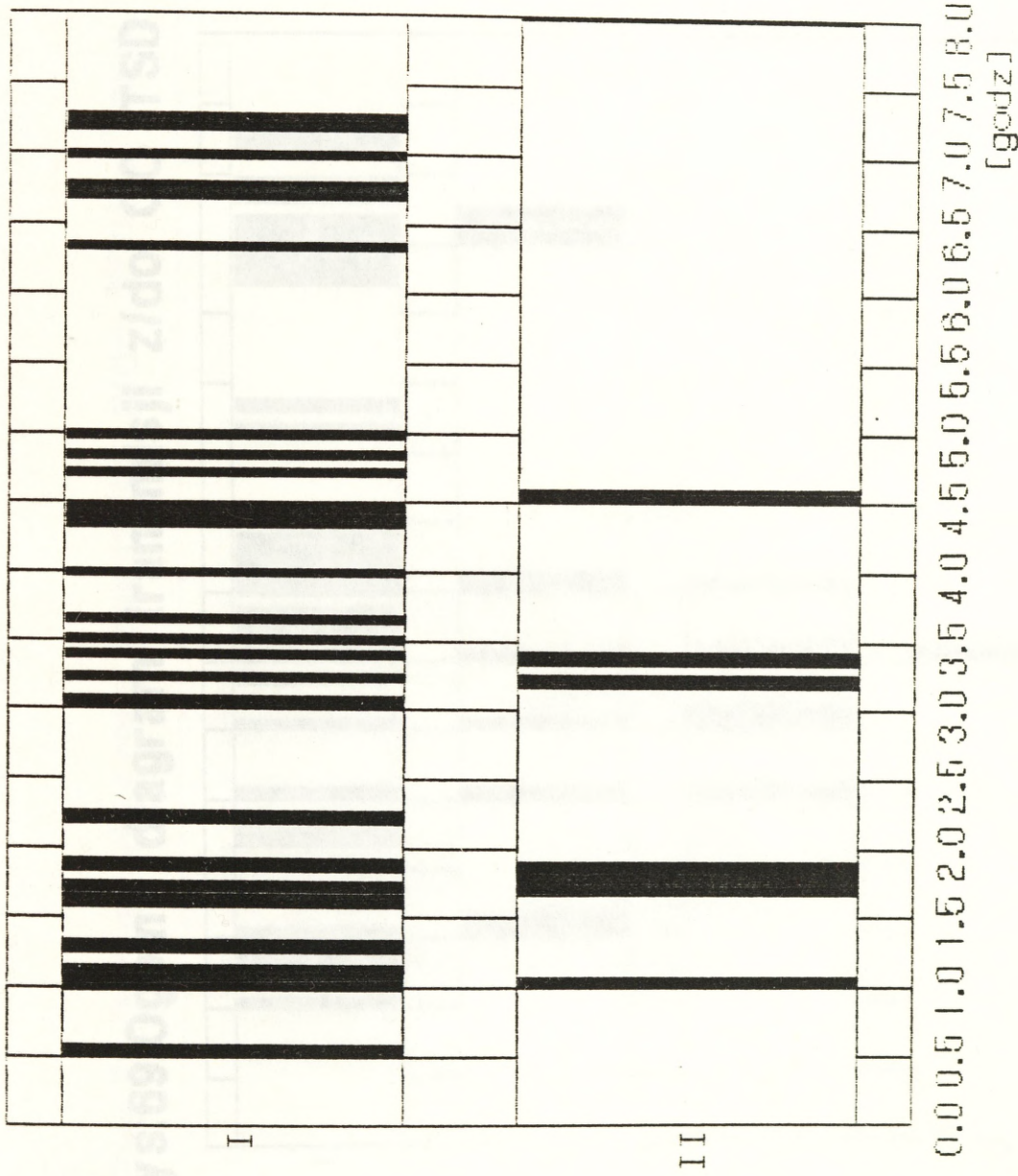




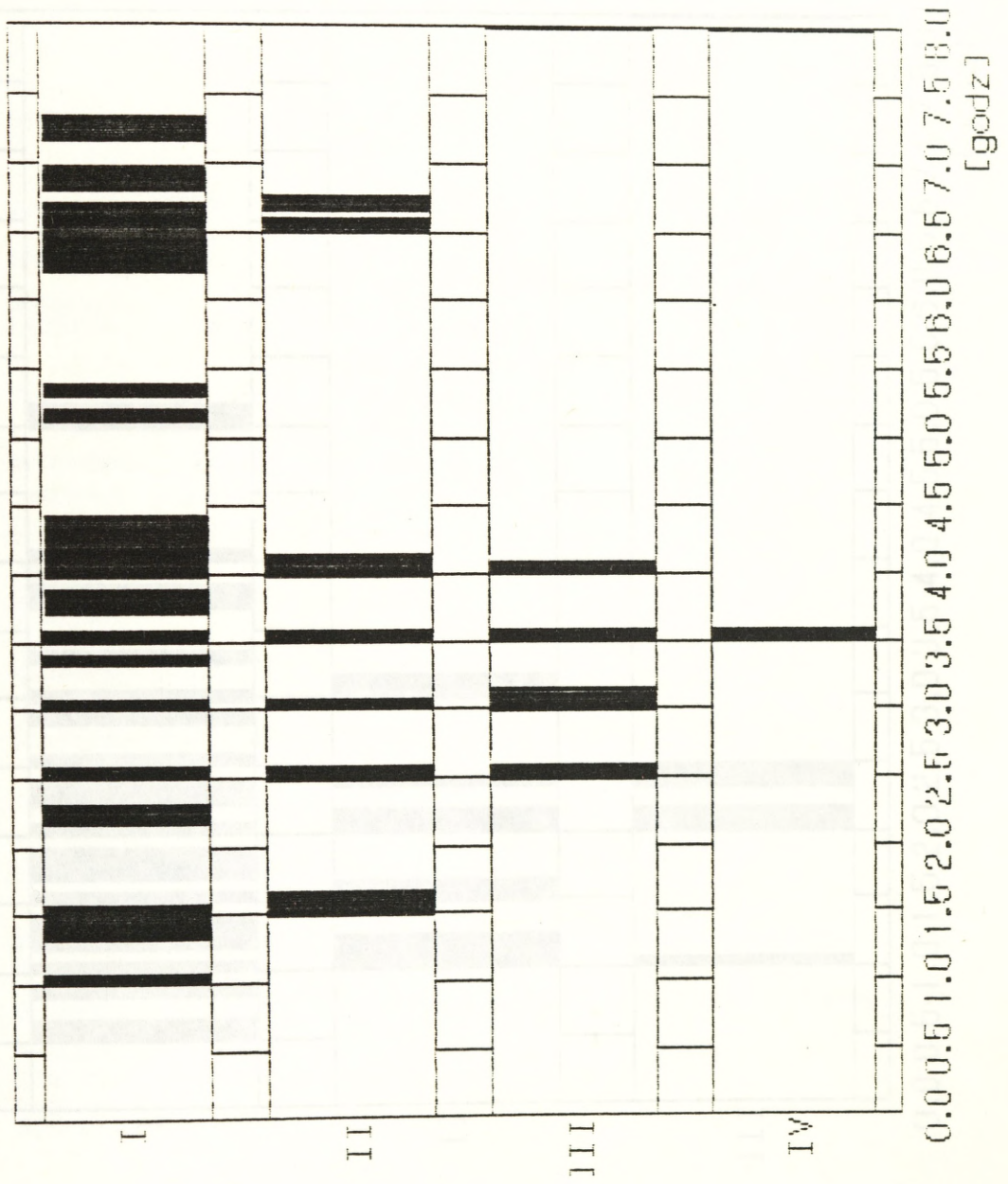
Rys.67. Ogólny diagram transmisji z/do GPP JiO



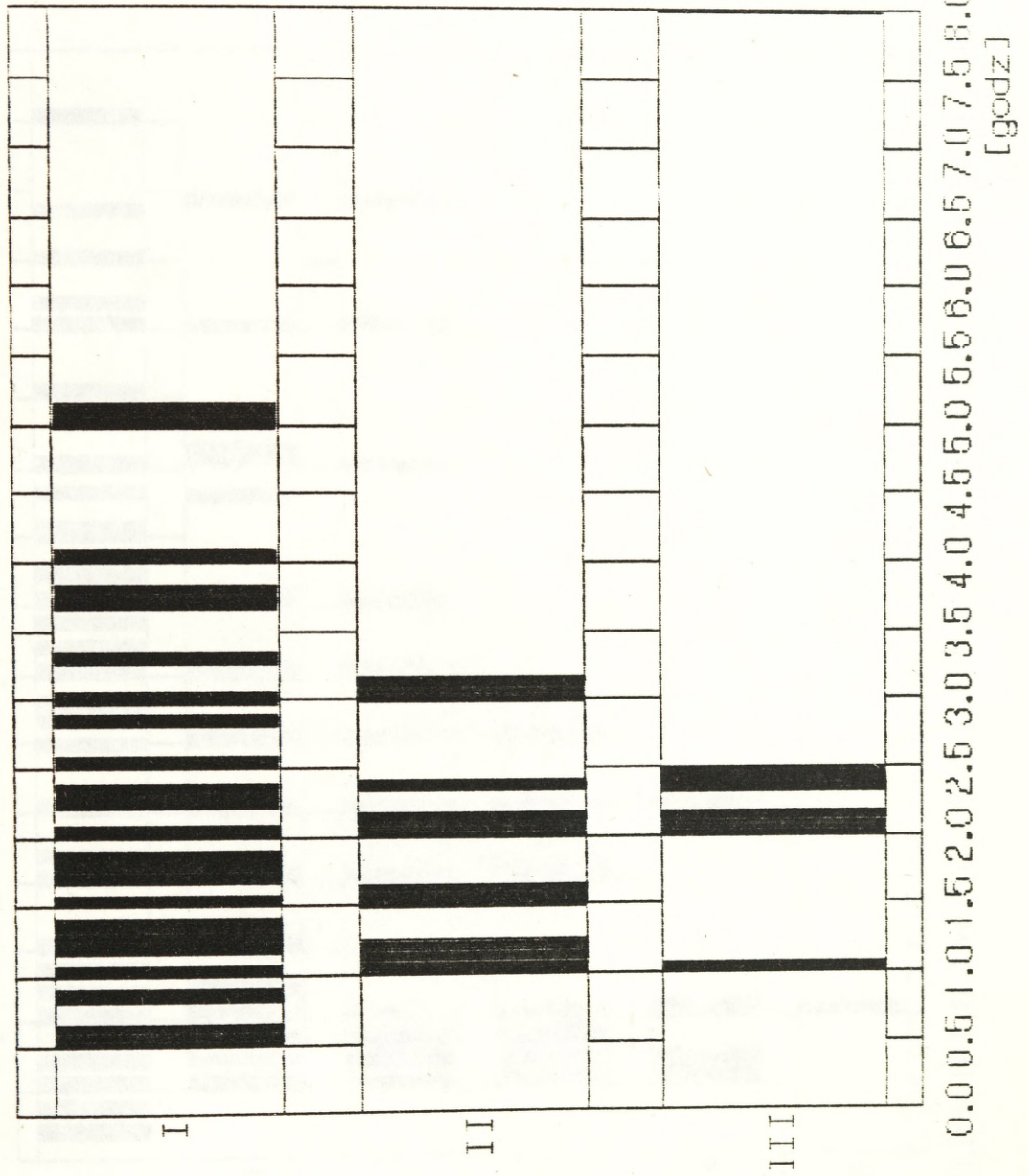
Rys.68. Ogólny diagram transmisji z/do PD WChem



Rys. 69. Ogólny diagram transmisji z/do GO TSD



Rys.70. Ogólny diagram transmisji z/do Wydz. Topo





### 3.3. DYNAMIKA OBCIĄŻEŃ OBSŁUGĄ TRANSMISJI INFORMACJI

Interpretacja ogólnych postaci diagramów (rys. 59-71) pozwala określić minimalną liczbę kanałów gwarantującą niezakłócony proces przekazywania informacji na SD armii odpowiednio we wskazanym momencie lub przedziale czasu. Liczby te mają charakter obciążenia dynamicznego (oznaczanego dalej literą D) w odróżnieniu od obciążenia statycznego (oznaczonego literą Q) wyznaczonego w rozdziale drugim.

Obciążenie dynamiczne może być rozpatrywane w dwóch aspektach: chwilowym i okresowym.

Dynamiczne obciążenie chwilowe, oznaczane dalej jako  $D_c$  to liczba kanałów transmisji informacji niezbędna dla pełnego i niezakłóconego przekazania wszystkich meldunków między analizowanymi elementami na SD armii we wskazanym momencie.

Dynamiczne obciążenie okresowe, oznaczane dalej  $D_o$ , to minimalna liczba kanałów transmisji informacji niezbędnych dla pełnego i niezakłóconego przekazania wszystkich meldunków między analizowanymi elementami SD armii we wskazanym przedziale czasu.

Przykładowo dla PD Włączn liczby te wynoszą:

$$\begin{aligned} D_c &= 1 \text{ dla } t = 2\text{h}30' \\ D_o &= 5 \text{ dla } 0 \leq t \leq 2\text{h}30' \end{aligned}$$

Związek łączący wymienione rodzaje obciążenia dynamicznego można zapisać następująco:

$$D_o(T') = \max D_c(t) \text{ dla } t \in T' \quad (9)$$

gdzie:  $T'$  oznacza analizowany przedział czasu.

Omawiane obciążenie stanowi podstawowy składnik charakterystyki elementów i całego systemu wymiany informacji stanowiska dowodzenia armii. Dla określonego elementu SD charakterystyka ta ma postać trójki uporządkowanej:

$$[W_i, D_i, t] \quad \text{dla} \quad t \in T \quad (10)$$

gdzie:  $i$  - numer elementu SD;

$W_i$  - wskaźnik ważności  $i$  - tego elementu;

$D_i$  - obciążenie dynamiczne  $i$  - tego elementu;

$t$  - charakteryzowany okres;

$T$  - analizowany przedział czasu.

Uogólniając powyższy zapis dla całego SD charakterystyka ta przyjmuje postać:

$$[W, D, t] \quad \text{dla} \quad i \in I \quad (11)$$

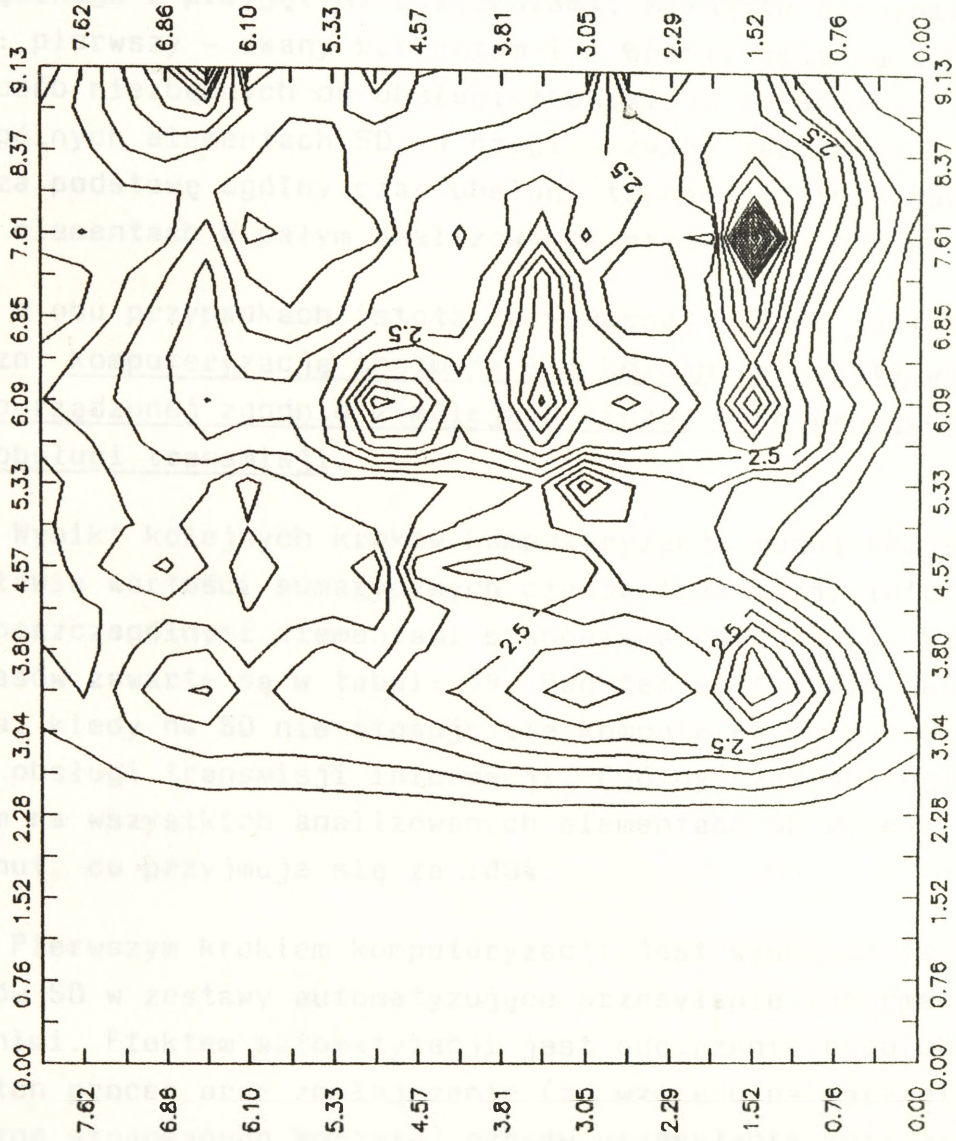
gdzie:  $W = \{W_i\}$

$D = \{D_i\}$

Graficzną reprezentację takiej charakterystyki stanowiska dowodzenia armii na etapie planowania operacji przedstawiono na rys.72. Ma ona postać powierzchni w przestrzeni trójwymiarowej, a jej rzut na płaszczyznę  $(X,Y)$  w postaci odwzorowania topograficznego przedstawiono na rys.73.



Rys. 73. Odzworowanie powierzchni obciążenia



### 3.4. ORGANIZACJA PROCESU KOMPUTERYZACJI

Analiza obciążenia obsługą transmisji informacji zmierzająca do skrócenia czasu ich przesyłania na SD armii wskazuje, że proces komputeryzacji silnie zależy od sposobu jego organizacji związanego z przyjętymi założeniami. Można tu wyróżnić dwa sposoby: pierwszy - zwany Wariantem I - oparty jest na wielkości liczby osób niezbędnych do obsługi transmisji informacji na poszczególnych elementach SD, a drugi - zwany Wariantem II - bierze za podstawę ogólny czas obsługi transmisji informacji na tych elementach w całym analizowanym przedziale czasu.

W obu przypadkach istota zarysowanej metody jest taka sama, tzn. komputeryzacją obejmuje się kolejno elementy według listy sporządzonej zgodnie z malejącą liczbą osób względnie czasów obsługi transmisji.

Wyniki kolejnych kroków komputeryzacji można określić na podstawie wartości sumarycznych czasów transmisji informacji między poszczególnymi elementami stanowiska dowodzenia. Wartości tych czasów zawarte są w tabeli 39. Punktem wyjściowym jest sytuacja, kiedy na SD nie stosuje się komputerów do automatyzacji procesu obsługi transmisji informacji. Ogólny czas obsługi tego procesem na wszystkich analizowanych elementach SD wynosi wtedy 4350 minut, co przyjmuje się za 100%.

Pierwszym krokiem komputeryzacji jest wyposażenie dwóch elementów SD w zestawy automatyzujące przesyłanie informacji między nimi. Efektem automatyzacji jest odciążenie osób obsługujących ten proces oraz zmniejszenie (ze względu na parametry techniczne stosowanego sprzętu) czasów przesyłania informacji do wielkości pomijalnych, co zostanie odwzorowane w tabeli 39 przez zastąpienie zerami liczb określających czasy transmisji między skomputeryzowanymi elementami. Jeżeli na przykład wspomniane zestawy zainstalowane byłyby na PD Włączn oraz PD WRE wtedy zerami zastąpione byłyby liczby: 10 (czwarta pozycja w pierwszym wierszu) oraz 15 (czwarta pozycja w pierwszej kolumnie).



Po dokonaniu wyżej opisanych czynności można wyznaczyć ogólny czas obsługi po pierwszym kroku komputeryzacji jako sumę czasów obsługi transmisji na wszystkich elementach SD oraz skreślić jego wielkość w stosunku do stanu wyjściowego (czyli określić poziom obniżenia się ogólnego czasu obsługi transmisji informacji).

Zastosowanie tej procedury do elementów umieszczonych na kolejnych pozycjach listy daje następujące wyniki.

#### Wariant I

Kolejność komputeryzacji elementów SD wynika z listy sporządzonej zgodnie z malejącą liczbą osób zaangażowanych w procesy obsługi transmisji informacji, która przedstawia się następująco:

1. CDB - 12 osób
2. GPO - 8 osób
3. PD WRiA - 6 osób
4. PD WInż. - 6 osób
5. PD RA - 6 osób
6. CI - 6 osób
7. PD Włączn - 5 osób
8. PD WRE - 5 osób
9. GPPJiO - 5 osób
10. PSD LiOPL - 4 osoby
11. GO TSD - 4 osoby
12. Wydz.Topo - 3 osoby
13. PD WChem - 2 osoby

Następstwa komputeryzacji wyrażające się zmianami czasów obsługi transmisji informacji na elementach SD w kolejnych krokach komputeryzacji oraz zmiany ogólnego czasu obsługi transmisji informacji przedstawiono w tabelach 40-50. Charakter zmian zachodzących w omawianym procesie obejmującym wszystkie analizowane elementy SD przedstawiono w tabeli 51, zaś postać graficzną tych zmian na rys.74.







Tabela 43

Opis struktury czasu transmisji informacji na SD Armii

Wariant I

	DO I	PD I	Wlaczni I	COB I	FSD I	PD I	WRE I	WRIA I	WInz I	PD I	PD I	EPO I	GPPJIO I	PD I	GO I	Wydz I	CI I	IRazem WYI I	Razem I
I Z	Wlaczni I	WRE I	WRIA I	WInz I	RA I	PD I	EPO I	GPPJIO I	PD I	WChem I	Topogr I	TSD I	GO I	Wydz I	CI I	IRazem WYI I	WE-WY I		
IPD Wlaczni I	10 I	15 I	10 I	5 I	15 I	5 I	15 I	5 I	5 I	5 I	5 I	15 I	5 I	5 I	10 I	5 I	10 I	95 I	220 I
I COB I	15 I	15 I	15 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	20 I	5 I	15 I	30 I	20 I	48 I	5 I	48 I	163 I	277 I
IPSD LIOPLI I	9 I	15 I	15 I	15 I	15 I	15 I	10 I	10 I	5 I	5 I	5 I	10 I	25 I	5 I	15 I	10 I	15 I	107 I	227 I
I PD WRE I	15 I	15 I	15 I	10 I	10 I	5 I	10 I	5 I	10 I	5 I	10 I	5 I	10 I	5 I	5 I	10 I	5 I	105 I	245 I
I PD WRIA I	5 I	15 I	20 I	15 I	15 I	15 I	10 I	10 I	10 I	15 I	10 I	5 I	80 I	10 I	24 I	10 I	24 I	159 I	271 I
I PD WInz I	5 I	15 I	15 I	15 I	15 I	15 I	10 I	10 I	10 I	15 I	10 I	5 I	15 I	10 I	5 I	10 I	5 I	45 I	105 I
I PD RA I	10 I	15 I	20 I	15 I	15 I	15 I	10 I	10 I	10 I	15 I	10 I	5 I	35 I	15 I	18 I	10 I	18 I	118 I	266 I
I GPO I	25 I	20 I	10 I	5 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	15 I	10 I	50 I	15 I	10 I	48 I	15 I	48 I	188 I	380 I
I GPPJIO I	5 I	25 I	10 I	48 I	15 I	15 I	70 I	15 I	15 I	10 I	10 I	15 I	10 I	10 I	5 I	10 I	5 I	233 I	483 I
IPD WChem I	5 I	5 I	5 I	5 I	15 I	15 I	15 I	5 I	10 I	20 I	5 I	10 I	10 I	5 I	5 I	5 I	5 I	65 I	165 I
I 60 TSD I	10 I	20 I	15 I	5 I	10 I	10 I	10 I	24 I	20 I	20 I	10 I	10 I	5 I	10 I	10 I	10 I	10 I	119 I	234 I
I WYdz Topogr I	10 I	10 I	15 I	5 I	10 I	10 I	10 I	30 I	20 I	10 I	10 I	10 I	20 I	10 I	10 I	10 I	10 I	110 I	180 I
I CI I	10 I	30 I	15 I	24 I	19 I	5 I	19 I	98 I	5 I	5 I	5 I	5 I	5 I	5 I	5 I	5 I	5 I	227 I	415 I
IRazem WE I	135 I	114 I	120 I	112 I	148 I	60 I	148 I	192 I	250 I	100 I	70 I	115 I	198 I	188 I	1734 I	1734 I	78,72 %		

Skomputeryzowane: COB, EPO, PD, WRIA, PD, WInz, PD, RA

Tabela 44

Ogólna struktura czasu transmisji informacji na SD Armii

Wariant I

	DO I	PD I	Właśc I	PSD I	WRE I	LiOPL I	WRA I	WInz I	RA I	PD I	PD I	PD I	6PD I	6PPJ:0 I	WChem I	TSD I	Wyd: I	CI I	IRazem WYI I	I Razem I
IPD Właścni I	10 I	15 I	10 I	15 I	10 I	15 I	5 I	15 I	15 I	5 I	5 I	5 I	5 I	5 I	5 I	5 I	5 I	10 I	95 I	220 I
I CDB I	15 I	15 I	15 I	15 I	15 I	15 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	30 I	20 I	15 I	5 I	0 I	115 I	199 I
IPSD LiOPL I	9 I	15 I	15 I	15 I	15 I	15 I	15 I	10 I	10 I	10 I	10 I	10 I	10 I	25 I	5 I	10 I	5 I	15 I	107 I	227 I
I PD WRE I	15 I	15 I	15 I	15 I	15 I	15 I	10 I	5 I	10 I	10 I	10 I	10 I	10 I	10 I	5 I	10 I	5 I	5 I	105 I	245 I
I PD WRA I	5 I	15 I	15 I	15 I	15 I	15 I	15 I	15 I	15 I	15 I	15 I	15 I	15 I	15 I	15 I	15 I	15 I	15 I	135 I	227 I
I PD WInz I	5 I	15 I	15 I	15 I	15 I	15 I	15 I	15 I	15 I	15 I	15 I	15 I	15 I	15 I	15 I	15 I	15 I	15 I	135 I	227 I
I PD PA I	10 I	15 I	15 I	15 I	15 I	15 I	15 I	15 I	15 I	15 I	15 I	15 I	15 I	15 I	15 I	15 I	15 I	15 I	135 I	227 I
I 6PD I	25 I	25 I	25 I	25 I	25 I	25 I	25 I	25 I	25 I	25 I	25 I	25 I	25 I	25 I	25 I	25 I	25 I	25 I	200 I	444 I
I 6PPJ:0 I	5 I	20 I	20 I	20 I	20 I	20 I	20 I	20 I	20 I	20 I	20 I	20 I	20 I	20 I	20 I	20 I	20 I	20 I	140 I	244 I
IPD WChem I	5 I	15 I	15 I	15 I	15 I	15 I	15 I	15 I	15 I	15 I	15 I	15 I	15 I	15 I	15 I	15 I	15 I	15 I	133 I	483 I
I 60 TSD I	10 I	20 I	20 I	20 I	20 I	20 I	20 I	20 I	20 I	20 I	20 I	20 I	20 I	20 I	20 I	20 I	20 I	20 I	65 I	165 I
I Wzd: Tood I	10 I	10 I	10 I	10 I	10 I	10 I	10 I	10 I	10 I	10 I	10 I	10 I	10 I	10 I	10 I	10 I	10 I	10 I	119 I	234 I
I CI I	12 I	15 I	15 I	15 I	15 I	15 I	15 I	15 I	15 I	15 I	15 I	15 I	15 I	15 I	15 I	15 I	15 I	15 I	110 I	180 I
I Razem WE I	125 I	120 I	140 I	120 I	140 I	120 I	88 I	55 I	130 I	130 I	130 I	130 I	104 I	250 I	100 I	115 I	70 I	45 I	1426 I	2952 I

Składnikowe: CDB, 6PD, 6PPJ:0, PD WRA, PD WInz, PD PA, CI













Tabela 51

Wariant I - Wyniki

I	Czas obrotu	Kroki komputaryzacji										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
I	121cm SD	477'	377'	352'	377'	199'	174'	149'	99'	75'	40'	15'
I	CDB	575'	467'	475'	390'	244'	204'	194'	164'	174'	60'	45'
I	GPU	447'	271'	271'	271'	227'	217'	187'	55'	25'	15'	15'
I	PD WRIA	188'	188'	172'	105'	95'	85'	75'	45'	45'	15'	15'
I	PD WINE	425'	425'	425'	256'	270'	205'	175'	70'	70'	50'	20'
I	CI	415'	415'	415'	415'	107'	85'	55'	55'	25'	25'	15'
I	PD Wkaczn	220'	220'	220'	220'	220'	88'	67'	52'	20'	10'	0'
I	PD WRE	245'	245'	245'	245'	245'	245'	85'	65'	35'	20'	10'
I	GPUJIO	487'	487'	487'	487'	487'	487'	487'	110'	60'	50'	20'
I	PSD LIOPL	227'	227'	227'	227'	227'	227'	227'	227'	0'	0'	0'
I	GO TSD	274'	274'	274'	274'	274'	274'	274'	274'	274'	20'	0'
I	PD WChem	165'	165'	165'	165'	165'	165'	165'	165'	165'	165'	15'
I	Wydz. Tado	180'	180'	180'	180'	180'	180'	180'	180'	180'	180'	180'
I	SD A	4228'	3894'	3788'	3468'	2952'	2598'	2258'	1522'	1059'	660'	260'

Analizując uzyskane wyniki należy stwierdzić, że przyjęcie do praktycznej realizacji tego wariantu nie gwarantuje utrzymania łagodnego przebiegu procesu komputeryzacji. Na rys.74 przedstawiają to punkty załamania (dla liczb komputerów: 3,6 i 9 odpowiadających komputeryzacji PD WRiA, CI oraz GPPJi0). Oznacza to, że realizacja odpowiadających im kroków komputeryzacji prowadzi do uzyskania lepszych rezultatów niż to wynika z ogólnego charakteru zmian obserwowanych w poprzednich krokach.

### Wariant II

Kolejność komputeryzacji w tym wariacie ustalono kierując się wielkością ogólnego czasu obsługi transmisji informacji na poszczególnych elementach SD. Jest ona następująca:

1. GPO - 391 minut
2. CDB - 533 minuty
3. GPPJi0 - 483 minuty
4. PD WRiA - 443 minuty
5. PD RA - 426 minut
6. CI - 415 minut
7. PD WRE - 245 minut
8. GO TSD - 234 minuty
9. PSD LiOPL - 227 minut
10. PD Włączn - 220 minut
11. PD WInż - 188 minut
12. Wydz.Topo - 180 minut
13. PD WChem - 165 minut

Określenie wyników kolejnych kroków komputeryzacji następuje podobnie jak w przypadku Wariantu I. Wyniki te zawiera tabela 52, a ich interpretację graficzną przedstawiono na rys.75.

Porównywania wykresów na rys.74 i 75 wynika, że przyjęcie do realizacji praktycznej omawianego wariantu prowadzi do bardziej monotomicznego przebiegu całego procesu.

Tabela 52

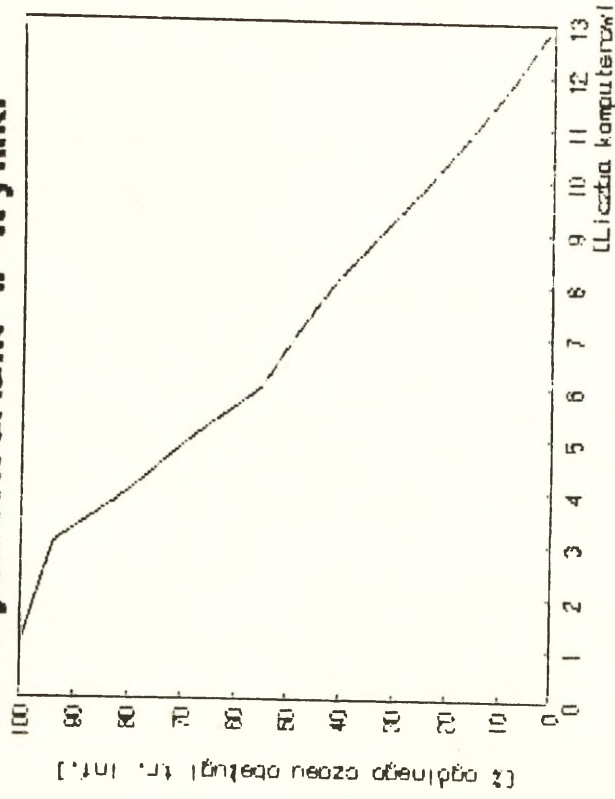
Wariant II - Wyniki

Rys. 7.5 Wariant II - Wyniki

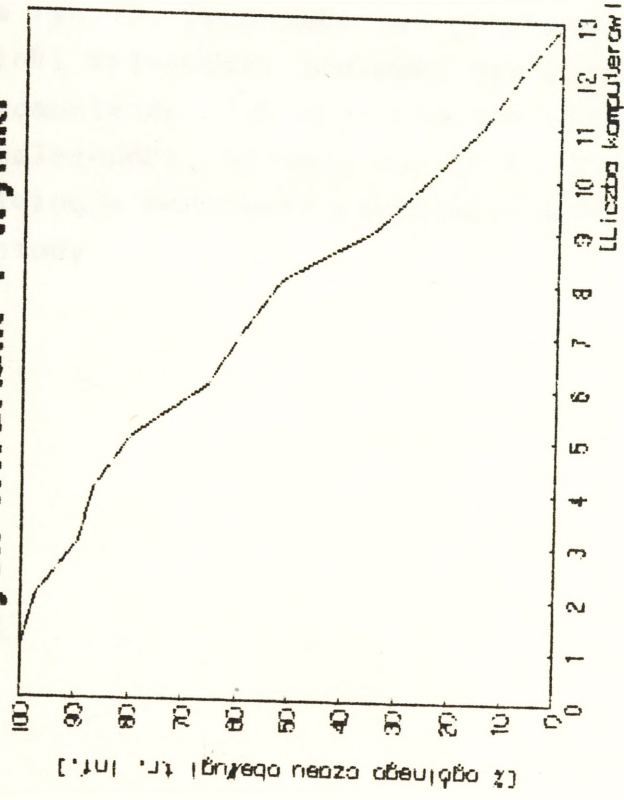
Rys. 7.4 Wariant I - Wyniki

I	Czas obrotu	Kroki komputeryzacji										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
I	IElem SD	477'	505'	422'	378'	242'	232'	158'	128'	88'	50'	15'
I	6PD	525'	427'	322'	252'	174'	149'	114'	98'	65'	40'	25'
I	CDR	482'	402'	275'	170'	170'	150'	140'	90'	80'	50'	20'
I	GRP110	442'	442'	142'	142'	95'	65'	55'	25'	15'	15'	0'
I	PD WRIA	425'	425'	425'	191'	155'	125'	105'	105'	80'	50'	20'
I	PD RA	415'	415'	415'	415'	117'	87'	87'	57'	35'	25'	10'
I	CI	245'	245'	245'	245'	245'	100'	95'	55'	20'	10'	10'
I	PD WBE	274'	274'	274'	274'	274'	234'	70'	70'	60'	20'	10'
I	SD TSD	227'	227'	227'	227'	227'	227'	227'	227'	0'	0'	0'
I	PSD LIOPL	220'	220'	220'	220'	220'	220'	220'	220'	20'	10'	10'
I	PD WZ-300	188'	188'	188'	188'	188'	188'	188'	188'	198'	15'	0'
I	PD WInz	180'	180'	180'	180'	180'	180'	180'	180'	180'	180'	15'
I	Wyd: Tdoo	165'	165'	165'	165'	165'	165'	165'	165'	165'	165'	165'
I	PD WChem	4278'	4078'	3478'	3098'	2412'	2112'	1794'	1406'	1006'	560'	320'

Rys.75. Warianc II - Wyniki



Rys.74. Warianc I - Wyniki



Krzywa na rys.75, opisująca ten przebieg, podzielona jest na trzy odcinki zależności liniowej dla przedziałów: 2-3, 3-6 i 6-12 komputerów. Tak więc chociaż występują zakresy prostej zależności, to mają one tylko charakter lokalny. Właściwość ta eliminuje możliwość użytkowego wykorzystania przedstawionej metody.

### 3.5. OPTIMALIZACJA PROCESU KOMPUTERYZACJI SYSTEMU INFORMACYJNEGO

Wyniki dotychczasowych rozważań umożliwiają sformułowanie następujących uwag:

1. Wprowadzenie mikrokomputerów do systemu informacyjnego stanowiska dowodzenia armii jest procesem wieloetapowym, którego stan można charakteryzować za pomocą dwóch parametrów - czasu obsługi transmisji informacji i liczby wykorzystywanych mikrokomputerów.
2. Na każdym etapie tego procesu ze zbioru rozwiązań dopuszczalnych, tzn. spośród elementów nieskomputeryzowanych, należy wybrać jedno, czyli wskazać element SD na którym zostanie zainstalowany mikrokomputer.
3. Stan systemu, będący następstwem osiągnięcia określonego etapu w procesie komputeryzacji, przedstawiany jest za pomocą zmian wartości liczbowych wymienionych parametrów.
4. Wybór rozwiązywania na każdym etapie procesu komputeryzacji nie zależy od wcześniejszych decyzji.

Celem prowadzonych rozważań jest znalezienie reguły pozwalającej określić takie następstwo wybierania elementów SD w kolejnych etapach komputeryzacji (czyli strategię komputeryzacji), które zapewniłoby uzyskanie optymalnego, tj. maksymalnego, skrócenia czasu obsługi transmisji informacji na stanowisku dowodzenia. Jest to zatem poszukiwanie optymalnej strategii komputeryzacji systemu informacyjnego z punktu widzenia efektywności jego działania.

W kategoriach analizy systemowej oznacza to konieczność przeprowadzenia badania matematycznego modelu decyzyjnego dotyczącego określonego przedziału czasu kierowania. W matematycznym sformułowaniu problemu decyzyjnego zmienne decyzyjne są wtedy funkcjami czasu, a problem można zaliczyć do grupy problemów dynamicznych.

Do rozwiązania tego rodzaju problemów wykorzystuje się najczęściej metody programowania dynamicznego, a wśród nich:

- metody wykorzystujące klasyczny rachunek wariacyjny;
- metody oparte na zasadzie optymalności Bellmana;
- metody oparte na zasadzie maksimum Pontriagina;
- metody wykorzystujące twierdzenie Hurwicza o punkcie siodłowym funkcjonału Lagrange'a.

Obecnie przyjmuje się, że spośród wszystkich znanych metod nie można wskazać takiej, która by lepiej od innych nadawała się do rozwiązywania wszystkich typów zadań. W sensie matematycznym mogą one wynikać jedna z drugiej, jednak oparte są one na jakościowo różnej metodologii rozwiązywania zadań. Mając to na uwadze w każdym przypadku rozwiązywanego zadania dobiera się metodę do konkretnych wymagań i ograniczeń modelu decyzyjnego.

W odniesieniu do rozważanego problemu przyjęto, że właściwym sposobem jego rozwiązania będzie zastosowanie metody opartej na zasadzie optymalności Bellmana. Zdecydowały o tym następujące cechy tej metody:

- możliwość uproszczenia rozwiązywania zadania w wyniku wykorzystania opisów kolejno zmieniających się stanów;
- przyjmowanie opisów słownych przekształceń w kolejnych krokach procesu;
- możliwość dokonania poszukiwania globalnego, niezależnie od lokalnych punktów ekstremalnych.

W ogólnym sformułowaniu zagadnienia programowania dynamicznego zakłada się, że istnieje pewien system  $S$ , którego stan zmienia się z upływem czasu. Procesem zmian możemy sterować w sposób wyrażony liczbowo za pomocą kryterium  $W$ . Chcemy pokierować systemem w taki sposób, by kryterium  $W$  osiągnęło maksimum (minimum).

Sterowanie, czyli cały system przedsięwzięć, przy pomocy których wpływamy na stan systemu  $S$  oznaczymy literą  $U$ . Kryterium  $W$  zależy od tego sterowania

$$W = \{ W(U) \} \quad (12)$$

Poszukiwania dotyczą takiego sterowania  $U^*$  (sterowanie optymalne) przy którym kryterium  $W$  osiąga wartość ekstremalną

$$W^* = \max_U \{ W(U) \} \quad (13)$$

Przy tak postawionym zagadnieniu powinny być uwzględnione dodatkowe warunki na stany: początkowy  $S_0$  i końcowy  $S_k$ . Przyjmując, że stany te mogą należeć do pewnych zbiorów stanów odpowiednio początkowych  $\bar{S}_0$  i końcowych  $\bar{S}_k$ , czyli:

$$S_0 \in \bar{S}_0, S_k \in \bar{S}_k$$

zagadnienie można sformułować następująco:

"Spośród dopuszczalnych sterowań  $U$  należy znaleźć takie sterowanie  $U^*$ , które przeprowadzi system ze stanu początkowego  $S_0 \in \bar{S}_0$  do stanu końcowego  $S_k \in \bar{S}_k$  w taki sposób, by kryterium  $W(U)$  osiągnęło wartość ekstremalną".

Stan systemu  $S$  można charakteryzować przy pomocy pewnej liczby parametrów zwanych współrzędnymi fazowymi systemu. Wartości chwilowe tych parametrów wyznaczać będą odwzorowanie stanu systemu w przestrzeni fazowej. W ten sposób możliwa jest geometryczna interpretacja opisywanego procesu sterowania w postaci ruchu punktu  $S'$  w przestrzeni fazowej, który interpretowany jest jako zmiana stanu systemu  $S$ . Wybór sterowania  $U$  oznacza wybór określonej trajektorii po której poruszać się będzie punkt  $S'$  w przestrzeni fazowej.

Charakterystyczna dla programowania dynamicznego metodyka postępowania polega na podzieleniu procesu przemieszczania się punktu  $S'$  z  $S_0$  do  $S_k$  na szereg kolejnych etapów (kroków) i optymalizacji po kolei każdego z nich zaczynając od ostatniego.

W tym przypadku kryterium optymalności  $W$  jest addytywne, tzn. wartość tego kryterium za cały proces otrzymuje się przez sumowanie częściowych wartości  $W_i$  tego kryterium, osiągniętych w poszczególnych krokach.

W systemie, którego proces sterowania podzielono na  $m$  kroków, w każdym  $i$ -tym kroku możemy wybrać sterowanie  $U_i$ , przy pomocy którego przeprowadzamy system ze stanu  $S_{i-1}$  osiągniętego w wyniku  $i-1$  etapu, do stanu  $S_i$ . Zapisywane jest to w postaci:

$$S_i = S_i(S_{i-1}, U_i) \quad (14)$$

Pod wpływem sterowań  $U_1, U_2, \dots, U_m$  system przechodzi ze stanu  $S_0$  do stanu  $S_k$ . Wynikiem tego procesu jest zysk obliczany zgodnie z wzorem:

$$W = \sum_{i=1}^m W_i(S_{i-1}, U_i) \quad (15)=$$

gdzie:  $W_i(S_{i-1}, U_i)$  jest zyskiem otrzymanym w  $i$ -tym kroku.

Istota optymalizacji polega na tym, aby w taki sposób wybrać  $S_0$  oraz sterowanie w każdym kroku ( $U_1^*, U_2^*, \dots, U_m^*$ ), aby po  $m$ -tym kroku nastąpiło przejście systemu do stanu  $S_k$  a zysk  $W$  osiągnąłby wartość ekstremalną. Zysk ten obliczany jest zgodnie ze wzorem:

$$W_i, \dots, m = W_{i+1} + \dots + W_m \quad (16)$$

Proces optymalizacji sterowania metodą programowania dynamicznego zaczyna się od wyznaczenia ostatniego  $m$ -tego kroku, który powinien przeprowadzić system ze stanu  $S_{m-1}$  do stanu  $S_m \in \bar{S}_k$ . Spośród wszystkich możliwych stanów systemu pod uwagę bierze się tylko te, z których do zbioru  $S_k$  można dojść w jednym kroku. Jeżeli stan  $S_{m-1}$  jest znany znajdujemy warunkowe sterowanie optymalne w  $m$ -tym kroku i oznaczamy je  $U_m^*(S_{m-1})$ . Sterowanie to wyznaczamy dla przypadku, w którym spośród wszystkich zysków  $W_m(S_{m-1}, U_m)$  otrzymanych przy różnych sterowaniach  $U_m$ , zysk  $W_m(S_{m-1})$  przyjmuje wartość maksymalną.

Zysk ten oznaczamy  $W_m^* (S_{m-1})$  i definiujemy następująco:

$$W_m^* (S_{m-1}) = \max_{U_m} \{ W_m (S_{m-1}, U_m) \} \quad (17)$$

W kolejnych krokach optymalne sterowanie wyznaczamy w ten sposób, że dla optymalnego sterowania w kroku poprzednim spośród dowolnych sterowań w analizowanym kroku wybierzemy to, które zapewnia ekstremalny zysk. Oznaczając to symbolem  $W_{i, i+1, \dots, m}^+ (S_{i-1}, U_i)$  zysk osiągnany w krokach od  $i$  do  $m$  przy dowolnym sterowaniu w kroku  $i$  oraz optymalnym sterowaniu we wszystkich następnych, warunkową optymalizację  $i$ -tego kroku przeprowadza się w myśl ogólnego wzoru:

$$W_{i, i+1, \dots, m}^* (S_{i-1}) = \max_{U_i} \{ W_{i, i+1, \dots, m}^+ (S_{i-1}, U_i) \} \quad (18)$$

Stan początkowy wyznaczamy w ten sposób, że znajdujemy bezwzględny ekstremalny zysk dla wszystkich kroków:

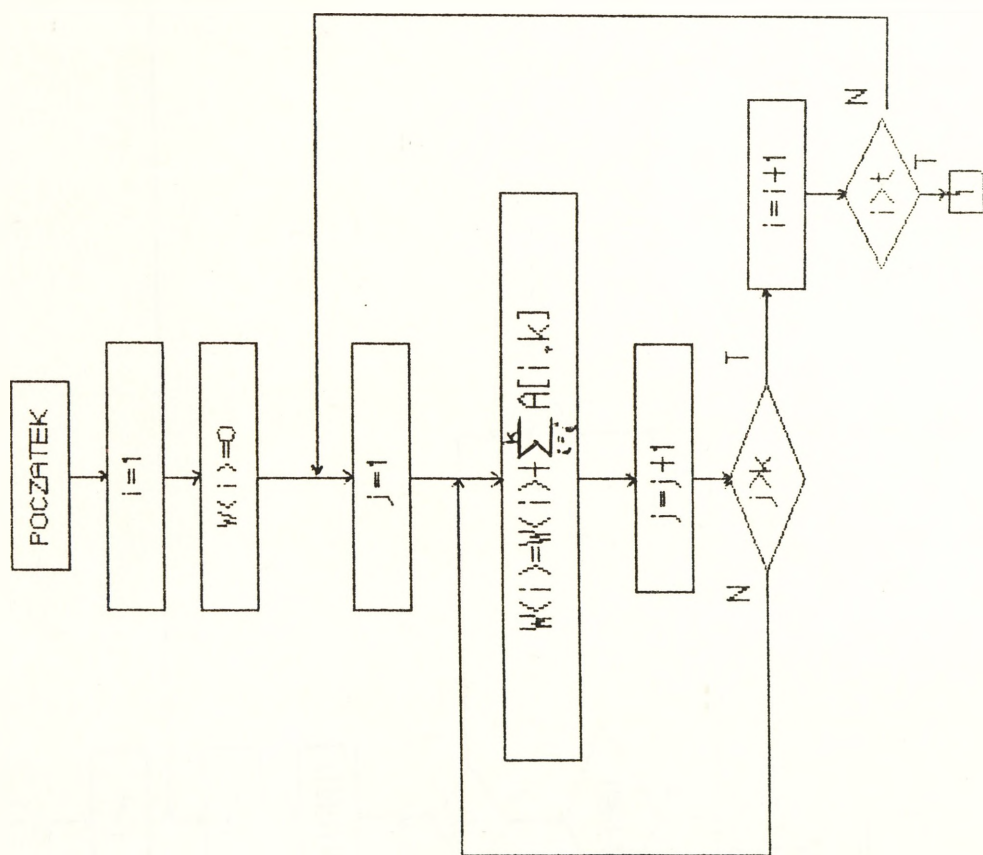
$$W_{1, \dots, m}^* = \max_{S_0 \in \bar{S}_0} \{ W_{1, \dots, m}^* (S_0) \} \quad (19)$$

Postępowanie to prowadzi do określenia warunkowego sterowania optymalnego w każdym kroku. Dla znalezienia optymalnego sterowania całego procesu należy rozpatrzyć ponownie wszystkie kroki, tym razem od początku do końca. Wynikiem takiego postępowania będzie określenie ekstremalnego zysku  $W^*$  dla całego procesu i optymalnego sterowania  $U^*$  w postaci wektora:

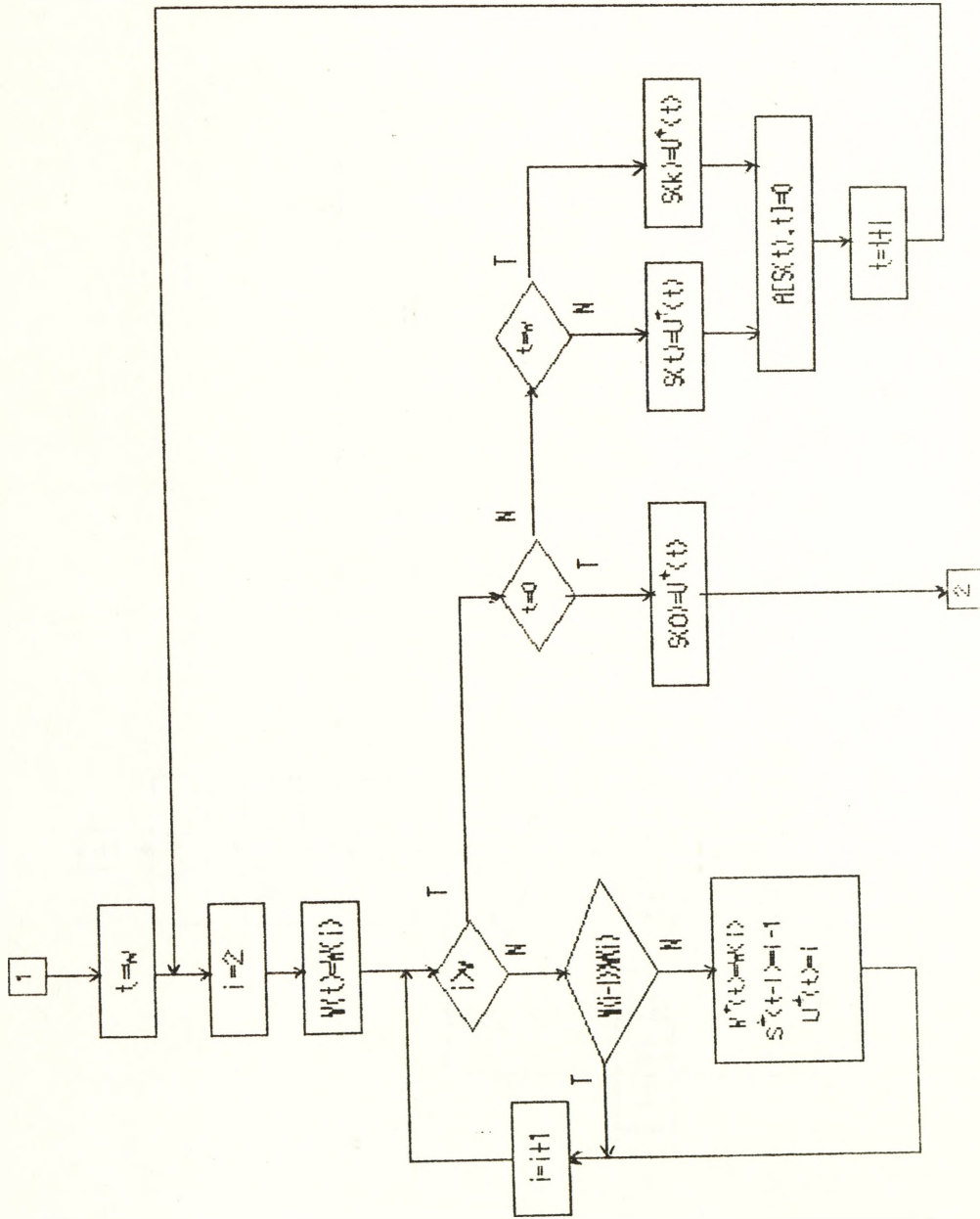
$$U^* = \langle U_1^*, U_2^*, \dots, U_m^* \rangle \quad (20)$$

Schemat blokowy postępowania zgodnie z tą metodą przedstawiono na rys.76.

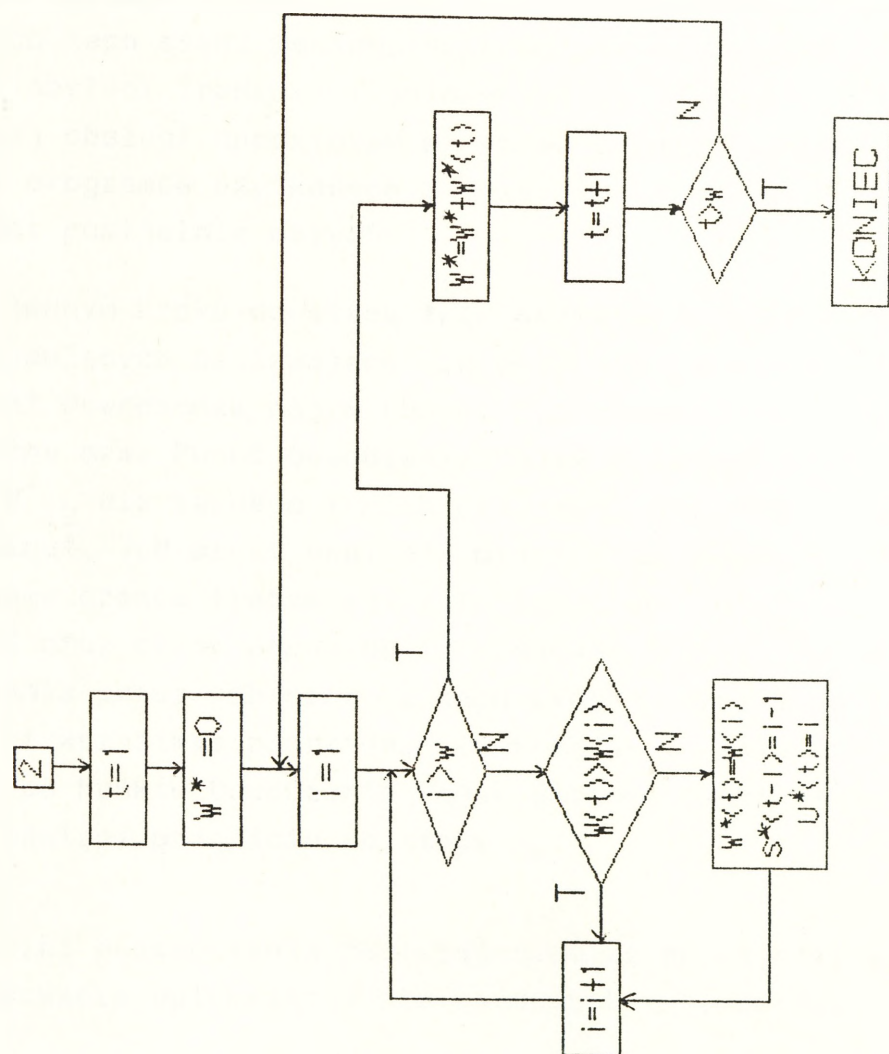
Stosując opisaną metodę do systemu będącego treścią rozważań w rozprawie należy stwierdzić, że system informacyjny stanowiska dowodzenia armii interpretować należy jako system S.



Rys.76. Schemat blokowy procedury optymalizacyjnej



Rys. 76. Schemat blokowy procedury optymalizacyjnej (od)



Rys. 76. Schemat blokowy procedury optymalizacyjnej (cd)

Wyposażenie elementów SD w mikrokomputery, to sterowanie U, które zostało podzielone na 12 kroków. Każdy krok jest równoznaczny z wyposażeniem kolejnego elementu SD (w kroku pierwszym - dwóch elementów) w mikrokomputer. Wszystkie warianty warunkowych sterowań w każdym kroku oraz warunkowe wartości zysków  $W_i$  w postaci obniżenia ogólnego czasu obsługi transmisji informacji przedstawiono w tabeli 39.

Jako stan końcowy  $S_k$  przyjmuje się pełne skomputeryzowanie systemu informacyjnego stanowiska dowodzenia armii, a więc wyposażenie każdego z rozpatrywanych elementów SD w mikrokomputer. Przejście do tego stanu powinno doprowadzić do obniżenia się ogólnego czasu obsługi transmisji informacji do wielkości wynikającej z niezbędnej obsługi operatorskiej sprzętu komputerowego, czasów realizacji programów użytkowych i przesyłania wyników, a więc do wielkości pomijalnie małych.

W jednym kroku do stanu tego można przejść z trzech stanów obejmujących następujące elementy stanowiska dowodzenia armii: Punkt Dowodzenia Wojsk Obrony Przeciwchemicznej, Wydział Topograficzny oraz Punkt Dowodzenia Wojsk Inżynieryjnych. Zyski warunkowe  $W_{12}^+$  dla każdego z nich przyjmują wartości odpowiednio: 330 minut, 360 minut oraz 376 minut. Wymienione wartości stanowią sumę czasów transmisji informacji do i z określonego elementu SD oraz czasu odpowiednio nadawania ich przez nadawcę i przyjmowania przez odbiorcę. Z tego wynika, że sterowanie optymalne za wszystkie poprzednie 11 kroków, to takie, które doprowadzi do Punktu Dowodzenia Wojsk Obrony Przeciwchemicznej, z którego nastąpi przejście do stanu  $S_k$ .

Wyniki postępowania zmierzającego do określenia warunkowego sterowania optymalnego dla każdego kroku zawiera tabela 53.

Tabela 53

Nr kroku (i)	Nazwa elementu SD	Zysk $W_i^*$ (min)
12	PD WChem	330
11	Wydz.Topo	330
10	PD WInż	346
9	PD WRE	430
8	PD Włączn	350
7	PSD LiOPL	328
6	GO TSD	298
5	PD RA	542
4	GPPJiO	416
3	PD WRiA	440
2	CDB	268
1	CI, GPO	272

Dla tak wyznaczonego warunkowego sterowania optymalnego w każdym kroku postępowanie zmierzające do wyznaczenia optymalnego sterowania całego procesu instalowania mikrokomputerów w systemie informacyjnym stanowiska dowodzenia armii przedstawione zostało w tabelach 54-64. Zawarto w nich wszystkie wyniki pośrednie oraz maksymalny zysk dla każdego kolejnego kroku i całego procesu.

Ostateczna postać otrzymanych wyników jest następująca:

- a) maksymalny możliwy zysk  $W^* = 4350$  minut;
- b) optymalne sterowanie  $U^*$  oznacza przyjęcie następującej kolejności wyposażania elementów stanowiska dowodzenia armii w mikrokomputery:
  - 1) Grupa Planowania Ogólnego i Centrum Informacyjne;
  - 2) Centrum Dowodzenia Bojowego;
  - 3) Punkt Dowodzenia Wojsk Raketowych i Artylerii;
  - 4) Grupa Planowania Porażenia Jądrowego i Ogniwego;















Dzielnia struktura czasu transmisji informacji na SD Armii

Tabela 51

Wariant optymalny: krok 8		Dzielnia struktura czasu transmisji informacji na SD Armii														Tabela 51													
I	DO	I	PD	I	PSD	I	PD	I	PD	I	PD	I	PD	I	PD	I	PD	I	Wyd:	I	CI	I	Razem	I	Razem	I			
I	I	I	CDB	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I		
I	I	I	Wzrost	I	LIOP	I	WPE	I	WRJA	I	WInz	I	RA	I	BPD	I	GPJIO	I	WChem	I	TSD	I	Todogr	I	I	I	I		
I	I	I	Wzrost	I	LIOP	I	WPE	I	WRJA	I	WInz	I	RA	I	BPD	I	GPJIO	I	WChem	I	TSD	I	Todogr	I	I	I	I		
IPD	Wzrost	I	0 I	10 I	0 I	0 I	5 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	5 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I		
I	CDB	I	0 I	15 I	0 I	0 I	20 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	20 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I		
IPSD	LIOP	0 I	0 I	15 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I		
I	PD	WPE	I	15 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I		
I	PD	WRJA	I	0 I	0 I	10 I	5 I	10 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	5 I	10 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I		
I	PD	WInz	I	5 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I		
I	PD	RA	I	0 I	0 I	20 I	0 I	0 I	0 I	15 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I		
I	EPO	I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I		
I	GPJIO	I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I		
IPD	WChem	I	5 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I		
I	GO	TSD	I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I		
I	Wyd:	Todogr	I	10 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I		
I	CI	I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I	0 I		
I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I		
I	Razem	WE	I	25 I	30 I	15 I	140 I	0 I	15 I	111 I	0 I	50 I	50 I	50 I	50 I	50 I	50 I	50 I	50 I	100 I	30 I	30 I	30 I	30 I	30 I	30 I	30 I		
Wariant: PD Wzrost																											719 I	1475 I	
																											25 I	718 I	77,01 %

Wariant: PD Wzrost







- 5) Punkt Dowodzenia rozpoznaniem;
- 6) Grupa Operacyjna Tyłowego Stanowiska Dowodzenia;
- 7) Połączone Stanowisko Dowodzenia Lotnictwa i Obrony Przeciwlotniczej;
- 8) Punkt Dowodzenia Wojsk Łączności;
- 9) Punkt Dowodzenia Walki Radioelektronicznej;
- 10) Punkt Dowodzenia Wojsk Inżynieryjnych;
- 11) Wydział Topograficzny;
- 12) Punkt Dowodzenia Wojsk Obrony Przewodniczej.

Zobrazowanie otrzymanych wyników na płaszczyźnie fazowej (której współrzędnymi są:  $W$  oraz  $k$ ) przedstawiono na rys.77. Dla porównania z poprzednimi wariantami na rys.78 przedstawiono uzyskane wyniki we współrzędnych przyjętych poprzednio.

Trajektorię przemieszczania się punktów obrazujących kolejne stany systemu informacyjnego stanowiska dowodzenia armii w dwuwymiarowej przestrzeni fazowej dla optymalnego sterowania  $U^*$  można w ogólnym przypadku traktować jako odcinek prostej opisanej równaniem:

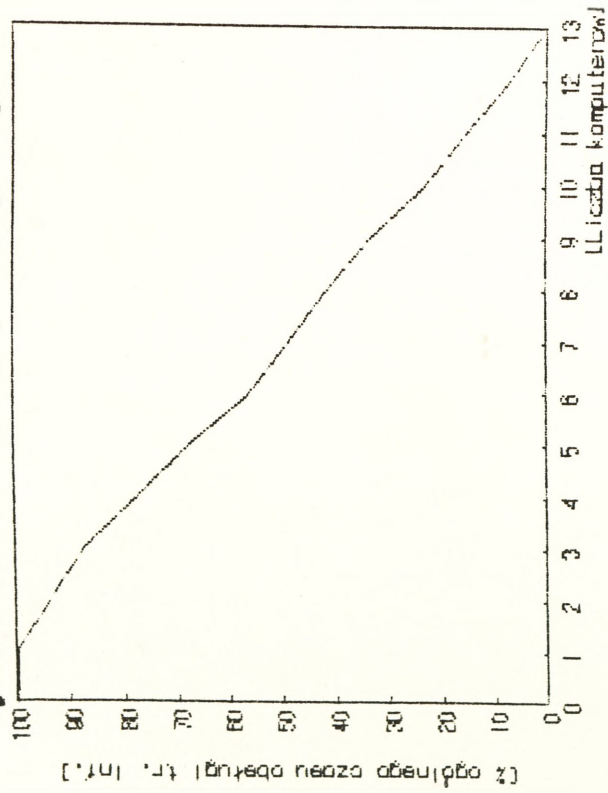
$$W = 9k - 14 \quad \text{dla } k \in (2,13) \quad (21)$$

gdzie:  $k$  - liczba zainstalowanych mikrokomputerów na stanowisku dowodzenia armii

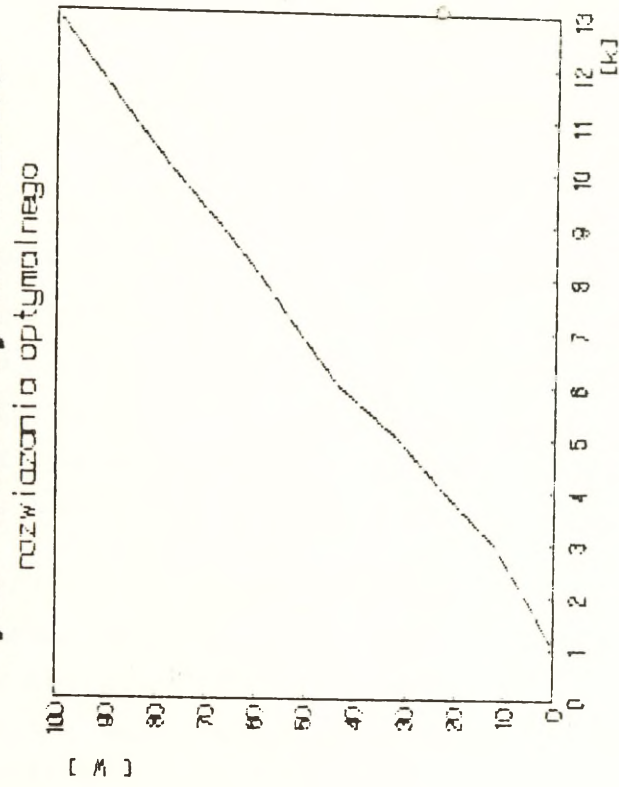
Wartości zysku  $W$  obliczone za pomocą tego wzoru różnią się od wartości wyznaczonych empirycznie i odwzorowanych na płaszczyźnie fazowej.

Wielkość tej różnicy dla całego analizowanego przedziału wartości zysku  $W$  określa się za pomocą średniego procentowego odchylenia ( $\Delta \text{ } \bar{s}r$ ). Znajomość tego odchylenia pozwala szacować ewentualne błędy wynikające z przyjmowania wartości zysku wyznaczonych na podstawie wzoru (10) zamiast wartości wyznaczonych empirycznie. Oznaczając przez  $RW_k$  - rzeczywiste wartości zysku dla  $k$  zainstalowanych mikrokomputerów, a  $W_k$  - wartości obliczone

**Rys.78. Warianc optimalny - Wyniki**



**Rys.77. Płaszczyzna fazowa**



za pomocą wzoru (10) średnie procentowe odchylenie  $\Delta_{\text{sr}}$  wartości  $W_k$  od wartości  $RW_k$  można obliczyć na podstawie wzoru:

$$\Delta_{\text{sr}} (\%) = \frac{100}{k} \sum_k \left| \frac{RW_k - W_k}{RW_k} \right| \quad (22)$$

W zakresie  $k \in t(3,12)$ , a więc bez pierwszego i ostatniego kroku optymalizacji, maksymalna wartość tego odchylenia nie przekracza 3,5% wartości wyznaczonej empirycznie. Ponieważ liczba mikrokomputerów ( $k$ ) jest liczbą całkowitą,  $\Delta_{\text{sr}} = 3,5\%$  oznacza, że w wyżej wymienionym zakresie wartość  $k$  wyznaczona empirycznie lub za pomocą wzoru (21) jest taka sama.

Tak więc przyjęcie równania (21) jako formuły opisującej ostateczne rozwiązanie analizowanego zagadnienia daje możliwość stosowania jedynie obliczeń arytmetycznych, w celu uzyskania ostatecznych wyników z właściwą dokładnością dla tego typu zagadnień (w zakresie wyżej określonym).

### 3.6. W N I O S K I

Przeprowadzona analiza potwierdziła zróżnicowany i nierównomierny charakter obciążenia poszczególnych elementów SD obsługą transmisji informacji. Obciążenie to jest stałe lecz zmienia się w stosunkowo szerokim zakresie wartości. Rezultatem przeprowadzonych rozważań jest określenie granic tych zmian dla każdego analizowanego elementu SD.

Wyniki analizy pokazały także silną zależność między wielkością chwilowego obciążenia elementu a rozważanym momentem (okresem) czasu. Biorąc pod uwagę cały analizowany okres stwierdzono, że obciążenie SD obsługą transmisji informacji zmienia się w sposób falowy. Szczególnie wyraźnie cecha ta widoczna jest na rysunku 72 przedstawiającym graficzną interpretację otrzymanych wyników analizy.

W rozważanym okresie można wyróżnić trzy charakterystyczne przedziały czasu: 0-30', 1h30' - 2h, 4h30' - 5h. W pierwszym z nich obciążenie jest zerowe, co obrazuje okres początkowego przygotowywania się wszystkich elementów SD do realizacji czynności związanych z planowaniem operacji i oczekiwaniem na wstępne ustalenia. Dwa pozostałe przedziały można traktować jako okresy lokalnych wzrostów obciążeń na wszystkich elementach SD. Jest to związane z przekazywaniem informacji dotyczących odpowiednio oceny położenia wojsk własnych oraz ustaleń dotyczących organizacji współdziałania.

Największa wartość chwilowego obciążenia obsługą transmisji na SD armii w rozważanym okresie występuje na CDB i dotyczy przedziału: 1h - 1h30', w którym następuje przekazywanie informacji związanych z orientowaniem operacyjnym.

Nierównomierność obciążenia poszczególnych elementów SD oraz zmienny w czasie jego charakter narzucają szczególnie ostre wymagania dotyczące sposobu organizacji procesu komputeryzacji systemu informacyjnego. Wyniki przeprowadzonych analiz pokazują, że kierowanie się wielkością liczby zaangażowanych osób lub czasu obsługi transmisji informacji na poszczególnych elementach SD

nie gwarantuje uzyskania maksymalnej efektywności procesu komputeryzacji. Jednakże na podstawie uzyskania rezultatów można stwierdzić, że rozwiązanie oparte na kolejności zgodnej z malejącą wielkością ogólnego czasu obsługi transmisji informacji zapewnia w szerszym zakresie uzyskiwanie rezultatów różniących się mniej od optymalnych niż w przypadku rozwiązania opierającego się na liczbie niezbędnych osób do obsługi transmisji.

Uzyskanie maksymalnej efektywności komputeryzacji systemu informacyjnego SD armii jest możliwa w następstwie przyjęcia wyznaczonej kolejności wdrażania mikrokomputerów. Kolejność ta jest następująca: Grupa Planowania Ogólnego, Centrum Informacyjne, Centrum Dowodzenia Bojowego, Punkt Dowodzenia Wojsk Rakietowych i Artylerii, Grupa Planowania Porażenia Jądrowego i Ogniwego, Punkt Dowodzenia rozpoznaniem, Grupa Operacyjna Tyłowego Stanowiska Dowodzenia, Połączone Stanowisko Dowodzenia Lotnictwa i Obrony Przeciwlotniczej, Punkt Dowodzenia Wojsk Łączności, Punkt Dowodzenia Walki Radioelektronicznej, Punkt Dowodzenia Wojsk Inżynieryjnych, Wydział Topograficzny, Punkt Dowodzenia Wojsk Obrony Przeciwchemicznej.

Rezultatem przyjęcia wymienionej kolejności komputeryzacji będzie:

- a) zagwarantowanie kompletności informacji przekazywanych między elementami SD zgodnie z przyjętymi harmonogramami ich przekazywania;
- b) skrócenie ogólnego czasu przekazywania informacji na SD armii, którego wielkość można wyznaczyć za pomocą prostego wzoru matematycznego.

Zysk, tj. skrócenie ogólnego czasu transmisji informacji, w rozwiązaniu opartym na wyżej wymienionej kolejności komputeryzacji można wyznaczyć zarówno dla pełnej jak i częściowej komputeryzacji systemu informacyjnego SD armii.

Przyjęcie innej kolejności wdrażania mikrokomputerów w systemie informacyjnym SD armii, wynikającej z zastosowania innego kryterium lub zasady typowania elementów SD, nie prowadzi do uzyskania lepszych wyników.

Należy jednak zauważyć, że we wszystkich analizowanych wariantach rozwiązania omawianego problemu stosowanie mikrokomputerów w liczbie większej niż 8 prowadzi do uzyskania niemal identycznych wyników. Ma to miejsce w sytuacji gdy celem komputeryzacji mogą być jedynie elementy należące do grupy, która nie ma decydującego wpływu na efektywność pracy systemu informacyjnego albowiem wynikiem wdrożenia 8 mikrokomputerów w każdym z rozważanych wariantów jest obniżenie ogólnego czasu obsługi transmisji informacji na SD armii do wartości mniejszej niż 50% w stosunku do stanu początkowego.

Tak więc w celu uzyskania maksymalnej efektywności zastosowania mikrokomputerów w systemie informacyjnym stanowiska dowodzenia armii należy bezwzględnie przestrzegać kolejności komputeryzacji określonej dla wariantu optymalnego, jeżeli liczba komputeryzowanych elementów nie jest większa od 8. W stosunku do pozostałych elementów SD warunek przestrzegania tej kolejności nie jest tak bezwzględny.

#### 4. Z A K O Ń C Z E N I E

Wdrażanie mikrokomputerów w systemach dowodzenia jest jednym z najważniejszych zagadnień związanych z usprawnianiem ich pracy, a jednocześnie jednym z najbardziej złożonych pod względem technicznym, technologicznym i organizacyjnym. Z tego względu prace podejmowane w tym obszarze znajdują się w centrum zainteresowania dowództw i sztabów wszystkich rodzajów wojsk, osób funkcyjnych najwyższych szczebli, środowisk naukowych, zespołów projektowo-wdrożeniowych, a nawet są celem działalności służb wywiadowczych. Rozwiązaniom użytkowym w tym obszarze nada-je się znaczenie strategiczne.

W niniejszej rozprawie rozważano jeden z wielu aspektów tego szerokiego problemu, mianowicie zastosowanie mikrokompute-rów w systemie informacyjnym stanowiska dowodzenia armii. Potrzeba rozwiązania tego zagadnienia podyktowana była usługową rolą systemu informacyjnego w stosunku do innych systemów występujących na SD. Z tego względu oczywiste było, że podnie-sienie efektywności działania systemu informacyjnego w sposób bezpośredni wpłynie na poprawę efektywności stosowanego, budo-wanego lub projektowanego zautomatyzowanego systemu dowodzenia na szczeblu operacyjnym.

W rozważaniach wykorzystano wyniki analiz dotychczasowych rezultatów automatyzacji systemów dowodzenia w WP oraz innych armiach. Szczególną uwagę zwrócono na wnioski płynące z ich praktycznego wykorzystania w czasie ćwiczeń i treningów, a zwłaszcza tych, które dotyczyły przedsięwzięć związanych z eksploatacją polowych systemów przetwarzania informacji. Mając na uwadze sugestie i propozycje zawarte w sprawozdaniach z badań systemów dowodzenia i kierowania - funkcjonujących podczas ćwiczeń "TARCZA-88" oraz "MAJ-89" - ukierunkowanych na problemy usprawniania tych systemów metodami i środkami informacji, jako podstawę rozważań przyjęto że, automatyzacja systemu informacyjnego może być zrealizowana za pomocą sprzętu komputerowego wy-korzystywanego do automatyzacji systemu dowodzenia na SD armii.

Wnioski dotyczące sposobu oraz zakresu automatyzacji systemu informacyjnego sformułowano na podstawie wyników analizy przeprowadzonej w ujęciu statycznym i dynamicznym. W każdym z nich przeprowadzono badania różnymi metodami, co pozwoliło na zgromadzenie materiału porównawczego, który umożliwił sprecyzowanie wniosków w formie uogólnionej.

Wyniki analizy statycznej pokazały, że wartości wskaźników ważności elementów systemu informacyjnego niewiele się różnią między sobą zarówno w wypadku zastosowania metody ankietowej, jak i metody analizy matematycznej (tj. metody Churchmana-Ackoffa). Oznacza to, że zastosowanie określonej metody badawczej nie jest związane w tym przypadku z wprowadzeniem znaczących różnic w wynikach końcowych. Jednocześnie warto zwrócić uwagę na to, że możliwość zebrania rzetelnych danych metodą ankietową znamionuje sytuację pełnej znajomości istoty działania systemu informacyjnego na SD. Rezultaty uzyskane na tym etapie rozważań pozwoliły określić sposób klasyfikowania elementów stanowiska dowodzenia armii z punktu widzenia ich roli i miejsca w systemie informacyjnym. Stanowią więc one rozwiązanie pierwszego z wyszczególnionych problemów szczególnych opracowania.

Ważnym wnioskiem wynikającym z przeprowadzonej analizy jest zawężenie liczby istotnych elementów systemu do 13. Z punktu widzenia wymagań systemu dowodzenia, na rzecz którego pracuje system informacyjny, elementy te nie są równoważne. Biorąc pod uwagę intensywność ich udziału i zaangażowania w pracy rozważanego systemu wyróżniono trzy grupy elementów: ogniwa nadmiernie obciążone (GPO, CDB, GPPJiO), pracujące w stanie bliskim nasycenia (PD WRiA, PD RA, CI) oraz bez decydującego wpływu na pracę systemu informacyjnego (pozostałe). Oznacza to, że system pracuje w warunkach stałego zagrożenia destabilizacją.

Istotnym składnikiem ostatecznych rezultatów rozważań na tym etapie było określenie i wyznaczenie wartości liczbowej wskaźnika statycznego obciążenia stanowiska dowodzenia armii obsługą transmisji informacji. Wskaźnik ten stanowi charakterystykę statycznej sprawności systemu informacyjnego.

Analiza dynamiczna przeprowadzona została w dwóch etapach. Pierwszy z nich dotyczył określenia efektywności zastosowania mikrokomputerów w rozwiązaniach opartych na dwóch różnych kryteriach (liczby zaangażowanych osób oraz ogólnego czasu obsługi) wyznaczających kolejność komputeryzacji elementów SD. Okazało się, że przyjęcie określonego kryterium wyznaczania takiej kolejności w sposób istotny wpływa na ostateczną efektywność całego procesu komputeryzacji. Jednak wpływ ten jest wyraźnie zauważalny jedynie w obszarze ograniczonym do liczby nie przekraczającej 8 elementów SD. Powyżej tej liczby otrzymywane rezultaty zastosowania mikrokomputerów są niemal identyczne w analizowanych rozwiązaniach.

Rozważania przeprowadzone na tym etapie pozwoliły wyznaczyć wartość liczbową wskaźnika dynamicznego obciążenia stanowiska dowodzenia armii obsługą transmisji informacji. Uzyskany rezultat wraz z wynikiem rozważań dotyczących wyznaczania wartości liczbowej wskaźnika statycznego stanowią odpowiedź na pytanie o sposób określania sprawności systemu informacyjnego. Odpowiedź ta jest rozwiązaniem drugiego z postawionych problemów szczegółowych.

Jednocześnie wyniki analizy różnych wariantów komputeryzacji elementów stanowiska dowodzenia armii pozwoliły określić wpływ kolejności wdrażania mikrokomputerów w systemie informacyjnym na jego ogólny poziom sprawności. Wyniki te tworzą odpowiedź na pytanie stanowiące treść trzeciego problemu szczegółowego.

Drugim etapem analizy dynamicznej była optymalizacja procesu komputeryzacji. Jej wynikiem było określenie takiej kolejności komputeryzacji elementów systemu informacyjnego, która zapewnia uzyskanie najwyższej efektywności zastosowania mikrokomputerów. Dla określenia wymienionej kolejności oraz wyznaczenia efektów jej zastosowania wykorzystano metodę programowania dynamicznego. Okazało się, że podobnie jak dla pierwszego etapu analizy, właściwe efekty przyjęcia zoptymalizowanej kolejności komputeryzacji odnoszą się do pierwszych ośmiu elementów SD. Taki rezultat stanowi odpowiedź na pytanie zawarte w czwartym z rozważanych w rozprawie problemów szczegółowych.

Wyżej wymienione rezultaty rozważań pozwalają wskazać te elementy, które mają istotne znaczenie w systemie informacyjnym stanowiska dowodzenia armii. Jednocześnie na ich podstawie można określić taką kolejność ich komputeryzacji, aby dzięki niej uzyskać największe efekty w zakresie poprawy sprawności jego działania. Taka informacja, udokumentowana wynikami przeprowadzonych badań i analiz, stanowi odpowiedź na pytanie sformułowane w postaci głównego problemu badawczego rozprawy.

Uzyskanie takiej odpowiedzi pozwala stwierdzić, że potwierdzona została wstępna hipoteza robocza zakładająca, że istnieje określona kolejność wdrażania mikrokomputerów w systemie informacyjnym stanowiska dowodzenia armii zapewniająca uzyskanie najwyższej efektywności jego działania. Tym samym główny cel rozprawy został osiągnięty.

Kolejność ta jest następująca:

- 1) Grupa Planowania Ogólnego;
- 2) Centrum Informacyjne;
- 3) Centrum Dowodzenia Bojowego;
- 4) Punkt Dowodzenia Wojsk Rakietowych i Artylerii;
- 5) Grupa Planowania Porażenia Jądrowego i Ogniwego;
- 6) Punkt Dowodzenia rozpoznaniem;
- 7) Grupa Operacyjna Tyłowego Stanowiska Dowodzenia;
- 8) Połączone Stanowisko Dowodzenia Lotnictwa i Obrony Przeciwlotniczej;
- 9) Punkt Dowodzenia Wojsk Łączności;
- 10) Punkt Dowodzenia Walki Radioelektronicznej;
- 11) Punkt Dowodzenia Wojsk Inżynieryjnych;
- 12) Wydział Topograficzny;
- 13) Punkt Dowodzenia Wojsk Obrony Przeciwchemicznej.

Wyniki komputeryzacji opartej na listach zawierających inną kolejność elementów SD armii mogą być co najwyżej porównywalne z wynikami, tj. skróceniem ogólnego czasu transmisji

informacji, właściwymi dla wariantu określonego w rozprawie.

Naturalnym następstwem przeprowadzonych badań wydaje się podjęcie prac o podobnym charakterze w obszarze systemu decyzyjnego stanowiska dowodzenia armii. Aparat badawczy zastosowany w rozprawie oraz metody i sposoby rozwiązywania problemów szczegółowych nie mają istotnych ograniczeń i można zastosować je we wskazanym obszarze w celu określenia optymalnej organizacji procesu komputeryzacji stanowiska dowodzenia armii.

Ponadto, po zebraniu niezbędnych danych, metodę badawczą zastosowaną w rozprawie można także wykorzystać do analizy innych zagadnień i okresów czasowych z zakresu dowodzenia na szczeblu operacyjnym.

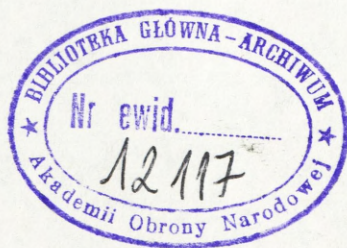
5. B I B L I O G R A F I A

1. Bush H.: The C<sup>2</sup> Communication Development and Acquisition Dilemma. SIGNAL, January 1985.
2. Czujew J.: Badania operacji w wojsku. Warszawa, 1972.
3. Drużynin W., Kontorow D.: Idea, algorytm, decyzja. Warszawa, 1975.
4. Flakiewicz W.: Systemy informowania kierownictwa. Warszawa, 1978.
5. Gackowski Z.: Projektowanie systemów informacyjnych zarządzania. Warszawa, 1974.
6. Gass S.: Programowanie liniowe. Warszawa, 1963.
7. Gniłka M., Haschka J.: Istota informatyki. Warszawa, 1989.
8. Gniłka M., Haschka J.: Mikrokomputery Świata. Warszawa, 1989.
9. Gołąb Z., Kołcz S.: Współczesne dowodzenie wojskami. Warszawa, 1974.
10. Iwanow D., Sawieljew W., Szemanski P.: Zasady dowodzenia wojskami. Warszawa, 1973.
11. Ilczuk J., Jerczyński M.: Efektywność systemów informatycznych zarządzania. Warszawa, 1979.
12. Jakubajtis E.: Lokalne sieci komputerowe. Warszawa, 1989.
13. Kamiński J.: Zarys strategii wojennej. Warszawa, 1979.
14. Kamiński T.: Efektywność jako miernik oceny w relacji koszt-efekt. Myśl Wojskowa nr 8, 1986.
15. Kierczyński A.: Efektywność komputeryzacji. Warszawa, 1975.
16. Koźmiński A.: Analiza systemowa organizacji. Warszawa, 1976.
17. Kuleszyński L.: Dowodzenie wojskami a cybernetyka. Warszawa, 1967.
18. Kulikowski R.: Analiza systemowa i jej zastosowanie. Warszawa, 1977.

19. Kupets G.: Communication Research in an Operational Field Environment. SIGNAL, March 1985.
20. Longley D., Shain M.: Expanding and networking microcomputers. Londyn, 1985.
21. Miszalski W.: Programowanie matematyczne. Warszawa, 1979.
22. Mróz W.: Zarys kierowania i organizacji pracy dowódczej i sztabowej. Warszawa, 1978.
23. Nowicki J.: Zautomatyzowane systemy dowodzenia i kierowania w armiach zachodnich. Warszawa, 1972.
24. Nożko K.: Zagadnienia współczesnej sztuki wojennej. Warszawa, 1973.
25. Nożko K.: Operacja zaczepna armii. Warszawa, 1987.
26. Nożko K.: Operacja obronna armii. Warszawa, 1989.
27. Rudvick B.: Vojennoje planirovanije i analiz sistem. Warszawa, 1972.
28. Sawkin W.: Podstawowe zasady sztuki operacyjnej. Warszawa, 1974.
29. Sienkiewicz P.: Inżynieria systemów. Warszawa, 1983.
30. Sienkiewicz P., Szczepaniak M., Więckowski W.: Dowodzenie z komputerem. Warszawa, 1984.
31. Stokalski A.: Kierunki rozwoju sprzętu informatycznego w siłach zbrojnych PRL w latach 1990-2015. (Maszynopis). Warszawa, 1986.
32. Strześniewski S.: Bezpośrednie systemy informacyjne. Warszawa, 1985.
33. Szigin G.: Lokalnyje sieti w planie automatizacji uczeżdzenija i buduszczej integralnoj sieti swiazi. Zarubieżnaja Radioelektronika nr 3 i 4, 1986.
34. Targowski A.: Informatyka. Modele systemów i rozwoju. Warszawa, 1980.

35. Telep J., Gniłka M.: Analiza obszarów automatyzacji w systemie dowodzenia armii ogólnowojskowej. Myśl Wojskowa nr 03, 1987.
36. Telep J., Gniłka M.: Analiza obiegu informacji na stanowisku dowodzenia armii. Myśl Wojskowa nr 04, 1989.
37. Turski W.: Propedeutyka informatyki. Warszawa, 1985.
38. Wysocki B.: Modelowanie informacyjnych systemów zarządzania. Materiały i studia. Warszawa, 1977.
39. Zbiorowe: Podstawowe problemy współczesnej doktryny wojennej, nauki i sztuki wojennej. Zeszyt problemowy. Warszawa, 1974.
40. Zbiorowe: Informatyka w Siłach Zbrojnych PRL. Materiały z Konferencji Naukowej. Rynia, 1986.
41. Zbiorowe: Praca sztabu armii w operacji obronnej. Biuletyn Informacyjny nr 2, 1987.
42. Zbiorowe: Materiały III Szkoły Inżynierii Systemów. Kiekrz, 1987.
43. Zbiorowe: Voorużonnyje siły osnownych kapitalisticzeskich gosydarstw. Moskwa, 1988.

1988



Form. 7 do XIV 2.0. nr PF 18

1990-01 24