(16)

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO

im. generała broni K. Świerczewskiego

[redacted]

Egz. Nr 1

Wypożyczać wyłącznie za zgodą autora.

ARCHIWUM
BIBLIOTEKA ... AKADEMII ... im. gen. ... Świerczewskiego
629069

ppłk dr Henryk DYNIEWICZ

ALGORYTMY I ROZWAŻANIA OPERACYJNE Z ZAKRESU ORGANIZACJI RUCHU WOJSKOWEGO

(Skrypt)

010138

010138

29069

WARSZAWA LIPIEC 1967

(16)

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO
im. generała broni K. Świerczewskiego

[redacted]

ARCHIWUM
BIBLIOTEKA AKADEMII
629069

Egz. Nr 1

Wypożyczać wyłącznie za zgodą autora.

ppłk dr Henryk DYNIEWICZ

ALGORYTMY I ROZWAŻANIA OPERACYJNE Z ZAKRESU ORGANIZACJI RUCHU WOJSKOWEGO

(Skrypt)

010138

010138

29069

WARSZAWA LIPIEC 1967

A K A D E M I A S Z T A B U G E N E R A L N E G O
im. gen.broni K. Świerczewskiego

2.rekl. prot. 12357.

T A J N E
Egz.nr 1

ARCHIWUM
BIBLIOTEKI [illegible]
AKADEMII [illegible]
im. gen. broni K. Świerczewskiego
P29069

Biblioteka Szkoleniowa [illegible]
AON im. gen. broni K. Świerczewskiego
010138

ppłk dr Henryk DYNIEWICZ

ALGORYTMY I ROZWAŻANIA OPERACYJNE
Z ZAKRESU ORGANIZACJI I KIEROWANIA RUCHEM WOJSKOWYM

/S k r y p t/- pierwsza redakcja/ .

Obejmuje wyniki prac naukowo-badawczych specjalnych grup oficerów ASG z roku 1966.

WARSZAWA 1967 r.

Zbytni nawał pracy spowodował,iż opracowanie skryptu nadmiernie się przeciągnęło. Nim doszło do możliwości jego ostatecznego przygotowania do powielenia, zostały już opracowane nowe algorytmy, tak że stosowanie prezentowanych tu stało się problematyczne.

Jednak modele sieciowe i rozważania zawarte w tym skrypcie posłużyły do kolejnego kroku na drodze algorytmizacji problemów ruchu. Nie ma jednak potrzeby, aby dopracowywać go do końca i wydawać. W opracowaniu materiałów, które posłużyły do napisania skryptu brało udział wielu oficerów. Wymienię tylko niektórych: ppłk dypl. Niebudkowski, mjr dypl. Folcik, mjr mgr inż. Czeczelewski, mjr dypl. Banach.

Po to, aby pozostał ślad po ich pracy, a także aby przysłużyć się piszącym prace naukowe,bez dopracowania, uzgodnienia i przepisywania sześć egzemplarzy skryptu pozostawiam niezniszczonych w bibliotece szkoleniowej.

Cenne uwagi do skryptu podał mi płk dr Ciechanowicz - niestety pozostawiam je w ołówku na marginesach 1 egzemplarza, nie mogąc już poprawić.

Autor

Egz.nr.....

NOWE ALGORYTMY[x] ORGANIZACJI I KIEROWANIA RUCHEM WOJSKOWYM NA TLE SYSTEMÓW PODZIAŁU KOMPETENCJI.

/Projekt - pierwsza redakcja/

Istnieje ciekawa prawidłowość występująca przy porównywaniu drukowanych opowiadań historycznych z osobistymi wspomnieniami żołnierzy pierwszej i drugiej armii z okresu wojny. Z druku - wynika głównie, że armie większość czasu poświęciły na walkę: uderzały, broniły się, kontratakowały; czasem przeprawiały się przez rzeki. "Wyciągnięci" na odtwarzanie przeżyć własnych żołnierze najczęściej zaś mówią o bolących stopach, ciężkich plecakach i karabinach; w ich odczuciu subiektywnym wojna wyrażała się głównie w ilości pokonywanych kilometrów dróg bitych i polnych, ciężarze przenoszonego ładunku. Nierzadko we wspomnieniach wraca się także do przejazdu transportem kolejowym.

Prosty rachunek arytmetyczny - dodajmy - uproszczony, wskazuje, że chyba odczucia żołnierskie bardziej wiernie odtwarzają proporcje marszu i walki niż źródła pisane. Wynika to choćby stąd, że powszechną zasadą proporcji odwodów do pierwszych rzutów w czasie drugiej wojny światowej było utrzymywanie na każdym szczeblu 1/3 sił w odwodzie. Jest więc oczywiste, że w skali ogólnej nawet w formalnie walczących wojskach operacyjnych większość sił była w marszu a nie w walce.

Ową większość sił maszerujących stanowiła właśnie suma odwodów wszystkich szczebli.

---

x/ Algorytm / od łac. agorithmus, od arab. al-Chwarizmi przydomka matematyka arabskiego, zmienionego pod wpływem gr. arithmos - liczba/ Oznacza całokształt działań matematycznych potrzebnych do rozwiązania pewnego zadania.

(Wyjaśnienie pojęcia ze względu na ewentualne sprzeczności w tytule artykułu).

Przykład poprzedni nie stanowi jednak właściwego odwzorowania proporcji przedsiewzięć typu transportowego do przedsiewzięć walki. W czasie drugiej wojny światowej sprawy transportu, ruchu wojskowego i manewrowości w ogóle w większości wypadków nabierały znacznie decydującego. Trzeba tu zwrócić uwagę, że np. zasadnicze znaczenie operacyjne działań partyzanckich w czasie tej wojny, wyrażało się właśnie w dezorganizowaniu transportu. Miarę zaś wagi jaką dowództwo hitlerowskie musiało poświęcić zagadnieniom transportowym niech będzie wykaz sił przeznaczonych przez nich do bezpośredniej i pośredniej ochrony swych linii komunikacyjnych.

W okresie bitwy stalingradzkiej armia hitlerowska musiała przeznaczyć do tego celu aż 144 bataliony policji, 27 pułków policji, 7 specjalnych oddziałów przeciwpartyzanckich, 10 dywizji SS, 15 dywizji liniowych wojsk niemieckich, 5 dywizji liniowych wojsk satelickich, 2 korpusy ochrony. /BSE t. 32 str. 164/. W/g źródeł niemieckich z takim właśnie przeznaczeniem utrzymywano w Polsce 7 - 10 dywizji, we Francji około 10 dywizji, w Jugosławii około 30 dywizji. /Dane zebrane przez Gen.bryg. dr Tadeusza Pietrzaka/.

Przytoczone przykłady stanowić mogą pewien przyczynek do omówienia problemu, który należało by nazwać: znaczenie problematyki ruchu. Jak się jednak wydaje znaczenie to, jest doskonale zobrazowane dwoma lapidarnymi stwierdzeniami.:

1.1 Żadna jednostka nie podejmie walki zanim nie znajdzie się w rejonie walki.

1.2. Żadna jednostka nie jest w stanie skutecznie walczyć jeśli nie otrzyma niezbędnego zaopatrzenia.

Aby zaś dokonać owych przedsiewzięć niezbędny jest ruch.

Nie jest więc żadną przesadą stwierdzenie, że właściwe zorganizowanie ruchu wojsk i transportów zaopatrzenia jest podstawowym warunkiem nie tylko powodzenia walki ale nawet samego jej podjęcia.

Problematyka ruchu ma niejednakowe znaczenie w każdych warunkach i dla każdego kraju.

Polska ze względu na swoje położenie nadaje problemom transportowym szczególnego znaczenia. Żadna wojna o zasięgu ogólnoeuropejskim nie może odbyć się tak, aby walki nie toczyły się na terenach Wielkiej Niziny Europejskiej. Od rejonu walki w kierunkach równoleżnikowych na wschód i na zachód biegną linie komunikacyjne,, które muszą być wykorzystane dla "żywienia walki".

Wielka Nizina Europejska stanowi zresztą odwieczny naturalny szlak komunikacyjny. Na kierunku równoleżnikowym a ściślej mówiąc na kierunkach położonych równolegle do osi niziny od wieków dokonywał się ruch handlowy oraz ruch walczących wojsk. Terytorium Polski zamyka zaś jak korek środkową część wielkiej niziny. Tranzytowy charakter naszego kraju pogłębia cię coraz bardziej w miarę upływu czasu. Stanowi tą prostą konsekwencję rozwoju środków transportu i kontaktów handlowych w okresie pokoju; zaś perspektywa ruchów tranzytowych okresu wojennego jest determinowana dodatkowo układem sytuacji politycznej po drugiej wojnie światowej. Każdy zdaje sobie sprawę z tego, że linia przecinająca terytorium Niemiec a jednocześnie rozdzielająca dwa potencjalnie wrogie sobie obozy spowoduje na wypadek wojny konieczność przesunięć ogromnej ilości wojsk polskich i sojuszniczych w trakcie operacyjnego rozwinięcia; później zaś wymagać będzie doskonałej wydajności tranzytowej naszego kraju, aby sprostać potrzebom zaopatrzenia walczących wojsk.

Względy strategiczne wskazywałyby więc na potrzebę zdecydowanie równoleżnikowego układu podstawowych szlaków komunikacyjnych. System

komunikacyjny naszego kraju nie jest jednak dyktowany ani wyłącznie ani nawet głośnie potrzebami wojny.

Najbardziej ogólna charakterystyka układu komunikacyjnego naszego kraju da się zamknąć porównaniem go do pająka i pajęczyny. Korpus pająka stanowi Warszawa; nogi to są zasadnicze szlaki, zaś siatka znajdująca się w zasięgu nóg stanowi uzupełnienie systemu.

Pewien obraz tego systemu dają trasy wytypowane zgodnie z postanowieniem deklaracji w sprawie budowy głównych samochodowych dróg międzynarodowych w Europie, podpisanej w Genewie w 1950 roku.

Trasy te wytyczono w następujący sposób:

a. Warszawa - Łowicz - Poznań - Berlin. /Trasa E 8/. „Transpolonia"

b. Warszawa - Radom - Kraków - Cieszyn i dalej do Wiednia oraz Rzymu /Trasa E 7/.

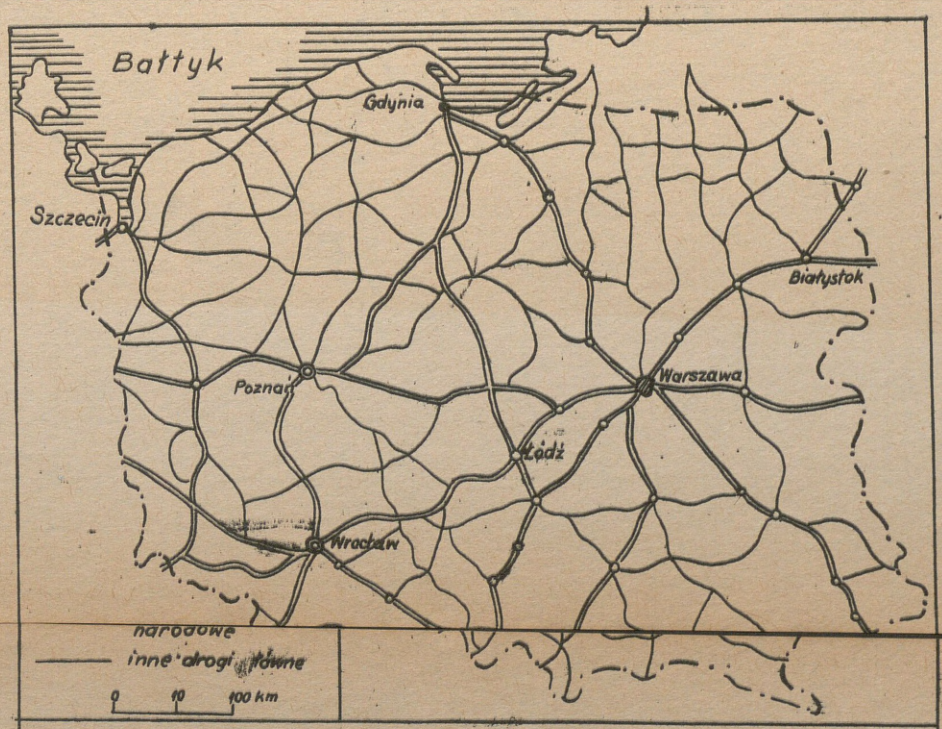
c. Białystok - Warszawa - Łowicz - Łódz - Wrocław - Kłodzko//Nachód w Czechosłowacji. /Trasa E 12/.

d. Szczecin - Zielona Góra - Bolesławiec - Nowy Swet w Czechosłowacji i dalej przez Pragę, Linz do Triestu /trasa E 14/

e. Gdynia - Świecie - Łódz - Piotrków - Katowice - Cieszyn i dalej do Bratysławy /trasa E 16/

f. Przemyśl - Rzeszów - Kraków - Bytom - Opole - Wrocław - Legnica - Berlin /trasa E 22/.

Rysunek 1.1.1.



Rys. nr 1,1,1

GŁÓWNE SZLAKI DRÓG KOŁOWYCH
(wg Berezowskiego)

Przez terytorium Polski przy wykorzystaniu tego właśnie, wcale nie najbardziej idealnego, układu sieci linii komunikacyjnych już w czasie drugiej wojny światowej były przerzucane ogromne ilości sprzętu pancernego i zmotoryzowanego.

I już wówczas zarówno armia hitlerowska jak również armia radziecka miały do pokonania poważne trudności transportowe na terenach Polski. Można zaś przyjąć, że przyszła wojna stworzy problemy transportowe o wiele bardziej skomplikowane. Okres powojenny spowodował bowiem we wszystkich cywilizowanych krajach świata pgromny rozwój ilościowy mechanicznych środków transportu. Prostą konsekwencją tego rozwoju stało się ogromne nasycenie wojsk lądowych mechanicznymi środkami transportu oraz wozami bojowymi. Dla zobrazowania tego rozwoju przytoczymy dane dotyczące wzrostu ilościowego środków transportu w naszym kraju.

Tabela nr 1.1.2.

Rodzaj pojazdu	Lata			
	1938	1947	1959	1960
Wszystkie pojazdy:	54,0	78,7	937,4	1107,7
W tym:				
Samochody ciężarowe	8,6	36,9	108,6	117,0
Samochody osobowe	29,7	23,0	102,6	118,1
Motocykle	12,1	18,8	618,5	768,8

Uwaga: dane wyrażone w tysiącach sztuk. Zaczerpnięte je z książki Stanisława Berezowskiego - "Geografia Transportu".

Przytoczone powyżej dane dotyczące kilku zaledwie czynników miały za zadanie zobrazować masę trudności jakie nastręczają problemy transportowe. Oczywiście powstać musi pytanie: jakie są drogi prowadzące do rozwiązania wojennych problemów komunikacyjnych naszego kraju ?

Środków prowadzących do tego celu można wymienić wiele. Jednym z podstawowych jest właściwe zorganizowanie ruchu. Jest to środek zarówno bardzo skuteczny jak też z wszystkich możliwych najtańszy.

Instytut ~~Organizacji i Techniki~~ Dowodzenia Akademii Sztabu Generalnego za jeden z ~~głównych~~ zasadniczych tematów swych prac naukowo-badawczych podjął problematykę ruchu a przede wszystkim problematykę organizacji i sterowania ruchem własnych wojsk oraz wszelkimi ruchami wojennymi na terenie naszego kraju. Problematyka ta jest niezwykle trudna i skomplikowana. Wstępne oceny wykazują niedwuznacznie, iż metodami tradycyjnymi problemów tych poprawnie rozwiązywać się nie da, jeśli nie w ogóle to przede wszystkim na czas.

Poszukiwania rozwiązań poszły i musiały zresztą pójść w kierunku zastosowania nowoczesnych metod matematycznych z wykorzystaniem elektronicznej techniki obliczeniowej. Wstępne informacje dotyczące sposobów matematycznego modelowania ruchu ~~przedstawiliśmy~~ zostały przedstawione w Zbiorze Prac Akademii nr 2-1966 rok. Niniejszy ~~artykuł~~ skrypt ma za zadanie rozszerzyć i zdecydowanie jakościowo pogłębić sygnalizowaną problematykę a jednocześnie zaprezentować nowe modele i materiały pomocnicze, które zostały ~~w akademii~~ opracowane.

x x

x

Problematyka transportu występuje na każdych ćwiczeniach. Trzeba jednak przyznać, że jest ona doceniana bardzo nierównomiernie. Mało korzystną prawidłowością pracy ćwiczących sztabów jest dość często spychanie problematyki ruchu do bardzo podrzędnej roli. Jest to szczególnie typowe dla ćwiczeń szkieletowych oraz ćwiczeń na mapach, głównie wówczas, kiedy pracują sztaby wysokich szczebli i kiedy skomplikowany obraz problemów transportowych występuje w całej pełni. Ćwiczący

dowódca, szef sztabu, kierownik komórki operacyjnej, artylerzysta i kwatermistrz - godziny całe poświęcają na rozważenie kierunków uderzeń, sposobów użycia rodzajów wojsk w walce itp. spraw. Podjęta decyzja dotycząca prowadzenia walki jest następnie przez dowództwa i sztab dokładnie opracowana w postaci planów. Kierownictwo ćwiczenia chętnie dyskutuje nad koncepcjami operacyjnymi i taktycznymi. Rzadko kto zaś zauważa, że oficer komórki operacyjnej, który ma zaplanować ruch nie może nawet dojść w tym czasie do mapy, zaś wojska zgodnie z założeniem znajdują się o setki kilometrów od rejonu walki. Pozornie wydaje się, że istotą zamiaru czy decyzji stanowi określenie gdzie tą czy tamtą dywizję wprowadzić do walki; sprawa pokonania przez tą dywizję kilkuset kilometrów dzielących ją od rejonu walki, zaplanowania jej ruchu i zorganizowania wreszcie sterowania przemarszem wydaje się być już banalnie błahą. Surowa rzeczywistość odwraca te proporcje znaczeniowe; decyzja gdzie wprowadzić dywizję do walki jest całkowicie pozbawiona podstaw, jeśli nie poprzedza ją cały system przedsięwzięć dotyczących zorganizowania jej ruchu. Może powstać pytanie: dlaczego tak się dzieje ? Zdaje się, że przyczyn jest wiele zaś wymienić z nich dwie, w subiektywnym odczuciu, główne. Pierwszą przyczyną jest tradycyjne opieranie decyzji ćwiczebnych i planów na wzorcach opisywanych w materiałach historycznych. Zaś materiały te - również tradycyjnie - wydyspon<u>ują głównie problemy złych lub dobrych decyzji i planów prowadzenia walki</u>. Przedsięwzięcia poprzedzające walkę zbyt często są usuwane na drugi plan. Drugą przyczyną, pozornie tylko banalną jest fakt, że organizacja ruchu wymaga ogromnej dokładności, szczegółowości i liczenia, liczenia i jeszcze raz liczenia. Omawianie konkretów organizacji ruchu z natury rzeczy musi być po prostu nudne.

Stąd i wygodniej i przyjemniej jest dyskutować nad koncepcją walki, która wyraża się w sumie ocen przede wszystkim jakościowych. Jest za to mało ciekawe dyskutowanie problematyki organizacji ruchu, które z natury rzeczy oparte jest przede wszystkim na ocenach ilościowych.

Fakt, że problematyka ruchu zasadza się głównie na ocenach ilościowych ~~i przy tym matematycznie biorąc jest mało stosunkowo skomplikowana~~ stwarza co prawda kłopoty w dyskusji jest jednak równocześnie zjawiskiem bardzo korzystnym, jeśli pod uwagę bierzemy konieczność /i przy tym możliwość/ ujęcia problemu w suchą i dokładną formę modelu matematycznego. "Łatwe" w dyskusji problemy rozwiązania walki są niezwykle trudne do ujęcia w formie modelu matematycznego. "Trudne" dyskusyjnie problemy transportowe - są łatwiejsze do uchwycenia w postać sformalizowanego języka matematyki. Przy tym trzeba zaznaczyć, że obliczenia ruchu nastręczają trudności nie tyle ze względu na konieczność użycia skomplikowanego aparatu matematycznego (choć zdarza się i to) co ze względu na konieczność ogromnej masy stosunkowo prostych obliczeń dokonywanych w krótkim czasie. I stąd dla ruchu niezwykłego znaczenia nabrały elektroniczne maszyny cyfrowe. Upraszczając sprawę można napisać: wszystkie obliczenia związane z koniecznością opracowywania planów ruchu i sterowania tym ruchem człowiek może wykonać ręcznie. Ponieważ jednak tych obliczeń jest bardzo dużo trzeba by zatrudnić ogromne sztaby ludzi a i tak prawdopodobnie nie zdążono by na czas wszystkiego obliczyć. Maszyna cyfrowa może skutecznie wszystkie te obliczenia wykonać. Stąd - jak się wydaje - nie może już być mowy o poprawnym organizowaniu i sterowaniu ruchem bez zastosowania tych maszyn, jeśli powstają warunki ich użycia.

Dotychczasowa praktyka sporządzania planów przegrupowania i innych planów ruchu wydaje się zaprzeczać sens poprzedniego akapitu. Przecież i dotychczas sporządzano i obliczano te plany. O sprawach tych będzie jeszcze mowa. Istota sprawy polega jednak na tym, że organizację i sterowanie ruchem opierano na metodach niezwykle

uproszczonych i niedokładnych. Planowanie to i sterowanie ruchem tak właśnie dokonywane było złem koniecznym. Obecnie to zło przestało być konieczne. Jeśli więc niektórzy oficerowie bywają skłonni poprzestać na praktykach dotychczasowych, stanowi to już czystej wody konserwatyzm. Nie znajduje bowiem żadnego uzasadnienia w braku możliwości prowadzenia obliczeń w rozsądnym stopniu dokładnych.

2. Systemy organizacji ruchu.

2.1. Ogólny podział systemów, zależności od sposobu wybuchu wojny, strategii, sztuki operacyjnej i taktyki.

Najbardziej ogólny i podstawowy podział ruchu jest tak prosty, że na ogół bywa nie dostrzegany. Najogólniej bowiem ruch należy dzielić na taki, który odbywa się w sposób zorganizowany i który jest planowo sterowany oraz taki który w praktyce nie daje się ująć w żadne ramy organizacyjne. Choć z ruchem niezorganizowanym stykamy się na każdym kroku po przekroczeniu progu własnego mieszkania - na ćwiczeniach wykazujemy zadziwiającą skłonność zapominania o tym właśnie ruchu. W sposób wręcz mistyczny kolumny wojskowe przesuwające się pod napędem naszych ołówków po mapach mają skłonność dokonywać swych przesunięć w chemicznie czystej przestrzeni. A przecież większość z nas pamięta okres wojny i przypomina sobie, że w ciągu owych pięciu lat po drogach jeździły nie tylko kolumny wojsk, ale również masy pojazdów cywilnych i wojskowych. Przy tym bynajmniej nie chodzi tu o miłe lub niemiłe wspomnienia czasów wojennych lecz o wnioski bardzo praktyczne: kolumny wojskowe napotykające na swych drogach masę pojazdów ruchu niezorganizowanego, będą z konieczności musiały obniżać swą prędkość. Organizator ruchu nie może więc przyjmować do obliczeń fikcyjnego założenia pustych dróg lecz musi uwzględnić zakłócenia wywoływane przez ruch niezorganizowany i podjąć całą masę zabiegów, których celem będzie zmniejszenie dezorganizującego wpływu tego ruchu.

Dezorganizujący wpływ ruchów niezorganizowanych wystąpił w czasie drugiej wojny światowej najsilniej podczas działań alianckich na zachodzie Europy. Był to zarówno wpływ bezpośredni w rodzaju np. kolizji na drogach jak też wpływ pośredni, czasem zupełnie nieoczekiwany. Dla przykładu: w literaturze poświęconej niesławnym działaniom odwrotowym w Ardenach spotykamy ~~co najmniej~~ dziwne wspomnienia. Okazuje się, że wiele samochodów alianckich stawało po drodze lub też w ogóle nie mogło ruszyć z miejsca z powodu braku benzyny, którą kierowcy sprzedali ludności cywilnej.

Przykład nie tyle śmieszny co wskazujący na konieczność uwzględniania wielorakich możliwych dezorganizujących wpływów ruchu niezorganizowanego.

Jak to już zostało podkreślone ruch niezorganizowany ostrzej dał się we w znaki kolumnom wojskowym na zachodzie Europy. Przyczyny tego zjawiska są zupełnie proste: tam bowiem ludność cywilna dysponowała większą ilością samochodów. Wyprowadzić z tego należy wniosek, że groźba dezorganizującego wpływu ruchu niezorganizowanego jest wprost proporcjonalna do ilości samochodów przypadających na określoną długość dróg. Pod tym zaś względem od czasu drugiej wojny światowej nastąpił ogromny rozwój. Wzrosły zarówno ilości samochodów znajdujących się w dyspozycji wojsk jak też pojazdów, które poruszać się będą w sposób niezorganizowany. Groźba ruchu niezorganizowanego nie jest jednak wyrażona wyłącznie prostą proporcją do ilości. Dla wyjaśnienia sprawy rozważmy przykłady z dwóch możliwych okresów historycznych. W czasie pierwszej wojny światowej po raz pierwszy w historii stykamy się z kolumnami samochodowymi przewożącymi wojsko. Były to kolumny prywatnych, paryskich taksówek. W czasie zagrożenia Paryżu w celu ratowania sytuacji i szybkiego dostarczenia w rejon walk około trzech pułków piechoty ogołocono to miasto prawie z wszelkich pojazdów mechanicznych. Wówczas

nie wywołało to żadnych istotnych zaburzeń w życiu miasta. Wyobraźmy sobie jednak ogołocenie Paryża z pojazdów mechanicznych współcześnie. Praktycznie biorąc większość funkcji życiowych miasta zostałoby sparaliżowane. Tym bardziej niemożliwe jest zahamowanie niezorganizowanego ruchu pojazdów na terenie całego kraju choćby na tydzień lub nawet kilka dni. Przykłady posłużą do wyprowadzenia uogólnienia: ruch niezorganizowany w czasie wojny jest nie tylko prawdopodobny lecz jest dla egzystencji kraju a/ także wojsk we współczesnych warunkach konieczny. Nie można więc liczyć na to, aby przy pomocy jakichkolwiek przedsięwzięć udało się go wykluczyć.

Dla zobrazowania potencjalnych możliwości wystąpienia ruchu niezorganizowanego przytaczamy tabele danych dotyczących ilości samochodów w niektórych krajach zachodnich w porównaniu z Polską. Niejako przy okazji wyjaśnia ta tabela ostre wystąpienie ruchu niezorganizowanego na zachodzie Europy w czasie drugiej wojny światowej.

Tabela nr 2.1.1.

Kraje	Lata			
	1938		1957	
	ilość w tysiącach	na 10 tys. mieszk.	ilość w tysiącach	na 10 tys. mieszk.
Francja	2192	523	5343	1214
W.Brytania	2419	511	5501	1057
Niemcy	1709	251	3306	648
Belgia	224	268	689	765
Szwecja	192	305	974	1316
Dania	143	379	398	884
Szwajcaria	93	222	412	808
Polska	34	10	156	54

Uwaga: Dane dotyczące Niemiec za rok 1938 są liczone łącznie z Austrią. Dane z roku 1957 obejmują tylko NRF. Dane belgijskie umieszczone w rubrykach roku 1957 pochodzą z roku 1956.

~~Dalsze rozważania niniejszego podrozdziału poświęcimy zewnętrznym związkom i zależnościom zorganizowanego ruchu wojskowego.~~

W ogólnym systemie przedsięwzięć wojennych problematyka ruchu nie może być niedoceniania. Nie ma jednak żadnego powodu, aby znaczenie ruchu przeceniać. Jednym rozsądnym sposobem postępowania jest wykazanie miejsca tej problematyki w ogólnym systemie przedsięwzięć wojennych, wykazanie jej związków i zależności. Sposób organizowania ruchu wojskowego jest zależny od tego jak jest prowadzona wojna. Przy tym wydaje się, że najważniejszym wskaźnikiem, który ma wskazać jak jest ona prowadzona będzie używanie lub też nie broni masowego rażenia. Dopóki istnieje broń jądrowa nie można wykluczyć jej masowego użycia. W takim zaś wypadku wywrze to decydujący wpływ na warunki i sposoby organizowania ruchu. Wskażmy choć kilka przykładowych spraw związanych z takimi warunkami. Po pierwsze - sieć kolejowa jest wrażliwa na użycie broni jądrowej, stąd na całym świecie przyjmuje się, że ponieważ odbudowa sieci kolejowej jest w krótkim czasie bardzo trudna nie należy liczyć w ogóle na możliwość zastosowania tego rodzaju transportu. Po drugie - broń jądrowa użyta masowo musi spowodować proporcjonalnie masowe zniszczenia i dezorganizację ogólnego systemu dowodzenia. W tych warunkach ruch dokonywać będą pozostałe po zniszczeniach jednostki i nie ma co liczyć, aby ruch ten można było centralnie sterować np. w skali państwa. Po trzecie - w warunkach obustronnego masowego użycia broni jądrowej zmniejsza się znaczenie wojsk lądowych w ogóle; podstawowe zadania wojny wykonuje bowiem broń rakietowo-jądrowa; maleje więc oczywiście również znaczenie ruchu wojsk lądowych.

W warunkach nie stosowania w walce broni jądrowych wszystkie poruszane poprzednio cechy ulegają niejako odwróceniu: nie ma żadnego rozsądnego powodu, aby nie stosować wysoko wydajnego transportu kolejowego; najbardziej skutecznym systemem sterowania rozwinięciem operacyjnym wojsk wydaje się być sterowanie centralne; wojska lądowe nabierają w wojnie

pierwszorzędnego znaczenia, stąd również ruch tych wojsk powraca w gradacji na właściwe miejsce.

Jeśli więc zadać sobie pytanie: jak ma się ruch do użycia lub też nie broni jądrowej w wojnie to w tym wypadku zależność jest zupełnie prosta. Ruch jest uwarunkowany w sposób zasadniczy używaniem broni jądrowej. W podobny sposób choć już niedosłowny organizacja ruchu jest uzależniona od stosowanych zasad strategii i sztuki operacyjnej. Organizowanie ruchu bowiem zależy od tego jak planuje się rozegrać wojnę, kompanię a nawet bitwę. Oczywiście już tutaj występują również zależności odwrotne: nie można planować bitwy nie uwzględniając realnych możliwości dostarczenia w rejon starcia związków taktycznych i oddziałów a także niezbędnego zaopatrzenia materiałowego. Ta odwrotna zależność występuje jeszcze ostrzej na szczeblach taktycznych. Tu może okazać się konieczne planowanie walki w miarę możliwości dokonywania ruchów.

Najostrzej zaś sprawa ta występuje w przypadkach decydowania się na skomplikowane, zaskakujące manewry - które w wielu wypadkach mogłyby stanowić doskonały sposób rozgrywki taktycznej lecz mogą się okazać zupełnie nieralne ze względu na niemożliwość dokonania ruchu na potrzebną odległość i w nakazanym czasie.

Tak wygląda w najbardziej gubych zarysach ogólny podział ruchu i jego podstawowe zależności zewnętrzne. Pamiętanie o tych podstawowych sprawach jest dla taktyków niezbędne.

2.2. Dysponenci ruchu. Podział oraz znaczenie ruchów wojsk i transportów zaopatrzeniowych.

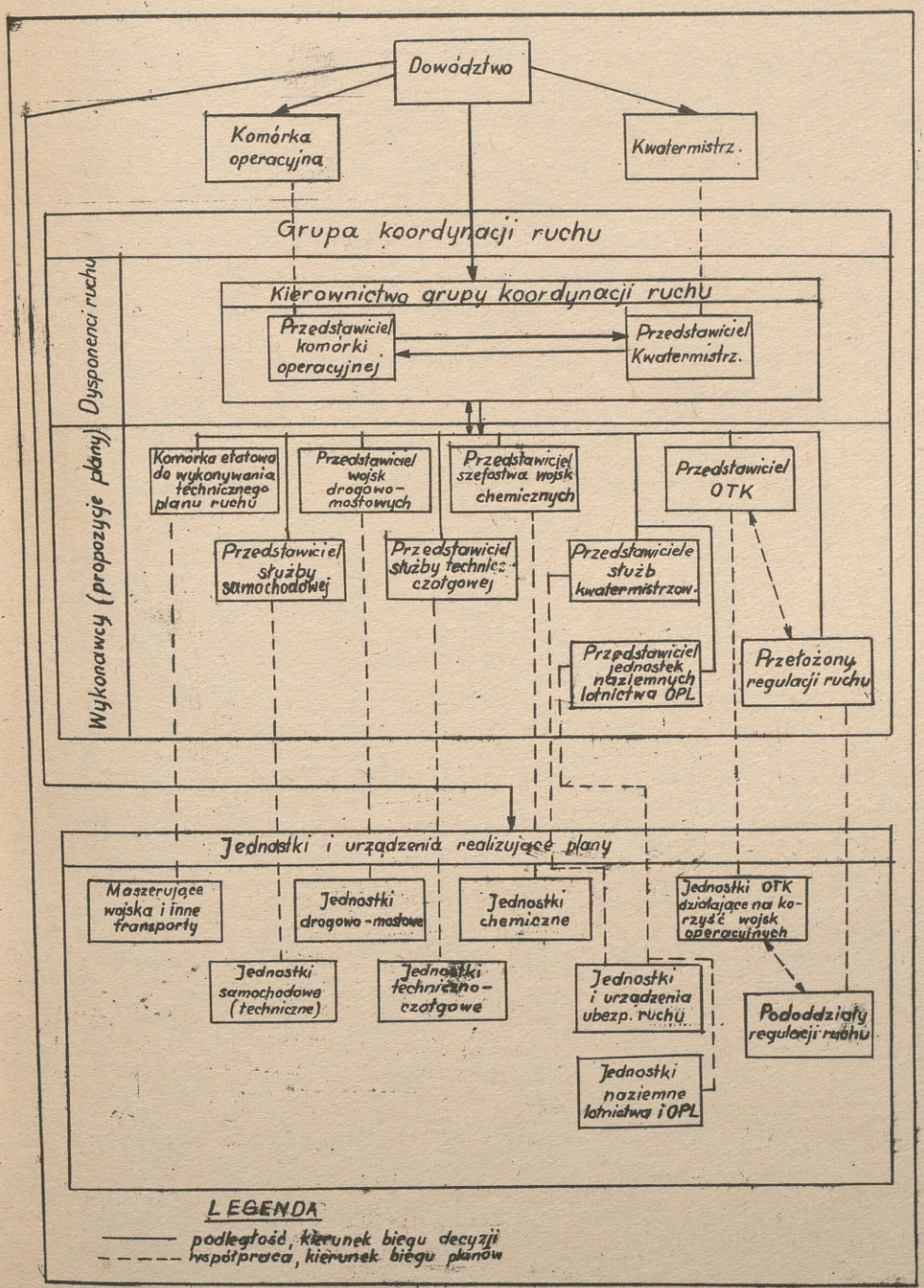
Całość zorganizowanego ruchu wojskowego z punktu widzenia dysponowania tym ruchem - w sposób najbardziej ogólny dzieli się na dwie zasadnicze kategorie:

a. Ruchy wojsk a również jednostek i urządzeń tyłowych o charakterze operacyjnym. Do ruchów tych zaliczamy zarówno przegrupowania dokonywane przed wybuchem i w początkowym okresie wojny w ramach operacyjnego rozwinięcia jak też ruchy wymienionych elementów dokonywanych w trakcie trwania wojny. Ruchy te są dokonywane zarówno przez wojska lądowe operacyjne i obrony terytorialnej jak również przez elementy naziemne wojsk lotniczych i marynarki wojennej.

b. Ruchy zaopatrzeniowe. Są to ruchy transportów dowożących wszelkie potrzebne do walki zaopatrzenie. W skład tych ruchów należy także zaliczyć wszelkiego typu ewakuację oraz ruchy związane z pomocą lekarską. Ten rodzaj ruchów wykazuje pewną szczególną specyfikę. Ruchy te bowiem najczęściej mają charakter wahadła.

Ruchami operacyjnymi dysponuje przede wszystkim sztab, ruchami zaopatrzeniowymi - kwatermistrzostwo. Ten podział dysponowania ruchami prowadzi nieraz do niezwykle skomplikowanych sytuacji. Wystarczy nieskoordynowanie tych dwóch ośrodków dyspozycyjnych, aby na drogach powstał straszny nieporządek. Aby uniknąć takich sytuacji wyjście jest jedno: w rozsądnym stopniu zcentralizować, a przede wszystkim skoordynować - między pionem operacyjnym a kwatermistrzowskim - organizowanie i kierowanie ruchem na zasadzie uwzględniania wszelkich potrzeb. Stąd wynika idea - może nienajdoskonalsza - organizowania grup koordynacji ruchu a także powoływanie specjalnych komórek obliczeniowych. Poprzestajemy na zasygnalizowaniu tego problemu i przedstawieniu struktury organizacyjnej i powiązań grupy koordynacji ruchu.x/ Szersze uzasadnienie poruszonych problemów znajdzie Czytelnik w materiałach naukowo-dydaktycznych akademii oraz niektórych publikacjach w Myśli Wojskowej - tajnej z ostatnich lat.

x/ Na jednym z ćwiczeń kadry ASG sprawa została podniesiona. W związku z próbami nowej struktury organizacyjnej sztabu armii, zaproponowano tworzenie „zespołu organizacji i kierowania ruchem". Zaproponowano również stworzenie etatowej, stałej komórki obliczeniowej. Sprawy te nie dojrzały jeszcze do rozwiązania.



Rys. nr 2,2,1

IDEOWY SCHEMAT GRUP KOORDYNACJI RUCHU SZCZEBLI OPERACYJNYCH

2.3. Chronologiczny podział ruchu.

Chodzi tu oczywiście o szczególną formę podziału chronologicznego. Jest to bowiem konieczność określenia specyficznych cech ruchu zorganizowanego jednostek wojskowych oraz jednostek i urządzeń tyłowych związanych z etapami wojny. Zasadniczy podział obejmuje dwa etapy ruchu. Specyfika wyróżniająca te dwa etapy szczególnie ostro występuje w warunkach Polski i wynika z omówionego poprzednio położenia geopolitycznego naszego kraju.

Etap pierwszy to zespół ruchów dokonywanych w takcie operacyjnego rozwinięcia wojsk. Ruchy te mogą być dokonywane w bardzo różnych warunkach. Rozpocząć się mogą w okresie pokoju, lecz nie można również wykluczyć, iż rozpoczną się już w okresie wojny. Przedsiewzięcia ruchowe operacyjnego rozwinięcia mogą zostać nawet w pełni wykonane jeszcze w okresie pokoju lecz może być tak, że wojna wybuchnie w trakcie ich trwania.

Przy obecnej sytuacji geopolitycznej w Europie przez terytorium Polski oraz Niemieckiej Republiki Demokratycznej muszą być w tym czasie przerzucone potężne siły jednostek lądowych wojsk operacyjnych polskich oraz krajów zaprzyjaźnionych. Ruchy dokonywane w tym czasie to w większości przypadków przesunięcia wojsk na kierunkach równoleżnikowych; występują jednak również krzyżujące się i powodujące kolizje ruchy na kierunkach południkowych i skośnych.

Planowanie ruchów operacyjnego rozwinięcia oraz sterowanie tym ruchem wykazuje zdecydowaną specyfikę. Całość przedsiewzięć operacyjnego rozwinięcia wojsk jest przez wszystkie sztaby generalne planowana w okresie pokoju i to na wiele lat przed wojną. Planowanie ruchu jest dostosowywane do przewidywanego sposobu prowadzenia wojny. Z doświadczeń historycznych wiadomo, że tylko niewiele planów prowadzenia wojny wykazało swoją realność i mogło być w trakcie wojny wprowadzone w życie. Najczęściej już w pierwszych dniach wojny przez wiele lat sporządzane plany trzeba było odrzucać, zaś

działania wojenne gorączkowo planować w nowy sposób, odpowiadający sytuacji. Trzeba jednak przyznać, że plany operacyjnego rozwinięcia, stanowiące jedynie część ogólnego planu wojny, najczęściej były realizowane w poprzednio opracowanej formie lub trzeba było je aktualizować w niewielkim stopniu. Można więc wnioskować, że występuje wiele obiektywnych przyczyn powodujących większą od całości żywotność tej części planów wojny. Stąd zupełnie celowe wydaje się, aby plany operacyjnego rozwinięcia były sporządzane bardzo dokładnie i szczegółowo. Dokładność i szczegółowość tych planów jest nie tylko celowa, ale również możliwa do osiągnięcia. Dysponuje się bowiem prawie zawsze całymi miesiącami i latami czasu, który można poświęcić na sporządzenie planów, wyszkolenie wykonawców, zorganizowanie właściwego dowodzenia /sterowania/ itp. przedsiewzięcia.

Drugi etap ruchów wojskowych występujący w trakcie wojny rozpoczyna się najczęściej wtedy kiedy zbliża się zakończenie operacyjnego rozwinięcia zaś dalsze przesunięcia jednostek są dyktowane rozwijającą się sytuacją taktyczną i operacyjną.

Najczęściej w planach wojny, przynajmniej w sposób ideowy, planuje się te ruchy na podstawie przewidywań rozwoju sytuacji. Niestety doświadczenia historyczne wskazują, że te plany wykazują taką samą nietrwałość jak plany prowadzenia operacji. Byłoby więc chyba błędem postulowanie bardzo dokładnego i szczegółowego planowania tych ruchów w okresie pokoju. Niezbędny okazuje się tutaj zupełnie innych postulat a mianowicie potrzeba przygotowania wcześniej zespołu sposobów i metod, które pozwolą zaplanować szybko te ruchy już w trakcie trwania operacji z uwzględnieniem stale rozwijającej i zmieniającej się sytuacji.

Już tu warto zasygnalizować, że prace Instytutu poszły w kierunku uwzględnienia obydwu tych specyficznych rodzajów planowania i sterowania ruchem. Dla zaplanowania i sterowania ruchem operacyjnego rozwinięcia opracowuje się modele matematyczne, które mają pozwolić na bardzo dokładne i szczegółowe planowanie a także zcentralizowane sterowanie w trakcie trwania ruchu.

Zaś na okres trwających operacji przygotowuje się modele matematyczne cokolwiek mniej dokładne, zato pozwalające na bardzo szybkie zaplanowanie ruchu. Cechą specyficznych wynikających z podziału chronologicznego ruchu na podane wyżej dwa etapy jest więcej i niektóre zostaną jeszcze poruszone w dalszej części opracowania.

2.4. Podział kompetencji[x/] według szczebli dowodzenia oraz obszarów terytorialnych.

Podział terenu co do kompetencji w zakresie organizacji i sterowania ruchem jest ściśle związany z przyjmowaną koncepcją organizacji systemu dróg. W zasadzie jak dotychczas można się spotkać z dwoma zasadniczymi koncepcjami dotyczącymi systemu dróg a w związku z tym podziału kompetencji. Poza omówionymi niżej koncepcjami występuje szereg innych, mają one jednak charakter pośredni. W przypadkach nie przywiązywania należytej wagi do zagadnień ruchu na ćwiczeniach i w opracowaniach występują próby "bezsystemowego", improwizowanego i w sumie zupełnie przypadkowego organizowania dróg i ruchu. Poruszone zaś wyżej dwa systemy są następujące:

I. Podział kompetencji w zakresie organizacji i sterowania ruchem pasami terenu w zasadzie równoległymi do linii styku z nieprzyjacielem i rozszerzanie tych pasów w miarę uzyskiwanego powodzenia. Wszystkie drogi zawarte w takim pasie należą do określonego szczebla dowodzenia. Oczywiście zasada pasów terenu obejmuje wyłącznie obszary działania frontów i wszystkich niższych szczebli. W skali strategicznej analogiczny podział kompetencji opiera się na uwzględnieniu granic państw koalicji a wewnątrz kraju na zasadniczym podziale administracyjnym lub też innym podziale uwzględniającym specyfikę warunków.

---

x/ "Określenie "kompetencja" ma dwojakie znaczenie: a/ zakres uprawnień instytucji lub osoby; b/ posiadanie wiedzy umożliwiającej wypowiadanie autorytatywnego zdania /Enc. Pap. P.W.N./ Tu chodzi o pierwszy przypadek.

II. Podział kompetencji według dróg biegnących na kierunku:
tyły - linia styku z nieprzyjacielem a więc w zasadzie chęć organizowania równoległych do siebie dróg naprzykład dywizyjnych i armijnych.

Sama zaś sprawa podziału kompetencji ma znaczenie zasadnicze i dlatego też, zanim wypowiemy się co do któregokolwiek z systemów, warte poparzeć na przykłady historyczne organizowania regulacji ruchu w czasie drugiej wojny światowej.

W ubiegłej wojnie do regulacji ruchu w armii radzieckiej były używane różne oddziały i pododdziały. Ich zadaniem była głównie budowa i naprawa dróg oraz mostów w strefie tyłów armi a także obsługa dróg i spełnianie szeregu ważnych funkcji zapewniających sprawny przebieg ruchu. Wszystkie te pododdziały i oddziały podlegały szefowi służby drogowej armii. Regulację ruchu w strefie tyłowej armii wykonywały kompanie i plutony regulacji ruchu z batalionów i pułków drogowo eksploatacyjnych w następujący sposób.

Sztab pułku drogowo eksploatacyjnego stanowił dowództwo regulacji ruchu w całej strefie tyłowej armii. Strefa ta obejmowała teren między linią rozgraniczenia z rejonami tyłowymi związków taktycznych a tylną linią rozgraniczenia armii oraz bocznymi liniami rozgraniczenia. W sumie był to obszar o szerokości 50 do 100 km i głębokości 70 - 100 km.

Dowództwo regulacji ruchu strefy tyłowej armii najczęściej podlegało bezpośrednio szefowi sztabu armii. Dowódca regulacji ruchu strefy tyłowej armii na podstawie wskazówek szefa sztabu przy ścisłym współdziałaniu z oddziałem operacyjnym i oddziałem drogowym armii opracowywał plan regulacji ruchu, ~~zabezpieczał go~~ i zapewniający sprawne wykonanie pod względem w środki, ludzi i sprzęt.

Jak z tego widać w armii radzieckiej stosowano podział dróg oraz kompetencji w/g zasady pasów równoległych do linii frontu. Widać także, że już podczas drugiej wojny światowej stosowano w praktyce zasadę

koordynowania ruchów operacyjnych z kwatermistrzowskimi co wyrażało się we współdziałaniu między oddziałem operacyjnym a oddziałem drogowym. Występuje tu jednak pewien element, który jest współcześnie nie do przyjęcia. Kładziono mianowicie nacisk prawie wyłącznie na organizowanie a także kierowanie ruchem na obszarach tyłowych.

Wynikało to z wyposażenia armii radzieckiej. Jak bowiem wiadomo podstawowe armie ogólnowojskowe były piesze a jedynie armie pancerne i grupy konne - zmechanizowane były mocniej nasycone pojazdami mechanicznymi. Za to tyły wszystkich armii były zmotoryzowane. Stąd nacisk na regulację ruchu tyłów. Oczywiście obecnie taki nacisk wyłącznie na tyły jest już nieuzasadniony. Zmieniło się nie tylko wyposażenie armii w pojazdy ale także formy walki. Jest ona bardziej szybka, istnieją duże możliwości braku ciągłego frontu oraz stosowania masowych desantów morskich i powietrznych. Z tego też względu należy o wiele ostrożniej podchodzić do dość sztywnego w czasie drugiej wojny światowej podziału: strefa tyłów - strefa operacyjna. Podział ten ukształtowany od wieków może współcześnie okazać się nierealny; granice między strefami mogą być bardzo płynne i nieostre.

Spójrzmy teraz jak wyglądały te problemy w wojskach alianckich na Zachodzie. W tym celu podam urywki z instrukcji brytyjskiej: "C.H.Q. Home Forces Votes on the control of military road movemoment throughout a theatre of operations" /"Wytyczne dla kierowania /kontrolowania/ wojskowym ruchem drogowym na obszarze działań - z maja 1943 roku. Tłumaczenie Komisji Regulaminowej armii polskiej na Zachodzie/.

"Plan ruchu drogowego powinien się opierać na następujących czynnikach: ilość dróg nadających się do wykorzystania i ich zdolność przelotowa, nośność mostów, przewidywane nasilenie ruchu, miejsca możliwych zatorów oraz stopień prawdopodobieństwa zagrożenia ze strony lotnictwa nieprzyjaciela".

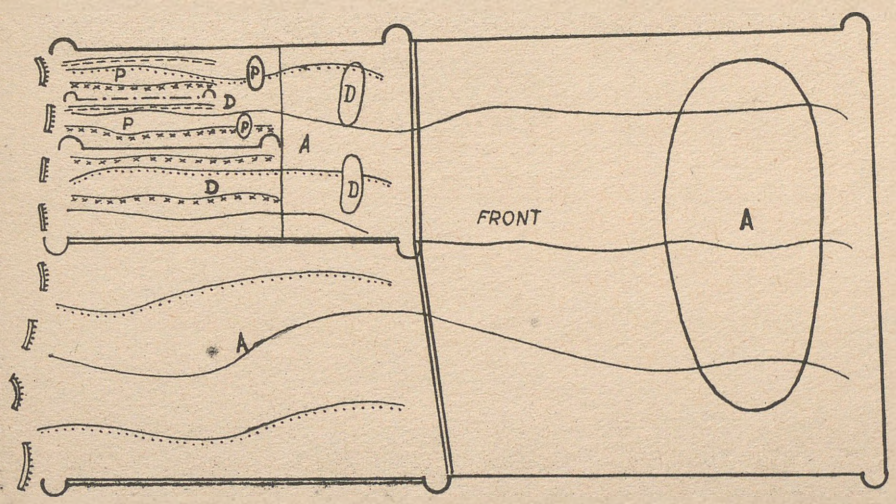
Jak więc wskazuje przytoczony urywek w armii brytyjskiej zalecano wykorzystywać wszystkie nadające się drogi co z góry wykluczało dyskusję ile tych dróg i kto ma wykorzystać.

W instrukcji czytamy dalej: "Sztab jest odpowiedzialny za uzgodnienie zasad ruchu z wymogami natury operacyjnej, zorganizowanie i ustalenie osi dla zaopatrywania zgodnie z tymi wymogami". Jak więc widzimy i tu występuje problem skoordynowania ruchów zaopatrzeniowych z ruchami operacyjnymi. W zakresie podziału kompetencji znajdujemy następujące ustalenia: "Plan ruchu Wielkiej Jednostki /w tłumaczeniu polskim z tego okresu "WJ" oznaczają dywizje i korpusy - wtrącenie ~~autora opracowania~~ M.O./ powinien obejmować całą sieć drogową w strefie przydzielonej dla jej ruchu a w uzgodnieniu z jednostką niższego szczebla /np. brygada - wtrącenie instrukcji/ powinien obejmować również drogi w rejonie tej ostatniej łącznie z osiami dla zaopatrzenia".

Jak z tego widać kompetencje są i tutaj dzielone w/g pasów równoległych do linii walczących wojsk. Cytowana instrukcja brytyjska w zasadniczych swych założeniach jest zgodna również z przepisami amerykańskimi i radzieckimi, wydanymi zarówno w czasie wojny y/ jak też w okresie powojennym.

Rozważenie szeregu istotnych względów opartych zarówno na doświadczeniach historycznych jak również opracowaniach współczesnych prowadzi na ogół do wniosku, że podstawowym, realnym podziałem kompetencji jest oparcie się na pasach terenu równoległych do linii frontu - choć jest mało prawdopodobne uzyskanie w praktyce idealnie czystego tego typu podziału. Sama sprawa była wielokrotnie dyskutowana i poruszana w czasopiśmienictwie wojskowym dlatego też poprzestaniemy e/ na przytoczonych już uzasadnieniach a przejdziemy z/ do przedstawienia proponowanego ideowego podziału kompetencji w terenie w zależności

od szczebli dowodzenia w wojskach operacyjnych. Jako przykład przyjmuje się podział najbardziej odpowiadający prowadzeniu operacji zaczepnej. W niżej przytoczonym omówieniu użyte zostaną nazwy: pas, strefa i obszar porządkowo-ochronny. Nazewnictwo to wynika stąd, iż w pasach tych określone szczeble organizować będą nie tylko sterowanie ruchem ale również szereg innych przedsiewzięć zaliczanych (szerze mnie) do zakresu zabezpieczenia porządkowo-ochronnego. 4/



Legenda:

- drogi w kompetencji frontu.
- drogi w kompetencji armii.
- drogi w kompetencji dywizji.
- drogi w kompetencji pułku.

Rysunek 2,4,1.
Koncepcja skrajna w zakresie podziału kompetencji dotyczących ruchu w operacji zaczepnej według dróg dofrontowych - przed rozpoczęciem operacji.

praca doktorska „Zabezpieczenie porządkowo-ochronne ... zaczepnej armii w powietrznym obrazie walki."

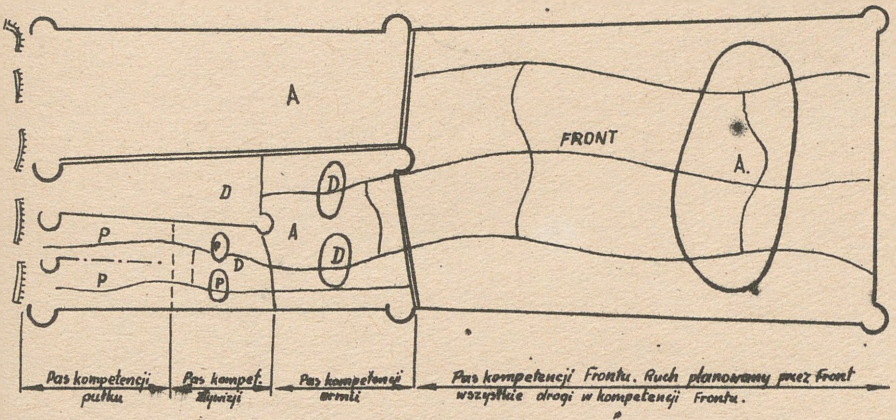
Wydaje się najbardziej celowe w następujący sposób podzielić te kompetencje:

a. Pas porządkowo-ochronny dywizji obejmuje teren, który jest ograniczony z przodu: przed rozpoczęciem natarcia - linią styku z nieprzyjacielem; w trakcie natarcia - zmieniającą się systematycznie linią zamykającą ogony kolumn pułków pierwszego rzutu. Pas ten z boków zamykają linie rozgraniczenia taktycznego z tyłu zaś ogony odwodów lub tyłów dywizji.

b. Strefa porządkowo-ochronna armii powinna obejmować teren, który jest ograniczony z przodu - linią zamykającą pasy porządkowo-ochronne dywizji pierwszego rzutu operacyjnego armii i stanowiące ich tylną granicę, z boków - liniami rozgraniczenia operacyjnego armii /lub np. wybrzeżem morskim, łańcuchami wysokich gór - w wypadkach jeśli skrzydło armii jest oparte o tego typu przeszkody naturalne/. Z tyłu strefa porządkowa armii jest zamykana ogonami drugiego rzutu operacyjnego armii lub odwodu armii. Tylna granica strefy w czasie drugiej wojny światowej była wyznaczona a/ położeniem tyłów armijnych ponieważ wówczas tyły zamykały ugrupowanie armii.

c. Obszar porządkowo-ochronny frontu będzie określony z przodu tylnymi granicami armii z boków analogicznie jak w armii liniami rozgraniczenia lub rubieżami przeszkód naturalnych.

Tylnej granicy obszaru porządkowo-ochronnego frontu nie da się ustalić schematycznie na wszelkie przypadki a wymagać to będzie zawsze konkretnego i aktualnego określenia. Wyznaczenie tej granicy zależy głównie od ogólnego oddalenia b/ wojsk frontu od wewnętrznych rejonów kraju, systemu organizowania administracji zajmowanych w działaniach zaczepnych terenów obecnych i wielu innych istotnych względów w tym również ogólnego systemu dowodzenia wojskami koalicji.



Rysunek nr 2,4,2

Idealny schemat podziału kompetencji planowania ruchu według pasów terenu równoległych do linii frontu.

Przedstawiony ~~wyżej~~ podział kompetencji robi wrażenie bardzo statycznego. Niezwykle istotną sprawą jest więc zmiana pasów i stref w miarą rozwoju operacji zaczepnej przy zakładaniu na ogół o wiele wyższych niż podczas drugiej wojny światowej wskaźników średniego dobowego tempa operacji.

Armia powinna przejmować od dywizji teren w sposób niemal ciągły w miarę przesuwania do przodu zamykających ugrupowanie dywizji jednostek i elementów ugrupowania. Wydaje się, że realnie biorąc jest to możliwe 3 do 5 razy na dobę. Należy przy tym dążyć do tego, aby dywizja była jak najmniej obciążona niepotrzebnym jej terenem.

Z kolei również armia powinna przekazywać frontowi odcinki terenu, które poprzednio były zaliczone do jej strefy porządkowo-ochronnej w miarę

przesuwania się do przodu jednostek zamykających jej ugrupowanie. Sądzić należy, że dokonywać się to będzie najczęściej jeden raz na dobę. Schematu przekazywania terenu przez front trudno z góry ustalić. Będzie to bowiem dyktowane względami wymienionymi wyżej przy okazji omawiania tylnej granicy obszaru porządkowo-ochronnego frontu.

Warto zaznaczyć, że uzyskanie dokładnego i zawsze aktualnego podziału kompetencji będzie rzeczą trudną i przy tym wymagającą każdorazowo rozważenia wielu aspektów aktualnej sytuacji. Przytoczone wyżej zasady mogą więęc być traktowane jedynie jako wskaźniki ogólne. Próba stosowania ich jako schematów odpowiedających każdej sytuacji musi zakończyć się niepowodzeniem.

W całym szeregu omówionych wyżej spraw występuje jednak generalna i całkowicie sztywna oraz ~~obowiązująca~~ odpowiadająca każdemu przypadkowi zasada: podstawą właściwej organizacji ruchu jest każdorazowe wyraźne określenie kto za jaki pas terenu odpowiada i kto wyłącznie ma prawo organizować na tym terenie ruch oraz inne przedsiewzięcia, których celem jest zapewnienie sprawnego przebiegu ruchu. Na każdym terenie może być tylko jeden "gospodarz ruchu". Trzeba przyznać, że zawsze tam, gdzie na ćwiczeniach przywiązuje się małą wagę do problematyki ruchu ta właśnie zasada jest naruszana w pierwszym rzędzie. Tereny gdzie "gospodarzem ruchu" w konkretnej sytuacji mógłby ~~dać~~ być conajmniej Sztab Generalny - oddaje się w kompetencje np. dywizji. Co gorsze zaś na każdym terenie występuje po kilku dysponentów i kierowników ruchu. Przy tym najgorszą z możliwych zasad przyjmowanych w ćwiczeniach jest ta, którą najbardziej lapidarnie można określić następująco: organizatorem ruchu i wszystkich przedsiewzięć związanych z ruchem jest ten szczebel - który aktualnie ćwiczy. Powinien zaś nim być zawsze ten szczebel, któremu to przypada z racji ogólnego, dobrze rozważonego systemu.

Sprawie tej- chyba najistotniejszej w problematyce organizacji ruchu, nieprzypadkowo poświęcono dostatecznie dużo miejsca w niniejszym opracowaniu.

2.5. Systemy ruchu a rozwiązania ruchunkowe z zakresu planowania ruchu kolumn.

We wstępie niniejszego ppracowania podkreślono, że problematyka ruchu daje się stosunkowo łatwo sformalizować i wyrazić w postaci zależności ilościowych. W bardziej popularnym określeniu takie stwierdzenie oznacza, że większość problemów ruchu da się rozwiązać przy pomocy obliczeń. Jednak przedstawione wyżej zależności- podział kompetencji oraz wiele innych spraw związanych z ruchem, współcześnie rozwiązuje się jeszcze przy pomocy ocen jakościowych, które przy dużym uproszczeniu można utożsamić z rozwiązaniami tradycyjnymi. Takie zjawisko nie stanowi bynajmniej zaprzeczenia potrzeby i możliwości stosowania przede wszystkim ocen ilościowych. Wydaje się być prawidłowością, że na obecnym etapie rozwoju nauki, oceny ilościowe nie tyle negują i wypierają oceny jakościowe ile uzupełniają je i wypełniają luki, których tamte wypełnić nie mogą.

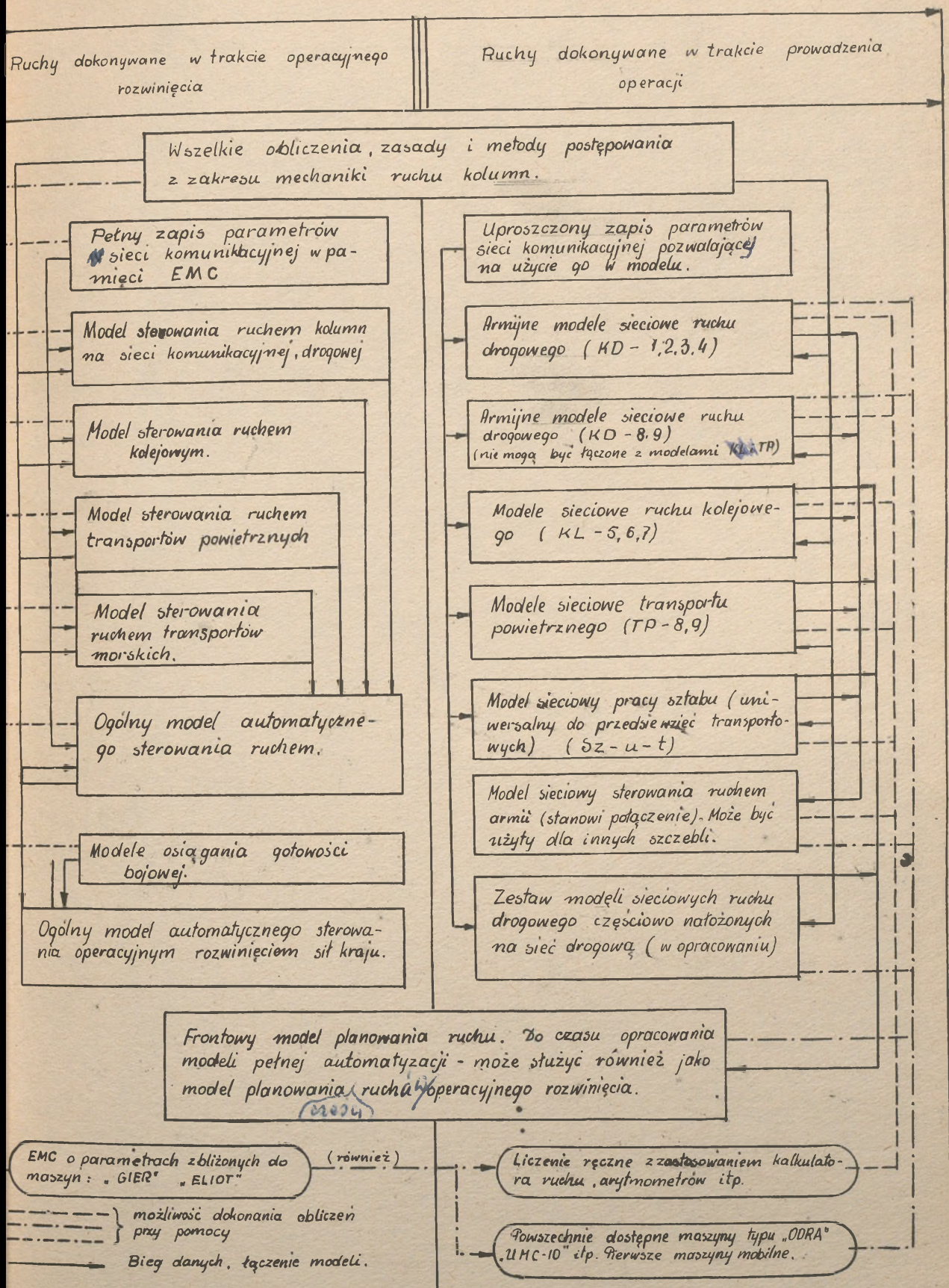
Cała sprawa nie warta by była poruszania, gdyby nie fakt, że w subiektywnych ocenach przedstawicieli różnych kierunków występują tendencje (stwierdzania, że) oceny jakościowe i ilościowe wykluczają się wzajemnie. Czytelnik niewprowadzony w znajomość tych spraw może mieć trudności w zrozumieniu problemu i co gorsze uznać go za sztuczny. Aby tego uniknąć uprościmy sprawę i przedstawimy ją na drobnych przykładach. Istnieją spory pomiędzy zwolennikami tradycyjnego planowania ruchu a zwolennikami metod nowoczesnych. Przy dużym uproszczeniu, "tradycjonalistów" można utożsamić ze zwolennikami metod jakościowych a ich oponentów potraktować jako zwolenników metod ilościowych. Sprawa cała

polega zaś na tym, że w zakresie planowania ruchem współcześnie zarówno w/g zasad tradycyjnych jak również w/g zasad nowoczesnych występuje pewna część dokonywania i tu metodami jakościowymi /wcale nie oznacza, że dokonywana źle/ jak również część, która znów przy obydu tych metodach jest dokonywana w sposób ~~jakościowy~~. Istotna różnica polega ~~na~~ tej chwili przede wszystkim na dokładności dokonywania obliczeń. Czytelnikom, którzy od dawna parali się planowaniem ruchu przypomnimy sporządzane niegdyś wykresy ruchu kolumn. Wykresy te, pod warunkiem, że uwzględniały wszelkie zależności ruchu, były zupełnie poprawne i przy ich pomocy można było dość wiernie przewidzieć przebieg marszu. Sporządzenie tych wykresów na ogół zarzucono. Głównym powodem było to, że dla przykładu sztab armii nie był absolutnie w stanie zdążyć na czas z zaplanowaniem ruchu jednostek armii przy pomocy tych wykresów. I właśnie nowoczesna technika obliczeniowa a także rozwój niektórych teorii matematycznych, stwarzają podstawy, aby powrócić do bardzo dokładnego planowania ruchu, jeszcze bardziej wiernie i szczegółowo ~~niec~~ wykresy mogące odzwierciedlić ~~liczbowo~~ rzeczywiste prawa ruchu. Ponadto mamy gwarancję, że te obliczenia zostaną dokonane na czas.

Współcześnie jednak nadal aktualna, nawet przy wysoce nowoczesnych metodach obliczeniowych, jest ta część planów, która i dotąd była opracowywana w oparciu o metody jakościowe. Trzeba tu przypomnieć również jeszcze raz, że przewidzieć w którym miejscu znajdzie się kolumna w określonym czasie nie było można intuicyjnie, bez liczenia, ani ~~sto~~ lat, ani lat temu piętnaście ani współcześnie. Różnica polega więc wyłącznie i tylko na tym, że te obliczenia mogą być dokonywane albo dokładnie lub w sposób uproszczony, źle lub dobrze - co zaś najważniejsze różnica wyraża się w następującym zestawieniu par pojęć: planowanie ruchu w sposób konserwatywny prowadzi do uproszczeń rachunkowych zawierających błędy dochodzące do 50 - 60 % i więcej a przy tym nawet te uproszczone obliczenia, ponieważ są wykonywane ręcznie i tak zajmują dużo czasu.

Rozwijane obecnie metody obliczeń nowoczesnych będą w stanie doprowadzić zarówno do dużej dokładności i szczegółowości a więc wierności obliczeń i przy tym obliczeń dokonywanych w krótkim czasie. Podkreślamy, że ta ocena metod nowoczesnych dotyczy przyszłości, są one bowiem współcześnie w trakcie opracowywania, zaś używane obecnie modele matematyczne ze względu na niezakończenie całego szeregu opracowań, zawierają również pewne uproszczenia /oczywiście mniejsze niż metody tradycyjne/ z których jednak w pełni zdajemy sobie sprawę i które będą usuwane.

Założenia dotyczące systemu opracowania niektórych modeli z zakresu ruchu są zawarte na rysunku nr 2.5.1.



Rysunek nr 2.5.1

Schemat przedstawiający w sposób ideowy koncepcję opracowania modeli ruchu.

Istotny sens całej sprawy polega na tym, że problem rywalizacji między metodami tradycyjnymi a nowoczesnymi jest zupełnie sztuczny a co gorsze prowadzi do marnowania sił na zupełnie niepotrzebne spory, wtedy kiedy wszystkie siły potrzebne są do opracowania metod jak najdokładniejszych w których miejsce znajdują zarówno oceny jakościowe jak i ilościowe. Tak więc nie mają racji zarówno ci którzy uważają, że należy utrzymać metody dotychczasowe jak też ci którzy twierdzą, że należy je już współcześnie w całości odrzucić.

3. Niektóre zasady obliczeniowe zorganizowanego ruchu kolumn wojskowych.

3.1. "PERT" a sterowanie ruchem.

W "Zbiorze Prac Akademii nr 2 " z 1966 roku zamieściliśmy publikację traktującą o modelowaniu sieciowym ruchu. Prezentowany tam model jest oparty na szeroko ostatnio rozpowszechnionej metodzie planowania i kontroli przedsiewzięć oznaczanej skrótem nazwy angielskiej - PERT. W niniejszym wydawnictwie również prezentujemy dalsze modele, lepsze od poprzedniego, oparte na tej samej metodzie. Dlaczego właśnie PERT wykorzystano do modelowania ruchu ? Otóż najistotniejszą część planów ruchu stanowią obliczenia czasowe. A właśnie klasyczna już, najbardziej rozpowszechniona i najstarsza część metody PERT jest oparta na obliczeniach czasowych. Dlatego też PERT mógł być z powodzeniem wykorzystany do planowania ruchu. Trzeba jednak zaznaczyć, że sam PERT nie stanowi algorytmu przy pomocy którego można by wiernie odtworzyć szczegółową mechanikę ruchu kolumn. Upraszczając sprawę można napisać, że PERT prowadzi jedynie do dodawania i odejmowania czasów. Aby zaś owo dodawanie i odejmowanie obejmowało czasy realne, niezbędne jest dokonanie poprzednio szeregu obliczeń. Jeśli te właśnie obliczenia zostaną wykonane dostatecznie szczegółowo i poprawnie całe przedsiewzięcie może zostać poprawnie obliczone przy pomocy metody PERT. Obecnie więc liczenie ręczne i to na ogół dość jeszcze tradycyjne łączy się z liczeniem maszynowym. Uznać to należy za zupełnie zadawalający początek

prac, ale trzeba również zdać sobie sprawę z tego, że następnym krokiem powinno być dążenie do zautomatyzowania jeśli nie całości to przynajmniej większości obliczeń, które obecnie trzeba wykonywać ręcznie. Uczynienie wyżej umieszczonych zastrzeżeń jest niezbędne. Dla metod nowoczesnych jest bowiem tak samo groźne ich niedocenianie jak też przecenianie wyrażające się w niezasądnej wierze we wszystko to co obliczył "mózg elektronowy" a także wysuwanie nierealnych żądań w stosunku do tych metod.

Dla zobrazowania sprawy podam przykład: przy pomocy przedstawionych w załączniku modeli można zaplanować ruch całej dywizji choćby wokół równika i to z pierwszą lub nawet drugą prędkością kosmiczną. Tak wypełniony model, który zostanie obliczony nawet na najlepszej maszynie cyfrowej świata zawierać będzie wykaz absolutnych nonsensów. Dane dotyczące sterowania ruchem takiej dywizji będą mogły dotyczyć w rzeczywistości "sputnika". Maszyna bowiem nie umie nic innego jak tylko liczyć. Jak liczyć i co liczyć, na razie (przynajmniej) ustala jeszcze człowiek.

Czytelnikom którzy zapoznali się szerzej z metodą PERT pragnę zwrócić uwagę, że zastosowanie tej metody do planowania ruchu nie pozwala na pełne wykorzystanie jej możliwości, które występują przy planowaniu innych, bardziej skomplikowanych przedsiewzięć. Przy planowaniu ruchu bowiem wykorzystuje się głównie możliwości sterowania; wykorzystanie do usprawnienia przedsiewzięcia obliczeniowej (owej) ścieżki krytycznej jest na ogół minimalne.

3.2. Modele matematyczne. Optymalizacja a sterowanie. Perspektywy a możliwości.

Pojęcie modelu nasuwa każdemu z nas skojarzenia zupełnie oczywiste. Modelem statku morskiego jest malutki stateczek, który mniej lub bardziej wiernie lecz w pomniejszeniu przedstawia ten duży. Model matematyczny jest czymś zupełnie analogicznym. Przy pomocy zależności liczbowych przedstawia się całość jakiegokolwiek przedsiewzięcia.

Również w modelu matematycznym, analogicznie jak w każdym innym, przedsiewzięcie może być odwzorowane mniej lub bardziej wiernie. Oczywiście dążeniem jest, aby to odwzorowanie było w rozsądnym stopniu nie tylko wierne lecz i szczegółowe. Rozwinięcie ogólne tej problematyki znajdą Czytelnicy w szeregu wydawnictwach a między innymi w książce W.Sadowskiego "Teoria Podejmowania Decyzji". Inne wydawnictwa najczęściej w tytule zawierają zwrot "badania operacyjne". ~~(Badania operacyjne stanowią bowiem dziedzinę nauki, która zajmuje się nowoczesnymi metodami planowania i kontroli realizacji przedsięwzięć, szeregiem metod modelowania matematycznego, planowaniem w ogóle, rozwiązaniem modeli itp.~~

Niemal oczywistym elementem stosowania metod badań operacyjnych jest optymalizacja[x/] decyzji. Jak dotychczas ogólną optymalizację ruchu, próbowano osiągać przede wszystkim drogą optymalnego wyboru marszrut przy zastosowaniu kryterium minimalnego czasu lub też innym bardziej złożonym kryterium. Nie mamy zamiaru negować potrzeby optymalizacji wyboru marszrut; wydaje się jednak, że zasadnicza droga optymalizacji ruchu w ogóle prowadzi poprzez optymalizowanie systemu sterowania ruchem, przystosowanie do problematyki ruchu wojskowego klasycznego "algorytmu transportowego" oraz optymalizowanie całego szeregu przedsiewzięć pomocniczych. W całym jednak procesie zasadniczą rolę wydaje się odgrywać optymalizacja procesu sterowania.

W przypadku kiedy marszrut jest najczęściej za mało, kiedy wszystkie one są wykorzystywane, zaś ich bieg zdeterminowany rozbudową dróg i naturalnych ciągów drogowych - optymalizacja marszruty ma

---

x/ Według określenia prof. W.Sadowskiego decyzja optymalna jest to taka która jest najlepsza w myśl przyjętego kryterium. Wyrażenie "optymalny" bywa nadużywane poprzez utożsamienie z określeniem najlepszy w ogóle. Samo wyrażenie choć modne nie jest nawet określone w hasłach "Encyklopedii Popularnej PWN" a także "Słowniku Wyrazów obcych" z 1955 roku.

niewielkie możliwości zastosowania. Zastrzegamy jednak jeszcze raz : nie oznacza to bynajmniej całkowitego wykluczania takich możliwości.

Pojęcie sterowania jest w jakimś sensie anal-ogiczne jeśli chodzi o ruch do dotychczasowych określeń: kierowanie a nawet dowodzenie ruchem. Określenie "sterowanie" używamy z tego względu, że wydaje się ono być bardziej jednoznaczne i obecnie powszechnie stosowane zarówno w przemyśle, gospodarce narodowej jak i szeregu przedsiewzięć wojskowych zarówo o charakterze technicznym jak i organizacyjnym.

Nowoczesna, dostatecznie pojemna i szybka elektroniczna maszyna cyfrowa, doskonale powiązana systemem różnorakiej łączności ze źródłami informacji dotyczącej ruchu- jest w stanie w sposób automatyczny sporządzać i przekazywać polecenia sterujące ruchem na bieżąco, w trakcie jego trwania. Trzeba sobie powiedzieć, że perspektywa niemal całkowitego zautomatyzowania procesów sterowania ruchem wydaje się być o wiele bliższa niż perspektywa pełnej automatyzacji procesów sterowania walką ogólnowojskową. Istnieją więc dość realne perspektywy, że z owego żmudnego procesu ciągłego dokonywania przeliczeń, człowiek zostanie zwolniony i zastąpiony przez szybszą od siebie, dokładniejszą i o wiele bardziej wytrzymałą na długotrwałe obliczenia - elektroniczną maszynę cyfrową.

Anegdotyczne określenie dobrego, współczesnego naukowca wymienia dwie co najmniej cechy. Pierwszą z nich jest posiadanie talentu; drugą - posiadanie "ołowiu" w spodniach. "Ołów" ten ma służyć dwojakiemu celowi: przede wszystkim ma spowodować długotrwałe siedzenie przy biurku, a ponadto ma chronić przed "wzlatywaniem pod obłoki"

Czy więc przypadkiem owe perspektywy nie są z takiej właśnie fantastycznej dziedziny ? Wydaje się ,że na przyszłość są one zupełnie realne a i już współcześnie istnieją materialne podstawy, aby móc je uznać za realne. Współcześnie jednak, nie istnieją jeszcze realne możliwości pełnej automatyzacji procesów sterowania. Przede wszystkim bowiem dopiero w perspektywie kilku lat są przewidywane maszyny cyfrowe - przeważne. Ponadto, nawet stacjonarne maszyny cyfrowe jakimi powszechnie dysponujemy nie

stwarzają jeszcze realnych możliwości pełnej automatyzacji a więc przede wszystkim automatycznego reagowania na otrzymywane przez techniczne środki łączności informacje o ruchu. Tak więc przy uwzględnieniu warunków realnych można i trzeba automatyzować sterowanie ruchem częściowo. Temu właśnie celowi służą modele już opracowane przez Instytut ~~Organizacji i Techniki~~ Dowodzenia a także te, które znajdują się w trakcie opracowania. Proces ten ma charakter ciągły i każdy z kolejnych modeli wykazuje wyższość nad poprzednimi.

Trzeba tu podkreślić, że współcześnie głównym powodem zmuszającym nas do ograniczania opracowywanych modelów jest zamało pojemna pamięć maszyn, co uniemożliwia zapisanie w niej parametrów sieci komunikacyjnych, które są niezbędne dla samodzielnego modelowania przez maszynę i rozwiązywania zadań dotyczących ruchu kolumn.

3.3. Modele operacyjnego rozwinięcia a modele sterowania ruchem w trakcie trwania operacji.

W perspektywie kilku najbliższych miesięcy wojsko dysponować będzie bardziej wydajnymi maszynami cyfrowymi typu stacjonarnego. Obecnie już, w gospodarce narodowej, pracuje szereg maszyn o dużej pojemności zarówno wewnętrznej pamięci operacyjnej jak również ilościowo potężnymi i o różnym typie pamięci zewnętrznymi. Maszyny te stwarzają już współcześnie możliwość wprowadzenia do pamięci matematycznego zapisu całej interesującej nas sieci komunikacyjnej. Zaznaczmy jednak, że wszystkie te maszyny są typowo stacjonarnymi.

Powstać może pytanie: czy w związku z tym nadal będziemy czekać z zapisem sieci komunikacyjnej aż do czasu pojawienia się maszyn mobilnych /przewoźnych/ ? Nie. Takie oczekiwanie byłoby błędem. Modele ruchu dokonywanego w ramach operacyjnego rozwinięcia - o czym już była mowa, mogą być sporządzane i rozwiązywane w okresie pokoju.

Tego typu obliczenia mogą a nawet powinny być dokonywane na maszynach typu stacjonarnego.

W wyniku otrzymuje się plany ruchów operacyjnego rozwinięcia.

Przy pomocy maszyn cyfrowych typu stacjonarnego można również sterować automatycznie lub półautomatycznie biegiem ruchu operacyjnego rozwinięcia. Wszystkie przystosowane do tego celu modele powinny być bardzo dokładnie i szczegółowe, obejmujące całokształt skomplikowanych przedsięwzięć operacyjnego rozwinięcia. Prace nad przygotowaniem takiego modelu zostały w Instytucie podjęte i jak sądzimy w ciągu jednego - dwóch lat, wstępny ale dość dobry model powinien zostać sporządzony i częściowo zweryfikowany. Przypuszczamy, że obliczenia modelu już bardzo dokładnego będą zupełnie możliwe przy pomocy maszyn, które już pracują w kraju lub znajdą się w najbliższym czasie .

Zupełnie inaczej wygląda sprawa modeli przy pomocy których ma się rozwiązywać problemy sterowania zorganizowanym ruchem kolumn wojskowych w trakcie trwania operacji. Sporządzanie na ten okres skomplikowanych i bardzo szczegółowych modeli, których rozwiązanie wymaga dużych maszyn cyfrowych, współcześnie byłoby oczywistym błędem. W najbliższym czasie nie należy bowiem liczyć na uzyskanie wysoko-wydajnych, mobilnych maszyn cyfrowych dla sztabów od dywizji do frontu oraz rodzajów wojsk.

Specyfika prac naukowych typu wojskowego jest zaś tego rodzaju, że nigdy nie potrafimy powiedzieć, kiedy jest obiektywnie ostateczny termin zakończenia całości opracowań. Takim terminem jest bowiem wybuch wojny. A tego terminu niestety nie jesteśmy w stanie przewidzieć. Występuje więc konieczność opracowywania choćby niepełnych ale zamkniętych, nadających się do zastosowania systemów. Uproszczone modele, które przedstawimy w niniejszym opracowaniu właśnie w myśl tej zasady zostały sporządzone, tak aby przy ich pomocy można było dokonywać obliczeń na każdej, nawet mało wydajnej maszynie cyfrowej zaś w razie konieczności

nawet ręcznie i to w czasie, który jest możliwy do przyjęcia w granicach dopuszczalnych dla zaplanowania operacji.

Uważny Czytelnik, która zada sobie trud porównania modeli prezentowanych obecnie z modelem opublikowanym w "Zbiorze Prac Akademii nr 2" sam zauważy, że ilość czynności potrzebnych do zaplanowania ruchu po dwóch ośmioodcinkowych marszrutach jest obecnie o wiele mniejsza niż poprzednio przy dwóch marszrutach 6 odcinkowych a przy tym nie została obniżona jakość obliczeń. Jest to z naszej strony działalność zupełnie świadoma a w świetle przytoczonych wyżej uzasadnień należy tą działalność uznać również za jak najbardziej celową. Chodzi nam bowiem o stworzenie podstaw do w miarę dokładnego obliczania a więc planowania ruchu przy pomocy sprzętu, który może być aktualnie dostępny sztabom związków operacyjnych i taktycznych w trakcie planowania przez nich i prowadzenia operacji.

Wymaga również kilku zdań sprawa możliwości wykorzystania przez sztaby maszyn stacjonarnych w warunkach kiedy to same sztaby znajdują się w polu. Możliwości takie nie tylko teoretycznie, ale również praktycznie istnieją, choć są dość poważnie ograniczone. Na terenie naszego kraju pracuje wiele maszyn cyfrowych. W wypadku wojny jest rzeczą oczywistą, że ich użycie i to w każdej chwili na potrzeby wojska jest zupełnie możliwe. Praktycznie biorąc istnieją dwa zasadnicze sposoby wykorzystania maszyny w przypadku kiedy sam sztab jest od niej oddalony. Pierwszy sposób jest najprostszy ale i najpewniejszy. Należy po prostu użyć jakiegokolwiek szybkiego środka lokomocji, aby dokonać obliczeń na miejscu. W wielu wypadkach może to się okazać zupełnie ekonomiczne. Drugi sposób polega na wykorzystaniu łączności delekopisowej. Tu już jednak występuje szereg zastrzeżeń; jeśli bowiem chcemy uzyskać bezpośrednią współpracę z maszyną na odległość to linie łączności dalekopisowej muszą

być wręcz niezawodne. Trzeba bowiem pamiętać o tym, że wystarczy jedna pomyłka w przekazywanych maszynie liczbach, aby całe obliczenie zostało wykonane błędnie lub też nie wykonane w ogóle. Bardziej realne wydaje się przekazanie danych przez dalekopisy operatorom maszyny, ci zaś po sprawdzeniu wprowadzą je i po dokonaniu obliczeń przekażą z powrotem. Ze względu na opisane wyżej sposoby wykorzystania stacjonarnych maszyn przez sztaby znajdujące się w polu, należy jeszcze raz omówić pewien aspekt prezentowanych modeli.

Ponieważ modele te są oparte na metodzie PERT, zaś ~~wszystkie~~ (ogromna większość) maszyny cyfrowe (typu) w Polsce mają gotowe programy do rozwiązywania modeli typu PERT, stwarza to dużą łatwość użycia każdej z maszyn. Wystarczy bowiem poprawnie wypełniony wykaz czynności i od razu każdy programista cywilny potrafi uruchomić obliczenia. Jest to zaleta niebłacha bowiem opracowanie specyficznego programu może stworzyć zupełną niemożliwość obliczenia (na) niektórych maszynach innego typu niż ta, na której opracowano program. Szerzej, problematyka ta nie będzie omawiana. Czytelników, których sam problem zainteresował odsyłamy do specjalistycznych wydawnictw dotyczących maszyn cyfrowych, programowania, języków maszyn matematycznych itp.

3.4. Wybrane zagadnienia mechaniki ruchu pojazdów i kolumn.

Czas ogólny, który musi poświęcić pojazd i kolumna na pokonanie drogi jest w bezpośrednim stopniu zależny od uzyskanych na trasie prędkości. Wynika to z elementarnego wzoru fizycznego określającego prędkość:

$$V = \frac{d}{t}$$

Prędkość pojazdu i kolumny dyktują co najmniej trzy podstawowe czynniki. Pierwszy z nich jest określany technicznymi walorami pojazdu. Sprawa ta jest przedmiotem rozważań techników - w związku z tym

w niniejszym opracowaniu szerzej rozwijana nie będzie. Drugi - to rodzaj i stan techniczny drogi po jakiej przesuwa się pojazd lub kolumna. Trzeci czynnik to zespół wielu względów zależnych od ludzi. W skład tego czynnika wchodzą zarówno umiej-ętności i stan sprawności fizycznej oraz psychicznej kierowców i mechaników - kierowców jak też mniej lub bardziej poprawne zorganizowanie ruchu a więc również sterowanie nim.

Ostatni czynnik a w szczególności jego druga część jest właśnie zasadniczym przedmiotem rozważań niniejszego opracowania. Po to jednak, aby poprawnie sterować ruchem okazuje się niezbędne rozpatrzenie dostatecznej ilości wielu aspektów, które nazwaliśmy "mechaniką ruchu kolumn". Mechanikę ruchu kolumn w jej podstawowych prawach określają właśnie głównie trzy wymienione wyżej czynniki.

Przyznać należy, że czynniki dyktujące prędkość pojedyńczego pojazdu są bardzo proste. O wiele bardziej skomplikowana jest mechanika ruchu kolumn.

Wybrane zagadnienia mechaniki ruchu kolumn i opartych na nich procesów sterowania spotykamy w bardzo wielu wydawnictwach i to zarówno naukowych jak też w publicystyce zamieszczanej w czasopiśmiennictwie wojskowym a także w szeregu instrukcjach. Niemal wszystkie instrukcje służby transportowej, żandarmerii polowej, regulacji ruchu i wiele innych poruszają mniej lub bardziej szeroko prawa rządzące ruchem kolumn. Trzeba tu zaznaczyć, że pomimo tego dokładne opracowanie praw rządzących kolumnami nie zostało bynajmniej zamknięte. Prawie każde bowiem wydawnictwo omawia te sprawy odmiennie i to zarówno jeśli chodzi o ich zakres jak również wyprowadzane z opisów wnioski.

Zdarza się nawet i tak, że zalecenia podawane na podstawie oceny zjawisk fizycznych związanych uz ruchem kolumn bywają zupełnie

sprzeczne. W czasopiśmiennictwie dwóch odmiennych krajów poruszano ten sam problem a mianowicie ustawienie kolumny przy uwzględnieniu zdolności pojazdów do uzyskiwania większych przyspieszeń i prędkości. W jednym przypadku zalecano ustawiać pojazdy od czoła kolumny w stronę ogona w/g wzrastającej zdolności przyspieszania ruchu a także zdolności uzyskiwania prędkości maksymalnej. Uzasadnienie oparte było na uwzględnieniu praw fizyki. W drugim zaś przypadku nakazywano postępować akurat odwrotnie a więc ustawiać najszybsze i najsprawniejsze pojazdy na czole kolumny uzasadniając to stwierdzeniem, że chodzi o to aby czoło nie hamowało ogona. Drugie zalecenie jest oczywiście błędem.

Sprawa ta jako dosyć istotna zostanie poruszona w dalszej części. Warto jednak zaznaczyć, że błędne zalecenie nie znalazło się bynajmniej w opisie sporządzanym przez niefachowców. Zostało ono bowiem umieszczone w opisie algorytmu ruchu kolumn jednego z rodzajów wojsk. Prawdopodobnie więc błędy sterowania wynikające z takiego zalecenia znalazły się również w tych ścisłych obliczeniach.

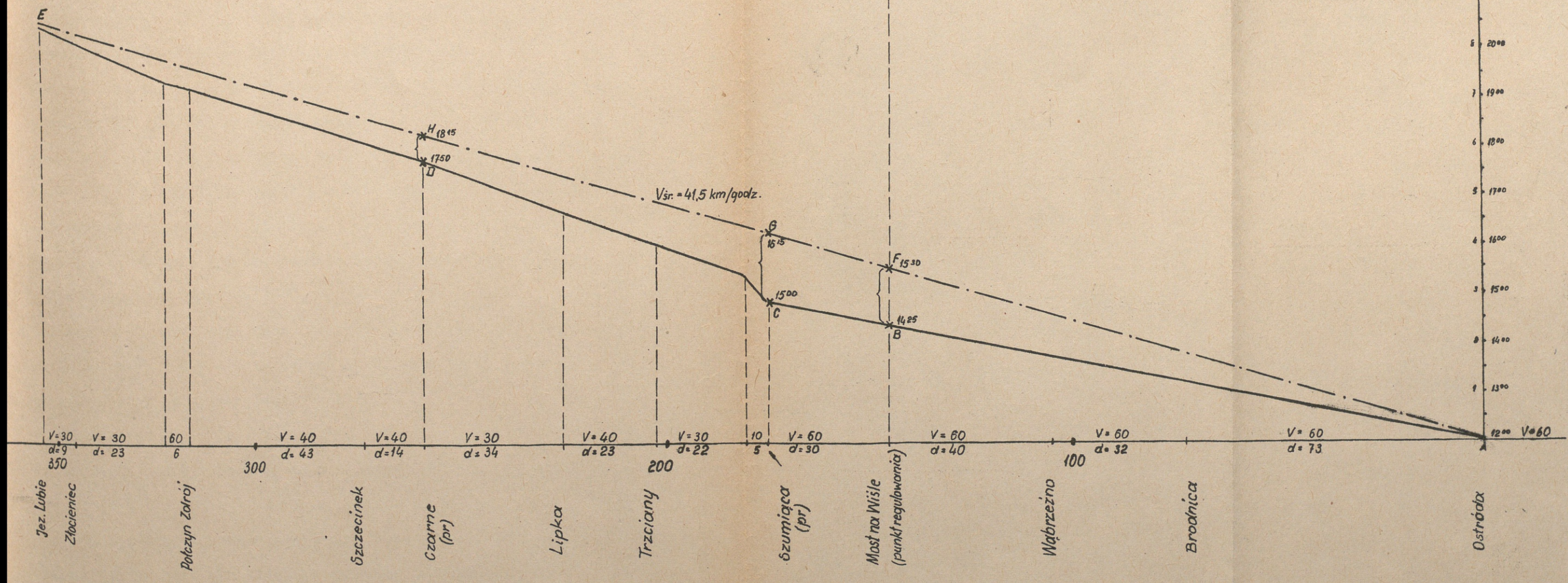
W praktyce wykonywania ruchów także aż nazbyt często spotykamy się z ustawieniem kolumny w ten sposób, że najlżejsze samochody /Gaz-69/ stoją na czele kolumny zaś najcięższe np. cysterny samochodowe na podwoziu Zis - 150 na ogonie. Cała sprawa została potraktowana jedynie jako przykład.

W niniejszym opracowaniu, zarówno ze względu na niechęć zamieszczania zbytniej ilości wzorów jak również ze względu na to, że prace nad ustaleniem zasad mechaniki ruchu kolumn są w toku, problematyka ta zostanie poruszona jedynie w niewielu aspektach co oczywiście nie będzie stanowić opisu ani wyczerpującego ani nawet obszernego. Zapewne do sprawy tej trzeba będzie jeszcze powrócić w przyszłości. W niniejszym opracowaniu chcemy przede wszystkim zwrócić uwagę na zagadnienia, które

dość powszechnie są stosowane a które są błędne i powodują obiektywnie obniżanie prędkości w praktyce a w samych obliczeniach doprowadzają do błędnych ocen dotyczących terminów zakończenia marszu.

Mechanika ruchu kolumn jest dosyć skomplikowana. Odtworzenie jej w modelu matematycznym w sposób w pełni wierny a więc niezwykle szczegółowy jest zapewne jeśli nie (nie) możliwe to przynajmniej bardzo trudne. Ponadto zaś nie wszystkie szczególiki jest celowe uzwględniać. Jeśli bowiem kosztem dużej komplikacji obliczeń uzyskalibyśmy korzyści czasowe wynoszące np. dla kolumny maszerującej 300 km - 5 min., sprawa nie warta jest zachodu. Uwzględnić więc należy przede wszystkim te sprawy, które powodują istotne różnice w ogólnym czasie trwania marszu lub prowadzą do błędnych ocen dotyczących kalkulacji przewidywanego terminu osiągnięcia celu przez maszerującą kolumnę.

Aby dojść do szeregu tych spraw rozpatrzymy swobodny przebieg pojazdu, którego prędkość jest dyktowana wyłącznie właściwościami drogi i samego wehikułu. Przebieg tego pojazdu przedstawia wykres zamieszczony na rysunku nr 3.4.1.



sunek nr 3.4.1

Wykres ilustrujący przebieg pojazdu w/g prędkości (v) charakterystyczny dla technicznych właściwości drogi i samego wechikułu. (Przyjęto dane rzeczywiste drogi oraz samochodu typu „ Star -25 ")

Wykres - jak to widać na rysunku - został sporządzony w klasycznej, kartezjańskiej[x/] formie, - z tym , że bieg drogi odłożony na osi pionowej jest przystosowany do najczęściej spotykanego kierunku ruchu. Na osi odciętych układu, odłożono odcinki drogi w/g prędkości jakie może na tej drodze osiągnąć samochód o charakterystyce technicznej zbliżonej do typu "Star - 25". Oś rzędnych przedstawia czas opisany w dwojaki sposób: od 0 do 10 godz. oraz w czasie astronomicznym odpowiednio od 12^{oo} do 22^{oo}. Ocena drogi została oparta na uproszczonej analizie technicznej rzeczywistej drogi wyznaczonej przytoczonymi na wykresie nazwami miejscowości. Świadomie rozpatrzono trasę przebiegającą w rejonie Mazur i Pomorza Zachodniego, bowiem odpowiada to kierunkowi strategicznemu, którym najczęściej zajmujemy się, Linia ciągła łamana łącząca punkt A z punktem E przedstawia prędkości uzyskane przez nasz pojazd. Każdy punkt na tej linii możemy określić zarówno w czasie jak też w przestrzeni w zadawalającym stopniu dokładnie. Dla przykładu punkt C oznacza, że zgodnie z wykresem nasz samochód dojedzie do m. Szumiąca kilka minut przed godziną 15^{oo}.

Kąt nachylenia poszczególnych odcinków linii łamanej odpowiada założonym prędkościom. W przyjętym na wykresie układzie linia łamana tym bardziej biegnie w górę im niższa jest prędkość.

Jest to oczywiste; pojazd bowiem musi stracić więcej czasu na pokonanie danego odcinka jeśli posuwa się z niższą prędkością. Połączenie punktu docelowego E z punktem wyjściowym A linią prostą pozwala nam odczytać prędkość średnią. W naszym przypadku prędkość średnia /$V_{śr}$ / wynosi około 41,5 km/godz. Jak widać to wyraźnie na wykresie linia wyznaczająca prędkość średnią przebiega zupełnie inaczej niż linia wyznaczająca prędkość

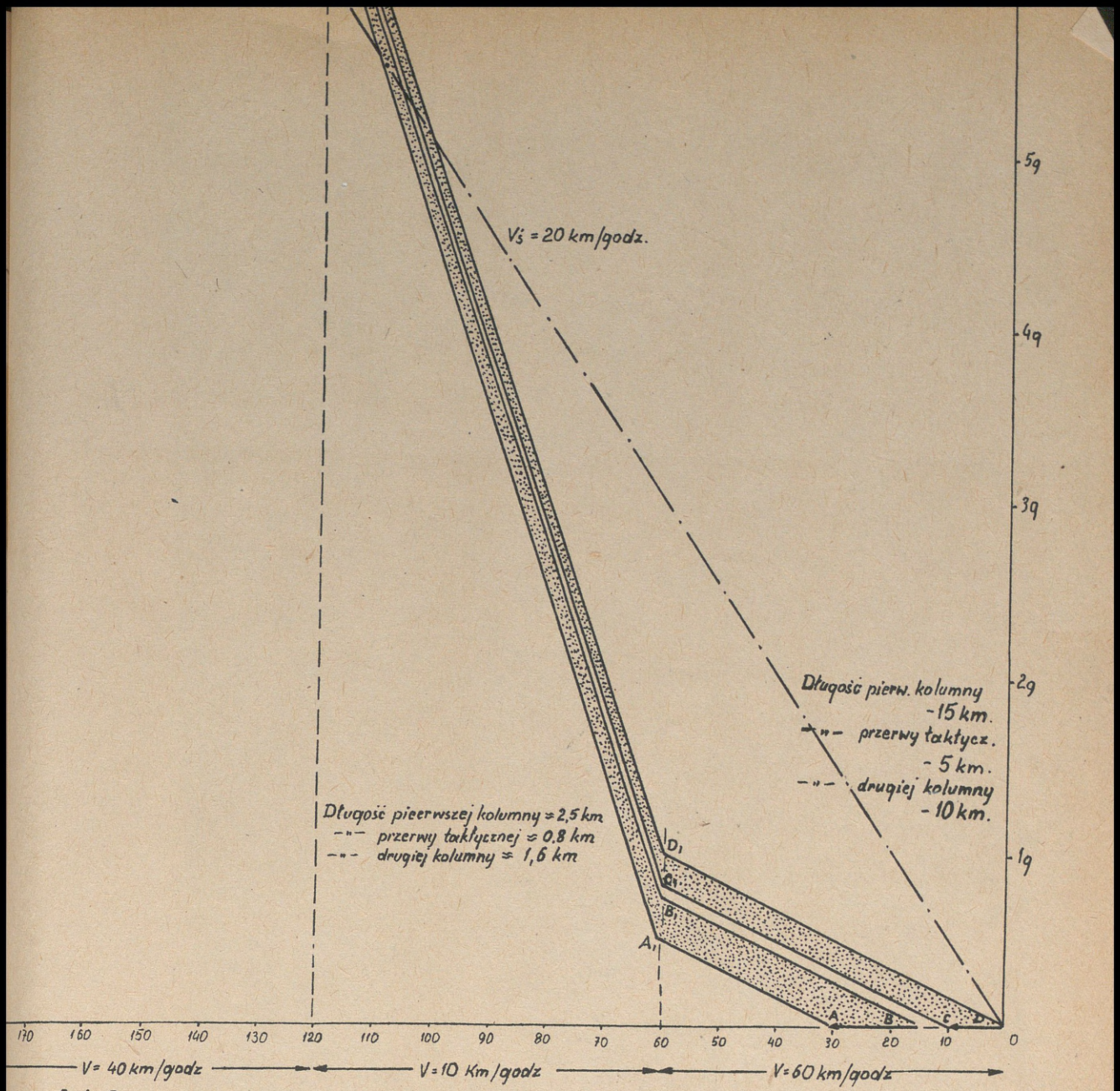
---

x/ Kartezjański układ współrzędnych to dwie przecinające się pod kątem prostym lub ostrym osie liczbowe o wspólnym początku O; położenie każdego punktu P w płaszczyźnie tych osi może być jednoznacznie obliczone przez posiadanie dwóch liczb, tzw. współrzędnych: X - odciętej /oś pozioma/, Y-rzędnej /oś pionowa/. Jedno z najważniejszych pojęć matematyki. Kartezjusz /Rene Descartes/ filozof, który zapoczątkował erę nowożytną w filozofii. Sławne powiedzenie "cogito, ergo sum" /myślę, więc jestem/.

faktycznie uzyskiwane. Odchylenia tych lini są dość duże. I tak na punkcie regulowania przed mostem na Wiśle pojazd znalazł się w rzeczywistości o godzinie 14,25 /punkt B/ w/g średniej prędkości znalazłyby się tam dopiero o 16,30. Warto zapamiętać z rysunku 3.4.1., że punkty wyznaczone linią łamaną obrazującą przebieg rzeczywistych prędkości nie odpowiadają punktom wyznaczonym przez linię prostą prędkości średniej. Dotyczy to oceny zarówno w/g określonego punktu drogi jak również określonego czasu. Wykres z rysunku nr 3.4.1. jest oczywisty i banalnie prosty. Każdy doskonale wie o tym, że w czasie przejazdu samochodem występują prędkości zmienne, zależne od wskaźników drogi zaś prędkość średnia jest zawsze niższa od tak zwanej prędkości licznikowej. Wykres obrazuje więc sprawy powszechnie znane. Przy tym nikt na ogół nie jeździ samochodem ze średnią obliczoną prędkością. Każdy automobilista uznałby zalecenie jazdy ze stałą prędkością za oczywisty nonsens.

Jak więc widać nawet odwzorowanie na wykresie zwykłego ruchu pojedyńczego pojazdu już nasuwa szereg wniosków. Niemniej jednak wykres z rysunku nr 3.4.1 można potraktować wyłącznie jako wstęp do spraw interesujących nas bezpośrednio. Tym zaś sprawami jest ruch zorganizowany a więc przede wszystkim ruch kolumn. W tym też celu należy prześledzić nieregulowany a więc zależy wyłącznie - w założonym przypadku - od technicznych możliwości drogi ruch kolumn. Wykres takiego ruchu przedstawia rysunek nr 3.4.2.





nek 3.4.2.

Wykres nieregulowanego ruchu kolumn

Na wykresie celowo założono trzy odmienne prędkości: 60 km/godz, 10 km/godz oraz 40 km/godz. Użyto więc prędkości, które są możliwe technicznie do osiągnięcia, choć w praktyce ruchu kolumn wojskowych rzadziej spotykane.

Chodziło jednak o pokazanie w sposób ideowy zjawisk występujących przy zmianach prędkości. Dlatego między innymi zastosowano tak wielkie skoki prędkości z jakimi w warunkach przeciętnych raczej spotykamy się rzadziej. Oś pionowa przedstawia bieg czasu. Dla należytego zobrazowania występujących zmian zastosowano specyficzną podziałkę. Każda godzina czasu jest odwzorowana odcinkiem 3 centymetrowym. Każdy cm. odłożony na osi poziomowej przedstawiającej bieg drogi odpowiada ~~pięciu~~ km.

Pewną sprawę w wykresie z rysunku nr 3.4.2. należy przyjąć umownie: jest to mianowicie zachowanie linii prostych wyznaczających prędkość zarówno wtedy kiedy kolumna rusza z miejsca jak również wówczas kiedy zwiększa prędkość po przejechaniu trudnego odcinka. Stanowi to niezbyt wierne przedstawienie rzeczywistego ruchu kolumny. W tym bowiem wypadku wykresem powinny rządzić prawa przyspieszenia, które dają zawsze linie krzywe. Jednak zarówno na tym wykresie jak i wielu innych w celu nie komplikowania sprawy zastosujemy te uproszczenia. Pewne zaś wyjaśnienie sprawy przyspieszeń przedstawimy na rysunku nr 3.4.9 oraz w tekście omawiającym ten rysunek. Wróćmy jednak do wykresu z rysunku 3.4.2.. Przyjęto, że po drodze poruszają się dwie kolumny samochodów wzajemnie od siebie uzależnione i razem stanowiące jedną kolumnę. Jest to przypadek dla zorganizowanego ruchu wojskowego bardzo typowy. Prawie każda kolumna bowiem składa się ze zwartych członów oraz wyznaczonych między nimi przerw taktycznych. W naszym przypadku kolumny zorganizowano w ten sposób, że pierwsza w czasie ruszania ma długość 15 km /odcinek A,B/, między kolumnami znajduje się przerwa taktyczna o długości 5 km. /odcinek B,C/. Druga kolumna posiada długości 10 km. Na dany sygnał kolumny równocześnie /w czasie "0"/ wystartowały i ruch ich odbywał się

ze stałą prędkością wynoszącą 60 km/godz. Ruch czoła kolumny pierwszej przedstawia odcinek A, A_1. W momencie kiedy czoło kolumny pierwszej znalazło się w punkcie A_1 to znaczy na 60 km drogi, czołowy samochód zmienił prędkość do wartości 10 km/godz taką bowiem dyktuje mu stan techniczny drogi. Dalsze samochody kolumny jadą jednak nadal z poprzednią prędkością a zmieniają ją dopiero po ~~uzyskaniu~~ 60 km drogi. Nietrudno sobie wyobrazić, że jeśli istnieje różnica prędkości w czasie pomiędzy pojazdem czołowym a następnymi muszą nastąpić zmiany w długości kolumny. W przypadku przechodzenia z wyższej prędkości na niższą następuje przy ruchu nieregulowanym automatyczne skracanie kolumny. Przy tym to skracanie jest wprost proporcjonalne do stosunku spadku prędkości.

Potwierdza to odczyt długości kolumn na wykresie nr 3.4.2. Wówczas, kiedy ostatni pojazd drugiej kolumny minął 60 km trasy /punkt D_1/ długość kolumn wynosi: pierwszej 2,5 km, drugiej 1,6 km a również przerwa taktyczna uległa skróceniu do 0,8 km. Dalej aż do 120 km trasy kolumna przesuwa się ruchem jednostajnym z prędkością 10 km/godz. Długość kolumn a także przerwy taktycznej nie ulega tutaj zmianie. Po przejechaniu 120 km punktu trasy czołowy samochód pierwszej kolumny zaczyna zwiększać prędkość bowiem pozwala mu na to stan techniczny drogi. Pozostałe samochody kolumn muszą jednak jeszcze przez pewien czas poruszać się z poprzednią prędkością. Występują więc znów różnice prędkości w czasie pomiędzy poszczególnymi samochodami a także kolumnami. Musi to więc powodować zmianę długości kolumny. Mierzymy kolumnę w czasie 7 godz i 20 min. marszu. Okazuje się, że pierwsza kolumna ma około 10 km, druga około 6,4 km zaś przerwa taktyczna 3,2 km. Przy przejściu z niższej prędkości na wyższą długości kolumn zwiększają się; przyrost jest wprost proporcjonalny do stosunku prędkości.

występuje tu również zjawisko ogólne. dlaczego ekwiwalent czasu potrzebny na pokonanie punktu na drodze przez kolumnę (= długość kolumny mierzona w czasie) dąży do zachowania wartości stałej, niezależnie od prędkości

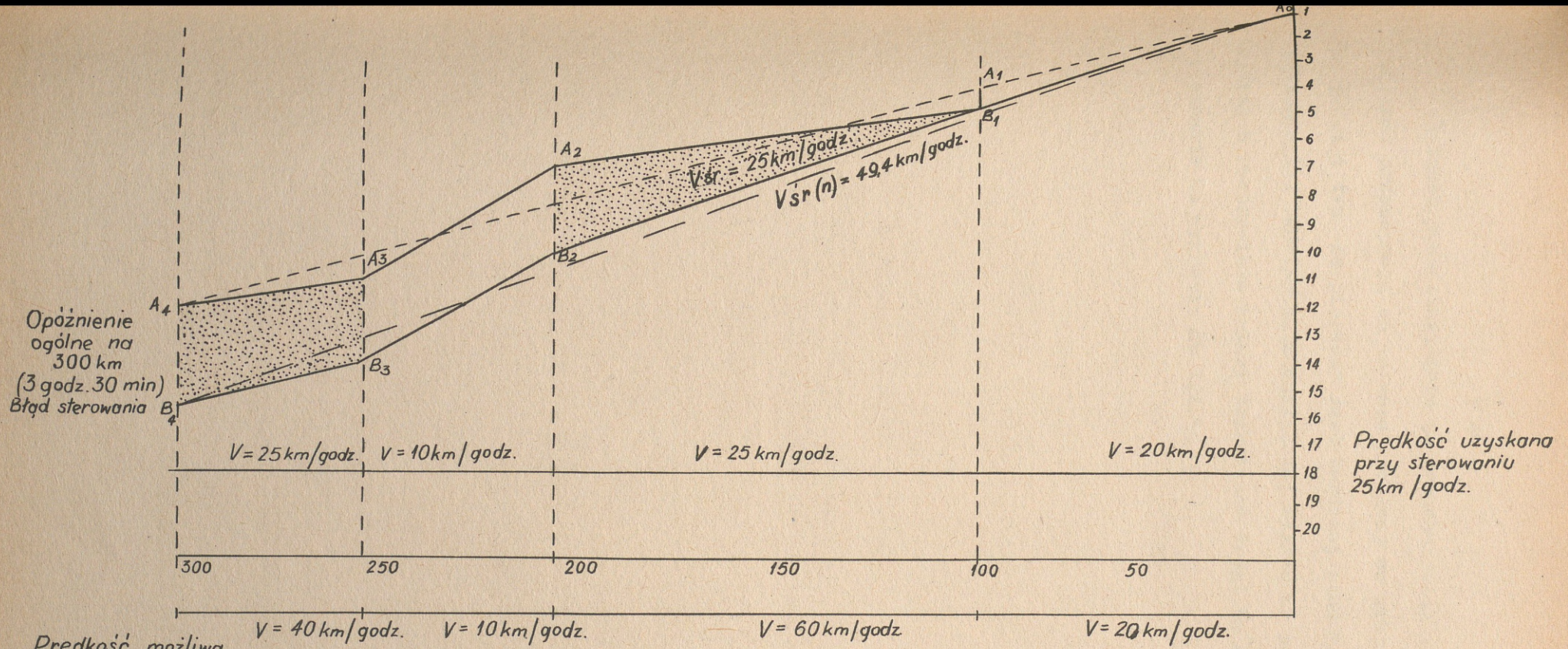
Zarówno na szkicu jak i w tekście opracowania używano określenia, że długość kolumny wynosi "około X km". Takie postępowanie jest uzasadnione tym, że na rzeczywistą długość kolumn wywiera dodatkowo wpływ cały szereg innych czynników, które co prawda powodują mniejsze zmiany długości - pominąć ich jednak nie można. Z góry więc wiadomo, że teoretyczne obliczenie nie znalazłoby pełnego pokrycia w praktyce. Niemniej podane prawidłowości występujące przy ruchu kolumn a związane ze zmianami jakości drogi mają miejsce i wywierają zasadniczy wpływ na "harmonię" kolumny.

Na obydwu wykresach /3.4.1. oraz 3.4.2./ rysowano linię prostą przedstawiającą prędkość średnią uzyskaną przez pojazd lub kolumnę. Na tą sprawę chcemy zwrócić szczególną uwagę. Na podstawie doświadczeń wojennych i poligonowych określa się bowiem uzyskiwane średnie prędkości. Jeśli tych doświadczeń zgromadzono dostatecznie wiele to obliczono w ten sposób średnie prędkości mogą stanowić podstawę do oceny ogólnej, określającej przypuszczalny termin osiągnięcia nakazanego miejsca przez pojazd lub kolumnę, które mają wykonać przemarsz. Można więc napisać, że prędkości średnie służą do dokonywania orientacyjnych kalkulacji ogólnych przez sztab.

Ponieważ jednak wiele materiałów podaje orientacyjne prędkości średnie dla kolumn, na niektórych ćwiczeniach występuje zjawisko planowania ruchu w/g prędkości średniej. Innymi słowy postępuje się analogicznie jak kierowca, który chciałby zajechać z Warszawy do Poznania /300 km/ w ciągu 6 godzin i w związku z tym jechałby z prędkością licznikową 50 km/godz. Z praktyki wiemy, że podróż trwałaby o wiele dłużej.

Sprawa jest bardzo istotna, bowiem każdy przypadek sterowania ruchem pojazdów lub kolumn prędkością średnią dla charakterystyki technicznej drogi prowadzi do tego, iż uzyskania w rzeczywistości prędkość średnia będzie niższa od planowanej. Poniżej prezentujemy trzy wykresy obrazujące niewłaściwość sterowania prędkością średnią.

rysunek nr 3.4.3.

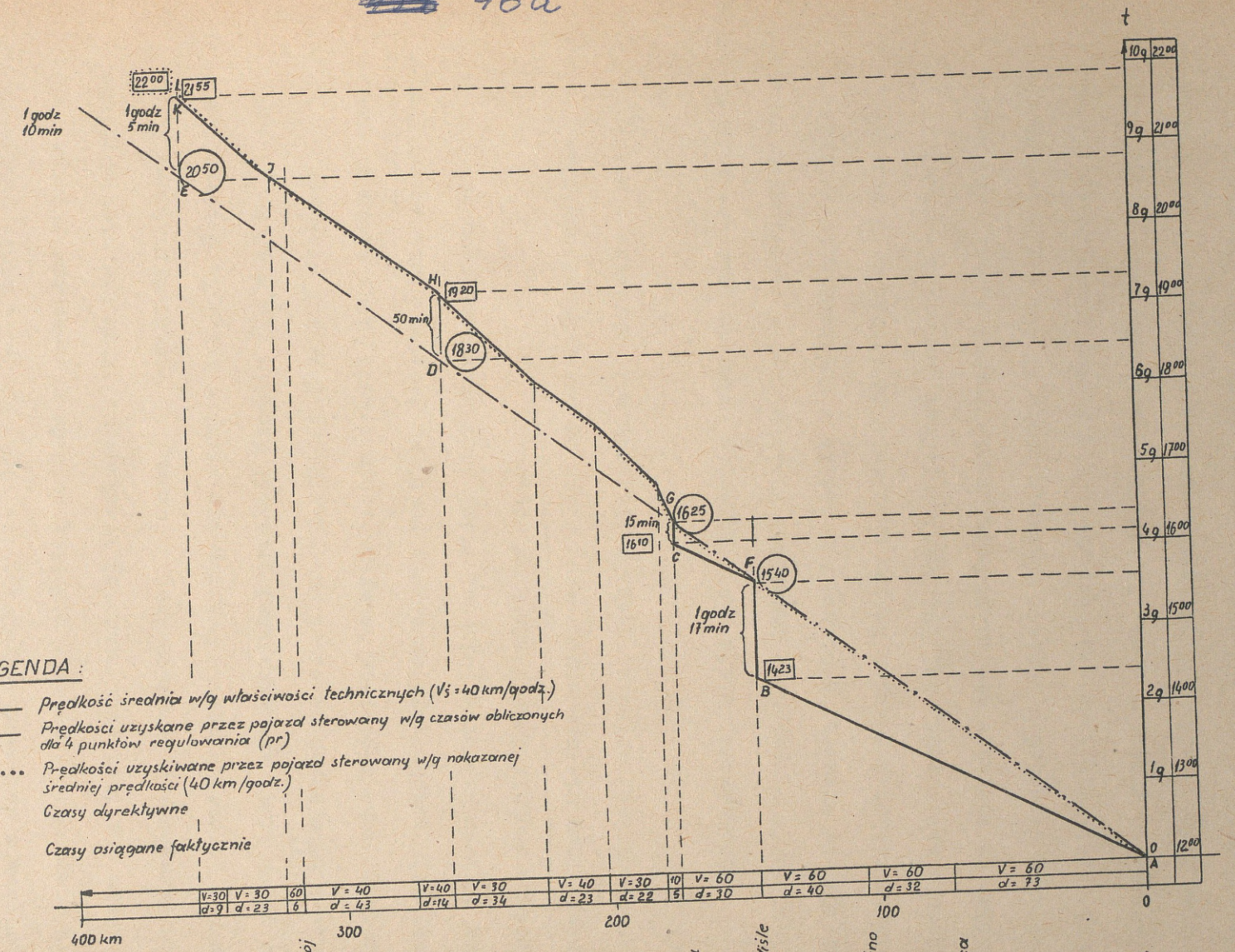


Rys. nr 3, 4, 3

WYKRES ILUSTRUJĄCY NIEWŁAŚCIWOŚCI STEROWANIA RUCHU W/G ŚREDNIEJ PRĘDKOŚCI

Wykresu przedstawionego na rysunku 3.4.3 . nie będziemy omawiać, ponieważ przedstawia on te same problemy co wykres zawarty na rysunku nr 3.4.4 z tym, że pierwszy jest bardziej prosty i łatwiejszy do zrozumienia. Omówimy zato dokładniej wykres nr 3.4.4. który został oparty o rzeczywiste walory techniczne drogi te samo zresztą, które są zawarte na wykresie nr 3.4.1.

46a



Rysunek nr 3.4.4

...sterowania ruchem w/g prędkości średniej.

Na wykresie nr 3.4.4 na osi poziomej odłożono drogę oraz zaznaczono charakterystyczne dla poszczególnych jej odcinków prędkości. Na osi pionowej odłożono bieg czasu w skali od 0 do 10 godz. i odpowiednio w czasie astronomicznym od godz. 12^{oo} do 22^{oo}. Linia ciągła łamana ~~koloru czarnego~~ przedstawia przebieg pojazdu sterowanego poprzez obliczenie w/g prędkości średniej terminów w jakich powinien znajdować się na określonych punktach drogi. Terminy te /czasy dyrektywne / zostały otoczone okręgami. Dotyczą one punktów F,G,D,E. Odpowiadają przecięciom linii wyznaczającej prędkość średnią /$V_ś$ = 40 km/godz./ z liniami rzutowanymi na określone punkty osi drogi. W praktyce planowania ruchu odpowiada to wyznaczaniu czasów kiedy czoło i ogon kolumny mają przekroczyć określony punkt na drodze. Linią ~~czerwoną~~ kropkowaną łamaną odwzorowano bieg pojazdu, który jest sterowany również prędkością średnią lecz w odmienny sposób.

Pojazdowi temu nie nakazano bowiem kiedy ma osiągnąć poszczególne punkty drogi lecz nakazano jechać z prędkością 40 km/godz. - a więc średnią.

Rozważmy co dzieje się z pojazdem, któremu nakazano i to w sposób obowiązujący w określonych terminach znaleźć się w określonych punktach drogi. Pojazd wyrusza z punktu A i jedzie z prędkością 60 km/godz. - uzyskanie takiej prędkości bowiem umożliwia mu drożenia. W punkcie B znajdzie się o godz. 14, 23. Punkt B jednak odpowiada mostowi na Wiśle; tu znajduje się punkt regulowania ruchu. A ten punkt nasz pojazd miał osiągnąć zgodnie z planem o godz. 15,40. Aby więc zadość uczynić dyrektywie - pojazd zatrzymuje się i stoi aż do godz. 15,40. Oczekiwanie to wynosi 1 godz. 17 min. i na wykresie jest przedstawione odcinkiem B,F. O godz. 15,40 pojazd wyrusza z mostu na Wiśle i znów jedzie z prędkością 60 km/godz. aż do punktu C, który odpowiada następnemu punktowi regulowania ruchu rozmieszczonemu w Szumiącej. Tu jednak, mimo że znalazł się o godz. 16,10 musi oszekiwać aż do

godz. 16,25 - tak bowiem chce dyrektywa. Wyruszają z Szumiącej z punktu G o 16,25. I teraz zaczyna się swoista tragedia. Pojazd nie może bowiem jechać z nakazaną prędkością wynoszącą 40 km/godz. bowiem stan techniczny drogi nie pozwala mu jej osiągnąć. Jedzie więc kolejno: 10 km/godz, 30 km/godz, znów 30 km/godz i osiąga punkt H o 19,20. Punkt H znajduje się w m. Czarne i zgodnie z dyrektywą powinien być osiągnięty już o 18,30, Okazało się to niemożliwe, Opóźnienie wynosi tutaj 50 min. Do punktu docelowego położonego nad jeziorem Lubie nasz pojazd dojeżdza dopiero o godz. 21,55 a nie o 20,50 jak mu nakazano. Opóźnienie wyniosło więc 1 godz. 5 min.

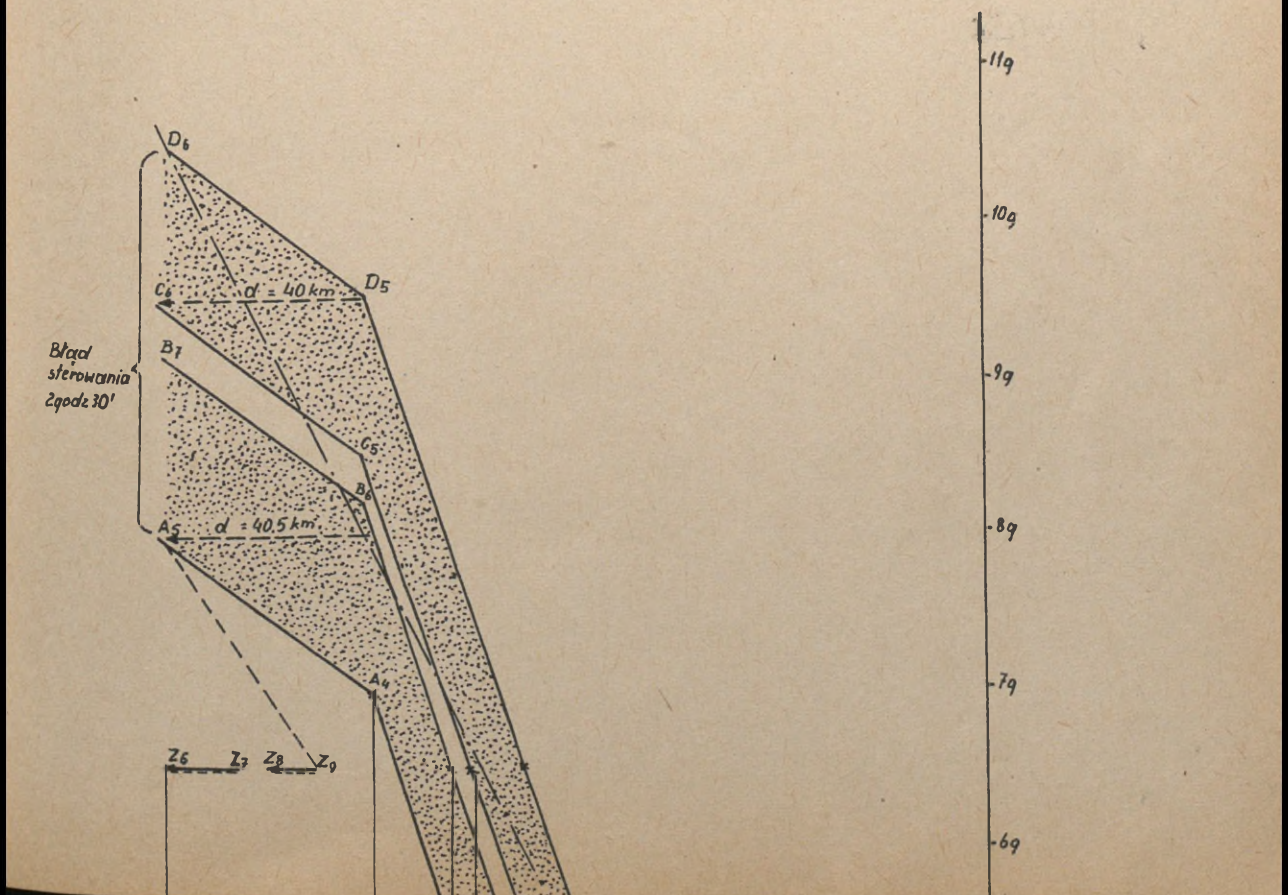
Prześledzmy teraz linię ~~czerwoną~~ (kropkowaną) a więc przypadek kiedy pojazdowi nakazano jechać ze średnią prędkością 40 km/godz. Od razu z początku drogi nasz pojazd zamiast rozwinąć na odcinku od Ostródy aż do Szumiącej prędkość 60 km/godz. jedzie tylko 40 km/godz. - tak mu bowiem kazano. Między Szumiącą a Połczynem Zdrój tylko na niektórych odcinkach może za to jechać z prędkością 40 km/godz. ponieważ na innych uniemożliwia mu to stan techniczny drogi. Zaraz za Połczynem znajduje sią co prawda 6 km odcinek dobrej drogi na którym możnaby jechać 60 km/godz. - kierowca jest jednak zdyscyplinowany i jedzie z nakazaną prędkością 40 km/godz. W ostatecznym rachunku jezioro Lubie osiągnął dopiero o godz. 22.00.

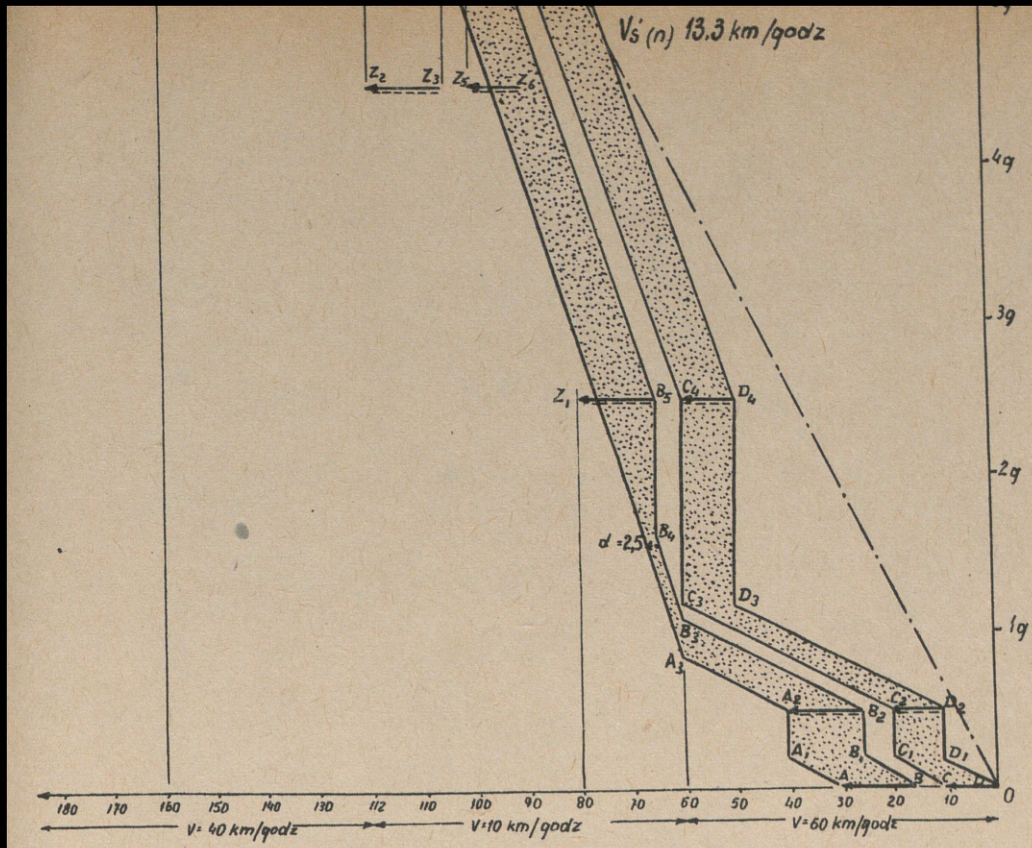
Warto teraz wrócić do wykresu nr 3.4.1. przedstawiającego nieregulowany ruch pojazdu na tej samej trasie. Okazuje się, że możliwa do uzyskania średnia prędkość wynosi nie tylko 40 km/godz, a nawet 41,5 km/godz. Nasze pojazdy sterowane tą prędkością spóźniły się jednak co najmniej o 1 godz. i 5 min. nawet w stosunku do terminu obliczonego przy zastowaniu średniej prędkości niższej od możliwej do uzyskania ze względu na techniczne właściwości drogi.

Z obydwu więc wykresów a także z obydwu sposobów sterowania przedstawionych na wykresie nr 3.4.4. wynika bezwzględny zakaz używania do sterowania ruchem prędkości średnich. Jest on oparty na zjawisku,

które da się wyrazić następująco: każdy pojazd sterowany szybkością średnią uzyska takie prędkości faktyczne na trasie, które spowodują, że nowa obliczona prędkość średnia będzie niższa od prędkości użytej do sterowania. Jeśli tą nową prędkość średnią użyjemy znów do sterowania , kolejna uzyskana prędkość średnia będzie znów niższa. Zjawisko to będzie się dotąd powtarzać aż prędkość średnia osiągnie wartość prędkości najniższej z punktu widzenia technicznych właściwości drogi. A więc prędkości na najgorszym odcinku drogi.

Wykresy nr nr 3.4.3 i 3.4.4. wykazują niewłaściwość sterowania prędkością średnią ruchu pojedyńczych pojazdów. W publikacji zaś interesuje nas przede wszystkim ruch kolumn. Z tego też względu zamieszczamy wykres nr 3.4.5 . przedstawiający zachowanie się kolumn sterowanych przy użyciu średniej prędkości.





Rysunek nr 3.4.5

Wykres sterowania kolumnami prędkością średnią

Na wykresie tym na osi poziomej odłożono takie same prędkości jak na rysunku nr 3.4.2. przedstawiającym nieregulowany ruch dwóch kolumn. Również długości kolumn /odcinki A,B i C,D/ są takie same jak na wykresie 3.4.2. Także i prędkość średnia, którą użyto do sterowania kolumnami na wykresie nr 3.4.5 wynosi 20 km/godz. i została zaczerpnięta jako wynik obliczeń wykresu 3.4.2. Sposób sterowania przedstawiają na wykresie strzałki ~~koloru czerwonego~~ narysowane podwójną linią: ciągłą i przerywaną. Wyrażają się one tym , że zgodnie z obliczeniami dokonanymi przy użyciu prędkości średniej makazano każdemu czołu i ogonowi kolumny znaleźć się w określonym miejscu drogi o określonym czasie. Jest to jeden ze stosowanych sposobów sterowania.

I tak po 30 min. marszu czoło pierwszej kolumny powinno się znaleźć na 40 km /punkt A_2/ to znaczy pokonać 10 km drogi. Ogon tej kolumny powinien uzyskać 25 km drogi /punkt B_2/. W taki sam sposób punkty: C_2 i D_2 określają położenie, które nakazano uzyskać czołu i ogonowi drugiej kolumny. Po 2 godz. 30 min. marszu kolumny powinny osiągnąć czołami i ogonami punkty: Z_1, B_5 , C_4 , D_4. Analogicznie wyznaczono punkty po 4,5 godz. marszu, oraz 6,5 godz.marszu. Rozważmy teraz co w rzeczywistości dzieje się z kolumną. Kolumny /"wystartowały ostro" a mianowicie z prędkością 60 km/godz. - taką jaką umożliwia im droga. Czoła i ogony kolumn w tej sytuacji osiągnęły nakazane punkty drogi już po 10 min. /punkty: A_1 , B_1 , C_1, D_1 /. Kolumna jest jednak zdyscyplinowana: zatrzymuje się więc i czeka 20 min. - w miejscach tych bowiem jak pamiętamy miało być dopiero po 30 min. marszu. Wreszcie startuje dalej z prędkością 60 km/godz, aż do czasu kiedy czoło osiąga 60 km drogi. Od tego bowiem miejsca musi jechać z prędkością 10 km/godz. Kolumna pierwsza zachowuje się w tym przypadku jak na wykresie nr 3.4.2. a więc zmniejsza swoją długość do około 2,5 km. i w ten sposób jedzie aż do miejsca kiedy jej ogon osiągnął "za wcześnie" punkt B_4 odpowiadający 65 km drogi a który miał osiągnąć dopiero w 2 godz. 30 min. marszu.

Ogon kolumny pierwszej zatrzymuje się więc i czeka. Na wykresie przedstawia to odcinek B_4, B_5. Czoło kolumny cały czas posuwa się z prędkością 10 km/godz. W tej sytuacji długość kolumny zwiększa się, nie powraca jednak narazie do wartości początkowej. Przy tym czoło kolumny nie może już osiągnąć 80 km. drogi w nakazanym czasie 2 godz. 30 min. /punkt Z_1/.

Zupełnie inaczej zachowuje się kolumna druga. Jej czoło i ogon znów za wcześnie osiągnęły na drodze punkty C_3 oraz D_3, będą więc stać aż do czasu, kiedy minie 2 godz. 30 min . marszu. Od tego momentu już żadna z kolumn nie osiąga swym czołem i ogonem wyznaczonych punktów drogi w nakazanym czasie. Co gorzej zaś, jak wynika to z wykresu, przy przejściu z prędkością 10 km/godz. na prędkość 40 km/godz. obie kolumny zostają rozciągnięte do niesamowitych wręcz długości, przekraczających 40 km. Na końcową część wykresu ~~chociaż~~ zwrócić szczególną uwagę. Zgodnie z przewidywaniami sztabów obie kolumny powinny się znaleźć w nakazanym rejonie po 8 godz. marszu. Na wykresie określa to punkt A_5, kiedy to ogon drugiej kolumny powinien osiągnąć rejon - co w praktyce oznacza wykonanie zadania. Widzimy z wykresu nieregulowanego ruchu tych samych kolumn /rysunek 3.4.2./, że taka możliwość istniała. W rzeczywistości jednak przy użyciu do sterowania uzyskanej tam prędkości średniej, marsz o długości 150 km i posiadający tylko dwie zmiany prędkości zakończył się z opóźnieniem 2 godz. 30 min.

Jak z tego widać, przy sterowaniu ruchem kolumn prędkością średnią następuje tak samo jak przy ruchu pojedyńczego pojazdu sztuczne zmniejszenie uzyskiwanych prędkości a ponadto konfiguracją kolumn zaczynają w praktyce rządzić prawa ruchu zupełnie niesterowanego przy czym ta dezorganizacja kolumn może być nawet większa niż przy ruchu swobodnym, niesterowanym. W naszym przypadku zmiana długości kolumn okazała się z operacyjnego punktu widzenia szczególnie groźna: nastąpiło bowiem ich nadmierne wydłużenie.

Sprawa ta ma wyraźnie praktyczny aspekt, którego nie sposób ominąć. Bardzo często na ćwiczeniach ocena zakończenia ruchu przez kolumny dokonywana na zasadzie obliczenia przy pomocy prędkości średniej - w minimalnym stopniu odbiega od oceny dokonywanej w sposób ścisły. I wówczas spotykamy się z zarzutem, że "pocóż to męczyć się i liczyć dokładnie kiedy różnice są minimalne". Oczywiście - oceny ogólne terminu zakończenia marszu mogą być zbieżne przy zastosowaniu obu metod.

Jeśli jednak do sterowania zostanie użyta przez zwolenników metod tradycyjnych prędkość średnia okaże się, że w każdym przypadku marsz zakończy się później niż wynika to z obliczonego terminu. Błąd sterowania szybkością średnią ma bowiem to do siebie, że w każdym przypadku oceniamy termin zakończenia marszu jest wcześniejszy niż rzeczywisty, możliwy do osiągnięcia. W ocenach dowódcy i sztabu jest to więc błąd szczególnie groźny: zawiera bowiem nieuzasadniony optymizm na własną korzyść. Oparcie zamiaru walki na podstawie takich kalkulacji może więc przynieść opłakane skutki.

Tak więc konieczności sterowania ruchu prędkościami zmiennymi przystosowanymi do właściwości technicznych drogi poświęcono dostatecznie dużo miejsca, aby uznać tą zasadę za wymóg bezwzględny i oczywisty. Problem do rozwiązania staje się w takiej sytuacji sam sposób dokonywania takiego właśnie sterowania ruchem. W kilku wydawnictwach zagranicznych spotkać się można z zastosowaniem dwóch podstawowych założeń dotyczących ruchu kolumn. Po pierwsze - przyjmuje się, że najwyższa prędkość kolumny jest uzależniona możliwością osiągnięcia maksymalnej prędkości najwolniejszego pojazdu. Praktycznie biorąc założenie to jest oczywiste i pominąć go w rozważaniach nie można. Na długim bowiem odcinku przemarszu kolumnę można porównać do pociągu. Wiadomo, zaś, że prędkość pociągu jest dyktowana prędkością

najgorszego a więc najwolniejszego wagonu włączonego do składu.

Po drugie - przyjęto, że prędkość całej kolumny jest taka jaką uzyskuje najwolniejszy człon kolumny. Chodzi przy tym o ten człon, który jedzie najwolniej głównie ze względu na najgorsze walory techniczne drogi. Wytłumaczyć by to można następująco. Jeśli 80 km kolumna składająca się z jednakowych pojazdów, których maksymalna szybkość wynosi 80 km/godz. jedzie autostradą a następnie ma do pokonania 1 km bezdroży na którym każdy z pojazdów może rozwinąć prędkość 5 km/godz. a dalej wjeżdża znów na autostradę - cała kolumna przesuwać się będzie na długości 161 km. drogi z prędkością 5 km/godz. Jest to tak zwana zasada "sztywnego kija". Jak się wydaje a co potwierdzają również obliczenia i doświadczenia praktyczne zasada ta jest nie do przyjęcia. Chęć utrzymania bowiem przez cały czas marszu obsolutnie nienaruszonych odstępów w kolumnie, długości członów składowych i całej kolumny - powoduje niczym nieuzasadnione, poważne zmniejszanie prędkości zaś w praktyce kolumny zawsze wykazują i tak pewne wahania naturalne.

Ustalenie prawideł zachowania się ~~czołgów~~ członów kolumny w przypadkach zmiany jakości drożni a w związku z tym również i szybkości jest dość skomplikowane. Występuje tu bowiem wiele zależności, z których wymienimy zaledwie kilka: długość przerw taktycznych w kolumnie, nasycenie pojazdami zawartych członów kolumny a więc odstępy między pojazdami, zdolności przyspieszania swego ruchu przez pojazdy kolumny, stopień spadku prędkości związany ze zmianą jakości drożni, długość odcinka o niższej prędkości charakterystycznej itp. Prace nad rozsądnie szczegółowym rozwiązaniem tego problemu są prowadzone. Wstępnie, z pewnym uproszczeniem przyjmujemy, iż można dopuścić do skrócenia się każdej kolumny do 2/3 początkowej długości - przy przechodzeniu z wyższej prędkości na niższą oraz powrót tej skróconej kolumny do wartości początkowej w przypadku przechodzenia z niższej prędkości na wyższą. Uważamy, że jest to w tej chwili rozwiązanie zadawalające

a występujący przy tym rozwiązaniu błąd stosunkowo niewielki. W każdym razie jest to błąd o wiele mniejszy aniżeli przy zastosowaniu zasady "sztywnego kija".

Przy planowaniu ruchu oraz jego praktycznym sterowaniu sprawa opisana poprzednio sprowadza się do konieczności rozwiązania sposobów przechodzenia kolumny z prędkości wyższej na niższą i odwrotnie. Możliwe do przyjęcie i jak się wydaje dość praktyczne sposoby ustalenia systemu sterowania kolumnami w tym przypadku przedstawiam na wykresach nr nr 3.4.6 oraz 3.4. 7. Odczytanie wykresów jest bardzo proste i w związku z tym szerszego opisu samych wykresów nie zamieszczam. Warto jedynie zwrócić uwagę, że w obydwu przypadkach sprawę sprowadzono do ustalenia położenia czoła i ogona kolumny z takim wyliczeniem, aby nie skróciły się one więcej niż do 2/3 wartości początkowej /10 i 6,6 km/. oraz nie wydłużyły się bardziej aniżeli do długości początkowej /15 i 10 km/. Na obydwu wykresach na linii umieszczonej pod napisem "rozwiązanie praktyczne" przedstawiono zaokrąglone kalkulacje punktów na drodze wyznaczających nowe prędkości dla czoła i ogona każdej kolumny.
Zaznaczam jeszcze raz, że są to kalkulacje w poważnym stopniu uproszczone Opracowania dokładniejsze i możliwe do praktycznego zastosowania są między innymi związane z opracowaniem "Kalkulatora Marszowego". x/

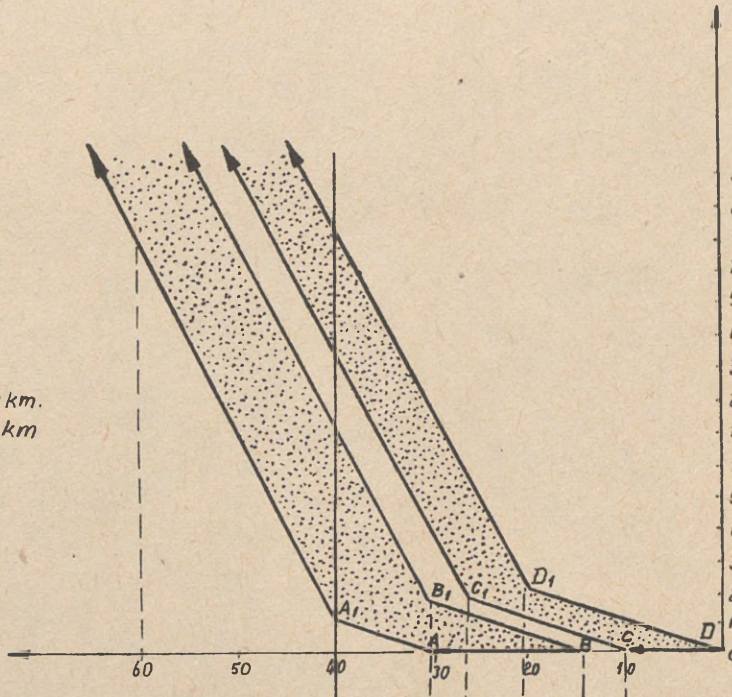
Rysunek 3.4.6.

Rysunek 3.4.7.

---

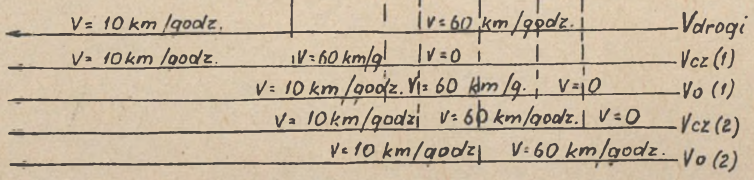
x/ Typ kalkulatora został już opracowany i przyjęty w kursie wprowadzenie do użytku zależy obecnie możliwości produkcji

enia
ć pierwszej kolumny 15 ÷ 10 km.
ć drugiej kolumny 10 ÷ 6.6 km
nie dopuszczalne $\frac{1}{3}$)

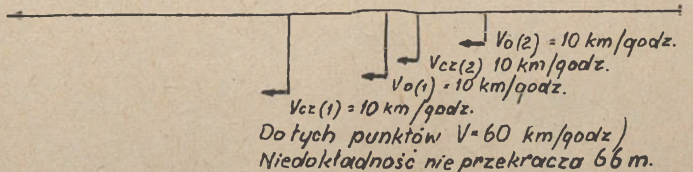


enie symboli prędkości (V)
ustalona w/g technicznych właści-
wości drogi i najwolniejszego
pojazdu w kolumnie.

czoła pierwszej kolumny
gona pierwszej kolumny.
czoła drugiej kolumny
gona drugiej kolumny



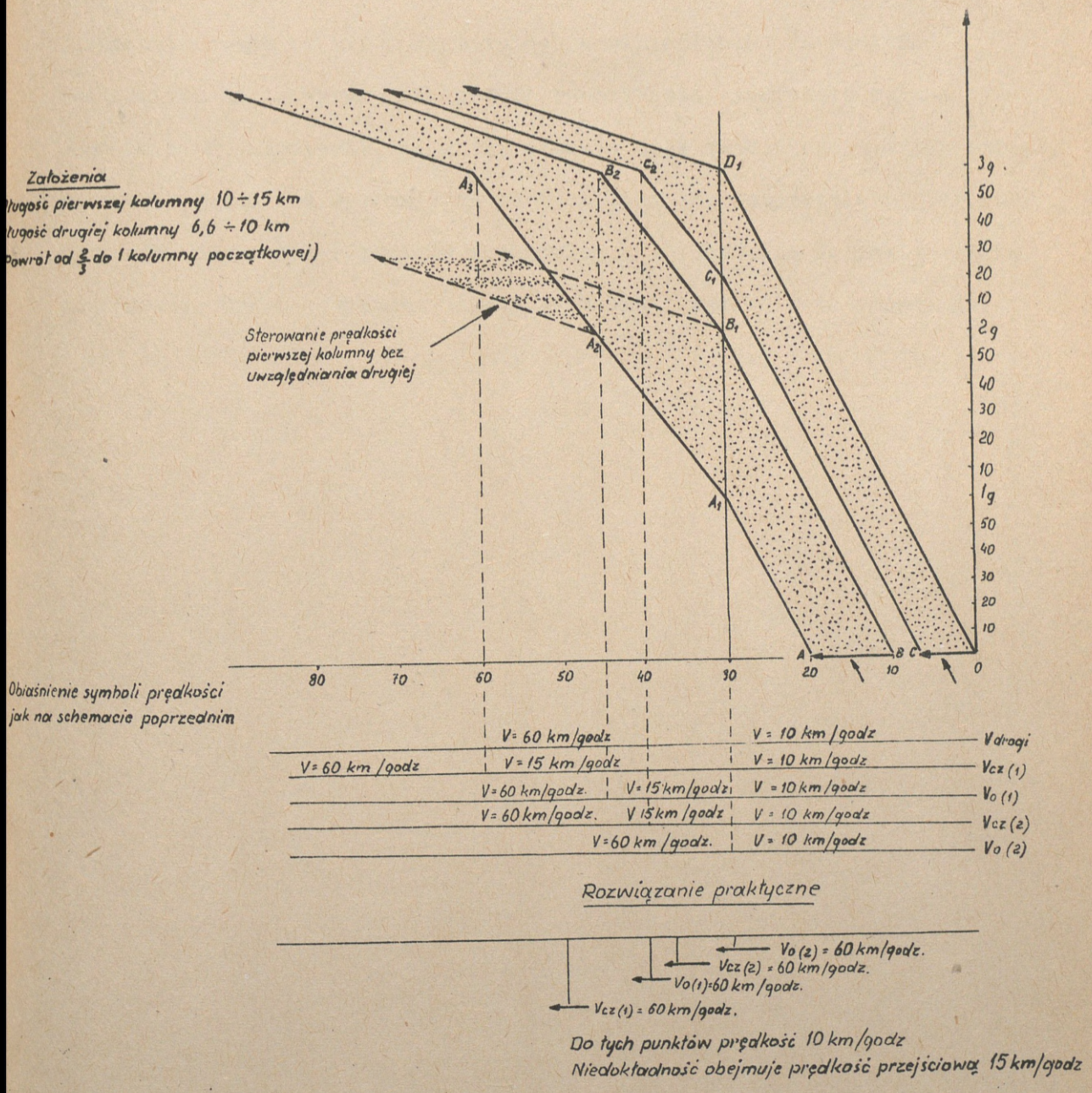
Rozwiązanie praktyczne



Do tych punktów V = 60 km/godz)
Niedokładność nie przekracza 66 m.

k nr 3.4.6

Schemat właściwego i praktycznego sterowania prędkościami kolumn przy przejściu z wyższej prędkości na niższą.



Rozwiązanie praktyczne

Do tych punktów prędkość 10 km/godz
Niedokładność obejmuje prędkość przejściową 15 km/godz

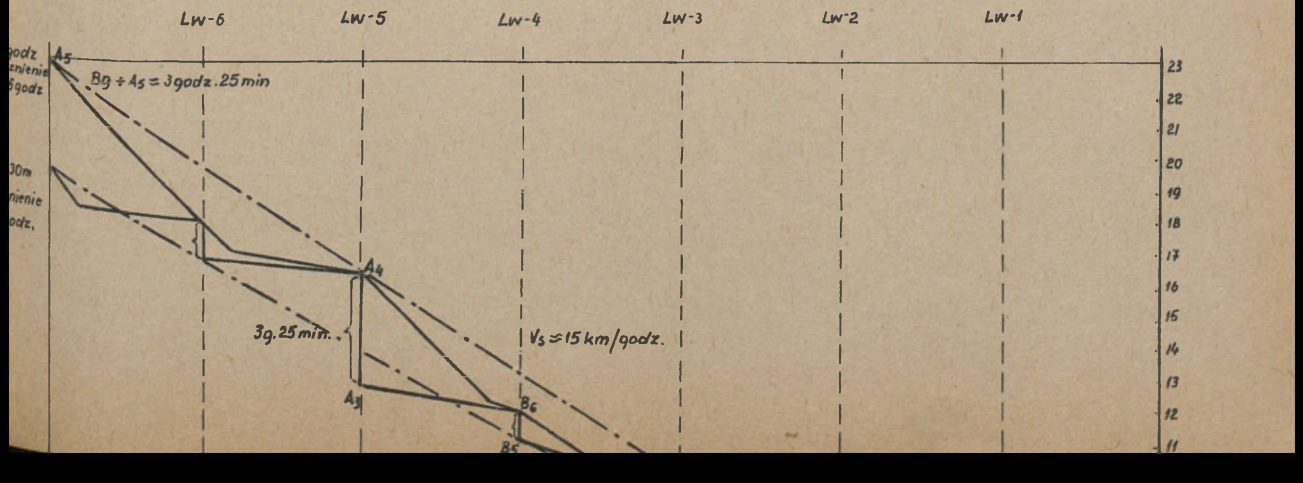
sunek nr 3.4.7

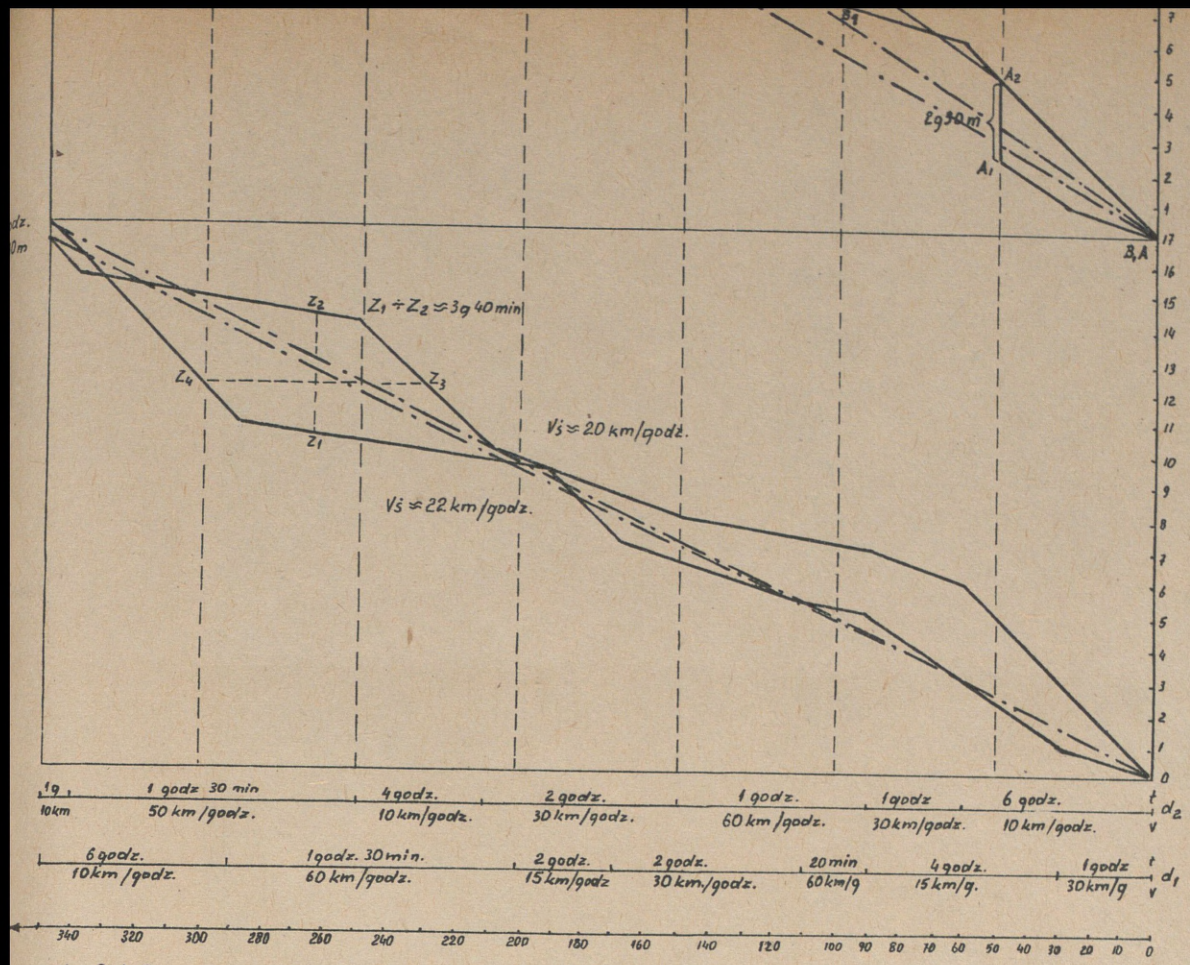
Schemat właściwego i praktycznego sterowania prędkościami kolumn przy przejściu z mniejszej prędkości na wyższą

Sprawą nierozłącznie związaną z planowaniem ruchu przez sztaby są linie wyrównania. Trzeba przy tym zaznaczyć, że zastosowanie tych linii bywa dwojakie: albo służą one wyłącznie formalnemu jedynie planowaniu ruchu na kilku marszrutach w odniesieniu do punktów połączonych linią wyrównania, jednak rzeczywiste wyrównanie kolumn nie jest na nich dokonywane, albo też planuje się ruch właśnie w ten sposób, że czoła kolumn są wyrównywane na tych liniach. Oczywiście w pierwszym przypadku nazwa nie odpowiada rzeczywistym czynnościom do jakich linie są używane. Drugi przypadek użycia tych linii wymaga zato omówienia.

Sprawą nierozłącznie związaną z planowaniem ruchu przez sztaby są linie wyrównania. Trzeba przy tym zaznaczyć, że zastosowanie tych linii bywa dwojakie: albo służą one wyłącznie formalnemu jedynie planowaniu ruchu na kilku marszrutach w odniesieniu do punktów połączonych linią wyrównania, jednak rzeczywiste wyrównanie kolumn nie jest na nich dokonywane, albo też planuje się ruch właśnie w ten sposób, że czoła kolumn są wyrównywane na tych liniach. Oczywiście w pierwszym przypadku nazwa nie odpowiada rzeczywistym czynnościom do jakich linie są używane. Drugi przypadek użycia tych linii wymaga zato omówienia.

Wyrównywanie kolumn czołami na określonych rubieżach terenowych może być podyktowane względami taktycznymi. Jeśli bowiem na tych rubieżach istnieje prawdopodobieństwo spotkania nieprzyjaciela to podstawą zamiaru walki dowódcy może być chęć posiadania wyrównanych sił swej jednostki. Bywa jednak i tak, że przy planowaniu ruchu bez żadnego uzasadnienia względami taktycznymi stosuje się wielokrotnie (wrotnie) wyrównywanie czół kolumn maszerujących po dwóch, trzech a nawet więcej marszrutach. Jest to dość częste związane z planowaniem ruchu na zasadzie stosowania prędkości średnich; w takiej sytuacji przynajmniej wzrokowo nie budzi to zastrzeżeń. W rzeczywistości zaś stosowanie nieuzasadnionych wyrównać jest błędem. Aby to uzasadnić zamieszczamy rysunek nr 3.4.8.





unek 3.4.8

Schemat przebiegu dwóch pojazdów w sposób nieregulowany po dwóch drogach oraz przy stosowaniu linii wyrównania co 50 km trasy.

Na rysunku 3.4.8. są zamieszczone dwa wykresy. Wykres dolny przedstawia dwa pojazdy jadące po dwóch równoległych do siebie drogach w sposób nieregulowany. Wykres górny przedstawia bieg tych samych dwóch samochodów, które jednak co 50 km. są wyrównywane. Na dole wykresu są dwie linie. ~~Czarna~~ Oznaczona symbolem "d_1" zawiera charakterystykę pierwszej drogi w/g możliwej do osiągnięcia na niej prędkości oraz ekwiwalenty czasu odpowiadające zaznaczonym odcinkom, Linia ~~czerwona~~ oznacza "d_2" spełnia tą samą rolę w odniesieniu do drugiej drogi. Charakterystyki dróg zostały dobrane najzupełniej przypadkowo. Dolny wykres jest bardzo prosty przedstawia bowiem linią ~~czarną~~ przebieg pojazdu na drodze o charakterystyce opisowej na dolnej ~~czarnej~~ linii; linia ~~czerwona~~ przedstawia odpowiednio przebieg pojazdu na drugiej drodze. Jak widać z wykresu samochody w trakcie jazdy czasem wyrównywały się, czasem zaś odbiegały od siebie daleko. Na 265 km drogi odległość między tymi samochodami mierzona w czasie wynosiła aż 3 godz. 40 min. /Odcinek Z_1 , Z_2 /. Zaś w 12godz. jazdy odległość między ~~tymi pojazdami~~ wynosiła aż 70 km. /Odcinek Z_3,Z_4/. W sposób naturalny jednak zarówno na trasie jak też na zakończenie jazdy, pojazdy automatycznie dopędzały się. Do punktu docelowego położonego na 350 km. drogi przybyły one z minimalną różnicą czasu wynoszącą 30 minut. Uzyskane średnie prędkości również nie odbiegały daleko od siebie i wynosiły około 20 km/godz. dla pojazdu ~~"czarnego"~~ a 22 km dla ~~pojazdu "czerwonego"~~.

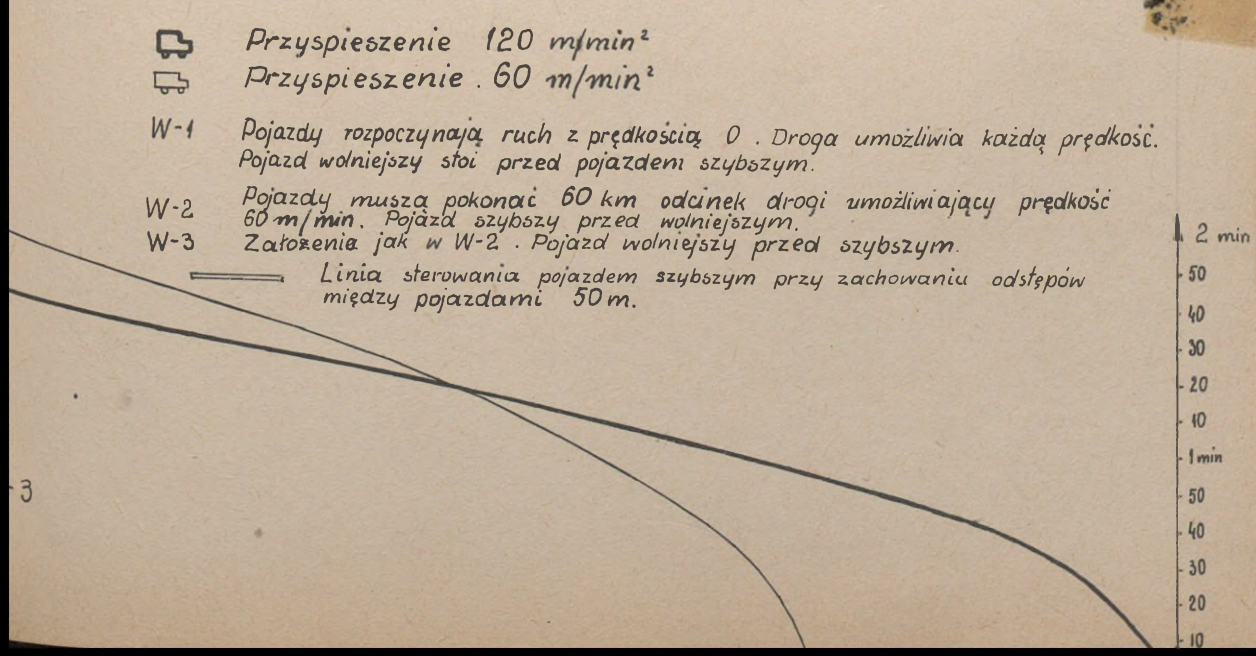
Zupełnie inaczej ukształtowały się linie przedstawiające przebieg pojazdów po tych samych drogach po zastosowaniu 6 kolejnych linii wyrównania. Już po 50 km drogi pojazd ~~"czarny"~~ musiał oczekiwać aż 2 godz. 30 minut, aby zrównał się z nim ~~pojazd "czerwony"~~, /odcinek A_1 , A_2 /. Na 100 km a także 150 - po 30 minut oczekiwał ~~"czerwony"~~.

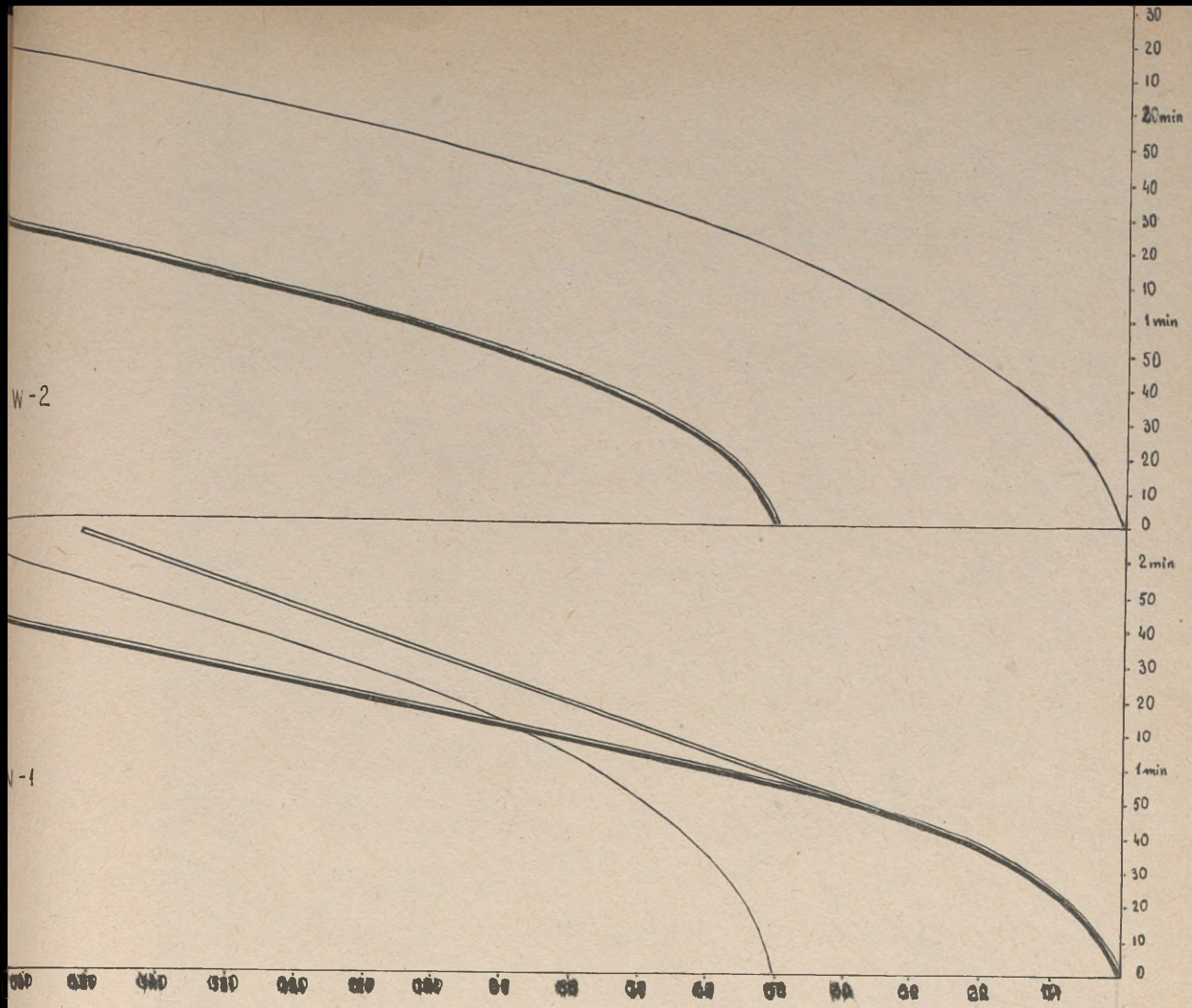
Stracił on ponadto na 200 km aż 1 godz. Na 250 km role znów się zmieniły: ~~"czerwony"~~ ~~czekał~~ aż 3 godz. 25 minut. W ostatecznym rachunku mimo tylokrotnego wyrównywania pojazdy przybyły do celu z różnicą około 3 godz. i 25 minut. Najistotniejsze jest jednak to, że każdy z pojazdów stracił na pokonanie tej samej co poprzednio 350 km trasy o wiele więcej czasu niż przy ruchu nieregulowanym. Świadczą o tym najlepiej porównania czasów przybycia i szybkości średnich. Straty czasu wynoszą tu około 4 godz. /Dane dokładne patrz rysunek/.

Rozważenie przykładu dotyczącego wyrównywania ruchu dwóch pojazdów jest dostateczne, aby na tej podstawie wyprowadzać wnioski. W przypadku wyrównywania czół kolumn występują bowiem takie same zjawiska jak przy wyrównywaniu pojedyńczych pojazdów z tym, że dojdzie bałagan związany z wielokrotnym zatrzymywaniem i ruszaniem na trasie.

Wniosek ogólny stanowi zalecenie: bez wyraźnej potrzeby taktycznej nie należy stosować linii wyrównania. Stosowanie tych linii prowadzi bowiem każdorazowo do zwiększania ogólnego czasu marszu a więc spadku średniej prędkości.

Ostatnim rysunkiem, który zwiera wykresy z zakresu mechaniki ruchu kolumn jest przedstawienie sprawy przyspieszeń.





ek nr 3.4.9

Wykresy obrazujące potrzebę uwzględnienia zdolności przyspieszenia pojazdów przy formowaniu kolumny.

Sprawa przyśpieszeń oraz związane z tym sposoby formowania kolumny była już poru-szana zaś wykresy z umieszczonymi na nich opisami są najzupełniej oczywiste i łatwe do zrozumienia. Zrezygnujemy więc z opisywania tych związków poprzestając na sformułowaniu wniosku ogólnego. Pojazdy w kolumnie należy ustawiać w ten sposób aby na czole znalazły się wozy najcięższe i dysponujące najmniejszymi przyśpieszeniami; stopniowo zaś w głąb kolumny dawać wozy o przy-śpieszeniach coraz wyższych.

Dla pewnego zamknięcia całości poruszanych zagadnień ruchu kolumn oraz umieszczenia zasadniczych wniosków z tego zakresu w jednym miejscu zasygnalizujemy jeszcze jeden problem. Należy dążyć do tego, aby bez bezwzględnej konieczności nie wydłużać kolumn. W rzeczy samej bowiem wydłużenie kolumny powoduje konieczność planowania niższych prędkości. Dopiero wtedy kiedy kolumna np. dywizji zostanie tak roz-ciągnięta, iż w rzeczywistości stanowi poszczególne krótkie kolumienki, jedynie luźno ze sobą związane, pozwala to zwiększać prędkość przejazdową. Spada jednak równocześnie przepustowość, ponieważ nasycenie dróg pojazdami jest minimalne. Z punktu widzenia planowania operacyjnego należy zaś dążyć do tego, aby uzyskać jak najwyższą przepustowość całej sumy nadających się do wykorzystania dróg kraju. Ilustrację fizycznych podstaw tych ostatnich wniosków znajdą Czytelnicy w nomogramach przed-stawionych w dalszej części materiału.

Na tym kończymy opis niektórych wybranych zagadnień z zakresu mechaniki ruchu kolumn. Zaznaczamy jednocześnie, że opis nie miał na celu wyczerpać tej problematyki a jedynie zasygnalizować niektóre sprawy. Nawet zaś w tych zasygnalizowanych sprawach świadomie użyte pewnych uproszczeń w dążeniu do tego, aby nie przeładować materiału zbyt wielką ilością wykresów i wzorów bowiem zdajemy sobie sprawę, że i tak jest on dosyć trudny.

4. Modele sieciowe ruchu armii.

4.1. System ogólny.

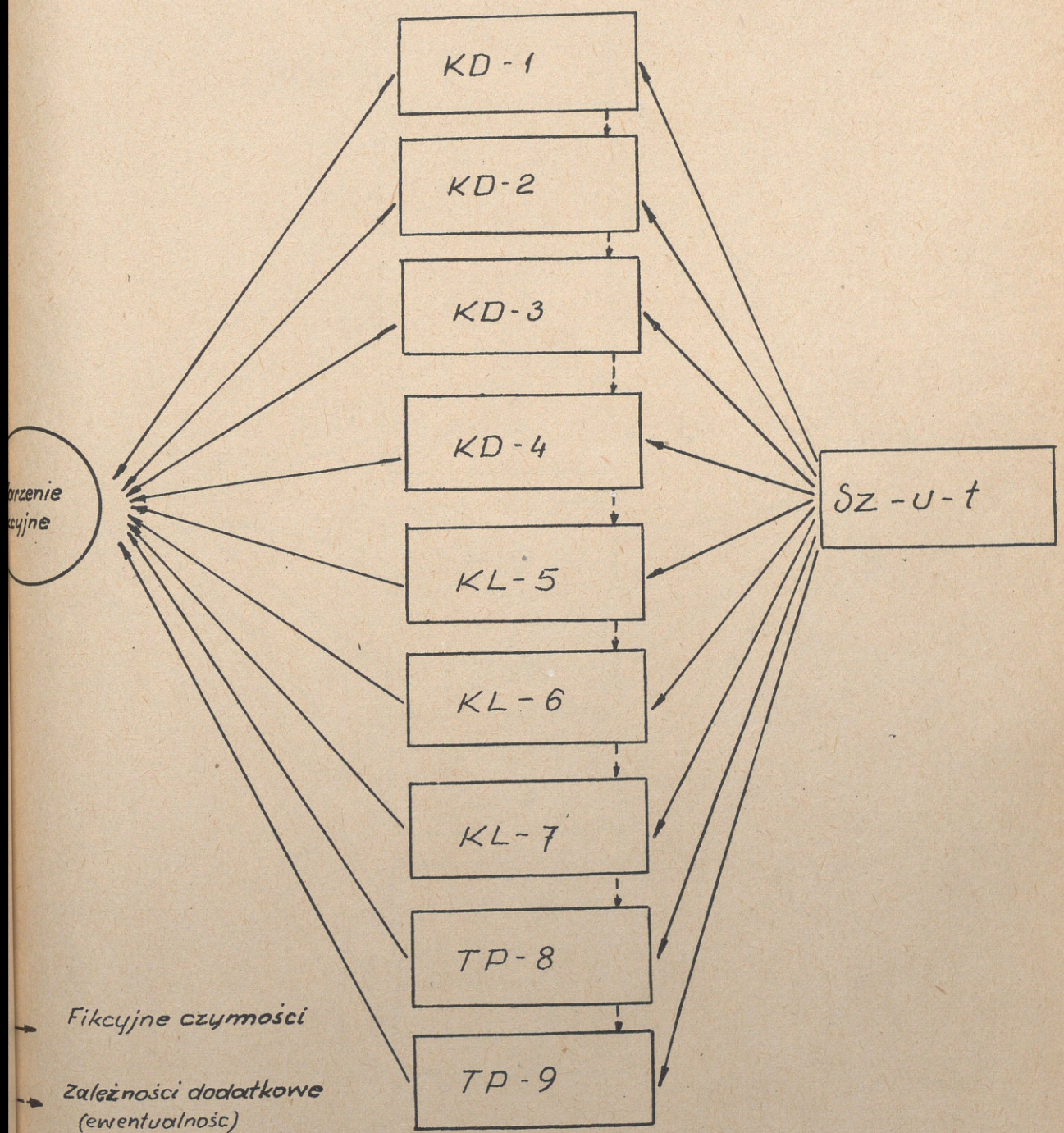
Pierwszy z opracowanych w Akademii przez pracowników Instytutu Organizacji i Techniki Dowodzenia model sieciowy ruchu kołowego, który mógł być już praktycznie stosowany do planowania przegrupowania wojsk - opublikowaliśmy wraz z opisem samej metody w "Zbiorze Prac Akademii nr 2" z 1966 r. Kilka ćwiczeń na których model został zastosowany pozwoliły na jego krytyczną ocenę i wyprowadzenie szeregu wniosków pozytywnych co do sporządzenia następnej serii modeli sieciowych. Jak się przy tym wydaje zarówno prezentowane obecnie modele jak też szereg dokumentów pomocniczych sporządzonych do nich wykazały w praktyce swą wyższość nad poprzednim. Modele te są lepsze od pierwszego co bynajmniej nie oznacza, że są one bardzo dobre i nie zawierają żadnych błędów. Obecnie modele są weryfikowane na ćwiczeniach posiadamy już szereg wniosków, które zapewnie posłużą do usprawnienia kolejnej wersji modeli frontowych i ulepszonych armijnych. Trzeba jednak napisać, że modele które publikujemy pozwalają w dostatecznie właściwy sposób planować ruch wojsk i to trzema rodzajami transportu. Oczywiście z zaznaczeniem, że metody planowania są o wiele dokładniejsze od tradycyjnych a przy tym pozwalają sporządzić całość planów i zarządzeń w takim samym lub nawet krótszym czasie od metod starych. Hipotetycznie, choć na podstawie częściowo realnych danych można przypuszczać, że eliminuje się w granicach 50 - 70 % błędy metod tradycyjnych. I to jednak nie oznacza, że prezentowana metoda jest optymalna; stanowi jednak kolejny krok na drodze do dalszego ulepszenia planowania ruchu.

Zasadnicza koncepcja opracowanych modeli polega na tym, aby w miarę dokładnie skoordynować ze sobą ruch jednostek - przede wszystkim szczebla armii dokonywany "na kołach", koleją, i transportem powietrznym.

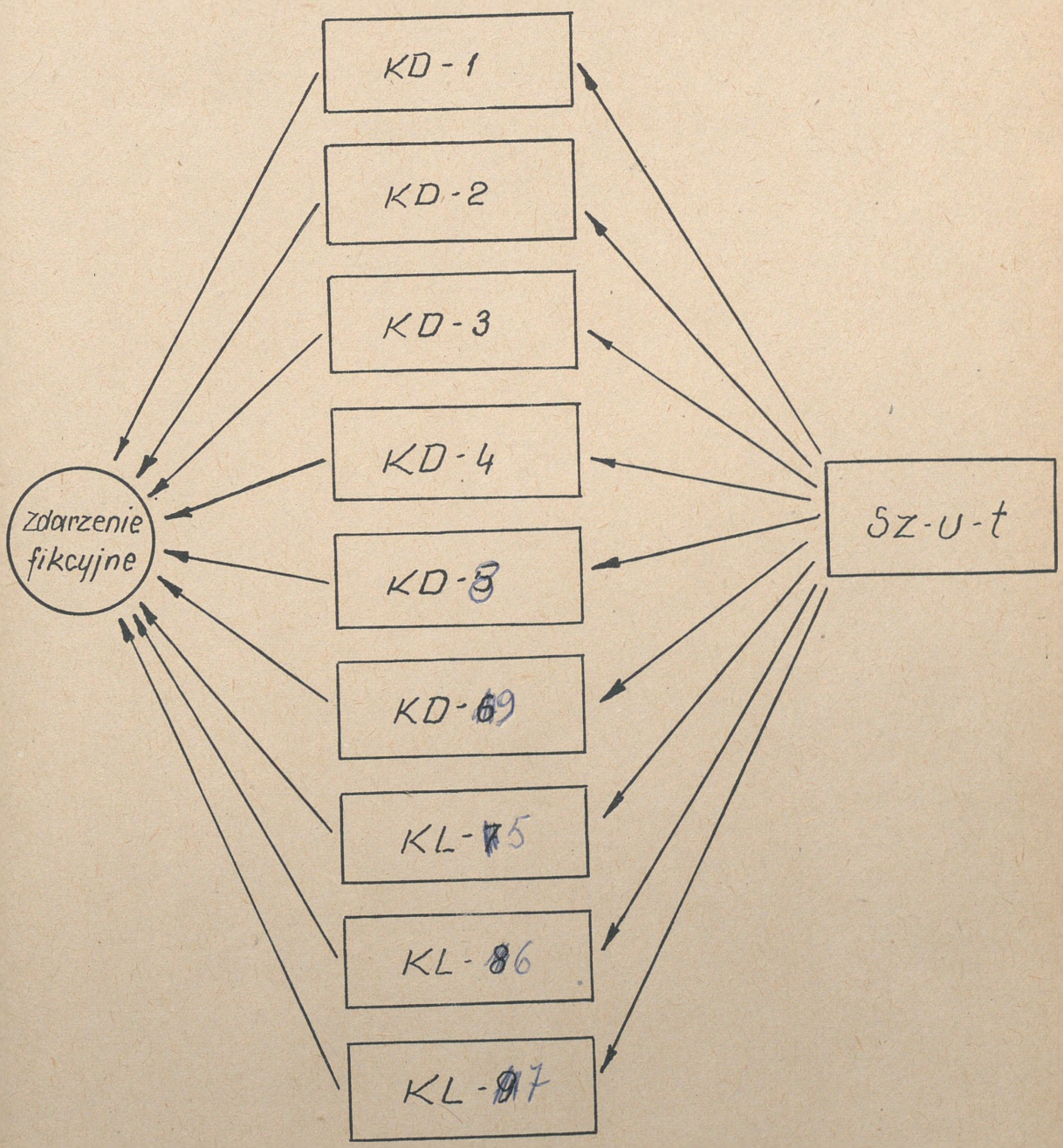
Szczególną uwagę poświęcono modelom ruchu kołowego ponieważ z tym ruchem spotykamy się najczęściej w zakładanych warunkach taktycznych ćwiczeń. Także zebrane doświadczenia dotyczą przede wszystkim modeli ruchu kołowego.

Dla łatwego wyszukiwania i odróżniania modeli zastosowano odpowiednie symbole literowe a także numerację. Modele kołowe zostały oznaczone symbolem "KD" a te z nich, które mogą być łączone w jedną sieć z modelami transportu powietrznego, mają numerację zdarzeń rozpoczynającą się cyframi: 1,2,3,4. Modele: "KD-8 i 9" - mają numerację zaczynającą się od 8 i 9. Mogą one jednak do obliczeń maszynowych być wiązane w ogólną sieć tylko z modelami ruchu kołowego i kolejowego. Modele transportu kolejowego otrzymały symbol "KL" numerację zdarzeń rozpoczynającą się od 5, 6 lub 7. Modele transportu powietrznego mają symbol "TP" i numery zaczynające się od 8 i 9. Został również opracowany model sieciowy pracy sztabu, bardzo uproszczony i przystosowany raczej wyłącznie do przedsiewzięć typu transportowego. Model ten uzyskał oznaczenie "SZ - u - t" i numerację dwu-cyfrową.

Jakie są możliwości planowania ruchu przy zastosowaniu tych modeli? Są dwa możliwe warianty łączenia : pierwszy - 6 marszrut kołowych o długości od 100 do 2000 - 3000 km oraz od kilku do kilkudziesięciu tras kolejowych. W drugim przypadku można jednorazowo planować: 4 marszruty kołowe, taką samą ilość jak poprzednie marszrut kolejowych a ponadto przerzut wojsk dwoma rodzajami lotnictwa transportowego po trzy nawroty każdym. W każdym z tych wariantów można ponadto wyznaczyć czas pozostający na przedsiewzięcia sztabowe. Oczywiście podano wyżej warianty maksymalne co nie oznacza, że ~~znane~~ zawsze wszystkie możliwości trzeba wyczerpać. Modele pozwalają także planować mniej skomplikowane przedsiewzięcia transportowe poczynając np. od ruchu jednej kolumny po marszrucie na odległość 100 i więcej km.



Rysunek nr 4.1.1.



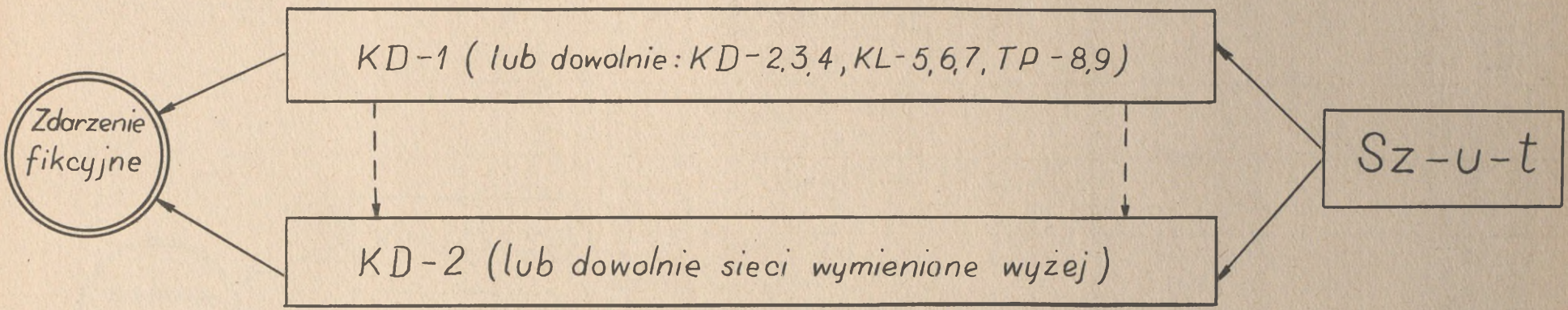
Legenda jak rysunek 4.1.1

Rysunek 4.1.2

Z punktu widzenia techniki obliczania modelu został on tak pomyślany, że każda część może stanowić zarówno samodzielną sieć typu PERT jak też zostać połączona z innymi i to w dość różnych układach.

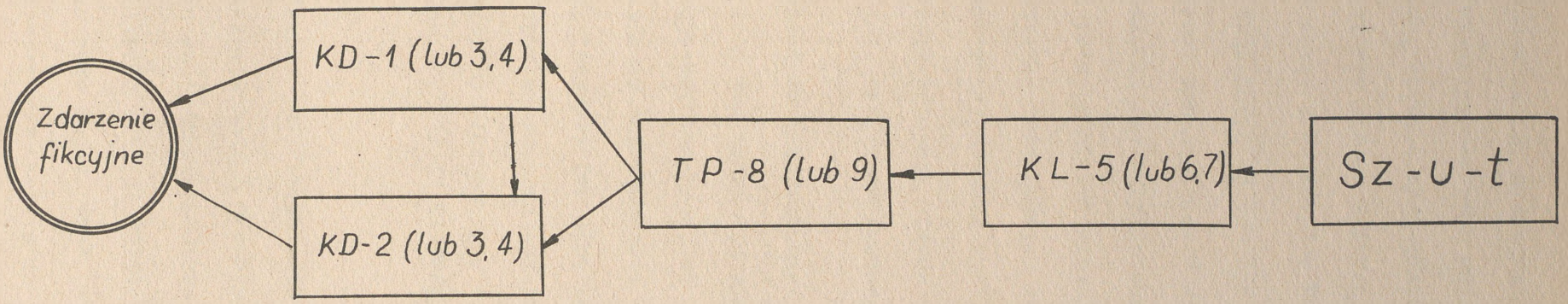
Rysunek nr 4.1.1.

" " 4.1.2.



Legenda – jak rysunek 4,1,1,

Rysunek nr 4,1,3;



Legenda - jak rysunek 4,1,1

Rysunek nr 4,1,4

Rysunki nr nr 4.1.1. oraz 4.1.2. przedstawiają maksymalne możliwości łączenia w ogólny model sieciowy poszczególnych elementów sieciowych. Symbolika sieci została omówiona poprzednio, rysunki mówią więc same za siebie. Warto zaznaczyć, że przypadki łączenia elementów składowych modelu sieciowego w przedstawionych maksymalnych wariantach bywają nader rzadko. Najczęściej zaś występuje zjawisko łączenia ze sobą wybranych elementów.

Rysunek nr 4.1.3.

Na podstawie dotychczasowych doświadczeń można określić, że wariant łączenia elementów składowych modelu sieciowego przedstawiony na rysunku nr 4.1.3. występuje najczęściej. Technika planowania szczebla armijnego jest bowiem tego rodzaju, że operuje się dywizjami. Dywizja zaś najczęściej maszeruje po dwóch marszrutach. Należy także zaznaczyć, że w większości przypadków nie używa się modelu pracy sztabu "Sz - u - t". czynności planowania najczęściej bowiem zostały wykonane już wcześniej.

Rysunek nr 4.1.4.

Opracowane modele sieciowe stwarzają możliwości najróżnorodniejszych kombinacji. Na rysunku 4.1.4. została przedstawiona dość zawiła, choć wcale nie niemożliwe, kombinacja marszu.. Określona dywizja byłaby przewożona najpierw koleją później np. pokonywałaby strefę skażoną transportem powietrznym, aby kontynuować marsz po dwóch marszrutach kołowych. Model ogólny pozwoliłby nam ponadto skalkulować pracę sztabu.

4.2. Modele sieciowe służące do planowania ruchu armii.

Przedstawiamy opracowane w Akademii modele sieciowe, które zostały omówione poprzednio. Rysunki modeli sieciowych które załączamy przedstawiają tylko po jednym z każdego typu modeli. Przystosowanie ich polega na zmianie pierwszej cyfry w każdym numerze zdarzenia. Przykładowo: jeśli w modelu KD-1 występują numer zdarzenia 125 to w modelu KD - 3 będzie to zdarzenie 325.

Rysunek nr 4.2.1.

Rysunek nr 4.2.2.

Wykaz nr 4.2.3

Wykaz nr 4.2.4.

Wykaz nr 4.2.5.

Wykaz nr 4.2.6.

Wykaz nr 4.2.7.

Wykaz nr 4.2.8.

Wyciąg z wykazu nr 4.2.9.

Wyciąg z wykazu nr 4.2.10.

Wyciąg z wykazu nr 4.2.11.

Wyciąg z wykazu nr 4.2.12

Wyciąg z wykazu nr 4.2.13.

Wyciąg z wykazu nr 4.2.14.

Rysunek nr 4.2.15

Rysunek nr 4.2.16

Wykaz nr 4.2.17.

Wykaz nr 4.2.18

Wykaz nr 4.2.19

Wyciąg z wykazu nr 4.2.20.

Wyciąg z wykazu nr 4.2.21.

Wyciąg z wykazu nr 4.2.22.

Rysunek nr 4.2.23

Wykaz nr 4.2.24

Wykaz nr 4.2.25

~~Wykaz nr 4.2.26~~

Rysunek nr ~~4.2.27.~~ 4.2.26.

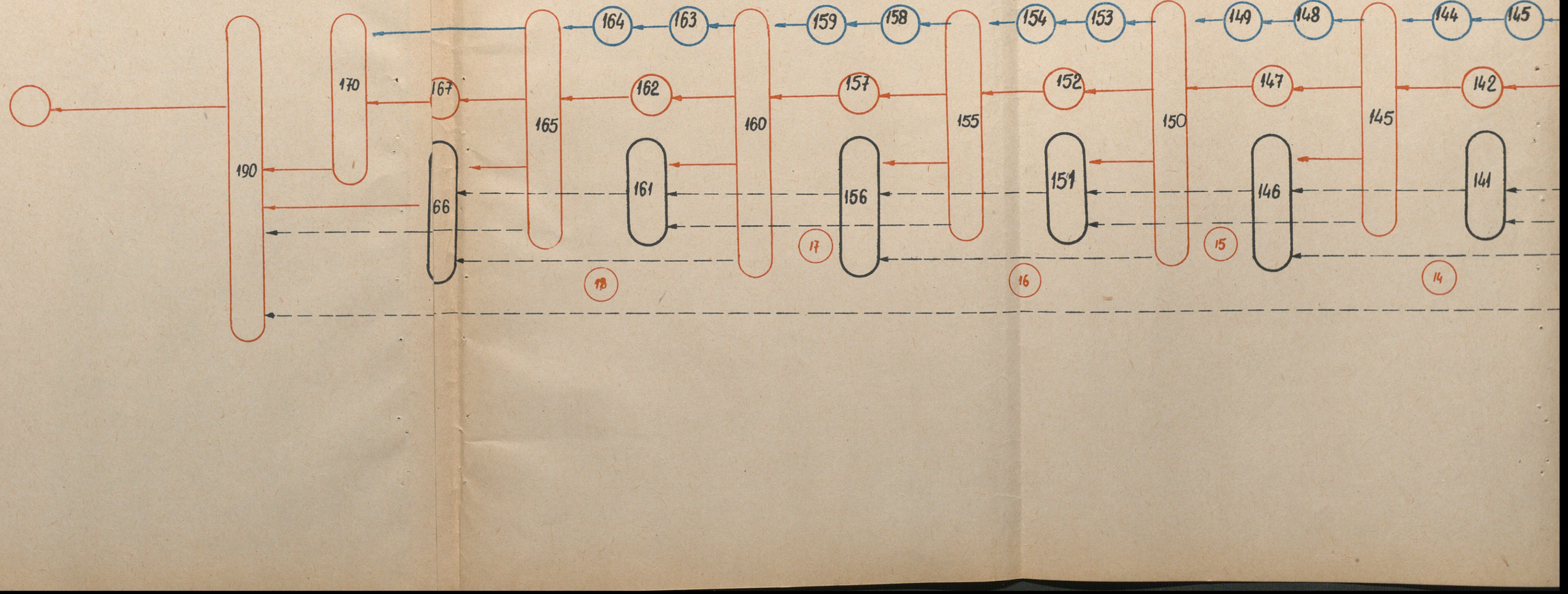
Wykaz nr 4.2.27.

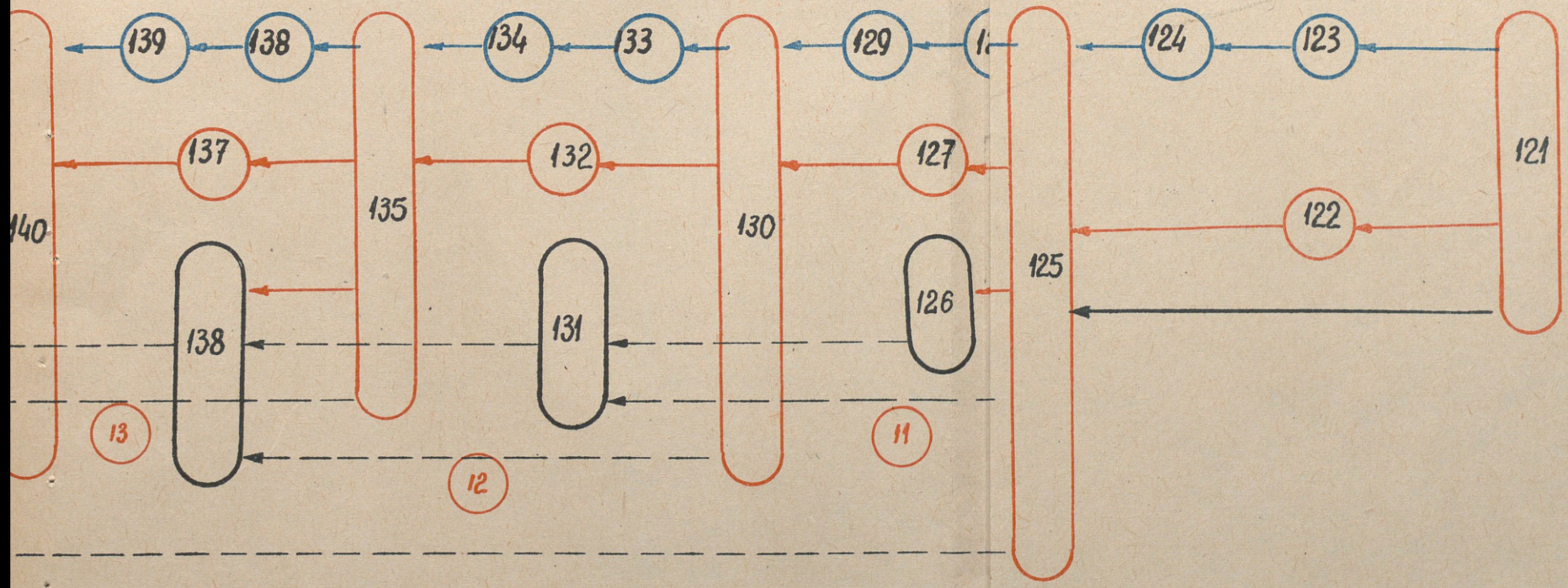
Tabela nr 4.2.28.

Uwaga: Ta strona nie powinna być zamieszczana w zbiorze. Stanowi tylko „spis rzeczy".

KD-1

Rysunek 4.2.1.





Najwyżs zdarze	Ilość zdarzeń	Ilość czynności
1(	49	79

TABELA POMOCNICZA DO MODELU SIECIOWEGO

KD

Rysunek 4.2.2.

REJON DOCELOWY

Rozjazdy w rej. docelowym.

Og	D=
	tm =
	Ilość przej. kolej. = Przepust linii kolej =
	t opóźn.
	Inne opóźn =
Za bezp	t1 m =
	tpoz m =
	topóźn. =
	topóźn =

Czołem	
Ogonem	

ODCINEK nr.....

Og	D=
	tm =
	topóźn inne =
	Ilość przej. kolej. = Przepust linii kolej =
	t przejscia kol =
Za bezp	t1 m =
	tpoz m =
	topóźn (pracy) =

Czołem	
Ogonem	

ODCINEK nr.....

Og	D=
	tm =
	topóźn. inne =
	Ilość przej. kolej = Przepust linii kolej =
	t przejscia kol =
Za bezp	t1 m =
	tpoz m =
	topóźn (pracy)

Czołem	
Ogonem	

ODCINEK nr.....

Og	D =
	tm =
	topóźn. inne =
	Ilość przej. kolej = Przepust linii kolej =
	t przejscia kol =
Za bezp.	t1 m =
	tpoz. m =
	topóźn (pracy) =

Czołem	
Ogonem	

ODCINEK nr.....

Og	D =
	tm =
	topóźn inne =
	Ilość przej. kolej = Przepust linii kolej =
	t przejscia kol =
Za bezp	t1 m =
	tpoz. m =
	topóźn (pracy) =

Czołem	
Ogonem	

ODCINEK nr.....

Og	D =
	tm =
	topóźn. inne =
	Ilość przej. kolej. = Przepust linii kolej =
	t przejscia kol =
Za bezp	t1 m =
	tpoz. m =
	topóźn (pracy) =

Czołem	
Ogonem	

OD

Og	
Za bezp	

Czołem	
Ogonem	

Rozjazdy w rej. docelowym

Og	D =
	tm =
	Ilość przej. kolej = Przepust linii kolej =
	topóźn =
	Inne opóźn =
Za bezp.	t1 m =
	tpoz.m =
	topóźn =
	topóźn. =

Czołem	
Ogonem	

ODCINEK nr.....

Og	D=
	tm =
	topóźn inne =
	Ilość przej. kolej. = Przepust linii kolej. =
	t przejscia kol =
Za bezp.	t1 m =
	tpoz m =
	topóźn (pracy) =

Czołem	
Ogonem	

ODCINEK nr.....

Og	D=
	tm =
	topóźn inne =
	Ilość przej. kolej. = Przepust linii kolej =
	t przejscia kol =
Za bezp	b1 m =
	tpoz m =
	topóźn (pracy) =

Czołem	
Ogonem	

ODCINEK nr.....

Og	D =
	tm =
	topóźn inne =
	Ilość przej. kolej. = Przepust linii kolej. =
	t przejscia kol. =
Za bezp	t1 m =
	tpoz m =
	topóźn (pracy) =

Czołem	
Ogonem	

ODCINEK nr.....

Og	D =
	tm =
	topóźn. inne =
	Ilość przej. kolej. = Przepust linii kolej =
	t przejscia kol =
Za bezp.	t1 m =
	tpoz m =
	topóźn (pracy) =

Czołem	
Ogonem	

ODCINEK nr.....

Og	D =
	tm =
	topóźn. inne =
	Ilość przej. kolej. = Przepust linii kolej =
	t przejscia kol =
Za bezp	t1 m =
	tpoz m =
	topóźn (pracy) =

Czołem	
Ogonem	

OD

Og	
Za bezp	

„KD"

NEK nr.....

=

ózn. inne =

ć przej. kolej =
epust linii kolej =

zejscia kol =

n =

z m =

óźń.
acy) =

ODCINEK nr.....

Og	D =
	tm =
	topóźń. inne =
	Ilość przej. kol. = Przepust linii kol. =
	tprzejscia kol. =
Za bezp	t_1 m =
	tpoz. m =
	topózn (pracy) =

ODCINEK nr....

Og	D =
	tm =
	topózn. inne
	Ilość przej. kolej. = Przepust linii kolej =
	tprzejscia kol. =
Za bezp.	t_1 m =
	tpoz. m =
	topózn. (pracy) =

Domarsz do linii wyjsciowej

Og	D =
	tm =
	todpocz =
	Ilość przej. kolej = Przepust linii kolej =
	topóźń =
Za bezp	t_1 m =
	tpoz m =
	topóźn =
	topóźń =

Czołem	
Ogonem	

Czołem	
Ogonem	

Czołem	
Ogonem	

REJON WYJŚCIOWY

Czołem	
Ogonem	

Czołem	
Ogonem	

Czołem	
Ogonem	

NEK nr.....

=

=

óźń. inne =

ć przej. kolej. =
epust linii kol. =

zejścia kolej =

m =

oz m =

ózn
racy) =

ODCINEK nr.....

Og	D =
	tm =
	topóźń. inne =
	Ilość przej. kolej. = Przepust linii kolej. =
	tprzejscia kol =
Za bezp.	t_1 m =
	tpoz. m =
	topózn. (pracy) =

ODCINEK nr.....

Og	D =
	tm =
	topóźń inne =
	Ilość przej. kolej. = Przepust linii kolej. =
	tprzejscia kolej. =
Za bezp.	t_1 m =
	tpoz. m =
	topóźń. (pracy =

Domarsz do linii wyjściowej

Og	D =
	tm =
	todpocz =
	Ilość przej kolej. = Przepust. linii kolej. =
	topóźn =
Za bezp	t_1 m =
	tpoz m
	topóźń.
	topóźń.

A K A D E M I A S Z T A B U G E N E R A L N E G O
im.gen.broni K. Świerczewskiego

INSTYTUT ORGANIZACJI I TECHNIKI DOWODZENIA
~~ZESPÓŁ SYSTEMÓW RUCHU~~.

WYKAZ CZYNNOŚCI
modelu sieciowego
KD - 1

Wykaz 4.2.3.

WARSZAWA WRZESIEŃ 1966 r.

Lp.	Czynność		Czas			Wyszczególnienie	Sposób określania czasu /wzór, tabela, wykres, itp./	Kolejn. wyprowadz. wyników	Uwagi
			t_o	t_{np}	t_p				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	121	122				Formowanie kolumn			
2	121	123				Domarsz pododdziałów zabezpieczających ruch /ZR/ do lniii wyjściowej.			
3	121	125				Przekazanie zadań organom zapewniającym ruch na odc. 11.			
4	122	125				Wyciąganie kolumny i osiągnięcie czołem sił głównych linii wyjściowej.			
5	123	124				Domarsz ZR do miejsca pracy na odc. 11.			
6	124	125				Wykonanie prac przez ZR na odc. 11.			
7	125	126				Pokonanie przez kolumnę początku odc. 11.		II	
8	125	127				Przerwa w marszu na odc. 11.			
9	125	128				Pokonanie przez ZR pozostałej części odc.11.			
10	125	131				Czas trwania ruchu na odc. 11		III	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	125	190				Całkowity czas trwania ruchu na marszrucie od linii wyjściowej do rejonu docelowego		I II	
12	126	131				Pokonanie przez ogon kolumny odc.11			
13	127	130				Pokonanie przez czoło kolumny odc.11			
14	128	129				Domarsz ZR do miejsca pracy na odc.12			
15	129	130				Wykonanie prac przez ZR na odc. 12			
16	130	131				Pokonanie przez kolumnę początku odc. 12		II	
17	130	132				Przerwa w marszu na odc. 12			
18	130	133				Pokonanie przez ZR pozostałej części odc. 12			
19	130	136				Czas trwania ruchu na odc. 12		III	
20	131	136				Pokonanie przez ogon kolumny odc. 12			
21	132	135				Pokonanie przez czoło kolumny odc.12.			
22	133	134				Domarsz ZR do miejsca pracy na odc. 13			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
23	134	135				Wykonanie prac przez ZR na odc. 13			
24	135	136				Pokonanie przez kolumnę początku odc. 13		II	
25	135	137				Przerwa w marszu na odc. 13			
26	135	138				Pokonanie przez ZR pozostałej części odc. 13			
27	135	141				Czas trwania ruchu na odc. 13		III	
28	136	141				Pokonanie przez ogon kolumny odc. 13			
29	137	140				Pokonanie przez czoło kolumny odc. 13			
30	138	139				Domarsz ZR do miejsca pracy na odc. 14			
31	139	140				Wykonanie prac przez ZR na odc. 14			
32	140	141				Pokonanie przez kolumnę początku odcm 14		II	
33	140	142				Przerwa w marszu na odc. 14			
34	140	143				Pokonanie przez ZR pozostałej części pdc. 14			
35	140	146				Czas trwania ruchu na odc. 14		III	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
36	141	146				Pokonanie przez ogon kolumny odc. 14			
37	142	145				Pokonanie przez czoło kolumny odc. 14			
38	143	144				Domarsz ZR dp miejsca pracy na odc. 15			
39	144	145				Wykonanie prac przez ZR na odc. 15			
40	145	146				Pokonanie przez kolumnę początku odc. 15		II	
41	145	147				Przerwa w marszu na odc. 15			
42	145	148				Pokonanie przez ZR pozostałej części pdc. 15			
43	145	151				Czas trwania ruchu na odc. 15		III	
44	146	151				Pokonanie przez ogon kolumny odc. 15			
45	147	150				Pokonanie przez czoło kolumny odc. 15			
46	148	149				Domarsz ZR do miejsca pracy na odc. 16			
47	149	150				Wykonanie prac przez ZR na odc. 16			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
48	150	151				Pokonanie przez kolumnę początku odc. 16		II	
49	150	152				Przerwa w marszu na odc. 16			
50	150	153				Pokonanie przez ZR pozostałej części odc. 16			
51	150	156				Czas trwania ruchu na odc. 16		III	
52	151	156				Pokonanie przez ogon kolumny odc. 16			
53	152	155				Pokonanie przez czoło kolumny odc. 16			
54	153	154				Domarsz ZR do miejsca pracy na odc. 17			
55	154	1555				Wykonanie prac przez ZR na odc.17			
56	155	156				Pokonanie przez kolumnę początku odc. 17		II	
57	155	157				Przerwa w ruchu na odc. 17			
58	155	158				Pokonanie przez ZR pozostałej części odc. 17			
59	155	161				Czas trwania ruchu na odc.17		III	
60	156	161				Pokonanie przez ogon kolumny odc. 17			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
61	157	160				Pokonanie przez czoło kolumny odc. 17			
62	158	159				Domarsz ZR do miejsca pracy na odc. 18			
63	159	160				Wykonanie prac przez ZR na odc. 18			
64	160	161				Pokonanie przez kolumnę początku odc. 18		II	
65	160	162				Przerwa w ruchu na odc. 18			
66	160	163				Pokonanie przez ZR pozostałej części odc. 18			
67	160	166				Czas trwania ruchu na odc. 18		III	
68	161	166				Pokonanie przez ogon kolumny odc. 18			
69	162	165				Pokonanie przez czoło kolumny odc. 18			
70	163	164				Domarsz ZR do miejsc pracy na drogach do rejonu docelowego			
71	164	165				Wykonanie prac na drogach do rejonu docelowego			
72	165	166				Pokonanie przez kolumnę końca odc. 18		II	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
73	165	167				Przerwa w ruchu na drogach dojazdowych do rejonu docelowego			
74	165	170				Domarsz ZR do rejonu docelowego			
75	165	190				Czas trwania ruchu na drogach dojazdowych do rejonu docelowego		III	
76	166	190				Wyciągnięcie ogona kolumny w rejon docelowy		II	
77	167	170				Wyciągnięcie czoła kolumny w rejonc docelowy		II	
78	170	190				Czas trwania zajmowania rejonu			
79	190	191				Osiągnięcie gotowości bojowej w rejonie docelowym		II	

A K A D E M I A S Z T A B U G E N E R A L N E G O
im.gen.broni K. Świerczewskiego

INSTYTUT ORGANIZACJI I TECHNIKI DOWODZENIA

~~ZESPÓŁ SYSTEMÓW RUCHU.~~

WYKAZ CZYNNOŚCI
modelu sieciowego

KD - 2

Wykaz nr 4.2.4.

WARSZAWA WRZESIEŃ 1966 r.

Lp.	Czynność		Czas			Wyszczególnienie	Sposób określania czasu /wzór, tabela, wykres itp./	Kolejność wyprowadz. wyników	Uwagi
			t_o	t_{np}	t_p				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	221	222				Formowanie kolumn			
2	221	223				Domarsz pododdziałów zabezpieczających ruch /ZR/ do linii wyjściowej			
3	221	225				Przekazanie zadań organom zapewniającym ruch na odc. 21			
4	222	225				Wyciąganie kolumny i osiągnięcie czołem sił głównych linii wyjściowej.			
5	223	224				Domarsz ZR do miejsca pracy na odc. 21			
6	224	225				Wykonanie prac przez ZR na odc. 21			
7	225	226				Pokonanie przez kolumnę początku odc. 21		II	
8	225	227				Przerwa w marszu na odc. 21			
9	225	228				Pokonanie przez ZR pozostałej części odc. 21			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	225	231				Czas trwania ruchu na odc. 21		III	
11	225	290				Całkowity czas trwania ruchu na marszrucie od linii wyjściowej do rejoni docelowego		I II	
12	226	231				Pokonanie przez ogon kolumny odc. 21			
13	227	230				Pokonanie przez czoło kolumny odc. 21			
14	228	229				Domarsz ZR do miejsca pracy na odc. 22			
15	229	230				Wykonanie prac przez ZR na odc. 22			
16	230	231				Pokonanie przez kolumnę początku odc. 22.		II	
17	230	232				Przerwa w marszu na odc. 22			
18	230	233				Pokonanie przez UR pozostałej części odc. 22			
19	230	236				Czas trwania ruchu na odc. 22		III	
20	231	236				Pokonanie przez ogon kolumny odc. 22			
21	232	235				Pokonanie przez czoło kolumny odc. 22			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
22	233	234				Domarsz ZR do miejsca pracy na odc. 23			
23	234	235				Wykonanie prac przez ZR na odc. 23			
24	235	236				Pokonanie przez kolumnę początku odc. 23		II	
25	235	237				Przerwa w marszu na odc. 23			
26	235	238				Pokonanie przez ZR pozostałej części odc. 23			
27	235	241				Czas trwania ruchu na odc. 23		III	
28	236	241				Pokonanie przez ogon kolumny odc. 23			
29	237	240				Pokonanie przez czoło kolumny odc. 23			
30	238	239				Domarsz ZR do miejsca pracy na odc. 24			
31	239	240				Wykonanie prac przez ZR na odc. 24			
32	240	241				Pokonanie przez kolumnę początku odc. 24		II	
33	240	242				Przerwa w marszu na odc. 24			
34	240	243				Pokonanie przez ZR pozostałej części odc. 24			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
35	240	246				Czas trwania ruchu na odc. 24		III	
36	241	246				Pokonanie przez ogon kolumny odc. 24			
37	242	245				Pokonanie przez czoło kolumny odc. 24			
38	243	244				Domarsz do miejsca pracy na odc. 25			
39	244	245				Wykonanie prac przez ZR na odc. 25			
40	245	246				Pokonanie przez kolumnę początku odc. 25		II	
41	245	247				Przerwa w marszu na odc.25			
42	245	248				Pokonanie przez ZR pozostałej części odc. 25			
43	245	251				Czas trwania ruchu na odc. 25		III	
44	246	251				Pokonanie przez ogon kolumny odc. 25			
45	247	250				Pokonanie przez czoło kolumny odc. 25			
46	248	249				Domarsz ZR do miejsca pracy na odc. 26			
47	249	250				Wykonanie prac przez ZR na odc. 26			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
48	250	251				Pokonanie przez kolumnę początku odc. 26			
49	250	252				Przerwa w marszu na odc. 26			
50	250	253				Pokonanie przez ZR pozostałej części odc. 26			
51	250	256				Czas trwania ruchu na odc. 26		III	
52	251	256				Pokonanie przez ogon kolumny odc. 26			
53	252	2555				Pokonanie przez czoło kolumny odc. 26			
54	253	254				Domarsz ZR do miejsca pracy na odc. 27			
55	254	255				Wykonanie prac przez ZR na odc. 27			
56	255	256				Pokonanie przez kolumnę początku odc. 27		II	
57	255	257				Przerwa w ruchu na odc. 27			
58	255	258				Pokonanie przez ZR pozostałej części odc. 27			
59	255	261				Czas trwania ruchu na odc. 27		III	
60	256	261				Pokonanie przez ogon kolumny odc. 27			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			Z						
61	257	260				Pokonanie przez czoło kolumny odc. 27			
62	258	259				Domarsz ZR do miejsca pracy na odc. 28			
63	259	260				Wykonanie prac przez ZR na odc. 28			
64	260	261				Pokonanie przez kolumnę początku odc. 28		II	
65	260	262				Przerwa w ruchu na odc. 28			
66	260	263				Pokonanie przez ZR pozostałej części odc. 28			
67	260	266				Czas trwania ruchu na odc. 28		III	
68	261	266				Pokonanie przez ogon kolumny odc. 28			
69	262	265				Pokonanie przez czoło kolumny odc. 28			
70	263	264				Domarsz ZR do miejsc pracy na drogach do rejonu docelowego			
71	264	265				Wykoanie prac na drogach do rejonu docelowego			
72	265	266				Pokonanie przez kolumnę końca odc. 28		II	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
73	265	267				Przerwa w ruchu na drogach dojazdowych do rejonu docelowego			
74	265	270				Domarsz do rejonu docelowego			
75	265	290				Czas trwania ruchu na drogach dojazdowych do rejonu docelowego		III	
76	266	290				Wyciągnięcie ogona kolumny w rejon docelowy		II	
77	267	270				Wyciągnięcie czoła kolumny w rejon docelowy		II	
78	270	290				Czas trwania zajmowania rejonu			
79	290	291				Osiągnięcie gotowości bojowej w rejonie docelowym		II	

A K A D E M I A S Z T A B U G E N E R A L N E G O
im.gen,broni K. Świerczewskiego

INSTYTUT ORGANIZACJI I TECHNIKI DOWODZENIA
ZESPÓŁ SYSTEMÓW RUCHU

WYKAZ ŁĄCZNOŚCI

modelu sieciowego

KD - 3

Wykaz nr 4.2.5.

WARSZAWA WRZESIEŃ 1966 r.

Lp.	Czynność		Czas t_o	Czas t_{np}	Czas t_p	Wyszczególnienie	Sposób określania czasu /wzór, tabela, wykres, itp./	Kolejność wyprowadz. wyników	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	321	322				Formowanie kolumn			
2	321	323				Domarsz pododdziałów zabezpieczających ruch /ZR/ do linii wyjściowej			
3	321	325				Przekazanie zadań organom zapewniającym ruch na odc. 31			
4	322	325				Wyciąganie kolumn i osiągnięcie czołem sił głównych linii wyjściowej			
5	323	324				Domarsz ZR do miejsca pracy na odc. 31			
6	324	325				Wykonanie prac przez ZR na odc 31.			
7	325	326				Pokonanie przez kolumnę początku odc. 31		II	
8	325	327				Przerwa w marszu na odc. 31			
9	325	328				Pokonanie przez ZR pozostałej części odc. 31			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	325	331				Czas trwania ruchu na odc. 31			
11	325	390				Całkowity czas trwania ruchu na marszrucie od linii wyjściowej do rejonu docelowego		I II	
12	326	331				Pokonanie przez ogon kolumny odc. 31			
13	327	330				Pokonanie przez czoło kolumny odc. 31			
14	328	329				Domarsz ZR do miejsca pracy na odc. 32			
15	329	330				Wykonanie prac przez Z^R na odc. 32.			
16	330	331				Pokonanie przez kolumnę początku odc. 32		II	
17	330	332				Przerwa w marszu na odc. 32			
18	330	333				Pokonanie przez ZR pozostałej części odc. 32			
19	330	336				Czas trwania ruchu na odc. 32		III	
20	331	336				Pokonanie przez ogon kolumny odc. 32			
21	332	335				Pokonanie przez czoło kolumny odc. 32			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
22	3333	334				Domarsz ZR do miejsca pracy na odc. 33			
23	334	335				Wykonanie prac przez ZR na odc. 35			
24	335	336				Pokonanie przez kolumnę początku odc. 33		II	
25	335	337				Przerwa w marszu na odc. 33			
26	335	338				Pokonanie przez ZR pozostałej części odc. 33			
27	335	341				Czas trwania ruchu na odc. 33		III	
28	336	341				Pokonanie przez ogon kolumny odc. 33			
29	337	340				Pokonanie przez czoło kolumny odc. 33			
30	338	339				Domarsz ZR do miejsca pracy na odc. 34			
31	339	340				Wykonanie prac przez ZR na odc. 34			
32	340	341				Pokonanie przez kolumnę początku odc. 34			
33	340	342				Przerwa w marszu na odc. 34			
34	340	343				Pokonanie przez ZR pozostałej części odc. 34			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
35	340	346				Czas trwania ruchu na odc. 34		III	
36	341	346				Pokonanie przez ogon kolumny odc. 34			
37	342	345				Pokonanie przez czoło kolumny odc.34			
38	343	344				Domarsz ZR do miejsca pracy na odc. 35			
39	344	345				Wykonanie prac przez ZR na odc. 35			
40	345	346				Pokonanie przez kolumnę początku odc. 35		II	
41	345	347				Przerwa w marszu na odc.35			
42	345	348				Pokonanie przez ZR pozostałej części odc. 35			
43	345	351				Czas trwania ruchu na odc.35		III	
44	346	351				Pokonanie przez ogon kolumny odc. 35			
45	347	350				Pokonanie przez czoło kolumny odc. 35			
46	348	349				Domarsz ZR do miejsca pracy na odc. 36			
47	349	350				Wykonanie prac przez ZR na odc. 36			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
48	350	351				Pokonanie przez kolumnę początku odc. 36		II	
49	350	352				Przerwa w marszu na odc. 36			
50	350	353				Pokonanie przez ZR pozostałej części odc. 36			
51	350	356				Czas trwania ruchu na odc.36		II	
52	351	356				Pokonanie przez ogon kolumny odc. 36			
53	352	355				Pokonanie przez czoło kolumny odc. 36			
54	353	354				Domarsz ZR do miejsca pracy ma odc. 37			
55	354	355				Wykonanie prac przez ZR na odc.37			
56	355	356				Pokonanie przez kolumnę począ- tku odc. 37		II	
57	355	357				Przerwa w ruchu na odc. 37			
58	355	358				Pokonanie przez ZR pozostałej części odc. 37			
59	355	361				Czas trwania ruchu na odc. 37		III	
60	356	361				Pokonanie przez ogon kolumny odc. 37			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
61	357	360				Pokonanie przez czoło kolumny odc. 37			
62	358	359				Domarsz ZR do miejsca pracy na odc. 38			
63	359	360				Wykonanie prac przez ZR na odc. 38			
64	360	361				Pokonanie przez kolumnę początku odc.38		II	
65	360	362				Przerwa w ruchu na odc. 38			
66	360	363				Pokonanie przez ZR pozostałej części odc. 38			
67	360	366				Czas trwania ruchu na odc.38		III	
68	361	366				Pokonanie przez ogień kolumny odc. 38			
69	362	365				Pokonanie przez czoło kolumny odc. 38			
70	363	364				Domarsz ZR do miejsc pracy na drogach do rejonu docelowego			
71	364	365				Wykonanie prac na drogach do rejonu docelowego			
72	365	366				Pokonanie przez kolumnę końca odc.38		II	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
73	365	367				Przerwa w ruchu na drogach dojazdowych do rejonu docelowego			
74	365	370				Domarsz ZR do rejonu docelowego			
75	365	390				Czas trwania ruchu na drogach dojazdowych do rejonu docelowego		III	
76	366	390				Wyciągnięcie ogona kolumny w rejon docelowy		II	
77	367	370				Wyciągnięcie koła kolumny w rejon docelowy		II	
78	370	390				Czas trwania zajmowania rejonu			
79	390	391				Osiągnięcie gotowości bojowej w rejonie docelowym		II	

A K A D E M I A S Z T A B U G E B E R A L N E G O
im.gen.broni K. Świerczewskiego

INSTYTUT ORGANIZACJI I TECHNIKI DOWODZENIA

~~ZESPÓŁ SYSTEMÓW~~ RUCHU

WYKAZ CZYNNOŚCI
modelu sieciowego

KD - 4

Wykaz nr 4.2.6.

WARSZAWA WRZESIEŃ 1966 r.

Lp.	Czynność		Czas t_o	Czas t_{np}	Czas t_p	Wyszczególnienie	Sposób określania czasu /wzór, tabela, wykres itp./	Kolejność wyprowadz. wyników	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	421	422				Formowanie kolumn			
2	421	423				Domarsz pododdziałów zabezpieczających ruch /ZR/ do linii wyjściowej			
3	421	425				Przekazanie zadań organom zapewniającym ruch na odc. 41			
4	422	425				Wyciąganie kolumn i osiągnięcie czołem sił głównych linii wyjściowej.			
5	423	424				Domarsz ZR do miejsca pracy na odc. 41			
6	424	425				Wykonanie prac przez ZR na odc. 41			
7	425	426				Pokonanie przez kolumnę początku odc. 41		II	
8	425	427				Przerwa w marszu na odc. 41			
9	425	428				Pokonanie przez ZR pozostałej części odc. 41			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	425	431				Czas trwania ruchu na odc. 41		III	
11	425	490				Całkowity czas trwania ruchu na marszrucie od linii wyjściowej do rejonu docelowego		I II	
12	426	431				Pokonanie przez ogon kolumny odc. 41			
13	427	430				Pokonanie przez czoło kolumny odc. 41			
14	428	429				Domarsz ZR do miejsca pracy na odc. 42			
15	429	430				Wykonanie prac przez ZR na odc. 42			
16	430	431				Pokonanie przez kolumnę początku odc. 42		II	
17	430	432				Przerwa w marszu na odc. 42			
18	430	433				Pokonanie przez ZR pozostałej części odc. 42			
19	430	436				Czas trwania ruchu na odc. 42		III	
20	431	436				Pokonanie przez ogon kolumny odc. 42			
21	432	435				Pokonanie przez czoło kolumny odc. 342			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
22	433	434				Domarsz ZR do miejsca pracy na odc. 43			
23	434	435				Wykonanie prac przez ZR na odc. 43			
24	435	436				Pokonanie przez kolumnę początku odc. 43		II	
25	435	437				Przerwa w marszu na odc. 43			
26	435	438				Pokonanie przez ZR pozostałej części odc. 43			
27	435	441				Czas trwania ruchu na odc. 43		III	
28	436	441				Pokonanie przez ogon kolumny odcm 43			
29	437	440				Pokonanie przez czoło kolumny odc. 43			
30	438	439				Domarsz do miejsca pracy na odc. 44			
31	439	440				Wykonanie prac przez ZR na odc. 44			
32	440	441				Pokonanie przez kolumnę początku odc. 44		II	
33	440	442				Przerwa w marszu na odc. 44			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
34	440	443				Pokonanie przez ZR pozostałej części odc. 44			
35	440	446				Czas trwania ruchu na odc. 44			
36	441	446				Pokonanie przez ogon kolumny odc. 44			
37	442	445				Pokonanie przez czoło kolumny odc. 44			
38	443	444				Domarsz ZR do miejsca pracy na odc. 45			
39	444	445				Wykonanie prac przez ZR na odc. 45			
40	445	446				Pokonanie przez kolumnę początku odc. 45		II	
41	445	447				Przerwa w marszu na odc. 45			
42	445	448				Pokonanie przez ZR pozostałej części odc. 45			
43	445	451				Czas trwania ruchu na odc.45		III	
44	446	451				Pokonanie przez ogon kolumny odc.45			
45	447	450				Pokonanie przez czoło kolumny odc. 45			
46	448	449				Domarsz ZR do miejsca pracy na odc.46			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
47	449	450				Wykonanie prac przez ZR na odc. 46			
48	450	451				Pokonanie przez kolumnę początku odc. 46		II	
49	450	452				Przerwa w marszu na odc. 46			
50	450	453				Pokonanie przez ZR pozostałej części odc. 46			
51	450	456				Czas trwania ruchu na odc. 46		III	
52	451	456				Pokonanie przez ogon kolumny odc.46			
53	452	455				Pokonanie przez czoło kolumny odc. 46			
54	453	454				Domarsz ZR do miejsca pracy na odc. 47			
55	454	455				Wykonanie prac przez ZR na odc. 47			
56	455	456				Pokonanie przez kolumnę początku odc. 47		II	
57	455	457				Przerwa w ruchu na odc. 47			
58	455	458				Pokonanie przez ZR pozostałej części odc. 47			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
59	455	461				Czas trwania ruchu na odc. 47		III	
60	456	461				Pokonanie przez ogon kolumny odc. 47			
61	457	460				Pokonanie przez czoło kolumny odc. 47			
62	458	459				Domarsz ZR do miejsca pracy na odc.48			
63	459	460				Wykonanie prac przez ZR na odc. 48			
64	460	461				Pokonanie przez kolumnę początku odc. 48		II	
65	460	462				Przerwa w ruchu na odc. 48			
66	460	463				Pokonanie przez ZR pozostałej części odc. 48			
67	460	466				Czas trwania ruchu na odc. 48		III	
68	461	466				Pokonanie przez ogon kolumny odc. 48			
69	462	465				Pokonanie przez czoło kolumny odc. 48			
70	463	464				Domarsz ZR do miejsc pracy na drogach do rejonu docelowego			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
71	464	465				Wykonanie prac na drogach do rejonu docelowego			
72	465	466				Pokonanie przez kolumnę końca odc. 48		II	
73	465	467				Przerwa w ruchu na drogach dojazdowych do rekonu docelowego			
74	465	470				Domarsz do rejonu docelowego			
75	465	490				Czas trwania ruchu na drogach dojazdowych do rejonu docelowego		III	
76	466	490				Wciągnięcie ogona kolumny w rejon docelowy		II	
77	467	470				Wciągnięcie czoła kolumny w rejon docelowy		II	
78	470	490				Czas trwania zajmowania rejonu			
79	490	491				Osiągnięcie gotowości bojowej w rejonie docelowym		II	

A K A D E M I A S Z T A B U G E N E R A L N E G O
im.gen.broni K. Świerczewskiego

INSTYTUTU ORGANIZACJI I TECHNIKI DOWODZENIA
~~ZESPÓŁ SYSTEMÓW RUCHU~~

WYKAZ CZYNNOŚCI
modelu sieciowego

KD - 8

Wykaz nr 4.2.7.

WARSZAWA WRZESIEŃ 1966 r.

Lp.	Czynność		Czas			Wyszczególnienie	Sposób określania czasu /wzór, tabela, wykres itp./	Kolejność wyprowadz. wyników	Uwagi
			t_o	t_{np}	t_p				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	821	822				Formowanie kolumn			
2	821	823				Domarsz pododdziałów zabezpieczających ruch /ZR/ do linii wyjściowej			
3	821	825				Przekazanie zadań organom zapewniającym ruch na odc. 81			
4	822	825				Wyciąganie kolumn i osiągnięcie czołem sił głównych linii wyjściowej			
5	823	824				Domarsz ZR do miejsca pracy na odc. 81			
6	824	825				Wykonanie prac przez ZR na odc.81			
7	825	826				Pokonaie przez kolumnę początku odc. 81		II	
8	825	827				Przerwa w marszu na odc.81			
9	825	828				Pokonanie przez ZR pozostałej części odc. 81.			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	825	831				Czas trwania ruchu na odc. 81		III	
11	825	890				Całkowity czas trwania ruchu na marszrucie od linii wyjściowej do rejonu docelowego		I II	
12	826	831				Pokonanie przez ogon kolumny odc. 81			
13	827	830				Pokonanie przez czoło kolumny odc. 81			
14	828	829				Domarsz ZR do miejsca pracy na odc. 82			
15	829	830				Wykonanie prac przez ZR na odc. 82			
16	830	831				Pokonanie przez kolumnę początku odc. 82		II	
17	830	832				Przerwa w marszu na odc. 82			
18	830	833				Pokonanie przez ZR pozostałej części odc. 82			
19	830	836				Czas trwania ruchu na odc.82		III	
20	831	836				Pokonanie przez ogon kolumny odc. 82			
21	832	835				Pokonanie przez czoło kolumny odc. 82			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
22	833	834				Domarsz ZR do miejsca pracy na odc. 83			
23	834	835				Wykonanie prac przez ZR na odc. 83			
24	835	836				Pokonanie przez kolumnę początku odc. 83		II	
25	835	837				Przerwa w marszu na odc. 83			
26	835	838				Pokonanie przez ZR pozostałej części odc. 83			
27	835	841				Czas trwania ruchu na odc. 83			
28	836	841				Pokonanie przez ogon kolumny odc. 83			
29	837	840				Pokonanie przez czoło kolumny odc. 83			
30	838	839				Domarsz ZR do miejsca pracy na odc. 84			
31	839	840				Wykonanie prac przez ZR na odc. 84			
32	840	841				Pokonanie przez kolumnę początku odc. 84		II	
33	840	842				Przerwa w marszu na odc.84			
34	840	843				Pokonanie przez ZR pozostałej części odc. 84			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
35	840	846				Czas trwania ruchu na odc. 84		III	
36	841	846				Pokonanie przez ogon kolumny odc.84			
37	842	845				Pokonanie przez czoło kolumny odc. 84			
38	843	844				Domarsz ZR do miejsca pracy na odc. 85			
39	844	845				Wykonanie prac przez ZR na odc. 85			
40	845	846				Pokonanie przez kolumnę początku odc. 85		II	
41	845	847				Przerwa w marszu na odc. 85			
42	845	848				Pokonanie przez ZR pozostałej części odc. 85			
43	845	851				Czas trwania ruchu na odc. 85		III	
44	846	851				Pokonanie przez ogon kolumny odc. 85			
45	847	850				Pokonanie przez czoło kolumny odc. 85			
46	848	849				Domarsz ZR do miejsca pracy na odc. 86			
47	849	850				Wykonanie prac przez ZR na odc. 86			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
48	850	251				Pokonanie przez kolumnę odc. 86		II	
49	850	852				Przerwa w marszu na odc. 86			
50	850	853				Pokonanie przez ZR pozostałej części odc. 86			
51	850	856				Czas trwania ruchu na odc. 86			
52	851	856				Pokonanie przez ogon kolumny odc. 86			
53	852	855				Pokonanie przez czoło kolumny odc. 86			
54	853	854				Domarsz ZR do miejsca pracy na odc. 87			
55	854	855				Wykonanie prac przez ZR na odc. 87			
56	855	856				Pokonanie przez kolumnę początku odc. 87			
57	855	857				Przerwa w ruchu na odc. 87			
58	855	858				Pokonanie przez ZR pozostałej części odc.87			
59	855	861				Czas trwania ruchu na odc. 87		III	
60	856	861				Pokonanie przez ogon kolumny odc. 87			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
61	857	860				Pokonanie przez czoło kolumny odc. 87			
62	858	859				Domarsz ZR do miejsca pracy na odc. 88			
63	859	860				Wykonanie prac przez ZR na odc. 88			
64	860	861				Pokonanie przez kolumnę początku odc. 88			
65	860	862				Przerwa w ruchu na odc. 88			
66	860	863				Pokonanie przez ZR pozostałej części odc. 88			
67	860	866				Czas trwania ruchu na odc. 88		III	
68	861	866				Pokonanie przez ogon kolumny odc. 88			
69	862	865				Pokonanie przez czoło kolumny odc. 88			
70	863	864				Domarsz ZR do miejsc pracy na drogach do rejonu docelowego			
71	864	865				Wykonanie prac na drogach do rejonu docelowego			
72	865	866				Pokonanie przez kolumnę końca odc. 88			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
73	865	867				Przerwa w ruchu na drogach dojazdowych do rejonu docelowego			
74	865	870				Domarsz Z^R do rejonu docelowego			
75	865	890				Czas trwania ruchu na drogach dojazdowych do rejonu docelowego		III	
76	866	890				Wyciągnięcie ogona kolumny w rejon docelowy		II	
77	867	870				Wyciągnięcie czoła kolumny w rejon docelowy		II	
78	870	890				Czas trwania zajmowania rejonu			
79	890	891				Osiąganie gotowości bojowej w rejonie docelowym		II	

======

A K A D E M I A S Z T A B U G E N E R A L N E G O
im.gen.broni K. Świerczewskiego

INSTYTUTU ORGANIZACJI I TECHNIKI DOWODZENIA
~~ZESPÓŁ SYSTEMÓW RUCHU~~

WYKAZ CZYNNOŚCI
modelu sieciowego
KD - 9

Wykaz nr 4.2.8.

WARSZAWA WRZESIEŃ 1966 r.

Lp.	Czynność		Czas			Wyszczególnienie	Sposób określania czasu /wzór, tabela, wykres itp./	Kolejność wyprowadz. wyników	Uwagi:
			t_o	t_{np}	t_p				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	921	922				Formowanie kolumn			
2	921	923				Domarsz pododdziałów zabezpieczających ruch /ZR/ do linii wyjściowej			
3	921	925				Przekazanie zadań organom zapewniającym ruch na odc. 91			
4	922	925				Wyciąganie kolumny i osiągnięcie czołem sił głównych linii wyjściowej.			
5	923	924				Domarsz ZR do miejsca pracy na odc. 91			
6	924	925				Wykonanie prac przez ZR na odc. 91			
7	925	926				Pokonanie przez kolumnę początku odc. 91		II	
8	925	927				Przerwa w marszu na odc. 91			
9	925	928				Pokonanie przez ZR pozostałej części odc. 91			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	225	3231				Czas trwania ruchu na odc. 91		III	
11	925	990				Całkowity czas trwania ruchu na marszrucie od linii wyjściowej do rejonu docelowego		I II	
12	926	931				Pokonanie przez ogon kolumny odc. 91			
13	927	930				Pokonanie przez czoło kolumny odc. 91			
14	928	929				Domarsz ZR do miejsca pracy na odc. 92			
15	929	930				Wykonanie prac przez ZR na odc. 92			
16	930	931				Pokonanie przez kolumnę początku odc. 92		II	
17	930	932				Przerwa w marszu na odc. 92			
18	930	933				Pokonanie przez ZR pozostałej części odc. 92			
19	930	936				Czas trwania ruchu na odc. 92		III	
20	931	936				Pokonanie przez ogon kolumny odc. 92			
21	932	935				Pokonanie przez czoło kolumny odc. 92			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
22	933	934				Domarsz ZR do miejsca pracy na odc. 93			
23	934	935				Wykonanie prac przez ZR na odc. 93			
24	935	936				Pokonanie przez kolumnę początku odc. 93		II	
25	935	937				Przerwa w marszu na odc. 93			
26	935	938				Pokonanie przez ZR pozostałej części odc. 93			
27	935	941				Czas trwania ruchu na odc. 93			
28	936	941				Pokonanie przez ogon kolumny odc. 93			
29	937	940				Pokonanie przez czoło kolumny odc. 93			
30	938	939				Domarsz ZR do miejsca pracy na odc. 94			
31	939	940				Wykonanie prac przez ZR na odc. 94			
32	940	941				Pokonanie przez kolumnę początku odc. 94		II	
33	940	942				Przerwa w marszu na odc. 94			
34	940	943				Pokonanie przez ZR pozostałej części odc. 94			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
35	940	946				Czas trwania ruchu na odc. 94			
36	941	946				Pokonanie przez ogon kolumny odc. 94			
37	942	945				Pokonanie przez czoło kolumny odc. 94			
38	943	944				Domarsz ZR do miejsca pracy na odc. 95			
39	944	945				Wykonanie prac przez ZR na odc. 95			
40	945	946				Pokonanie przez kolumnę początku odc. 95		II	
41	945	947				Przerwa w marszu na odc. 95			
42	945	948				Pokonanie przez ZR pozostałej części odc. 95			
43	945	951				$C_z$as trwania ruchu na odc. 95		III	
44	946	951				Pokonanie przez ogon kolumny odc.95			
45	947	950				Pokonanie przez czoło kolumny odc. 95			
46	948	949				Domarsz ZR do miejsca pracy na odc. 96			
47	949	950				Wykonanie prac przez ZR na odc. 96			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
48	950	951				Pokonanie przez kolumnę początku odc. 96		II	
49	950	952				Przerwa w marszu na odc. 96			
50	950	953				Pokonanie przez ZR pozostałej części odc. 96			
51	950	956				Czas trwania ruchu na odc. 96		III	
52	951	956				Pokonanie przez ogon kolumny odc. 96			
53	952	955				Pokonanie przez czoło kolumny odc. 96			
54	953	954				Domarsz ZR do miejsca pracy na odc. 97			
55	954	955				Wykonanie prac przez ZR na odc. 97			
56	955	956				Pokonanie przez kolumnę początku odc. 97		II	
57	955	957				Przerwa w ruchu na odc. 97			
58	955	958				Pokonanie przez ZR pozostałej części odc. 97			
59	955	961				Czas trwania ruchu na odc. 97		III	
60	956	961				Pokonanie przez ogon kolumny odc. 97			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
61	957	960				Pokonanie przez czoło kolumny odc. 97			
62	958	959				Domarsz ZR do miejsca pracy na odc. 98			
63	959	960				Wykonanie prac przez ZR na odc. 98			
64	960	961				Pokonanie przez kolumnę początku odc. 98		II	
65	960	962				Przerwa w ruchu na odc. 98			
66	960	963				Pokonanie przez ZR pozostałej części odc. 98			
67	960	966				Czas trwania ruchu na odc. 98		III	
68	961	966				Pokonanie przez ogon kolumny odc. 98			
69	962	965				Pokonanie przez czoło kolumny odc. 98			
70	963	964				Domarsz ZR do miejsc pracy na drogach do rejonu docelowego			
71	964	965				Wykonanie prac na drogach do rejonu docelowego			
72	965	966				Pokonanie przez kolumnę końca odc. 98		III	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
73	965	967				Przerwa w ruchu na drogach dojazdowych do rejonu docelowego			
74	965	970				Domarsz ZR do rejonu docelowego			
75	965	990				Czas trwania ruchu na drogach dojazdowych do rejonu docelowego		III	
76	966	990				Wyciągnięcie ogona kolumny w rejon docelowy		II	
77	967	970				Wyciągnięcie czoła kolumny w rejon docelowy		II	
78	970	990				Czas trwania zajmowani rejonu			
79	990	991				Osiągnięcie gotowości bojowej w rejonie docelowym		II	

A K A D E M I A S Z T A B U G E N E R A L N E G O
im.gen.broni K. Świerczewskiego

INSTYTUT ORGANIZACJI I TECHNIKI DOWODZENIA

~~ZESPÓŁ SYSTEMÓW RUCHU~~

Wyciąg z wykazu czynności modelu sieciowego

KD - 1

Wyciąg z wykazu nr 4.2.9.

WARSZAWA WRZESIEŃ 1966 r.

Lp. Wyk.	Czynność		Wyszczególnienie	Czas trwania	Rozpocząć /czoło/	Zakończyć /ogon/	Zapas czasu	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8	9
7	125	126	Pokonanie przez kolumnę początku odc. 11					
11	125	190	Całkowity czas trwania ruchu					
16	130	131	Pokonanie przez kolumnę początku odc. 12					
24	135	136	Pokonanie przez kolumnę początku odc. 13					
32	140	141	Pokonanie przez kolumnę początku odc. 14					
40	145	146	Pokonanie przez kolumnę początku odc. 15					
48	150	151	Pokonanie przez kolumnę początku odc. 16					
56	155	156	Pokonanie przez kolumnę początku odc. 17					
64	160	161	Pokonanie przez kolumnę początku odc. 18					
65	165	166	Pokonanie przez kolumnę końca odc. 18					

1	2	3	4	5	6	7	8	9
77	167	170	Wyciągnięcie czoła kolumny w rejon docelowy					
76	166	190	Wyciągnięcie ogona kolumny w rejon docelowy					
79	190	191	Osiągnięcie gotowości bojowej w rejonie docelowym					
10	125	131	Czas trwania ruchu na odc. 11					
19	130	136	Czas trwania ruchu na odc. 12					
27	135	141	Czas trwania ruchu na odc. 13					
35	140	146	Czas trwania ruchu na odc. 14					
43	145	151	Czas trwania ruchu na odc. 15					
51	150	156	Czas trwania ruchu na odc. 16					
59	155	161	Czas trwania ruchu na odc. 17					
67	160	166	Czas trwania ruchu na odc. 18					
75	165	190	Czas trwania ruchu na drogach dojazdowych					

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO
im.gen.broni K. Świerczewskiego

INSTYTUT ORGANIZACJI I TECHNIKI DOWODZENIA
~~ZESPÓŁ SYSTEMÓW RUCHU~~

Wyciąg z wykazu czynności modelu sieciowego

KD - 2

Wyciąg z wykazu nr 4.2.10.

WARSZAWA WRZESIEŃ 1966 r.

Lp. Wyk.	Czynność		Wyszczególnienie	Czas trwania	Rozpocząć /czoło/	Zakończyć /ogon/	Zapas czasu	Uwagi:
1	2	3	4	5	6	7	8	9
7	125	126	Pokonanie przez kolumnę początku odc. 11					
11	125	190	Całkowity czas trwania ruchu					
16	130	131	Pokonanie przez kolumnę początku odc. 12					
24	135	136	Pokonanie przez kolumnę początku odc. 13					
32	140	141	Pokonanie przez kolumnę początku odc. 14					
40	145	146	Pokonanie przez kolumnę początku odc. 15					
48	150	151	Pokonanie przez kolumnę początku odc. 16					
56	155	156	Pokonanie przez kolumnę początku odc. 17					
64	160	161	Pokonanie przez kolumnę początku odc.18					
72	165	166	Pokonanie przez kolumnę końca odc. 18					

1	2	3	4	5	6	7	8	9
77	167	170	Wyciągnięcie czoła kolumny w rejon docelowy					
76	166	190	Wyciągnięcie ogona kolumny w rejon docelowy					
79	190	191	Osiągnięcie gotowości bojowej w rejonie docelowym					
10	125	131	Czas trwania ruchu na odc. 11					
19	130	136	Czas trwania ruchu na odc. 12					
27	135	141	Czas trwania ruchu na odc. 13					
35	140	146	Czas trwania ruchu na odc. 14					
43	145	151	Czas trwania ruchu na odc. 15					
51	150	156	Czas trwania ruchu na odc.16					
59	155	161	Czas trwania ruchu na odc.17					
67	160	166	Czas trwania ruchu na odc. 18					
75	165	190	Czas trwania ruchu na drogach dojazdowych					

A K A D E M I A S Z T A B U G E N E R A L N E G O
im.gen.broni K. Świerczewskiego

INSTYTUT ORGANIZACJI I TECHNIKI DOWODZENIA
~~ZESPÓŁ SYSTEMÓW RUCHU~~

Wyciąg z wykazu czynności modelu sieciowego

KD - 3

Wyciąg z wykazu nr 4.2.11.

WARSZAWA WRZESIEŃ 1966 r.

Lp. Wyk.	Czynność		Wyszczególnienie	Czas trwania	Rozpocząć /czoło/	Zakończyć /ogon/	Zapas czasu	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8	9
7	325	326	Pokonanie przez kolumnę początku odc. 31					
11	325	390	Całkowity czas trwania ruchu					
16	330	331	Pokonanie przez kolumnę początku odc. 32					
24	335	336	Pokonanie przez kolumnę początku odc. 33					
32	340	341	Pokonanie przez kolumnę początku odc. 34					
40	345	346	Pokonanie przez kolumnę początku odc. 35					
48	350	351	Pokonanie przez kolumnę początku odc. 36					
56	355	356	Pokonanie przez kolumnę początku odc. 37					
64	360	361	Pokonanie przez kolumnę początku odc. 38					
72	365	366	Pokonanie przez kolumnę końca odc. 38					

1	2	3	4	5	6	7	8	9
77	367	370	Wciągnięcie czoła kolumny w rejon docelowy					
76	366	390	Wciągnięcie ogona kolumny w rejon docelowy					
79	390	391	Osiąganie gotowości bojowej w rejonie docelowym					
10	325	331	Czas trwania ruchu na odc. 31					
19	330	336	Czas trwania ruchu na odc. 32					
27	335	341	Czas trwania ruchu na odc. 33					
35	340	346	Czas trwania ruchu na odc. 34					
43	345	351	Czas trwania ruchu na odc. 35					
51	350	356	Czas trwania ruchu na odc. 36					
59	355	361	Czas trwania ruchu na odc. 37					
67	360	366	Czas trwania ruchu na odc. 38					
75	365	390	Czas trwania ruchu na drogach dojazdowych					

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO
im.gen.broni K. Świerczewskiego

INSTYTUT ORGANIZACJI I TECHNIKI DOWODZENIA

~~ZESPÓŁ SYSTEMÓW RUCHU~~

Wyciąg z wykazu czynności modelu sieciowego

KD - 4

Wyciąg z wykazu nr 4.2.12.

WARSZAWA WRZESIEŃ 1966 r.

Lp. Wyk.	Czynność		Wyszczególnienie	Czas trwania	Rozpo-cząć /czoło/	Zakoń-czyć /ogon/	Zapas czasu	Uwagi:
1	2	3	4	5	6	7	8	9
7	425	426	Pokonanie przez kolumnę początku odc. 41					
11	425	490	Całkowity czas trwania ruchu					
16	430	431	Pokonanie przez kolumnę początku odc. 42					
24	435	436	Pokonanie przez kolumnę początku odc. 43					
32	440	441	Pokonanie przez kolumnę początku odc. 44					
40	445	446	Pokonanie przez kolumnę początku odc. 45					
48	450	451	Pokonanie przez kolumnę początku odc. 46					
56	455	456	Pokonanie przez kolumnę początku odc. 47					
64	460	461	Pokonanie przez kolumnę początku odc. 48					
72	465	466	Pokonanie przez kolumnę końca odc. 48					

1	2	3	4	5	6	7	8	9
77	467	470	Wciągnięcie czoła kolumny w rejon docelowy					
76	466	490	Wciągnięcie ogona kolumny w rejon docelowy					
79	490	491	Osiągnięcie gotowości bojowej w rejonie docelowym					
10	425	431	Czas trwania ruchu na odc. 41					
19	430	436	Czas trwania ruchu na odc. 42					
27	435	441	Czas trwania ruchu na odc. 43					
35	440	446	Czas trwania ruchu na odc. 44					
43	445	451	Czas trwania ruchu na odc. 45					
51	450	456	Czas trwania ruchu na odc. 46					
59	455	461	Czas trwania ruchu na odc. 47					
67	460	466	Czas trwania ruchu na odc. 48					
75	465	490	Czas trwania ruchu na drogach dojazdowych					

A K A D E M I A S Z T A B U G E N E R A L N E G O
im.gen,broni K. Świerczewskiego

INSTYTUT ORGANIZACJI I TECHNIKI DOWODZENIA
ZESPÓŁ SYSTEMÓW RUCHU

Wyciąg z wykazu czynności modelu sieciowego

KD -8

Wyciąg z wykazu nr 4.2.13.

WARSZAWA WRZESIEŃ 1966 r.

Lp. Wyk.	Czynność		Wyszczególnienie	Czas trwania	Rozpocząć /czoło/	Zakończyć /ogon/	Zapas czasu	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8	9
7	825	826	Pokonanie przez kolumnę początku odc. 81					
11	825	890	Całkowity czas trwania ruchu					
16	830	831	Pokonanie przez kolumnę początku odc. 82					
24	835	836	Pokonanie przez kolumnę początku odc. 83					
32	840	841	Pokonanie przez kolumnę początku odc. 84					
40	845	846	Pokonanie przez kolumnę początku odc. 85					
48	850	851	Pokonanie przez kolumnę początku odc. 86					
56	855	856	Pokonanie przez kolumnę początku odc. 87					
64	860	861	Pokonanie przez kolumnę początku odc. 88					
72	865	866	Pokonanie przez kolumnę końca odcinka 88					

1	2	3	4	5	6	7	8	9
77	867	870	Wciągnięcie czoła kolumny w rejon docelowy					
76	866	890	Wciągnięcie ogona kolumny w rejon docelowy					
79	890	891	Osiągnięcie gotowości bojowej w rejonie docelowym					
10	825	831	Czas trwania ruchu na odc. 81					
19	830	836	Czas trwania ruchu na odc. 82					
27	835	841	Czas trwania ruchu na odc. 83					
35	840	846	Czas trwania ruchu na odc. 84					
43	845	851	Czas trwania ruchu na odc. 85					
51	850	856	Czas trwania ruchu na odc. 86					
59	855	861	Czas trwania ruchu na odc. 87					
67	860	866	Czas trwania ruchu na odc. 88					
75	865	890	$C_z$as trwania ruchu na drogach dojazdowych					

A K A D E M I A S Z T A B U G E N E R A L N E G O
im.gen.broni K. Świerczewskiego

INSTYTUT ORGANIZACJI I TECHNIKI DOWODZENIA
~~ZESPÓŁ SYSTEMÓW RUCHU~~

Wyciąg z wykazu czynności modelu sieciowego

KD - 9

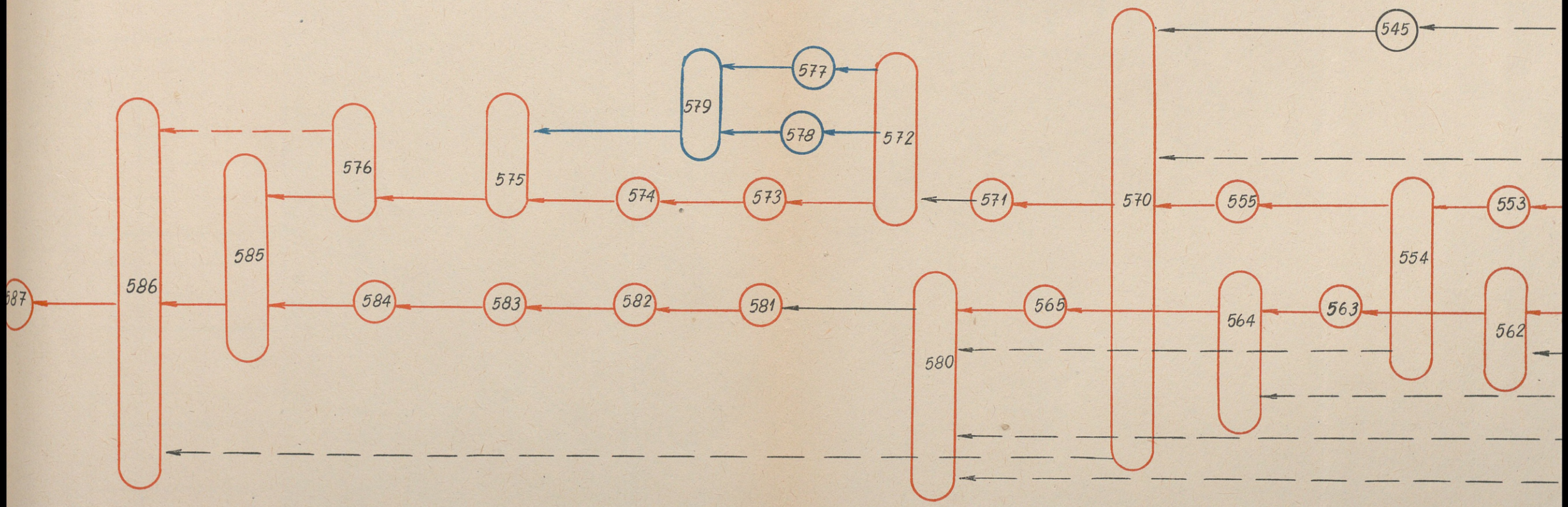
Wyciąg z wykazu nr 4.2.14.

WARSZAWA WRZESIEŃ 1966 r.

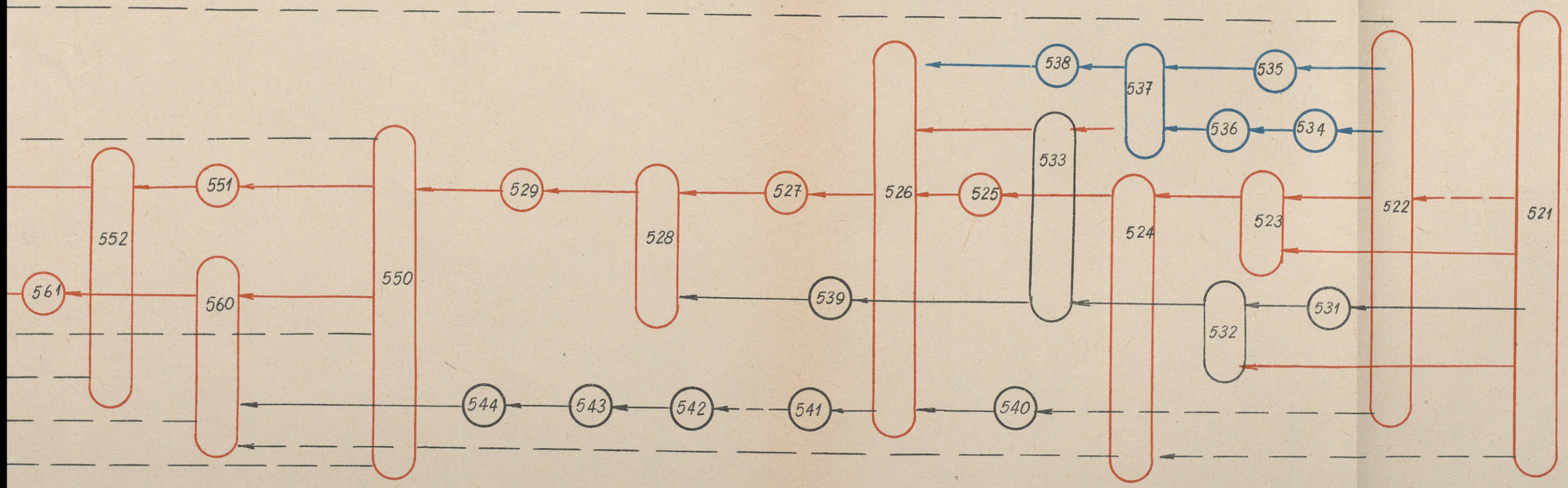
Lp. Wyk.	Czynność		Wyszczególnienie	Czas trwania	Rozpocząć /czoło/	Zakończyć /ogon/	Zapas czasu	Uwagi:
1	2	3	4	5	6	7	8	9
7	825	826	Pokonanie przez kolumnę początku odc. 81					
11	825	890	Całkowity czas trwania ruchu					
16	830	831	Pokonanie przez kolumnę początku odc. 82					
24	835	836	Pokonanie przez kolumnę początku odc. 83					
32	840	841	Pokonanie przez kolumnę początku odc. 84					
40	845	846	Pokonanie przez kolumnę początku odc. 85					
48	850	851	Pokonanie przez kolumnę początku odc. 86					
56	855	856	Pokonanie przez kolumnę początku odc. 87					
64	860	861	Pokonanie przez kolumnę początku odc. 88					
72	865	866	Pokonanie przez kolumnę końca odc. 88					

1	2	3	4	5	6	7	8	9
77	867	870	Wciągnięcie czoła kolumny w rejon docelowy					
76	866	890	Wciągnięcie ogona kolumny w rejon docelowy					
79	890	891	Osiągnięcie gotowości bojowej w rejonie docelowym					
10	825	831	Czas trwania ruchu nao odc. 81					
19	830	836	Czas trwania ruchu na odc. 82					
27	835	841	Czas trwania ruchu na odc. 83					
35	840	846	Czas trwania ruchu na odc. 84					
43	845	851	Czas trwania ruchu na odc. 85					
51	850	856	Czas trwania ruchu na odc. 86					
59	855	861	Czas trwania ruchu na odc. 87					
67	860	866	Czas trwania ruchu na odc. 88					
75	865	890	Czas trwania ruchu na drogach dojazdowych					

-5



Rysunek nr 4.2.15.



Najwyższy nr zdarzenia	587
Ilość zdarzeń	54
Ilość czynności	76

KL

TABELA POMOCNICZA DO MODELU SIEC

NORMY WYŁADOWANIA ESZELONU

Rodzaj przewożonych pododdziałów	z pktu cało-poc.	z pktu ładun.
Pododdział bez czołgów ciągników gąsienicowch	45	80
Pododz. czołgów średnich i art. średniego kalibru z ciąg. gąsienicow	60	120
Pododdział czołgów ciężkich i pływających	80	140
Pododdział wyposarzony w sprzęt specialny	90	163
Pododdziały art ciężkiej i specjalnej	120	210
Pododziały wyposażony w ciężki sprzęt specjalny	150	240
W nocy normy czasu zwiększa się o 20%		

REJON WYŁADOWANIA

Og	d =	Og	t opóźn =
	t_1m =	Rozp. Inż. Chem. Reg.	$D=d_1+d_2$ =
	d_2 =		tm =
	t_2m =		top (prac.) =

Przybycie wojsk pierwszego eszelonu do rejonu ześrodkow.	
Przybycie wojsk ostatniego eszelonu do rejonu docelowego	

Przybycie pierwsz. eszelonu na stację wyładowania	
Przybycie ostatniego eszelonu na stację wyładowania	

TRASA PRZEWOZU

ODCINEK III	ODCINEK II	ODCINEK I
D =	D =	D =
t przej. =	t przej. =	t przej =
t opóźn. =	t opóźn =	t opóźn =

Przekrocz. pocz. odc. III pierwszym eszelonem	
Przekrocz. pocz. odc. III ostatnim eszelonem	

Przekrocz. pocz. odc. II pierwszym eszelonem	
Przekrocz. pocz. odc. II ostatnim eszelonem	

Przekrocz. pocz. odc. I pierwszym eszelonem	
Przekrocz. pocz. odc. I ostatnim eszelonem	

REJON ZAŁADO

Przekrocz. linii wyjściowej przez czoło kolumny	
Początek ładow. pierwszego eszelonu	
Zakończenie ładow. ostatniego eszelonu	

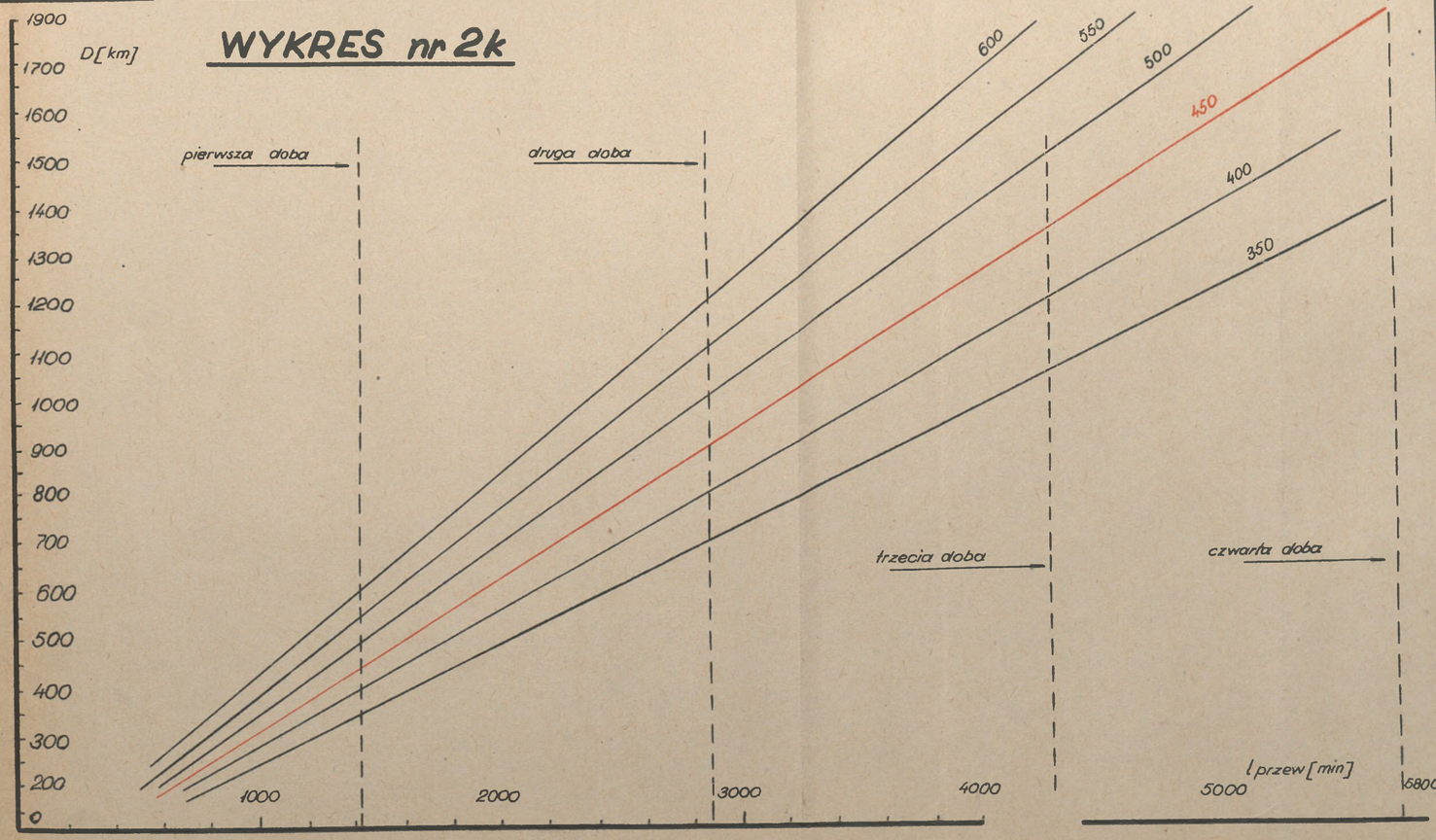
Og	d
	t_1m
	top(od
	d_2
	t_2m
Rozp.	$D=d_1$
	tm
Inż. chem. Reg.	$D=d_1$
	tm
	top(p
Kol.	t czyn
	T opóź ostatn eszel.
Skala sieci	T prz
	Gdy

NORMY BUDOWY RAMP IMPROWIZOWANYCH

Rodzaj rampy	Skład zesp. ludzi	Czas budowy
Boczna prostopadła bez części poziomej na szerokości 3 podkładów	25-30	150
Boczna prostopadła bez części poziomej na szerokości 4 podkładów	25-30	180
Boczna prostopadła bez części poziomej na szerokości 5 podkładów	25-30	210
J. w ma szerokość 6 podkładów	25-30	240
Boczna prostopadła z częścia poziomą na szerokości 3 podkładów	25-30	240
J.w na szerokości 4 podkładów	25-30	270
J.w na szerokości 5 podkładów	25-30	300
J.w na szerokości 6 podkładów	25-30	330
Boczna rownoległa na szerokość 2 podkładów z dwoma pochylniami	25-30	240
Czołowa pojedyńcza	25-30	150
Czołowa podwójna	25-30	210

Rysunek nr 4.2.16.

WYKRES nr 2k



2k NORMY

Rodzaj p
Pododdział i ciągników
Pododdział cz średniego kali
Pododdział i pł
Pododdziały w sprzęt
Pododdział i specj
Pododdziały sprzęt
W nocy norm

ANIA

=

=

=

=

=

/2 =

=

/2 =

=

c) =

techn =

$= 1440\left(\frac{N-1}{P}\right) =$

$= 1440\left(\frac{N-1}{\Sigma m_2}\right) =$

$= 1440\left(\frac{D}{V} + \frac{N-1}{P} + \frac{t_2 + t_w}{24}\right)$

zew. < 8000-to skala 2

ZAŁADOWANIA ESZELONÓW

rzewożonych oddziałów	z pktu cało pociąg.	z placu ładunku
czołgów gąsienicowych	60	90
ów srednich i art z ciągników gąsień.	80	150
gów ciężkich jących	100	180
yposarzone ecjalny	120	210
t ciężkiej ej	150	260
sażone w ciężki cjalny	180	300

czasu zwiększa się o 20%

TABELA STACJI ZAŁADOWANIA I KOLEJNOŚCI ŁADOWANIA ESZELONÓW

		Nazwa stacji załadowania	1	2	3	4	5	6	7	8	Razem
		Mozliwe stacje załadow [MZ]									
KOLEJNOŚĆ ŁADOWANIA	1	oddział									
		pocz. ładowania									
		ukończ. ładow.									
	2	oddział									
		pocz. ładow.									
		ukończ. ładow.									
	3	oddział									
		pocz. ładow.									
		ukończ. ładow.									
	4	oddział									
		pocz. ładow.									
		ukoncz. ładow.									
	5	oddział									
		pocz. ładow.									
		ukończ. ładow.									
	6	oddział									
		pocz. ładow.									
		ukończ. ładow.									
	7	oddział									
		pocz. ładow.									
		ukończ. ładow.									
	8	oddział									
		pocz. ładow.									
		ukończ ładow.									
	9	oddział									
		pocz. ładow.									
		ukończ. ładow.									
	10	oddział									
		pocz. ładow.									
		ukończ. ładow.									
		Razem eszelonów									

A K A D E M I A S Z T A B U G E N E R A L N E G O

im.gen.broni K. Świerczewskiego

INSTYTUT ORGANIZACJI I TECHNIKI DOWODZENIA

~~ZESPÓŁ SYSTEMÓW RUCHU~~

W Y K A Z

CZYNNOŚCI DO MODELU SIECIOWEGO

KL - 5

Wykaz nr 4.2.17

WARSZAWA WRZESIEŃ 1966 r.

Lp.	Czynności		Czas			Wyszczególnienie	Sposób określania czasu /wzór, tabela, wykres, nomogram itp./	Kolejn. wyprow. danych	Uwagi
	Nr. zdarz. początk.	Nr zdarz. końcow.	t_o	t_{np}	t_p				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	521	531				Planowanie przewozu wojsk przez organa kolejowe			
2.	521	522				Praca sztabu przewożonych wojsk /podjęcie decyzji na przewóz planowanie, stawianie zadań oddziałom/.		II	
3.	521	532				Sporządzenie i złożenie szczegółowych zapotrzebowań na przewóz koleją.		II	
4.	522	523				Przygotowanie przewożonych oddziałów do marszu w rejon załadowania.			
5.	523	524				Domarsz przewożonych oddziałów do linii wyjściowejm	Wykres nr 1	II	
6.	524	525				Przemarsz oddziałów do rejonu wyczekiwania	Wykres nr 1		
7	525	526				Opóźnienie /odpoczynek/.			
8	526	527				Formowanie kolumn wg eszelonów do załadowania /w rej.wyczekiwania/.		II	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
9	527	528				Przemarsz sformowanych kolumn z rejonu wyczekiwania do stacji załadowania	Wykres nr 1		
10.	528	529				Ładowanie eszelonu /pierwszego/	Tabela nr 2 k		
11.	529	550				Czynności techniczne /odprowadzenie z punktu ładunkowego, sprawdzenie, podstawienie na tor wyjazdowy/.	wg możliwości technicznych stacji załad.		
12	522	534				Przygotowanie pododdziałów rozpoznawczych do działań.			
13	534	536				Domarsz pododdziałów rozpoznawczych do linii wyjściowej.	Wykres nr 1	II	
14	536	537				Przemarsz i rozpoznanie marszruty do stacji załadow. oraz złożenie meldunku.	Wykres nr 1 + czas meldunku		
15	522	535				Przygotowanie pododz. inż., chem. i regul. ruchu do działań.			
16	535	537				Domarsz pododdz. inż., chem. i reg. ruchu do linii wyjściowej.	Wykres nr 1		
17	537	538				Przemarsz pododdz. inż., chem. i reg. ruchu do stacji załadowania i obsadzenie marszruty.	Wykres nr 1		
18	538	526				Wykonanie prac inż., chem. na marszrucie do stacji załadowania i złożenie meldunku.			
19	521	523				Uzupełnienie zapasów materiałowych w rejonie wyjściowym.		II	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
20.	531	532				Praca organów kolejowych nad przygotow. taboru do przewozu wojsk.			
21.	523	533				Doprowadzenie sformowanych próżnych składów do stacji załadowania.			
22.	533	539				Podstawienie próżnych składów do punktu ładunkowego.			
23.	539	528				Przekazanie /przyjęcie/ próżnego składu oficerowi załadowczemu.		II	
24.	537	533				Uaktualnienie planu załadowania na stacji załadowania.		II	
25.	533	526				Przekazanie danych na formowanie kolumn do rejonu wyczekiwania.			
26.	522	540				Organizacja OPL rejonu załadowania środkami przewożonych wojsk.	Określa luz sieci	II	
27.	540	526				Domarsz oddziału OPL do rejonu osłony /stacji załadowania/.	Wykres nr 1		
28.	526	541				Osiąganie gotowości bojowej przez oddział OPL.			
29.	541	542				OPL rejonu załadowania przez środki przewożonych wojsk.	Określi luz sieci	II	
30.	542	543				Zwinięcie oddz. OPL i domarsz do stacji załadowania.	Wykres nr 1 + czas na zwinięcie.		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
31.	543	544				Ładowanie oddz. OPL na eszelon /ostatni/	Tabela nr 2 k		
32.	544	560				Czynności techniczne /odprowadzenie/.../.			
33.	521	524				Organizacja zabezpieczenia rejonu załadowania /OPK, OTK/.	Określa luz sieci	II	
34.	524	560				Domarsz wojsk do rejonu załadowania i ładowania wojsk na eszelony /OPK-OTK/	Określa luz sieci	II	
35.	550	551				Pokonanie odcinka I /pierwszym eszelonem/.	Wykres nr 2 k		
36.	551	552				Opóźnienie na odcinku I.			
37.	552	553				Pokonanie odcinka II /pierwszym eszelonem/.	Wykres nr 2k		
38.	553	554				Opóźnienie na odcinku II			
39.	554	555				Pokonanie odcinka III /pierwszym eszelonem/.	Wykres nr 2 k		
40.	555	570				Opóźnienie na odcinku III			
41.	550	560				Opóźnienie ostatniego eszelonu w stosunku do pierwszego.	$T = \frac{N - 1}{p}$ 24 lub $T_1 = \frac{N - 1}{m_z}$ 24		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
42.	560	561				Pokonanie odcinka I /ostatnim eszelonem/.	Wykres nr 2 k		
43.	561	562				Opóźnienie na odcinku I.			
44.	562	563				Pokonanie odcinka II /ostatnim eszelonem/.	Wykres nr 2 k		
45.	563	564				Opóźnienie na odcinku II			
46.	564	565				Pokonanie odcinka III /ostatnim eszelonem/.	Wykres nr 2 k		
47.	565	580				Opóźnienie na odcinku III			
48.	521	545				Uzgodnienie z wojskami OTK budowy ramp improwizowanych.	Określi luz sieci	II	
49.	545	570				Budowa ramp improwizowanych przez OTK.			
50.	550	562				Przewóz wojsk na odcinku I /OPK, OTK/.	Określi luz sieci	II	
51.	552	564				Przewóz wojsk na odcinku II /OPK, OTK/.	Określi luz sieci	II	
52.	554	580				Przewóz wojsk na odcinku III /OPK, OTK/.	Określi luz sieci	II	
53..	550	580				Pokonanie linii transportowej przez przewożone wojska /czas przewozu/	Określi luz sieci	II	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
54.	570	571				Budowa ramp improwizowanych przez przewożone wojska.			
55.	571	572				Podstawienie pierwszego eszelonu po wyładunek na pkt ładunkowy.			
56.	572	573				Wyładowanie pierwszego eszelonu.	Tabela nr 2 k	II	
57.	573	574				Przemarsz wojsk pierwszego eszelonu do rejonu zbiórki.	Wykres nr 1		
58.	574	575				Formowanie kolumny marszowej w rejonie zbiórki.			
59.	575	576				Przemarsz wojsk pierwszego eszelonu do rejonu ześrodkowania.	Wykres nr 1		
60.	576	585				Wejście całości przewożonych wojsk do rejonu ześrodkowania.	Określi luz sieci	II	
61.	576	586				Osiąganie gotowości boj. w rejonie ześrodkowania /pierwszym eszelonem/.		II	
62.	572	577				Wyładowanie pododdz.rozpoznawczych.	Tabela nr 2 k		
63.	572	578				Wyładowanie pododdz.inż.,chem. i reg. ruchu.	Tabela nr 2 k		
64.	577	579				Przemarsz i rozpoznanie marszruty do rejonu ześrodkowania i meldowania wyników.	Wykres nr 1 + czas meldunku		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
65.	578	579				Przemarsz pododdz. inż.,chem. i reg. ruchu do rejonu ześrodkowania.	Wykres nr1		
66.	579	575				Wykonanie prac inż., chem. na marszrucie do rejonu ześrodkowania i obsadzenie marszruty.			
67.	580	581				Podstawienie ostatniego eszelonu pod wyładunek na pkt ładunkowy.			
68,	581	582				Wyładowanie ostatniego eszelonu.	Tabela nr 2 k	II	
69.	582	583				Przemarsz wojsk ostatniego eszelonu do rejonu zbiórki.	Wykres nr 1		
70.	583	584				Formowanie kolumny marszowej ostatniego eszelonu w rejonie zbiórki.			
71.	584	585				Przemarsz wojsk ostatniego eszelonu do rejonu ześrodkowania.	Wykres nr 1	II	
72.	585	586				Osiąganie gotowości bojowej w rejonie ześrodkowania /ostatnie eszelon/.		II	
73.	586	587				Dodatkowe czynności związane z osiąganiem gotowości bojowej całości przewożonych wojsk.		III	
74.	550	570				Przewóz pierwszego eszelonu po linii transportowej.	Określi luz sieci	I i II	
75.	560	580				Przewóz ostatniego eszelonu po linii transportowej.	Określi luz sieci	I i II	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
76.	570	586				Wyładowanie eszelonu, domarsz do rejonu ześrodkowania i osiąganie gotowości bojowej.		II	
77.									
78.									

A K A D E M I A S Z T A B U G E N E R A L N E G O
i m .gen.broni K. Świerczewskiego

INSTYTUT ORGANIZACJI I TECHNIKI DOWODZENIA
ZESPÓŁ SYSTEMÓW RUCHU

W Y K A Z

CZYNNOŚCI DO MODELU SIECIOWEGO

KL - 6

Wykaz nr 4.2.18.

WARSZAWA WRZESIEŃ 1966 r.

Lp.	Czynności		Czas			Wyszczególnienie	Sposób określania czasu/wzór, tabela, wykres, nomogram itp./	Kolejn. wyprow. danych	Uwagi
	Nr zdarz. początk.	Nr zdarz. końcow.	t_o	t_{np}	t_p				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	621	631				Planowanie przewozu wojsk przez organa kolejowe.			
2.	621	622				Praca sztabu przewożonych wojsk /podjęcie decyzji na przewóz, planowanie, stawianie zadań oddziałom - pododdziałom/.	II		
3.	621	632				Sporządzenie i złożenie szczegółowych zapotrzebowań na przewóz koleją.		II	
4.	622	623				Przygotowanie przewożonych oddziałów do marszu w rejon załadowania.			
5.	623	624				Domarsz przewożonych oddziałów do linii wyjściowej.	Wykres nr 1	II	
6.	624	625				Przemarsz oddziałów do rejonu wyczekiwania.	Wykres nr 1		
7.	625	626				Opóźnienie /odpoczynek/			
8.	626	627				Formowanie kolumn wg eszelonów do załadowania /w rej. wyczekiwania/.		II	
9.	627	628				Przemarsz sformowanych kolumn z rejonu wyczekiwania do stacji załadowania.	Wykres nr 1		
10.	628	629				Ładowanie eszelonu /pierwszego/.	Tabela nr 2 k	II	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11.	629	650				Czynności techniczne /odprowadzenie z pktu ładunkowego, sprawdzenie, podstawienie na tor wyjazdowy/.	wg możliwości technicznych stacji załad.		
12.	622	634				Przygotowanie pododdziałów rozpoznawczych do działań.			
13.	634	636				Domarsz pododdziałów rozpoznawczych do linii wyjściowej.	Wykres nr 1		
14.	636	637				Przemarsz i rozpoznanie marszruty do stacji załadowania oraz złożenie meldunku.	Wykres nr 1 + czas meldunku		
15.	622	635				Przygotowanie pododdz.inż., chem. i regul.ruchu do działań.			
16.	636	637				Domarsz pododdz. inż., chem.i reg.ruchu do linii wyjściowej.	Wykres nr 1	II	
17.	637	638				Przemarsz pododdz.inż.chem.i reg.ruchu do stacji załadowania i obsadzenie marszruty	Wykres nr 1		
18.	638	626				Wykonanie prac inż., chem. na marszrucie do stacji załadowania i złożenie meldunku.			
19.	621	623				Uzupełnienie zapasów materiałowych w rejonie wyjściowym.		II	
20.	631	632				Praca organów kolejowych nad przygotowaniem taboru do przewozu wojsk.			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
21.	632	633				Doprowadzenie sformowanych próżnych składów do stacji załadowania.			
22.	633	639				Podstawienie próżnych składów do punktu ładunkowego.			
23.	639	628				Przekazanie /przyjęcie/ próżnego składu oficerowi załadowczemu.		II	
24.	637	633				Uaktualnienie planu załadowania na stacji załadowania.		II	
25.	633	626				Przekazanie danych na formowanie kolumn do rejonu wyczekiwania.			
26.	622	640				Organizacja OPL rejonu załadowania środkami przewożonych wojsk.	Określa luz sieci		
27.	640	626				Domarsz oddziału OPL do rejonu osłony /stacji załadowania/.	Wykres nr 1		
28.	626	641				Osiąganie gotowości bojowej przez oddział OPL.			
29.	641	642				OPL rejonu załadowania przez środki przewożonych wojsk.	Określi luz sieci	II	
30.	642	643				Zwinięcie oddz. OPL i domarsz do stacji załadowania.	Wykres nr 1 +czas na zwinięcie		
31.	643	644				Ładowanie oddz.OPL na eszelon /ostatni/.	Tabela nr 2k		
32.	644	660				Czynności techniczne /odprowadzenie/...			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
33.	621	624				Organizacja zabezpieczenia rejonu załadowania /OPK, OTK/.	$O_k$reśla luz sieci	II	
34.	624	660				Domarsz wojsk do rejonu załadowania i ładowanie wojsk na eszelony /OPK, OTK/.	Określa luz sieci	II	
35.	650	651				Pokonanie odcinka II pierwszym eszelonem/.	Wykres nr 2k		
36.	651	652				Opóźnienie na odcinku I.			
37.	652	653				Pokonanie odcinka II /pierwszym eszelonem/.	Wykres nr 2k		
38.	653	654				Opóźnienie na odcinku II.			
39.	654	655				Pokonanie odcinka III /pierwszym eszelonem/.	Wykres nr 2k		
40.	655	670				Opóźnienie na odcinku III.			
41.	650	660				Opóźnienie ostatniego eszelonu w stosunku do pierwszego.	$T = \frac{N-1}{p}$ 24 lub $T_1 = \frac{N-1}{m_z}$ 24		
42.	660	661				Pokonanie odcinka I /ostatnim eszelonem/.	Wykres nr 2k		
43.	661	662				Opóźnienie na odc. I			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
44.	662	663				Pokonanie odcinka II /ostatnim eszelonem/.	Wykres nr 2k		
45.	663	664				Opóźnienie na odcinku II.			
46.	664	665				Pokonanie odcinka III /ostatnim eszelonem/.	Wykres nr 2k		
47.	665	680				Opóźnienie na odcinku III.			
48.	621	645				Uzgodnienie z wojskami OTK budowy ramp improwizowanych.	Określi luz sieci	II	
49,	645	670				Budowa ramp improwizowanych przez OTK.			
50.	650	662				Przewóz wojsk na odcinku I /OPK,OTK/.	Określi luz sieci	II	
51,	652	664				Przewóz wojsk na odcinku II /OPK,OTK/.	Określi luz sieci	II	
52.	654	680				Przewóz wojsk na odcinku III /OPK,OTK/.	Określi luz sieci	II	
53.	650	680				Pokonanie linii transportowej przez przewożone wojska /czas przewozu/.	Określi luz sieci	II	
54.	670	671				Budowa ramp improwizowanych przez przewożone wojska.			
55.	671	672				Podstawienie pierwszego eszelonu pod wyładunek na pkt ładunkowy.			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
56.	672	673				Wyładowanie pierwszego eszelonu.	Tabela nr 2 k	II	
57.	673	674				Przemarsz wojsk pierwszego eszelonu do rejonu zbiórki.	Wykres nr 1		
58.	674	675				Formowanie kolumny marszowej w rejonie zbiórki.			
59.	675	676				Przemarsz wojsk pierwszego eszelonu do rejonu ześrodkowania.	Wykres nr 1		
60.	676	685				Wejście całości przewożonych wojsk do rejonu ześrodkowania.	Określi luz sieci	II	
61.	676	686				Osiąganie got.boj.w rejonie ześrodkowania /pierwszym eszelonem/.		II	
62.	672	677				Wyładowanie pododdz.rozpoznawczych.	Tabela nr 2k		
63.	672	678				Wyładowanie pododdz. inż., chem. i reg. ruchu.	Tabela nr 2k		
64.	677	679				Przemarsz i rozpoznanie marszruty do rejonu ześrodkowania i meldowanie wyników.	Wykres nr 1 +czas meldunku		
65.	678	679				Przemarsz pododdz.inż.,chem.i reg. ruchu do rejonu ześrodkowania.	Wykres nr 1		
66.	679	675				Wykonanie prac inż.,chem. na marszrucie do rejonu ześrodkowania i obsadzenie marszruty.			
67.	680	681				Podstawienie ostatniego eszelonu pod wyładunek na pkt ładunkowy.			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
68.	681	682				Wyładowanie ostatniego eszelonu.	Tabela nr 2k		
69.	682	683				Przemarsz wojsk ostatniego eszelonu do rejonu zbiórki.	Wykres nr 1		
70.	683	684				Formowanie kolumny marszowej ostatniego eszelonu w rejonie zbiórki.			
71.	684	685				Przemarsz wojsk ostatniego eszelonu do rejonu ześrodkowania.	Wykres nr 1	II	
72.	685	686				Osiąganie gotowości bojowej w rejonie ześrodkowania /ostatni eszelon/.		II	
73.	686	687				Dodatkowe czynności związane z osiąganiem gotowości bojowej całości przewożonych wojsk.		II	
74.	650	670				Przewóz pierwszego eszelonu po linii transportowej	Określi luz sieci	I i II	
75.	660	680				Przewóz ostatniego eszelonu po linii transportowej.	Określi luz sieci	I i II	
76.	670	686				Wyładowanie eszelonów, domarsz do rejonu ześrodkowania i osiąganie gotowości bojowej.		II	
77.									
78.									

A K A D E M I A S Z T A B U G E N E R A L N E G O
im.gen.broni K. Świerczewskiego

INSTYTUT ORGANIZACJI I TECHNIKI DOWODZENIA
ZESPÓŁ SYSTEMÓW RUCHU

W Y K A Z
CZYNNOŚCI DO MODELU SIECIOWEGO

KL - 7

Wykaz nr 4.2.19.

WARSZAWA WRZESIEŃ 1966 r.

Lp.	Czynność		Czas			Wyszczególnienie	Sposób określania czasu/wzór, tabela, wykres nomogram itp./	Kolejn. wyprow. danych	Uwagi
	Nr zdarz. początk.	Nr zdarz. końcow.	t_o	t_{np}	t_p				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	721	731				Planowanie przewozu wojsk przez organa kolejowe.			
2.	721	722				Praca sztabu przewożonych wojsk /podjęcie decyzji na przewóz, planowanie, stawianie zadań oddziałom-pododdziałom/.		II	
3.	721	732				Sporządzenie i złożenie szczegółowych zapotrzebowań na przewóz koleją.		II	
4.	722	723				Przygotowanie przewożonych oddziałów do marszu w rejon załadowania.			
5.	723	724				Domarsz przewożonych oddziałów do linii wyjściowej	Wykres nr 1	II	
6.	724	725				Przemarsz oddziałów do rejonu wyczekiwania	Wykres nr 1		
7.	725	726				Opóźnienie /odpoczynek/.			
8.	726	727				Formowanie kolumn wg eszelonów do załadowania /w rej.wyczekiwania/.		II	
9.	727	728				Przemarsz sformowanych kolumn z rejonu wyczekiwania do stacji załadowania	Wykres nr 1		
10.	728	729				Ładowanie eszelonu /pierwszego/	Tabela nr 2k	II	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11.	729	750				Czynności techniczne /odprowadzenie z pkt ładunkowego, sprawdzenie, podstawienie na tor wyjazdowy/.	wg możliwości technicznych stacji załad.		
12.	722	734				Przygotowaniep pododdziałów rozpoznawczych do działań.			
13.	734	736				Domarsz pododdziałów rozpoznawczych do linii wyjściowej.	Wykres nr 1		
14.	736	737				Przemarsz i rozpoznanie marszruty do stacji załadowania oraz złożenie meldunku.	Wykres nr 1 + czas meldunku		
15.	722	735				Przygotowanie pododdz.inż., chem.i regul. ruchu do działań.			
16.	735	737				Domarsz pododdz.inż., chem.i regul. ruchu do linii wyjściowej.	Wykres nr 1	II	
17.	737	738				Przemarsz pododdz.inż., chem.i regul. ruchu do stacji załadowania i obsadzenie marszruty.	Wykres nr 1		
18,	738	726				Wykonanie prac inż., chem, na marszrucie do stacji załadowania i złożenie meldunku.			
19.	721	723				Uzupełnienie zapasów materiałowych w rejonie wyjściowym.		II	
20.	731	732				Praca organów kolejowych nad przygotowaniem taboru do przewozu wojsk.			
21.	732	733				Doprowadzenie sformowanych próżnych składów do stacji załadowania.			

1	2	3	4	6	6	7	8	9	10
22.	733	739				Podstawienie próżnych składów do punktu ładunkowego.			
23.	739	728				Przekazanie /przyjęcie/ próżnego składu oficerowi załadowczemu.		II	
24.	737	733				Uaktualnienie planu załadowania na stacji załadowania.		II	
25.	733	726				Przekazanie danych na formowanie kolumn do rejonu wyczekiwania.			
26.	722	740				Organizacja OPL rejonu załadowania środkami przewożonych wojsk.	Określa luz sieci	II	
27.	740	726				Domarsz oddziałów OPL do rejonu osłony /stacji załadowania/.	Wykres nr 1		
28.	726	741				Osiąganie gotowości bojowej przez oddział OPL.			
29.	741	742				OPL rejonu załadowania przez środki przewożonych wojsk.	Określi luz sieci	II	
30.	742	743				Zwinięcie oddz. OPL i domarsz do stacji żaładowamia.	Wykres nr 1 + czas na zwinięcie.		
31.	743	744				Ładowanie oddz, OPL na eszelon /ostatni/.	Tabela nr 2k		
32.	744	760				Czynności techniczne /odprowadzenie.../.			
33.	721	724				Organizacja żabezpieczenia rejonu załadowania /OPK, OTK/.	Określa luz sieci		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
34.	724	760				Domarsz wojsk do rejonu załadowania i ładowanie wojsk na eszelony /OPK, OTK/.	Określa luz sieci	II	
35	750	751				Pokonanie odcinka I /pierwszym eszelonem/	Wykres nr 2k		
36	751	752				Opóźnienie na odcinku I.			
37.	752	753				Pokonanie odcinka II /pierwszym eszelonem/.	Wykres nr 2 k		
38.	753	754				Opóźnienie na odcinku II.			
39.	754	755				Pokonanie odcinka III /pierwszym eszelonem/.	Wykres nr 2k		
40.	755	770				Opóźnienie na odcinku III.			
41.	750	760				Opóźnienie ostatniego eszelonu w stosunku do pierwszego.	$T = \frac{N-1}{p}$ 24 lub $T_1 = \frac{N-1}{m_z}$ 24		
42.	760	761				Pokonanie odcinka I /ostatnim eszelonem/.	Wykres nr 2k		
43.	761	762				Opóźnienie na odcinku I			
44.	762	763				Pokonanie odcinka II /ostatnim eszelonem/	Wykres nr 2k		
45.	763	764				Opóźnienie na odcinku II.			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
46.	764	765				Pokonanie odcinka III /ostatnim eszelonem/.	Wykres nr 2k		
47.	765	780				O_późnienie na odcinku III.			
48.	721	745				$U_z$godnienie z wojskami OTK budowy ramp improwizowanych.	Określi luz sieci	OIII	
49.	745	770				Budowa ramp improwizowanych przez OTK			
50.	750	762				Przewóz wojsk na odcinku I /OPK,OTK/.	Określi luz sieci		
51.	752	764				Przewóz wojsk na odcinku II /OPK,OTK/.	Określi luz sieci	II	
52.	754	780				Przewóz wojsk na odcinku III /OPK,OTK/.	Określi luz sieci	II	
53.	750	780				Pokonanie linii transportowej przez przewożone wojska /czas przewozu/.	Określi luz sieci	II	
54.	770	771				Budowa ramp improwizowanych przez przewożone wojska.			
55.	771	772				Podstawienie pierwszego eszelonu pod wyładunek na pkt ładunkowy.			
56.	772	773				Wyładowanie pierwszego eszelonu	$T_a$bela nr 2k	II	
57.	773	774				Przemarsz wojsk pierwszego eszelonu do rejonu zbiórki.	Wykres nr 1		
58.	774	775				Formowanie kolumny marszowej w rejonie zbiórki.			

1	2	3	4	5	6	7	8	90	10
59.	775	776				Przemarsz wojsk pierwszego eszelonu do rejonu ześrodkowania.	Wykres nr 1		
60.	776	785				Wejście całości przewożonych wojsk do rejonu ześrodkowania.	Określi luz sieci	II	
61.	776	786				Osiągnanie got.boj.w rejonie ześrodkowania /pierwszym eszelonem/.		II	
62.	772	777				Wyładowanie pododdz.rozpoznawczych	Tabela nr 2 k		
63.	772	778				Wyładowanie pododdz. inż.,chem. i regul. ruchu	Tabela nr 2k		
64.	777	779				Przemarsz i rozpoznanie marszruty do rejonu ześrodkowania i meldowanie wyników.	Wykres nr 1 + czas meldunku		
65.	778	779				Przemarsz pododdz.inż.,chem.i reg. ruchu do rejonu ześrodkowania.	Wykres nr 1		
66.	779	775				Wykonanie prac inż.,chem.na marszrucie do rejonu ześrodkowania i obsadzenie marszruty.			
67.	780	781				Podstawienie ostatniego eszelonu pod wyładunek na pkt ładunkowy.			
68.	781	782				Wyładowanie ostatniego eszelonu.	Tabela nr 2k	II	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
69.	782	783				Przemarsz wojsk ostatniego eszelonu do rejonu zbiórki	Wykres nr 1		
70.	783	784				Formowanie kolumny marszowej ostatniego eszelonu w rejonie zbiórki.			
71.	784	785				Przemarsz wojsk ostatniego eszelonu do rejonu ześrodkowania.	Wykres nr 1	II	
72.	785	786				Osiąganie gotowości bojowej w rejonie ześrodkowania /ostatni eszelon/.		II	
73.	786	787				Dodatkowe czynności związane z osiąganiem gotowości bojowej całości przewożonych wojsk.		II	
74.	750	770				Przewóz pierwszego eszelonu po linii transportowej.	Określi luz sieci.	I i II	
75.	760	780				Przewóz ostatniego eszelonu po linii transportowej.	Określi luz sieci	I i II	
76.	770	786				Wyładowanie eszelonów, domarsz do rejonu ześrodkowania i osiąganie gotowości bojowej.		II	
77.									
78.									

A K A D E M I A S Z T A B U G E N E R A L N E G O
i m . gen.broni K.Świerczewskiego

INSTYTUT ORGANIZACJI I TECHNIKI DOWODZENIA

ZESPÓŁ SYSTEMÓW RUCHU.

W Y C I Ą G

Z WYKAZU CZYNNOŚCI DO MODELU SIECIOWEGO

KL - 5

Wyciąg z wykazu nr 4.2.20.

WARSZAWA WRZESIEŃ 1966 r.

Lp.	Czynność		Wyszczególnienie czynności	Czas trwania czynności	Rozpocząć			Zakończyć			Zapas czasu	Uwagi
	Nr zdarz. początk.	Nr zdarz. końcow.			D	Data	Godz.	D	Data	Godz.		
2	521	522	Praca sztabu przewożonych wojsk /podjęcie decyzji na przewóz, planowanie, stawianie zadań pododdziałom-oddziałom/.									
3.	521	532	Sporządzenie i złożenie szczegółowych zapotrzebowań na przewóz koleją.									
5.	523	524	Domarsz przewożonych oddziałów do linii wyjściowej.									
8.	526	527	Formowanie kolumn wg eszelonów do załadowania /w rej. wyczekiwania/.									
10.	528	529	Ładowanie eszelonu /pierwszego/.									
13.	534	536	Domarsz pododdziałów rozpoznawczych do linii wyjściowej									
16.	525	537	Domarsz pododdz. inż.-chem. i reg. ruchu do linii wyjściowej.									
19.	521	523	Uzupełnienie zapasów materiałowych w rejonie wyjściowym.									
23.	539	528	Przekazanie /przyjęcie/ próżnego składu oficerowi załadowczemu.									
24.	537	533	Uaktualnienie planu załadowania na stacji załadowania.									

Lp.	Czynność		Wyszczególnienie czynności	Czas trwania czynności	Rozpocząć			Zakończyć			Zapas czasu	Uwagi
	Nr.zdarz. początk.	Nr zdarz. końcow.			D	Data	Godz.	D	Data	Godz.		
26.	522	540	Organizacja OPL rejonu załadowania środkami przewożonych wojsk.									
29.	541	542	OPL rejonu załadowania przez środki przewożonych wojsk.									
33.	521	524	Organizacja zabezpieczenia rejonu załadowania /OPK,OTK/.									
34.	524	560	Domarsz wojsk do rejonu załadowania i ładowanie wojsk na eszelony /OPK, OTK/.									
48.	521	545	Uzgodnienie z wojskami OTK budowy ramp improwizowanych.									
50.	550	562	Przewóz wojsk na odcinku I /OPK,OTK/.									
51.	552	564	Przewóz wojsk na odcinku II /OPK,OTK/.									
52.	554	580	Przewóz wojsk na odcinku III /OPK,OTK/.									
53.	550	580	Pokonanie linii transportowej przez przewożone wojska.									
56.	572	573	Wyładowanie pierwszego eszelonu									

Lp.	Czynność		Wyszczególnienie czynności	Czas trwania czynności	Rozpocząć			Zakończyć			Zapas czasu	Uwagi:
	Nr zdarz. początk.	Nr zdarz. końcow.			D	Data	Godz.	D	Data	Godz.		
60	576	585	Wejście całości przewożonych wojsk do rejonu ześrodkowania.									
61.	576	586	Osiąganie got.boj.w rejonie ześrodkowania /pierwszym eszelonem/.									
68.	581	582	Wyładowanie ostatniego eszelonu.									
71.	584	585	Przemarsz wojsk ostatniego eszelonu do rejonu ześrodkowania.									
72.	585	586	Osiąganie gotowości bojowej w rejonie ześrodkowania /ostatni eszelon/.									
73.	686	587	Dodatkowe czynności związane z osiąganiem gotowości bojowej całości przewożonych wojsk.									
74.	550	570	Przewóz pierwszego eszelonu po linii transportowej.									
75.	560	580	Przewóz ostatniego eszelonu po linii transportowej.									
76.	570	586	Wyładowanie eszelonów, domarsz do rej. ześrodkowania i osiąganie gotowości bojowej.									

Lp.	Czynność		Wyszczególnienie czynności	Czas trwania czynności	Rozpocząć			Zakończyć			Zapas czasu	Uwagi
	Nr zdarz. początk.	Nr zdarz. końcow.			D	Data	Godz.	D	Data	Godz.		

A K A D E M I A S Z T A B U G E N E R A L N E G O
im.gen.broni K. Świerczewskiego

INSTYTUT ORGANIZACJI I TECHNIKI DOWODZENIA

~~ZESPÓŁ SYSTEMÓW RUCHU~~

W Y C I A G

Z WYKAZU CZYNNOŚCI DO MODELU SIECIOWEGO

MKL - 6

Wyciąg z wykazu nr 4.2.21.

WARSZAWA WRZESIEŃ 1966 r.

Lp.	Czynność		Wyszczególnienie czynności	Czas trwania czynności	Rozpocząć			Zakończyć			Zapas czasu	Uwagi
	Nr zdarz. początk.	Nr zdarz. końcow.			D	Data	Godz.	D	Data	Godz.		
2.2	621	622	Praca sztabu przewożonych wojsk /podjęcie decyzji na przewóz, planowanie, stawianie zadań pododdziałom-oddziałom/.									
3.	621	632	Sporządzenie i złożenie szczegółowych zapotrzebowań na przewóz koleją.									
5.	623	624	Domarsz przewożonych oddziałów do linii wyjściowej.									
8.	626	627	Formowanie kolumn wg eszelonów do załadowania /w rej. wyczekiwania/.									
10.	628	629	Ładowanie eszelonu /pierwszego/.									
13.	634	636	Domarsz pododdziałów rozpoznawczych do linii wyjściowej.									
16.	635	637	Domarsz pododdz. inż.-chem. i reg. ruchu do linii wyjściowej.									
19.	621	623	Uzupełnienie zapasów materiałowych w rejonie wyjściowym.									
20.	639	628	Przekazanie /przyjęcie/ próżnego składu oficerowi załadowczemu.									
24.	637	633	Uaktualnienie planu załadowania na stacji załadowania.									

Lp.	Czynność		Wyszczególnienie czynności	Czas trwania czynności	Rozpocząć			Zakończyć			Zapas czasu	Uwagi
	Nr zdarz. początk.	Nr zdarz. końcow.			D	Data	Godz.	D	Data	Godz.		
26.	622	640	Organizacja OPL rejonu załadowania środkami przewożonych wojsk.									
29.	641	642	OPL rejonu załadowania przez środki przewożonych wojsk.									
33.	621	624	Organizacja zabezpieczenia rejonu załadowania /OPK,OTK/.									
34.	624	660	Domarsz wojsk do rejonu załadowania i ładowania wojsk na wszelony /OPK,OTK/.									
48.	621	645	Uzgodnienie z wojskami OTK budowy ramp improwizowanych.									
50.	650	662	Przewóz wojsk na odcinku I /OPK,OTK/.									
51.	652	664	Przewóz wojsk na odcinku II /OPK,OTK/.									
52	654	680	Przewóz wojsk na odcinku III /OPK,OTK/.									
53.	650	680	Pokonanie linii transportowej przez przewożone wojska.									
56.	672	673	Wyładowanie pierwszego eszelonu.									

Lp.	Czynność		Wyszczególnienie czynności	Czas trwania czynności	Rozpocząć			Zakończyć			Zapas czasu	Uwagi
	Nr zdarz. początk.	Nr zdarz. końcow.			D	Data	Godz.	D	Data	Godz.		
60.	676	685	Wejście całości przewożonych wojsk do rejonu ześrodkowania.									
61.	676	686	Osiąganie got.boj.w rejonie ześrodkowania /pierwszym eszelonem/.									
68.	681	682	Wyładowanie ostatniego eszelonu.									
71.	684	685	Przemarsz wojsk ostatniego eszelonu do rejonu ześrodkowania.									
72.	685	686	Osiąganie gotowości bojowej w rejonie ześrodkowania /ostatni eszelon/.									
73.	686	687	Dodatkowe czynności związane z osiąganiem gotowości bojowej całości przewożonych wojsk.									
74.	650	670	Przewóz pierwszego eszelonu po linii transportowej.									
75.	660	680	Przewóz ostatniego eszelonu po linii transportowej.									
76.	670	686	Wyładowanie eszelonów, domarsz do rej. ześrodkowania i osiąganie gotowości bojowej.									

Lp.	Czynność		Wyszczególnienie czynności	Czas trwania czynności	Rozpocząć			Zakończyć			Zapas czasu	Uwagi:
	Nr zdarz. początk.	Nr zdarz. końcow.			D	Data	Godz.	D	Data	Godz.		

A K A D E M I A S Z T A B U G E N E R A L N E G O
im.gen.broni K. Świerczewskiego

INSTYTUT ORGANIZACJI I TECHNIKI DOWODZENIA

~~ZESPÓŁ SYSTEMÓW RUCHU.~~

W Y C I A G

Z WYKAZU CZYNNOŚCI DO MODELU SIECIOWEGO

KL - 7

Wyciąg z wykazu nr 4.2.22.

WARSZAWA WRZESIEŃ 1966 r.

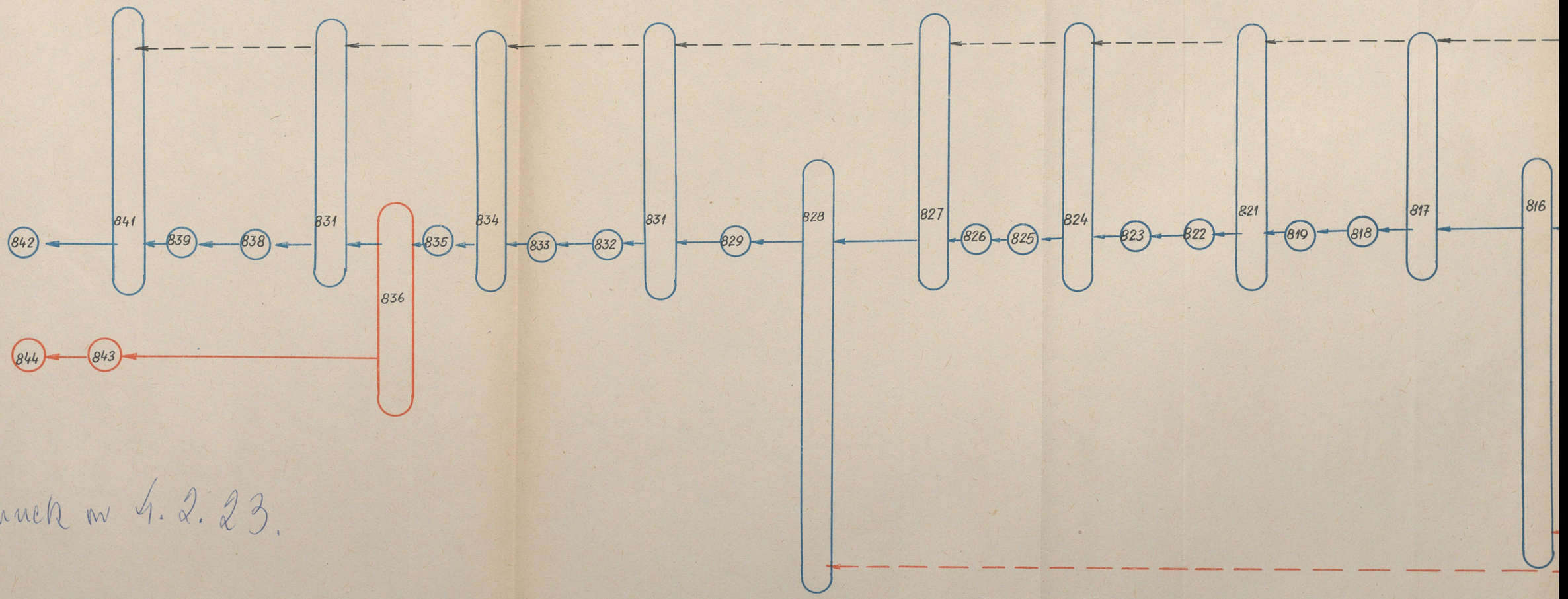
Lp.	Czynność		Wyszczególnienie czynności	Czas trwania czynności	Rozpocząć			Zakończyć			Zapas czasu	Uwagi
	Nr zdarz. początk.	Nr zdarz. końcow.			D	Data	Godz.	D	Data	Godz.		
2.	721	722	Praca sztabu przewożonych wojsk /podjęcie decyzji na przewóz, planowanie, stawianie zadań pododdziałom-oddziałom/.									
3.	721	732	Sporządzenie i złożenie szczegółowych zapotrzebowań na przewóz koleją.									
5.	723	724	Domarsz przewożonych oddziałów do linii wyjściowej.									
8.	726	727	Formowanie kolumn wg eszelonów do załadowania /w rej.wyczekiwania/.									
10.	728	729	Ładowanie eszelonu /pierwszego/.									
13.	734	736	Domarsz pdoddziałów rpzpoznawczych do linii wyjściowej.									
16.	735	737	Domarsz pododdz.inż.-chem.i reg.ruchu do linii wyjściowej.									
19.	721	723	Uzupełnienie zapasów materiałowych w rejonie wyjściowym.									
23.	739	728	Przekazanie /przyjęcie/ próżnego składu oficerowi załadowczemu.									
24.	737	733	Uaktualnienie planu załadowania na stacji załadowania.									

Lp.	Czynność		Wyszczególnienie czynności	Czas trwania czynności	Rozpocząć			Zakończyć			Zapas czasu	Uwagi
	Nr zdarz. początk.	Nr zdarz. końcow.			D	Data	Godz.	D	Data	Godz.		
26.	722	740	Organizacja OPL rejonu załadowania środkami przewożonych wojsk.									
29.	741	742	OPL rejonu załadowania przez środki przewożonych wojsk.									
33.	721	724	Organizacja zabezpieczenia rejonu załadowania /OPK,OTK/.									
34.	724	760	Domarsz wojsk do rejonu załadowania i ładowania wojsk na eszelony /OPK,OTK/.									
48.	721	745	Uzgodnienie z wojskami OTK budowy ramp improwizowanych.									
50.	750	762	Przewóz wojsk na odcinku I /OPK,OTK/.									
51.	752	764	Przewóz wojsk na odcinku II /OPK,OTK/.									
52.	754	780	Przewóz wojsk na odcinku III /OPK,OTK/.									
53.	750	780	Pokonanie linii transportowej przez przewożone wojska.									
56.	772	773	Wyładowanie pierwszego eszelonu.									

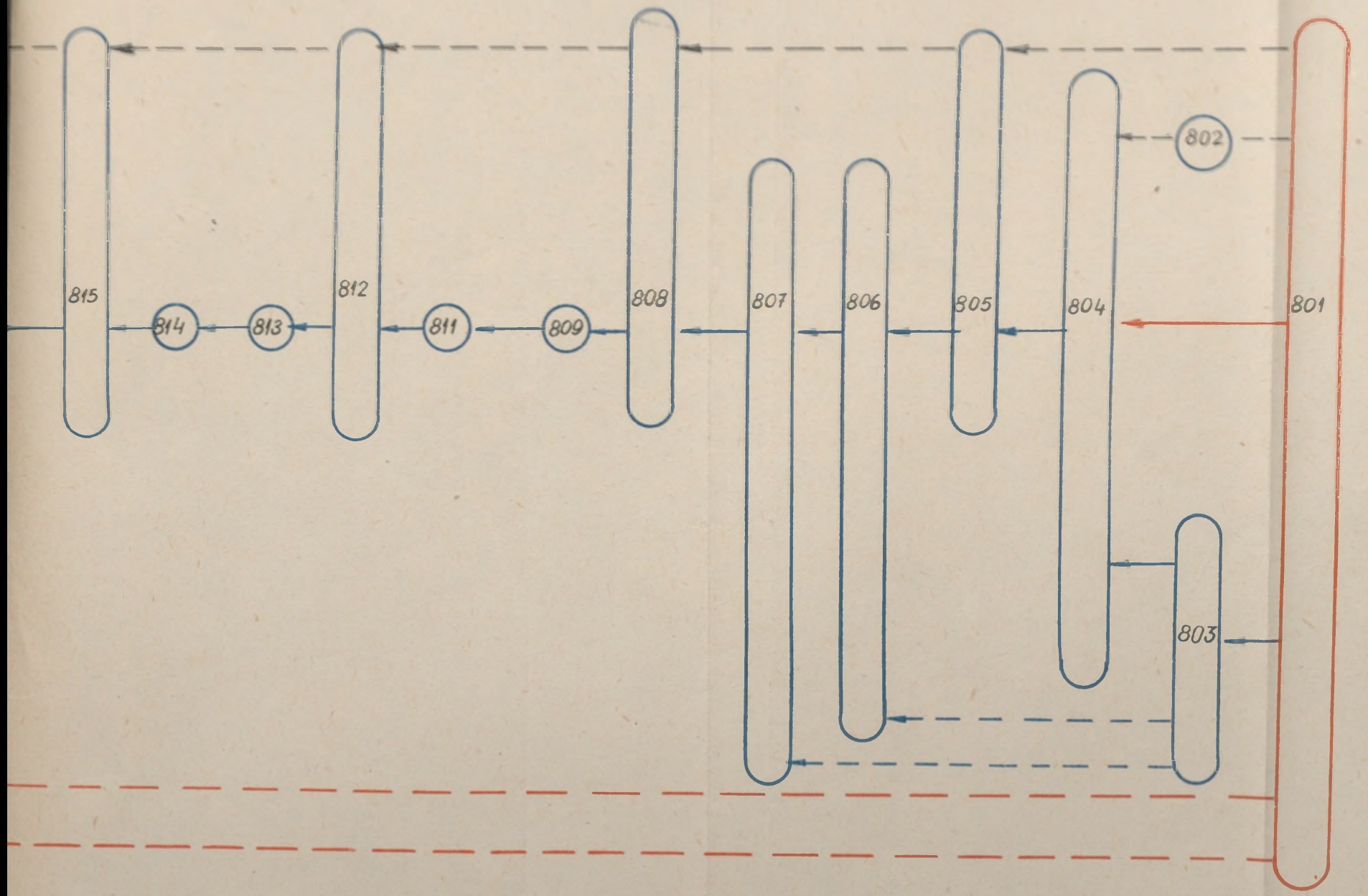
Lp.	Czynność		Wyszczególnienie czynności	Czas trwania czynności	Rozpocząć			Zakończyć			Zapas czasu	Uwagi
	Nr zdarz. początk.	Nr zdarz. Końcow.			D	Data	Godz.	D	Data	Godz.		
60.	776	785	Wejście całości przewożonych wojsk do rejonu ześrodkowania.									
61.	776	786	Osiąganie got.boj.w rejonie ześrodkowania /pierwszym eszelonem/.									
68.	781	782	Wyładowanie ostatniego eszelonu.									
71.	784	785	Przemarsz wojsk ostatniego eszelonu do rejonu ześrodkowania.									
72.	785	786	Osiąganie gotowości bojowej w rejonie ześrodkowania /ostatni eszelon/.									
73.	786	787	Dodatkowe czynności związane z osiąganiem gotowości bojowej całości przewożonych wojsk.									
74.	750	770	Przewóz pierwszego eszelonu po linii transportowej.									
75.	760	780	Przewóz ostatniego eszelonu po linii transportowej.									
76.	770	786	Wyładowanie eszelonów,domarsz do rej.ześrodkowania i osiąganie gotowości bojowej.									

Lp.	Czynność		Wyszczególnienie czynności	Czas trwania czynności	Rozpocząć			Zakończyć			Zapas czasu	Uwagi
	Nr zdarz. początk.	Nr zdarz. końcow.			D	Data	Godz.	D	Data	Godz.		

TP-8



Rysunek nr 4.2.23.



Ilość zdarzeń	Ilość czynności	Najwyższy nr zdarzenia
43	57	844

A K A D E M I A S Z T A B U G E N E R A L N E G O
im.gen.broni K.Świerczewskiego

INSTYTUT ORGANIZACJI I TECHNIKI DOWODZENIA
~~ZESPÓŁ SYSTEMÓW RUCHU.~~

W Y K A Z

czynności do modelu sieciowego

TP - 8

Wykaz nr 4.2.24.

WARSZAWA WRZESIEŃ 1966 r.

Lp.	Czynność		Czas t_o	Czas t_{np}	Czas t_p	Wyszczególnienie	Sposób określania, czasu /wzór, tabela, wykres itp./	Kolejność Wyprowadz. wyników.	Uwagi
1		2	3	4	5	6	7	8	9
1.	801	802				Przegrupowanie się części środków OPL Armii /Frontu/ do rejonów lotnisk /lądowisk/ startowych celem wzmocnienia ich osłony.			
2.	801	803				Przegrupowanie się LT na lotniska /lądowiska/ startowe dla dokonania przerzutu ZT drogą powietrzną.			
3.	801	804				Przegrupowanie się I rzutu ZT z rejonu wyjściowego do rejonów załadowczych przy lotniskach /lądowiskach/ oraz osiągnięcie got. do załadowania.			
4.	801	805				Osiągnięcie przez LM gotowości do osłony przerzutu wojsk drogą powietrzną przez dyżurowanie na lotniskach.			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5.	801	816				Przegrupowanie II rzutu ZT z rejonu wyjściowego do rejonów załadowczych przy lotniskach oraz osiągnięcie gotowości do załadowania na samoloty.		II	
6.	801	828				Przegrupowanie III rzutu ZT z rejonu wyjściowego do rejonów załadowczych przy lotniskach /lądowiskach oraz osiągnięcie gotowości do załadowania na samoloty.		II	
7,	802	804				Osiągnięcie przez środki OPL gotowości do osłony lotnisk startowych LT dokonującego przerzutu wojsk.			
8.	803	804				Dotankowanie samolotów /śmigłowców/, przeprowadzenie przeglądów technicznych oraz osiągnięcie gotowości do załadowania sprzętu i ludzi.			
9.	803	806				Przegrupowanie personelu i środków technicznych do I PRT /pośrednich rejonów tankowania/. samolotów /śmigłowców/.			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10.	803	807				Przegrupowanie personelu i środków technicznych do II PRT śmigłowców /samolotów/.			
11.	804	805				Załadowanie sprzętu i ludzi I rzutu do samolotów /śmigłowców/, start i zbiórka w powietrzu.		II	
12.	805	806				Przelot samolotów /śmigłowców/ z lotniska startu do I PRT na obszarze I KOPK, lądowanie, tankowanie i start na dalszą trasę.			
13.	805	808				Osłona przelotu LT przez polskie LM /dyżurowaniem na lotniskach/.			
14.	806	807				Przelot samolotów /śmigłowców/ z I PRT w obszarze I KOPK do II PRT w obszarze II KOPK.			
15.	807	808				Przelot samolotów /śmigłowców/z II PRT na obszarze II KOPK do granicy PRL.			
16.	808	809				Przelot od granicy PRL przez obszar OPK sąsiada do lotnisk /lądowisk/ wyładowczych.			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
17.	808	812				Osłona przelotu LT przez LM sąsiada.			
18.	809	811				Lądowanie, wyładowanie ludzi i sprzętu I rzutu oraz start i zbiórka w powietrzu /na trasę powrotną/.			
19.	811	812				Przelot przez OPK sąsiada do lotnisk /lądowisk/ wyładowczych do granicy PRL.			
20.	812	813				Przelot samolotów /śmigłowców od granicy PRL do II PRT na obszarze II KOPK. lądowanie, tankowanie i start/na dalszą trasę/.			
21.	813	815				Osłona przelotu LT przez polskie LM.			
22.	813	814				Przelot z II PRT w obszarze II KOPK do I PRT na obszarze I KOPK, lądowanie, tankowanie i start /na dalszą trasę/.			
23.	814	815				Przelot z I PRT do lotnisk /lądowisk/ startowych i lądowanie.			
24.	815	816				Odtworzenie gotowości bojowej przez LT na lotniskach/lądowiskach/ startowych.			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
25.	815	817				Osłona przez LM lotnisk startowych LT oraz wojsk lądujących się na środki transportu powietrznego.			
26.	816	817				Załadowanie sprzętu i ludzi II rzutu do samolotów /śmigłowców/, start i zbiórka w powietrzu.			
27.	817	818				Przelot samolotów /śmigłowców/z lotniska startu do I PRT, lądowanie, tankowanie i start/ na dalszą trasę.			
28.	817	821				Osłona przelotu LM przez polskie LM /dyżurowaniem na lotniskach/.			
29.	818	819				Przelot samolotów /śmigłowców/ z I PRT w obszarze I KOPK do II PRT w obszarze II KOPK.			
30.	819	821				Przelot samolotów /śmigłowców/ z II PRT na obszarze II KOPK do granicy PRL.			
31.	821	822				Przelot od granicy PRL przez obszar OPK sąsiada do lotnisk /lądowisk/ wyładowczych/.			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
32.	821	824				Osłona przelotu LM przez LM sąsiada.			
33.	822	824				Lądowanie, wyładowanie ludzi i sprzętu II rzutu oraz start i bziórka w powietrzu na trasę powrotną.			
34.	823	824				Przelot przez OPK sąsiada od lotnisk /lądowisk/ wyładowczych do granicy PRL.			
35.	824	825				Przelot samolotów /śmigłowców/ od granicy PRL do II PRT na obszarze II KOPK, lądowanie, tankowanie i start na dalszą trasę.			
36.	824	827				Osłona przelotu LT przez polskie LM.			
37.	825	826				Przelot z II PRT w obszarze II KOPK do I PRT na obszarze I KOPK, lądowanie, tankowanie i start na dalszą trasę.			
38,	826	827				Przelot z I PRT do lotnisk /lądowisk/ startowych i lądowanie.			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
39.	827	828				Odtworzenie gotowości bojowej przez LT na lotniskach /lądowiskach/ startu.			
40.	827	831				Osłona przez LM lotnisk startowych LT oraz ładujących się wojsk na środki transportu powietrznego.			
41.	828	829				Odpoczynek i rezerwa czasu dla LT i III rzutu ZT przegrupowywanego drogą powietrzną.			
42.	829	831				Załadowanie sprzętu i ludzi III rzutu do samolotów /śmigłowców/ start i zbiórka w powietrzu.			
43.	831	832				Przelot samolotów /śmigłowców/z lotniska startu do I PRT, lądowanie, tankowanie i start na dalszą trasę.			
44.	831	834				Osłona przelotu LT przez polskie LM /dyżurowaniem na lotniskach/.			
45.	832	833				Przelot samolotów /śmigłowców/ z I PRT na obszarze I KOPK do II PRT na obszarze II KOPK.			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
46.	833	834				Przelot samolotów /śmigłowców/ z II PRT do granicy PRL.			
47.	834	835				Przelot od granicy PRL przez obszar OPK sąsiada do lotnisk /lądowisk/ wyładowczych.			
48.	834	837				Osłona przelotu LT przez LM sąsiada.			
49.	835	836				Lądowanie, wyładowanie ludzi i sprzętu III rzutu oraz strat i zbiórka /na trasę powrotną/.			
50.	836	837				Przelot przez OPK sąsiada od lotnisk wyładowczych do granicy PRL.			
51.	837	838				Przejście III rzutu do rejonu ześrodkowania ZT.			
52.	837	838				Przelot samolotów /śmigłowców/ od granicy PRL do II PRT na obszarze II KOPK, lądowanie, tankowanie i start na dalszą trasę.			
53.	837	841				Osłona przelotu LT przez polskie LM.			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
54.	838	839				Przelot z II PRT na obszarze II KOPK do I PRT na obszarze I KOPK, lądowanie, tankowanie i strat /powrót/.			
55.	839	841				Przelot z I PRT do lotnisk /lądowisk/ startowych i lądowanie.			
56.	841	842				Odtworzenie gotowości bojowej przez LT na lotniskach /lądowiskach/ startu do dalszego przerzutu wojsk drogą powietrzną.			
57.	843	844				Osiągnięcie gotowości bojowej przez ZT w nakazanym rejonie ześrodkowania /po przerzucie drogą powietrzną/.			

A K A D E M I A S Z T A B U G E N E R A L N E G O
im. gen. broni K. Świerczewskiego

INSTYTUT ORGANIZACJI I TECHNIKI DOWODZENIA
~~ZESPÓŁ SYSTEMÓW RUCHU.~~

W Y K A Z

czynności do modelu sieciowego

TP - 9

Wykaz nr 4.2.25.

WARSZAWA LUTY 1966 r.

6-6-6

Lp.	Czynność		Czas t_o	Czas t_{np}	Czas t_p	Wyszczególnienie	Sposób określania czasu /wzór, tabela, wykres itp/.	Kolejność wyprowadz. wyników	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	901	902				Przegrupowanie się części środków OPL Armii/Frontu/ do rejonów lotnisk /lądowisk/ startowych celem wzmocnienia ich osłony.			
2.	901	903				Przegrupowanie się LT na lotniska /lądowiska/ startowe dla dokonania przerzutu ZT drogą powietrzną.			
3.	901	904				Przegrupowanie się I rzutu ZT z rejonu wyjściowego do rejonów załadowczych przy lotniskach /lądowiskach /oraz osiągnięcie got. do załadowania.			
4.	901	905				Osiągnięcie przez LM gotowości do osłony przerzutu wojsk drogą powietrzną przez dyżurowanie na lotniskach.			
5.	901	916				Przegrupowanie II rzutu ZT z rejonu wyjściowego do rejonów załadowczych przy lotniskach oraz osiągnięcie gotowości do załadowania na samoloty.			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6.	901	928				Przegrupowanie II rzutu ZT z rejonu wyjściowego do rejonów załadowczych przy lotniskach /lądowiskach/ oraz osiągnięcie gotowości do załadowania na samoloty.			
7.	902	904				Osiągnięcie przez środki OPL gotowości do osłony lotnisk startowych LT dokonującego przerzutu wojsk.			
8.	903	904				Dotankowanie samolotów /śmigłowców/, przeprowadzenie przeglądów technicznych oraz osiągnięcie gotowości do załadowania sprzętu i ludzi.			
9.	903	906				Przegrupowanie personelu i środków technicznych do I PRT /pośrednich rejonów tankowania/samolotów /śmigłowców/.			
10.	903	907				Przegrupowanie personelu i środków technicznych do II PRT śmigłowców /samolotów/.			
11.	904	905				Załadowanie sprzętu i ludzi I rzutu do samolotów /śmigłowców/- start i zbiórka w powietrzu.			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
12.	905	906				Przelot samolotów /śmigłowców/ z lotniska startu do I PRT na obszarze I KOPK, lądowanie tankowanie i start na dalszą trasę.			
13.	905	908				Osłona przelotu LT przez polskie LM /dyżurowaniem na lotniskach/.			
14.	907	907				Przelot samolotów /śmigłowców/ z I PRT w obszarze I KOPK do II PRT w obszarze II KOPK.			
15.	907	908				Przelot samolotów /śmigłowców/ z II PRT na obszarze II KOPK do granicy PRL.			
16.	908	909				Przelot od granicy PRL przez obszar OPK sąsiada do lotnisk /lądowisk/.wyładowczych.			
17.	908	912				Osłona przelotu LT przez LM sąsiada.			
18.	909	911				Lądowanie, wyładowanie ludzi i sprzętu I rzutu oraz strat i zbiórka w powietrzu / na trasę powrotną/.			
19.	911	912				Przelot przez OPK sąsiada od lotnisk /lądowisk/ wyładowczych do granicy PRL.			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
20.	912	913				Przelot samolotów /śmigłowców/ od granicy PRL do II PRT na obszarze II KOPK, lądowanie, tankowanie i start /na dalszą trasę.			
21.	912	915				Osłona przelotu LT przez polskie LM.			
22.	913	914				Przelot z II PRT , w obszarze II KOPK do I PRT na obszarze I KOPK, lądowanie tankowanie i start/ na dalszą trasę/.			
23.	914	915				Przelot z I PRT do lotnisk /lądowisk/ startowych i lądowanie.			
24.	915	916				Odtworzenie gotowości bojowej przez LT na lotniskach /lądowiskach/ startowych/.			
25.	915	917				Osłona przez LM lotnisk startowych LT oraz wojsk ładujących się ma środki transportu powietrznego.			
26.	916	917				Załadowanie sprzętu i ludzi II rzutu do samolotów /śmigłowców/, start i zbiórka w powietrzu.			

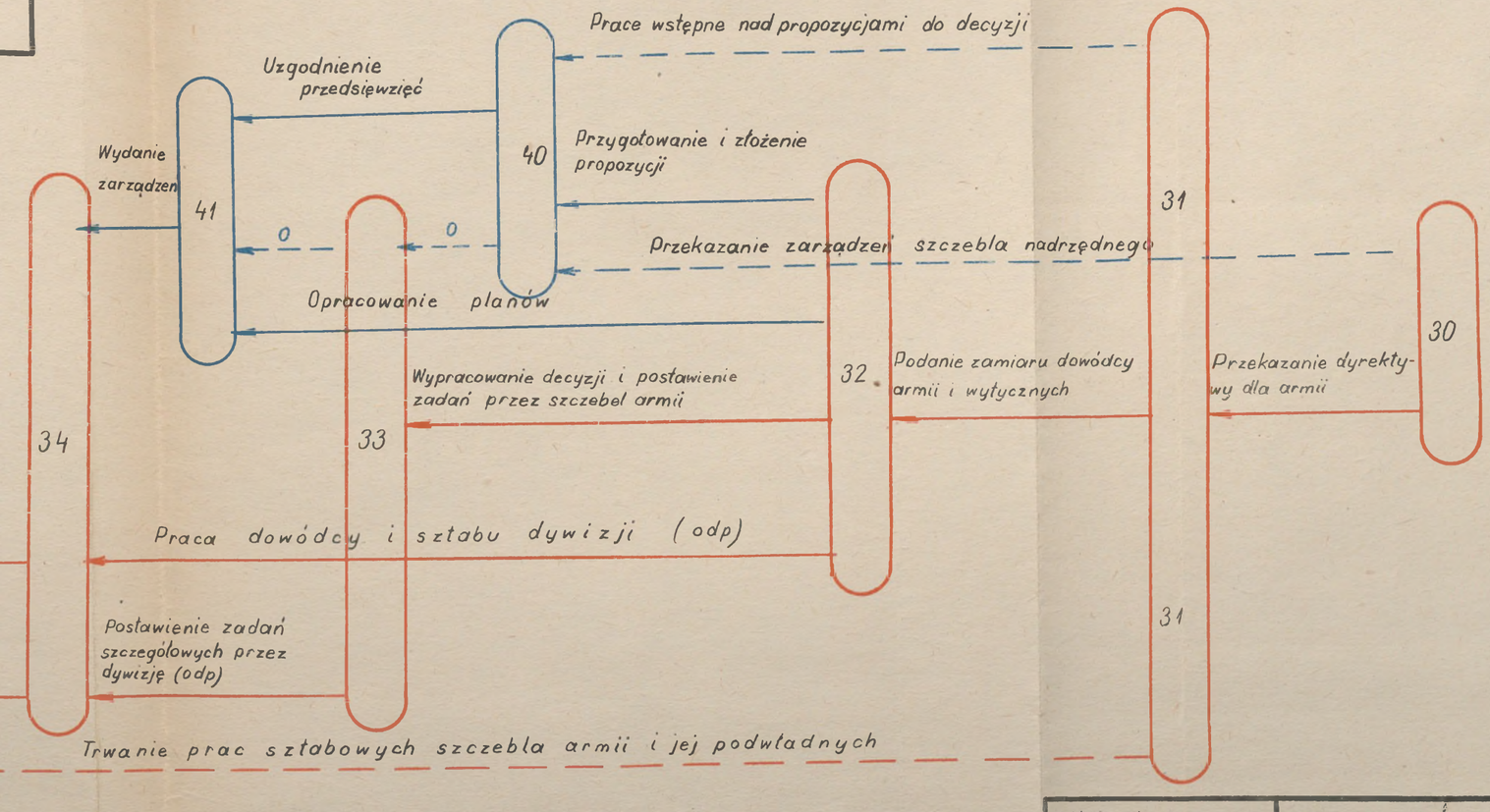
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
27.	917	918				Przelot samolotów /śmigłowców/ z lotniska startu do I PRT, lądowanie, tankowanie i start /na dalszą trasę/.			
28.	917	921				Osłona przelotu LT przez polskie LM /dyżurowaniem na lotniskach/.			
29.	918	919				Przelot samolotów /śmigłowców/z I PRT w obszarze I KOPK do II PRT w obszarze II KOPK.			
30.	919	921				Przelot samolotów /śmigłowców/ z II PRT na obszarze II KOPK do granicy PRL.			
31.	921	922				Przelot od granicy PRL przez obszar OPK sąsiada do lotnisk /lądowisk/ wyładowczych.			
32.	921	924				Osłona przelotu LT przez LM sąsiada.			
33.	922	923				lądowanie, wyładowanie ludzi i sprzęt II rzutu oraz start i zbiórka w powietrzu na trasę powrptną.			
34.	923	924				Przelot przez OPK sąsiada od lotnisk /lądowisk/ wyładowczych do granicy PRL.			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
35.	924	925				Przelot samolotów /śmigłowców/ od granicy PRL do II PRT na obszarze II KOPK, lądowanie, tankowanie i start na dalszą trasę			
36.	924	927				Osłona przelotu LT przez polskie LM			
37.	925	926				Przelot II PRT w obszarze II KOPK do I PRT na obszarze I KOPK, lądowanie, tankowanie i start na dalszą trasę.			
38.	926	927				Przelot z I PRT do lotnisk /lądowisk/ startowych i lądowania.			
39.	927	928				Odtworzenie gotowości bojowej przez LT na lotniskach /lądowiskach/ startu.			
40.	927	931				Osłona przez LM lotnisk startowych LT oraz ładujących się wojsk na środki transportu powietrznego.			
41.	928	929				Odpoczynek i rezerwa czasu dla LM i III rzutu ZT przegrupowywanego drogą powietrzną.			
42.	929	931				Załadowanie sprzętu i ludzi III rzutu do samolotów /śmigłowców/ start i zbiórka w powietrzu.			
43.	931	932				Przelot samolotów /śmigłowców/ z lotniska startu do I PRT lądowanie, tankowanie i start na dalszą trasę.			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
44.	931	934				Osłona przelotu LT przez polskie LM /dyżurowaniem na lotniskach/.			
45.	932	933				Przelot samolotów /śmigłowców/ z I PRT na obszarze I KOPK do II PRT na obszarze II KOPK.			
46.	933	934				Przelot samolotów /śmigłowców/ z II PRT do granicy PRL.			
47.	934	935				Przelot od granicy PRL przez obszar OPK sąsiada do lotnisk /lądowisk/ wyładowczych.			
48.	934	937				Osłona przelotu LT przez LM sąsiada.			
49.	935	936				Lądowanie, wyładowanie ludzi i sprzętu III rzutu oraz start i zbiórka /na trasę powrotną		II	
50.	936	937				Przelot przez OPK sąsiada od lotnisk wyładowczych do granicy PRL.			
51.	936	943				Przejście III rzutu do rejonu ześrodkowania ZT.			
52.	937	938				Przelot samolotów /śmigłowców/ od granicy PRL do II PRT na obszarze II KOPK, lądowanie, tankowanie i start na dalszą trasę.			
53.	937	941				Osłona przelotu LT przez polskie LM.			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
54.	938	939				Przelot z II PRT na obszarze II KOPK do I PRT na I KOPK, lądowanie, tankowanie i start /powrót/.			
55.	939	941				Przelot z I PRT do lotnisk /lądowisk/ startowych i lądowanie.			
56.	941	942				Odtworzenie gotowości bojowej przez LT na lotniskach /lądowiskach/ startu do dalszego przerzutu wojsk drogą powietrzną.			
57.	943	944				Osiągnięcie gotowości bojowej przez ZT w nakazanym rejonie ześrodkowania /po przerzucie drogą powietrzną/.			

SZ – u-t



Najwyższy nr zdarzenia	41
Ilość zdarzeń	9
Ilość czynności	17

Wykonano 55 egz.

Rysunek nr 1.2.26.

A K A D E M I A S Z T A B U G E N E R A L N E G O
im. gen. broni K. Swierczewskiego

INSTYTUT ORGANIZACJI I TECHNIKI DOWODZENIA
~~ZESPÓŁ SYSTEMÓW RUCHU~~

Wykaz czynności do modelu sieciowego
SZ - u - t

Wykaz w k. 2.27.

WARSZAWA . LUTY . 1966 r.

Lp.	Czynności Nr zdarz. pocz.	Nr zdarz. końcow.	Czas t_o	t_{np}	t_p	Wyszczególnienie	Sposób określania czasu /Wzór, tabela, wykres instrukcja/	Kolejność wyprowadz. danych	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	30	31				Przekazanie dyrektywy dla armii			
2.	30	40				Przekazanie zarządzeń szczebla nadrzędnego			
3.	31	32				Podanie zamiaru dcy armii i wytycznych			
4.	31	36				Trwanie prac sztabowych szczebla armii i jej podwładnych			
5.	31	40				Prace wstępne nad propozycjami do decyzji			
6.	32	33				Wypracowanie decyzji i postawienie zadań przez szczebel armii			
7.	32	34				Praca dowódcy i sztabu dywizji /odp./			
8.	32	40				Przygotowanie i złożenie propozycji			
9.	32	41				Opracowanie planów			
10.	33	34				Postawienie zadań szczegółowych przez dywizję /odp./			
11.	33	41				Czynność zerowa			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
12.	34	35				Uzgodnienie przedsięwzięć przez dywizję			
13.	34	36				Prowadzenie prac sztabowych i stawianie zadań przez podwładnych dywizji /odp./			
14.	35	36				Sprecyzowanie szczegółów przez dywizję			
15.	40	33				Czynność zerowa			
16.	40	41				Uzgodnienie przedsięwzięć			
17.	41	34				Wydanie zarządzeń			

Tabela pomocnicza
do modelu sieciowego pracy sztabu /uniwersalny
do przedsięwzięć transportowych/

	Rodzaj wykonywanych funkcji sztabowych	Przygotowanie i złożenie propozycji /32 - 40/	Opracowanie planów /32 - 41/	Uzgodnienie przedsięwzięć /40 - 41/	Wydanie zarządzeń /41 - 34/
.	Rozpoznawcze				
.	Operacyjne				
.	Z zakresu łączności i TD				
.	Z zakresu OTK				
.	Z zakresu OPL - OPK				
.	Z zakresu lotnictwa				
.	Z zakresu służby kolejowej				
.	Inżynieryjne				
.	OPBmar				
.	/Porządkowo-ochronne /nr/				
.	Tyłowe				
.	Inne				
	Wybrany najwyższy czas trwania do wprowadzenia w wykaz czynności				

Tabela w k. 2.28.

4.4. Dokumenty pomocnicze

Zadaniem ~~artykułów~~ skryptu jest między innymi dostarczyć zainteresowanym wzory modeli oraz niektórych innych dokumentów. Dla skutecznego planowania ruchu oprócz przedstawionych już poprzednio materiałów potrzebne są również inne wzory dokumentów. W ASG została np. opracowana specjalna mapa na potrzeby planowania ruchu. Użyto do tego celu zwykłą mapę samochodową Polski i Niemiec oznaczając odpowiednio cyframi każdy węzeł. Uproszczono to poważnie podawaniem marszrut: nie trzeba wymieniać miejscowości/ podaje się tylko numery. Została również opracowana tabela znakowania pojazdów - pozwalająca na ujęcie znaków pojazdów całej armii z możliwością trzykrotnej zmiany oznakowania. W sumie ten zestaw dokumentów pozwala przekazywać informacje dotyczące ruchu w sposób utajniony a bez potrzeby używania jakichkolwiek innych dokumentów. Ze względu na objętość materiału dokumentów tych opublikować nie można. Załączamy zato bardzo przydatne w praktycznym planowaniu ruchu tabelki przeliczenia minut na kilometry i odwrotnie przy podanej prędkości.

Tabela nr 4,3,1.

Tabela nr 4.3,2.

Szybkość w km/godz.	TABELA ODLEGŁOSCI: Kilometry przeliczone na minuty /zaokrągl. do 0,1 min./																			
	K I L O M E T R Y																			
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	1	2	3	4	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
5	1,2	2,4	3,6	4,8	6	12	24	36	48	60	120	240	360	480	600	720	840	960	1080	1200
10	0,6	1,2	1,8	2,4	3	6	12	18	24	30	60	120	180	240	300	360	420	480	540	600
15	0,4	0,8	1,2	1,6	2	4	8	12	16	20	40	80	120	160	200	240	260	320	360	400
20	0,3	0,6	0,9	1,2	1,5	3	6	9	12	15	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300
25	0,2	0,5	0,7	1	1,2	2,4	4,8	7,2	9,6	12	24	48	72	96	120	144	168	192	216	240
30	0,2	0,4	0,6	0,8	1	2	4	6	8	10	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200
35	0,2	0,3	0,5	0,8	0,9	1,7	3,4	5,1	6,9	8,6	17	34	51	69	86	103	120	137	154	172
40	0,2	0,3	0,5	0,6	0,8	1,5	3	4,5	6	7,5	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150
45	0,1	0,3	0,4	0,5	0,7	1,3	2,7	4	5,3	6,7	13,4	26,8	40	53	67	80	93	107	120	143
50	0,1	0,2	0,4	0,5	0,6	1,2	2,4	3,6	4,8	6	12	24	36	48	60	72	84	96	108	120
55	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	1,1	2,2	3,3	4,4	5,5	11	22	33	44	55	66	77	88	99	110
60	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	1	2	3	4	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

TABELA ODLEGŁOSCI: minuty przeliczone na kilometry /zaokrągl. do 100 m/

Szybkość km/godz	MINUTY																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20	30	45	60	120	240	360	480	600
5	0,1	0,2	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,7	0,8	1,2	1,6	2,6	3,7	5	10	20	30	40	50
10	0,2	0,3	0,5	0,7	0,8	1	1,2	1,3	1,5	1,7	2,5	3,4	5	7,5	10	20	40	60	80	100
15	0,3	0,5	0,8	1	1,3	1,5	1,8	2	2,3	2,5	3,8	5	7,5	11,2	15	30	60	90	120	150
20	0,3	0,7	1	1,3	1,7	2	2,3	2,7	3	3,3	5	6,7	10	15	20	40	80	120	160	200
25	0,4	0,8	1,3	1,7	2,1	2,5	2,9	3,3	3,8	4,2	6,3	8,3	12,5	19	25	50	100	150	200	250
30	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	7,5	10	15	23	30	60	120	180	240	300
35	0,6	1,2	1,8	2,3	2,9	3,5	4,1	4,7	5,3	5,8	8,7	11,6	17,5	26	35	70	140	210	280	350
40	0,7	1,3	2	2,7	3,3	4	4,7	5,3	6	6,7	10	13	20	30	40	80	160	240	320	400
45	0,8	1,5	2,3	3	3,8	4,5	5,3	6	6,8	7,5	11,2	15	22,5	34	45	90	180	270	360	450
50	0,8	1,7	2,5	3,3	4,2	5	5,8	6,7	7,5	8,3	12,5	17	25	37	50	100	200	300	400	500
55	0,9	1,8	2,8	3,7	4,6	5,5	6,4	7,3	8,3	9,2	14	18,4	27,5	41	55	110	220	330	440	550

4.4. Przykład zastosowania praktycznego modeli sieciowych i innych dokumentów

Dla objaśnienia sposobów stosowania w praktyce omówionych dokumentów zostaje załączony przykład, który przedstawia obliczony plan przegrupowania jednej dywizji. Przyjęto celowo za przykład ilustrujący, fragment jednego z ćwiczeń przygotowany dla słuchaczy ASG.

Położenie 4 DZ, trasy przemarszu, rejon docelowy oraz podział dróg na odcinki przedstawia szkic.

Rysunek 4.4.1.

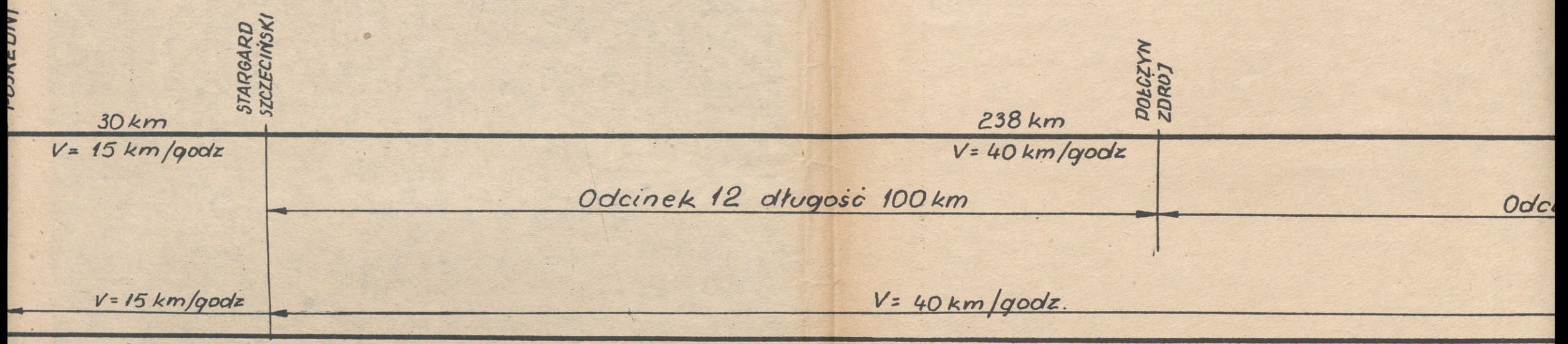
Warto zwrócić uwagę, iż przykład przedstawiony na rysunku 4.4.1. dobrze obrazuje uniwersalny charakter opracowanych modeli sieciowych. Każdy z modeli typu „KD" posiada osiem odcinków możliwych obliczeń. W przykładzie zastosowano jedynie po dwa odcinki na każdej trasie. Nie wymagało to żadnych zmian w modelach.

Kalkulację prędkości czoła kolumny 4 DZ przedstawiono na wykresie nr 4.4.2.

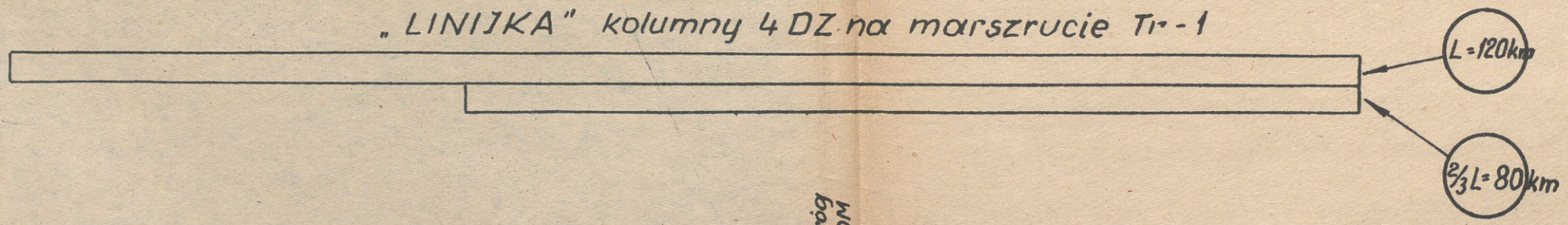
Rysunek 4.4.2.

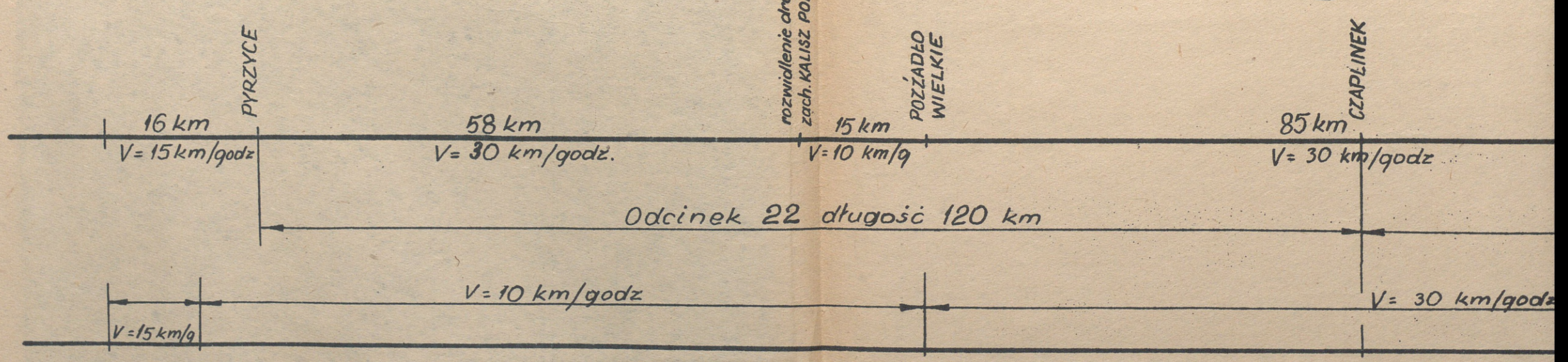
Rysunek 4.4.2

KALKULACJA TRAS PRZE

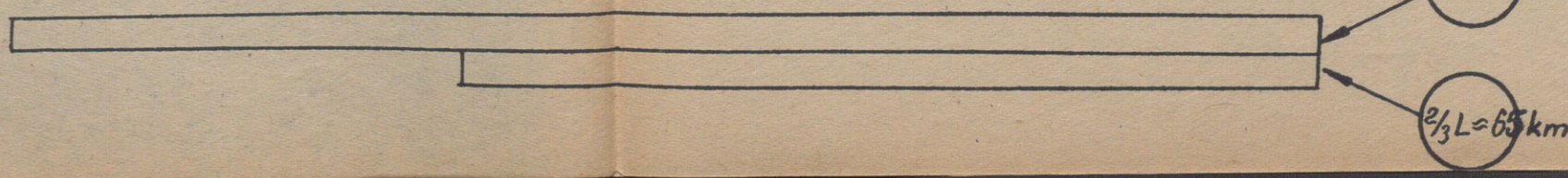


„LINIJKA" kolumny 4 DZ na marszrucie Tr-1

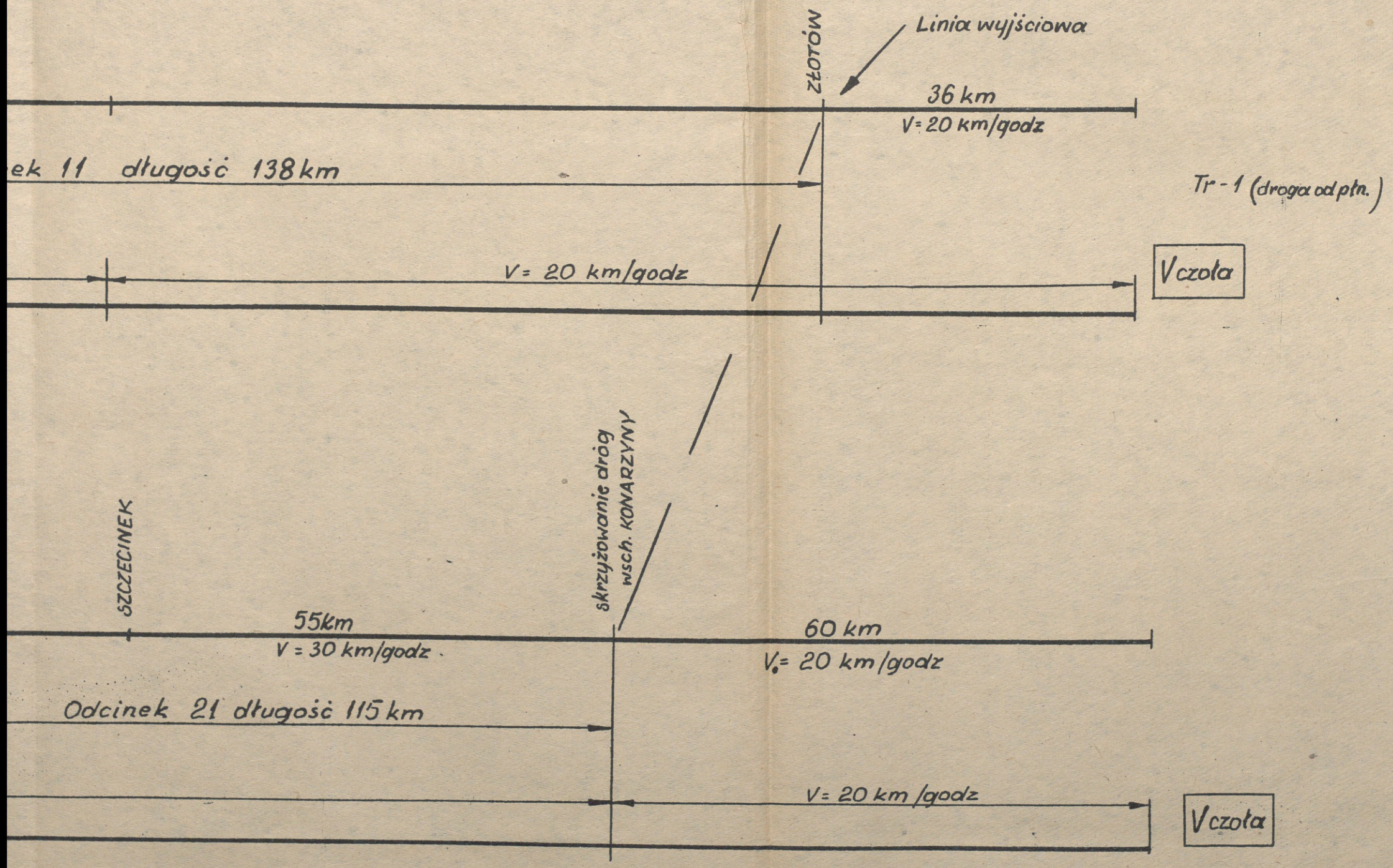




„LINIJKA" kolumny 4 DZ na marszrucie A-2



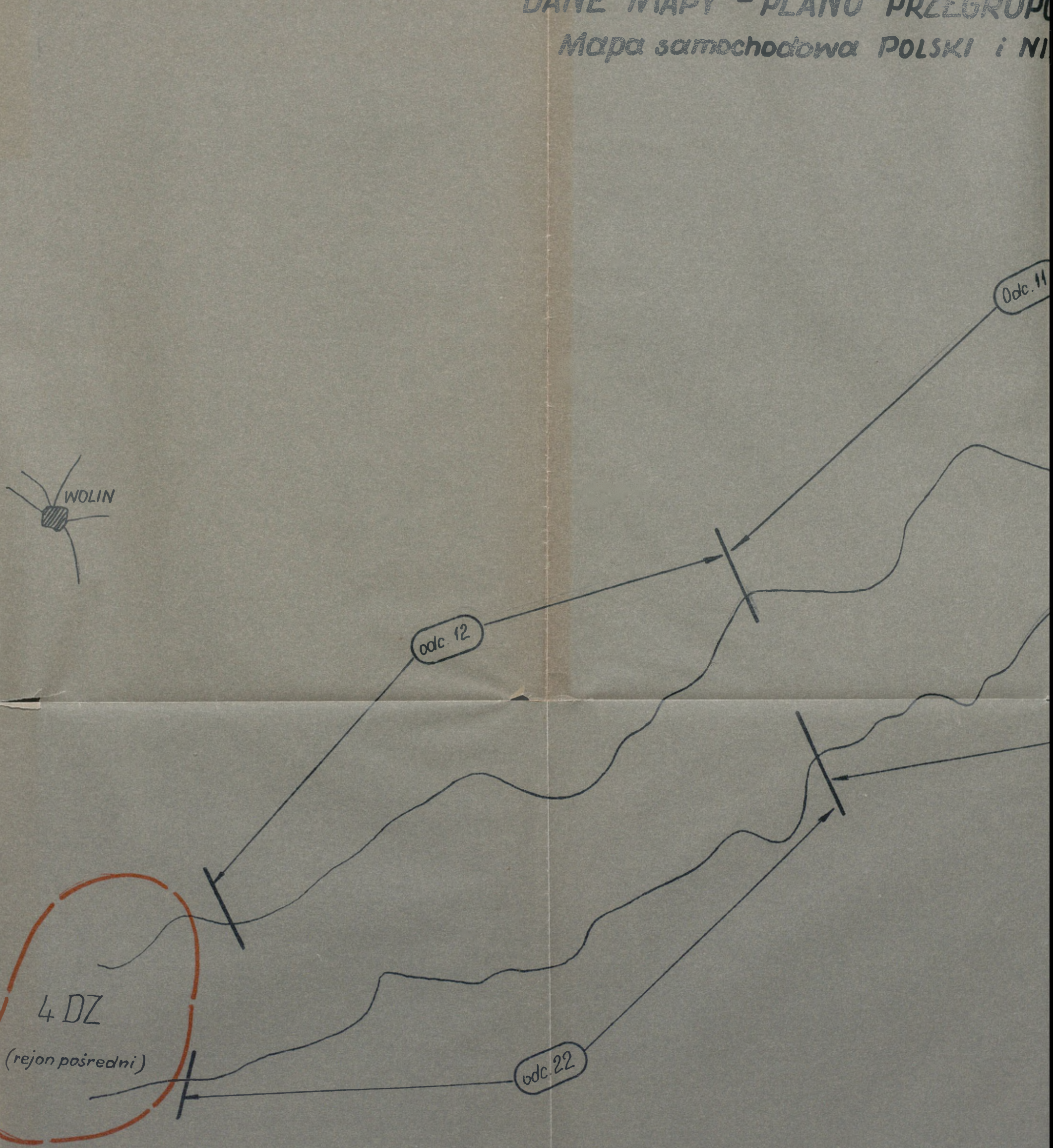
MARSZU 4 DZ


ZŁOTÓW
Linia wyjściowa
36 km
V= 20 km/godz
ek 11 długość 138 km
Tr - 1 (droga od płn.)
V= 20 km/godz
V czoła
SZCZECINEK
skrzyżowanie dróg
wsch. KONARZYNY
55km
V = 30 km/godz
60 km
V= 20 km/godz
Odcinek 21 długość 115 km
V= 20 km/godz
V czoła

Rysunek 4.4.1

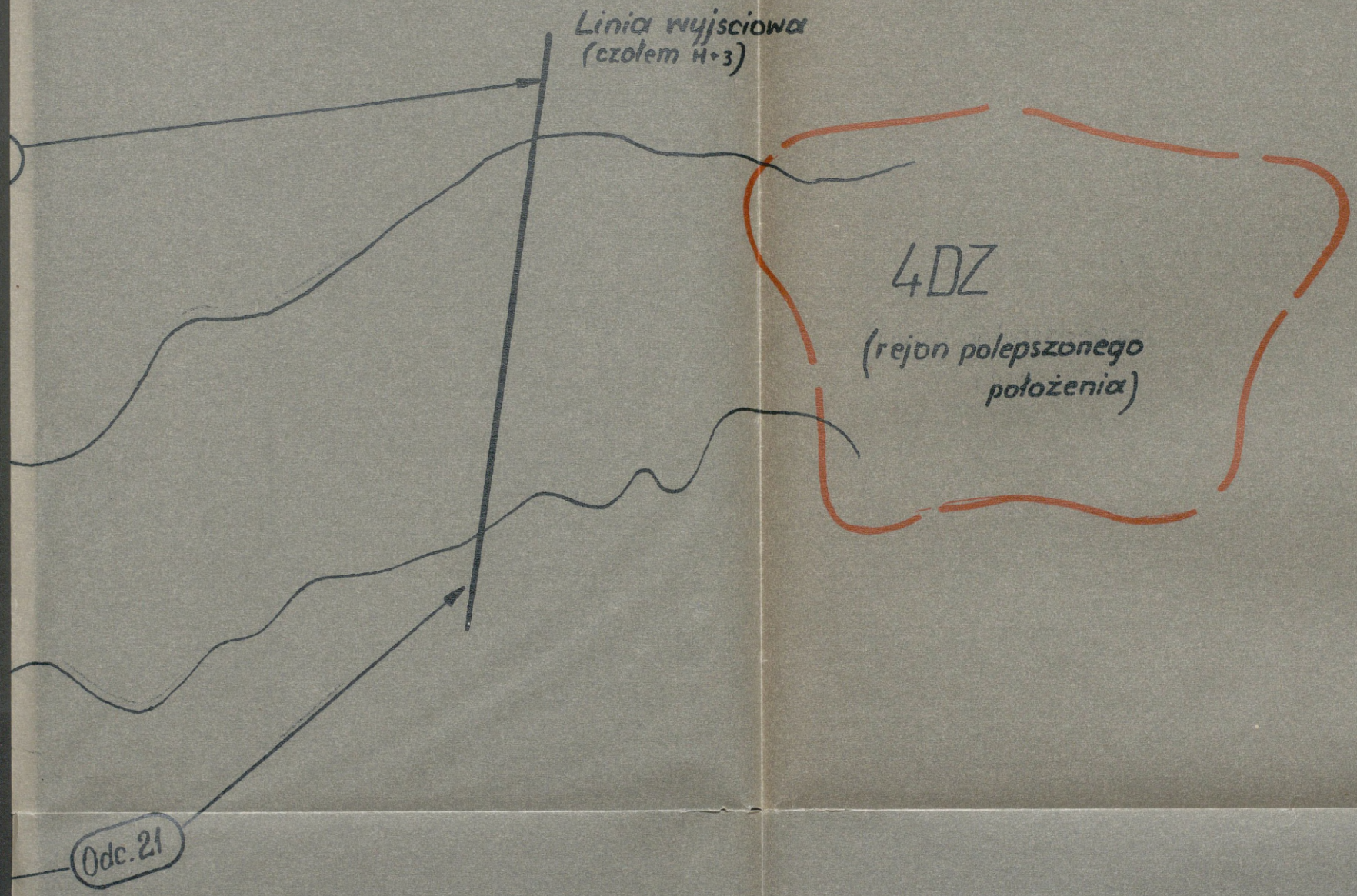
DANE MAPY - PLANU PRZEGRUPO

Mapa samochodowa POLSKI i NI



...WANIA 4 DZ - przykład
...EMIEC 1: 500 000





Oprac. ppłk dr H. DYNIEWICZ

TABELA POMOCNICZA DO MODELU SIECIOWEGO „KD"

REJON DOCELOWY

Rozjazdy w rej. docelowym

Og	D =	30 km
	t_m =	120 min
	Ilość przej. kolej. = Przepust linii kolej =	
	t opóźń =	
	Inne = opóźń.	
Za bezp	t_{1m} =	120 min
	t poz m =	0
	t opóźń =	
	t opóźń =	

ODCINEK nr. 18

Og	D =	0
	t_m =	
	t opóźń. inne =	
	Ilość przej. kolej = Przepust linii kolej =	
	t przejścia kol =	
Za bezp.	t_{1m} =	
	t poz. m =	
	t opóźń = (pracy)	

Czołem / Ogonem

ODCINEK nr. 17

Og	D =	0
	t_m =	
	t opóźń. inne =	
	Ilość przej. kolej = Przepust linii kolej =	
	t przejścia kol. =	
Za bezp.	t_{1m} =	
	t poz. m =	
	t opóźń = (pracy)	

Czołem / Ogonem

ODCINEK nr. 16

Og	D =	0
	t_m =	
	t opóźń. inne =	
	Ilość przej. kolej = Przepust linii kolej =	
	t przejścia kol.	
Za bezp.	t_{1m} =	
	t poz. m =	
	t opóźń = (pracy)	

Czołem / Ogonem

ODCINEK nr. 15

Og	D =	0
	t_m =	
	t opóźń. inne =	
	Ilość przej. kolej = Przepust linii kolej =	
	t przejścia kol. =	
Za bezp.	t_{1m} =	
	t poz. m =	
	t opóźń = (pracy)	

Czołem / Ogonem

ODCINEK nr. 14

Og	D =	0
	t_m =	
	t opóźń. inne =	
	Ilość przej. kolej. = Przepust linii kolej. =	
	t przejścia kol. =	
Za bezp.	t_{1m} =	
	t poz. m =	
	t opóźń = (pracy)	

Czołem / Ogonem

ODCINEK nr. 13

Og	D =	0
	t_m =	
	t opóźń. inne =	
	Ilość przej. kolej. = Przepust linii kolej. =	
	t przejścia kol. =	
Za bezp.	t_{1m} =	
	t poz. m =	
	t opóźń = (pracy)	

Czołem / Ogonem

Czołem / Ogonem

Czołem / Ogonem

Czołem / Ogonem

Czołem / Ogonem

Czołem / Ogonem

Czołem / Ogonem

ODCINEK nr.

Og	D =	16 km
	t_m =	85 min
	Ilość przej. kolej. = Przepust linii kolej. =	
	t opózń =	
	Inne opóźń = opóźń.	
Za bezp.	t_{1m} =	85
	t poz m =	
	t opóźń =	
	t opóźń =	

ODCINEK nr. 28

Og	D =	0
	t_m =	
	t opóźń. inne =	
	Ilość przej. kolej. = Przepust linii kolej. =	
	t przejścia kol. =	
Za bezp.	t_{1m} =	
	t poz. m =	
	t opóźń. = (pracy)	

ODCINEK nr. 27

Og	D =	0
	t_m =	
	t opóźń. inne. =	
	Ilość przej. kolej. = Przepust linii kolej. =	
	t przejścia kol. =	
Za bezp.	t_{1m} =	
	t poz. m =	
	t opóźń. = (pracy)	

ODCINEK nr. 26

Og	D =	0
	t_m =	
	t opóźń. inne =	
	Ilość przej. kolej. = Przepust linii kolej. =	
	t_1 przejścia kol. =	
Za bezp.	t_{1m} =	
	t poz. m =	
	t opóźń. = (pracy)	

ODCINEK nr. 25

Og	D =	0
	t_m =	
	t opóźń. inne =	
	Ilość przej. kolej. = Przepust linii kolej. =	
	t przejścia kol. =	
Za bezp.	t_{1m} =	
	t poz. m =	
	t opóźń. = (pracy)	

ODCINEK nr. 24

Og	D =	0
	t_m =	
	t opóźń. inne =	
	Ilość przej. kolej. = Przepust linii kolej. =	
	t przejścia kol. =	
Za bezp.	t_{1m} =	
	t poz. m =	
	t opóźń. = (pracy)	

ODCINEK nr. 23

Og	D =	0
	t_m =	
	t opóźń. inne =	
	Ilość przej. kolej. = Przepust linii kolej. =	
	t przejścia kol. =	
Za bezp.	t_{1m} =	
	t poz. m =	
	t opóźń. = (pracy)	

tela nr 4.4.3.

REJON WYJŚCIOWY

ODCINEK nr. 12

D = 100 km
tm = 150 min
t opóźn. inne = 60 min
Ilość przej. kolej. =
Przepust linii kolej. =
t przejścia kol. = 150 min
t1m = 40 min
t poz. m = 110 min
t opóźń. = (pracy)

ODCINEK nr. 11

Og
D = 138 km
tm = 320 min
t opóźn. inne = 120 min
Ilość przej. kolej. =
Przepust linii kolej. =
t przejścia kol. = 240 min

Za bezp.
t1 m = 80 min
t poz. m = 58 min
t opóźń. = (pracy) 0

Domarsz do linii wyjściowej

Og
D = 36 km
tm = 120 min.
t odpocz = 30 min
Ilość przej. kolej. =
Przepust linii kolej. =
t opóźń =

Za bezp.
t1 m = 120 min
t poz.m =
t opóźń =
t opóźń =

Czołem
Ogonem

Czołem
Ogonem

Czołem
Ogonem

Czołem
Ogonem

CINEK nr. 22

D = 120 km
tm = 528 min
t opóźn. inne = 0
Ilość przej. kolej. =
Przepust linii kolej. =
t przejścia kol. = 180 min
t1 m = 60 min
t poz. m = 468 min
t opóźń. = (pracy) 30 min.

ODCINEK nr. 21

Og
D = 115 km
tm = 230 min.
t opóźn. inne = 120 min.
Ilość przej. kolej. =
Przepust linii kolej. =
t przejścia kol = 180 min

Za bezp.
t1 m = 60 min
t poz. m = 140 min
t opóźń. = (pracy)

Domarsz do linii wyjściowej

Og
D = 60 km
tm = 180 min
t odpocz = 30 min
Ilość przej. kolej. =
Przepust linii kolej. =
t opóźń =

Za bezp.
t1 m =
t opóźn =
t opóźń =
t opozń =

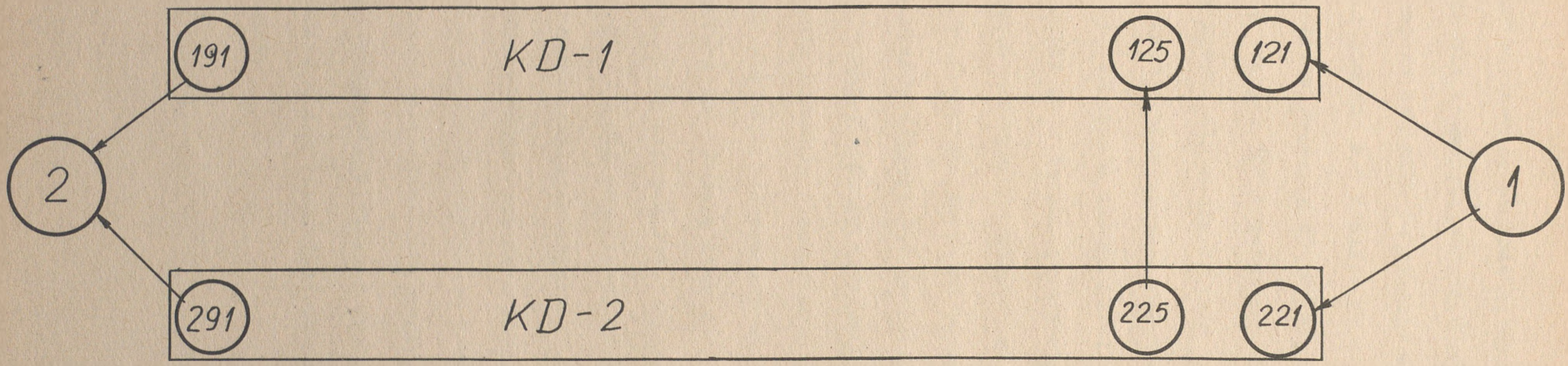
Celem sporządzonych nomogramów przedstawionych na rysunku 4.4.2. jest uwzględnienie prędkości charakterystycznych dla technicznych właściwości drogi na poszczególnych odcinkach, lecz przy równoczesnym uwzględnieniu zjawisk związanych z długością kolumny. Nomogramy stanowią więc realizację postulatu planowania ruchu przy zastosowaniu zmiennych prędkości oraz wewnętrznych wahań w długości kolumny.

Dla każdej marszruty sporządza się w nomogramie dwie kreski. Linia górna zawiera odłożone w skali 1 : 500000 odcinki drogi o prędkościach dla nich właściwych. Na dolnej linii odmierza się odcinki prędkości uwzględniające długość kolumny. Na początku marszu zostały odłożone odcinki o prędkościach 20 km/godz. Prędkość ta jest tu dyktowana potrzebą wyciągania kolumn a nie warunkami technicznymi drogi dlatego też nie odkłada się na dalsze odcinki drogi. Sens nomogramu najłatwiej zrozumieć po rozważeniu dolnej pary linii a szczególnie odcinka trasy pomiędzy POZŻADŁO WIELKIE a rozwidlenie dróg zach KALISZ POMORSKI. Występuje tam 15 km odcinek złej drogi, na której kolumna osiągnąć może co najwyżej prędkość 10 km/godz. Rozważmy co dzieje się w kolumnie. Po dojechaniu czołem do początku odcinka nastąpi skracanie kolumny. W momencie zaś kiedy czoło minie koniec odcinka kolumna zacznie się wydłużać. Aby jednak nie nastąpiło rozerwanie kolumny trzeba czoło sztucznie opóźniać. Po uwzględnieniu szeregu uproszczeń przyjmuje się, że to opóźnianie występuje na długości równej 2/3 kolumny. W naszym przypadku prędkość 10 km/godz. sięga więc aż poza PYRZYCE. W ostatecznym więc rachunku do obliczeń bierze się prędkości z dolnej linii nomogramu.

Po sporządzeniu nomogramów w następnej kolejności wylicza się i wypełnia "Tabelę pomocniczą do modelu siediowego KD". Przykład wypełnionej tabeli dla 4 DZ załącza się.

Tabela nr 4.4.3.

SCHEMAT ŁĄCZENIA KD-1 i KD-2



Rysunek nr 4.4.4.

Tabela jest tak przygotowana, że może służyć zarówno do wypełniania wykazu czynności jak też dla dokonania obliczeń ręcznie tylko przy jej zastosowaniu. Jak więc widać znalazło tu odbicie w praktyce tepretyczne założenie, iż obliczenia powinny być możliwe do dokonania zarówno maszynowo jak też ręcznie. Przykładowo omówimy sposób wypełniania jednej tabeli. Weźmiemy odcinek nr 12. W rubryce "D" - wpisujemy długość odcinka. /100 km/, w "tm" - wpisujemy czas marszu dla czoła kolumny obliczony według prędkości nomogramu, "t odpocz." - wpisuje się czas odpoczynku /60 minut/. Następna rubryka służy do oznaczania ilości przejazdów kolejowych na odcinku oraz przepustowości linii co w ostatecznym rachunku pozwala przewidywać możliwe opóźniania. Następna rubryka "t kol." - służy do wpisywania czasu jaki musi zużyć kolumna na pokonanie początku odcinka. Rubryki umieszczone niżej służą do wpisania czasów dotyczących działalności zabezpieczenia ruchu /rozpoznanie, inż. - sap., chemicy i tp/. Rubryczki "czołem" i "ogonem" służą do wpisywania terminów przekroczenia początków odcinka czołem i ogonem kolumny przy liczeniu ręcznym lub na podstawie wyników z maszyny jeśli dysponujemy dostateczną ilością czasu.

Jeśli dysponujemy maszyną cyfrową kolejnym etapem pracy jest dokonanie wiązania potrzebnych nam modeli sieciowych. W przykładzie użyto modele "KD - 1" i "KD - 2". Schemat dokonanych połączeń przedstawia rysunek 4.4.4. W praktyce, łączenie dokonuje się na przygotowanych wcześniej rysunkach modelów. Na schemacie 4.4.4. przedstawiono uproszczone łączenie wykazując jedynie nr zdarzeń, które podlegały połączeniu. Całych modelów nie załącza się ze względu na oszczędność miejsca. Zapis dokonywanych połączeń oraz niezbędny spis rozkazów dla maszyny jest dokonywany na "Arkuszu wiązania sieci transportowych".

Rysunek nr 4.4.4.

Tabela nr 4.4.5.

Arkusz wiązania sieci transportowych

Sieci zastosowane do przegrupowania 4 D2 /przykład/
/ZT, oddział itp/ . . .

Użyto sieci:

Symbol sieci	Najwyższy nr zdarzenia	Uwagi /wolna-szybka/	Wprowadzono /znak/
KD - 1	191	szybka	
KD - 2	291	wolna	
Do adresu	291		

Wiązanie:

Adres początkowy

czytać
0

Najwyższy nr zdarzenia /wszystkich/
291

Znak dokładności
1

Symbol początku
0

Nr pierwszego zdarzenia całości
1

Czas
0

Czynności wiązania:

Lp.	Zdarzenie początkowe	Zdarzenie końcowe	Czas:	Symbole wiązanych sieci /zależność, wyrównanie/
1	1	121	0	fikacja
2	1	221	0	fikcja
3	225	125	0	wyrównanie na linii wyjściowej
4	191	2	0	fikcja
5	291	2	0	fikcja
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				

Uwaga: Do wiązania używać nr nr zdarzeń fikcyjnych od 1 do 19.

Adres końcowy:

Nr zdarzenia końcowego całości	Symbol końcowy
2	0

Czas końcowy	Ogólny symbol zakończenia	Niezbędne
0	- 1	spacja

Wiązał . . ppłkDyniewicz /nazwisko podpis/ . . . . .

Sprawdzili: 1/ ppłk Nowicki . . . . . .

2/ Ob. Łochowski . . /nazwiska i podpisy/ . . .

Uwaga: Bez trzech nazwisk i podpisów nie wolno wprowadzać do maszyny.

Do maszyny wprowadził: . . . ob. Łochowski /nazwisko operatora/ . . . . . .

Tabela nr 4.4.5.

Adresy zawarte na arkuszu są związane z ułożeniem odpowiedniego programu PERT dla maszyny "ODRA - 1003" który został opracowany w ASG. W wypadku używania do obliczeń innych programów adresy również ulegają zmianom.

Dane z "arkusza" perforuje się na taśmie perforowej dla wprowadzenia do maszyny. Oto wyprforowane dane z arkusza

Tabela nr 4.4.6

```
0 299 1
0 1 0
1   121 0
1   221 0
205 125 0
191 2   0
291 2   0
2   0
0
-1
```

O wiele wcześniej, przed ćwiczeniami perforuje się na taśmach wykazy czynności do wszystkich modeli podając jednak wartości czasu "0". W trakcie ćwiczeń taśmy te są już gotowe i pozwala to poważnie zaoszczędzić czas. Oto wyperforowane dane zerowe.

Tabela nr 4.4.47. /KD - 1/

Czynność zdarzenia pop.	nast.	czas.	Czynność zdarzenie pop.	nast.	czas	Czynność zdarzenie pop.	nast.	czas
			135	141	0	153	154	0
1			136	141	0	154	155	0
121	122	0	137	140	0	155	156	0
121	123	0	138	139	0	155	157	0
121	125	0	139	140	0	155	158	0
122	125	0	140	141	0	155	161	0
123	124	0	140	142	0	156	161	0
124	125	0	140	143	0	157	160	0
125	126	0	140	146	0	158	159	0
125	127	0	141	146	0	159	160	0
125	128	0	142	143	0	160	161	0
125	131	0	143	144	0	160	162	0
125	190	0	144	145	0	160	163	0
126	131	0	145	146	0	160	166	0
127	130	0	145	147	0	161	166	0
128	129	0	145	148	0	162	165	0
129	130	0	145	151	0	162	165	0
130	131	0	146	151	0	163	164	0
130	132	0	147	150	0	165	166	0
130	133	0	148	149	0	165	167	0
130	136	0	149	150	0	165	170	0
131	136	0	150	151	0	165	170	0
132	135	0	152	152	0	165	190	0
133	134	0	150	153	0	166	190	0
134	135	0	150	156	0	167	170	0
135	136	0	151	156	0	170	190	0
135	137	0	152	155	0	190	191	0
135	138	0	152	155	0	- 1		

Tabela 4.4.8. /KD - 2/

Czynność zdarzenie pop.nast.czas	Czynność zdarzenie pop.nast.czas	Czynność zdarzenie pop.nast.czas
1	235 241 0	253 254 0
221 222 0	236 241 0	254 255 0
221 223 0	237 240 0	255 256 0
221 223 0	238 239 0	255 257 0
222 225 0	239 240 0	255 258 0
223 224 0	240 241 0	255 261 0
224 225 0	240 242 0	256 261 0
225 226 0	240 243 0	257 260 0
225 227 0	240 246 0	258 259 0
225 228 0	241 246 0	259 260 0
225 231 0	242 245 0	260 261 0
225 290 0	243 244 0	260 262 0
226 231 0	244 245 0	260 263 0
227 230 0	245 246 0	260 266 0
228 229 0	245 247 0	260 266 0
229 230 0	245 248 0	262 265 0
230 231 0	245 251 0	263 264 0
230 232 0	246 251 0	264 265 0
230 233 0	247 250 0	265 266 0
230 236 0	248 249 0	265 267 0
231 236 0	249 250 0	265 270 0
232 235 0	250 251 0	265 290 0
233 234 0	250 252 0	266 290 0
234 235 0	250 253 0	267 270 0
235 236 0	250 256 0	270 290 0
235 237 0	251 236 0	290 291 0
235 238 0	252 255 0	# 1

Cyfra "1" na początku wykazów stanowi dla maszyny rozkaz "odczytywać". Cyfra "-1" na końcu wykazu daje maszynie informacje, że wykaz został zakończony.

Również o wiele wcześniej perforuje się na taśmach numery czynności, które będą nam w pierwszej kolejności potrzebne do wyprowadzenia wyników z maszyny. Na nasz przykład wyperforowano numery z wyciągów "KD - 1" i "KD - 2".

Tabela 4.4.9.

Wyciąg KD - 1	Wyciąg KD - 2
125 126	225 226
125 190	225 290
130 131	230 231
135 136	235 236
140 141	240 241
145 146	245 246
150 151	250 251
155 156	255 256
160 161	260 261
165 166	265 266
167 170	267 270
166 190	266 290
190 191	290 291
125 131	225 231
130 136	230 236
135 141	235 241
140 146	240 246
145 150	245 251
150 156	250 256
155 161	255 261
160 166	260 266
165 190	265 290
- 1	- 1

W trakcie ćwiczenia perforuje się wyłącznie te dane z wykazów czynności, które mają wartości czasu większe od 0. Oto dane, które zostały wprowadzone do maszyny przy rozwiązywaniu naszego przykładu.

Tabela 4.4.10.

Czynność zdarzenie pop.nast.czas	Czynność zdarzenie pop.nast.czas
	221 222 60
2	221 223 90
121 122 60	222 225 180
121 123 120	223 224 60
122 125 120	225 226 180
123 124 80	225 227 120
125 126 240	225 228 170
125 127 120	227 230 230
125 128 58	228 229 60
127 130 320	230 231 180
128 129 40	230 233 460
130 131 150	232 235 528
130 132 60	263 264 85
130 133 110	265 266 240
132 135 150	265 270 85
163 164 120	266 290 85
165 166 240	267 270 85
166 190 120	267 270 85
167 170 120	- 1

Cyfra "2" na początku danych stanowi dla maszyny rozkaz "aktualizować". W praktyce zaś pozwala to na wypełnienie w pamięci maszyny konkretnymi czasami te czynności, które poprzednio zawierały czas "0" a mają w konkretnym przypadku czasy wyższe od "0".

Obliczanie przez maszynę "ODRA - 1003" niniejszego przykładu trwało około 4,5 minuty. Po zakończeniu obliczeń maszyna wyprowadza na polecenie wyniki. Najprostszy sposób wyprowadzania wyników to pełny tabulogram obliczeń w minutach.

Tabela 4.4.11.

Ośrodek obliczeniowy
Instytut Organizacji i Techniki Dowodzenia

program pert-3 id-03-p-i-1-j

4 DZ przykład pełny tabulogram danych w minutach

nr zd pocz.	nr zd. końc.	czas	rozpocząć najwcz.	rozpocząć najpóź.	zakończyć najwcz.	zakończyć napóź.	luz	odchylenie standrard.
1	221	0	0	0	0	0	0	
1	121	0	0	200	0	200	200	
121	123	120	0	200	120	320	200	
121	122	60	0	220	60	280	220	
121	125	0	0	400	0	400	400	
122	125	120	60	280	180	400	220	
123	124	80	120	320	200	400	200	
124	125	0	200	400	200	400	200	
125	127	120	240	400	360	520	160	
125	126	240	240	1170	480	1410	930	
125	128	58	240	742	298	800	502	
125	131	0	240	1410	240	1410	1170	
125	190	0	240	1530	240	1530	1290	
126	131	0	480	1410	480	1410	930	
127	130	320	360	520	680	840	160	
128	129	40	298	800	338	840	502	
129	130	0	338	840	338	840	502	
130	132	60	680	840	740	900	160	
130	131	150	1680	1260	1830	1410	580	
130	133	110	680	940	790	1050	260	
130	136	0	680	1410	680	1410	730	
131	136	0	830	1410	830	1410	730	
131	136	0	830	1410	830	1410	580	
132	135	150	740	900	890	1050	160	
133	134	0	790	1050	790	1050	260	
134	135	0	790	1050	790	1050	260	
135	137	0	890	1050	890	1050	160	
135	136	0	890	1410	890	1410	520	
135	138	0	890	1050	890	1050	160	
135	141	0	890	1410	890	1410	520	
136	141	0	890	1410	890	1410	520	
137	140	0	890	1050	890	1050	160	
138	139	0	890	1050	890	1050	160	
139	140	0	890	1050	890	1050	160	
140	142	0	890	1050	890	1050	160	
140	141	0	890	1410	890	1410	510	
140	143	0	890	1050	890	1050	160	
140	146	0	890	1410	890	1410	520	
141	146	0	890	1410	890	1410	520	
142	145	0	890	1050	890	1050	160	
143	144	0	890	1050	890	1050	160	
144	145	0	890	1050	890	1050	160	
145	147	0	890	1050	890	1050	160	
145	146	0	890	1410	890	1410	520	
245	148	0	890	1050	890	1050	160	
145	151	0	890	1410	890	1410	520	
146	151	0	890	1410	890	1410	520	
147	150	0	890	1050	890	1050	160	
148	149	0	890	1050	890	1050	160	

149	150	0	890	1050	890	1050	160
150	152	0	890	1050	890	1050	160
150	151	0	890	1410	890	1410	520
150	153	0	890	1050	890	1050	160
150	156	0	890	1410	890	1410	520
151	156	0	890	1410	890	1410	520
152	155	0	890	1050	890	1050	160
153	154	0	890	1050	890	1050	160
154	155	0	890	1050	890	1050	160
155	157	0	890	1050	890	1050	160
155	156	0	890	1410	890	1410	520
155	158	0	890	1050	890	1050	160
155	161	0	890	1410	890	1410	520
156	161	0	890	1410	890	1410	520
157	160	0	890	1050	890	1050	160
158	159	0	890	1050	890	1050	160
159	160	0	890	1050	890	1050	160
160	163	0	890	1050	890	1050	160
160	161	0	890	1170	890	1170	280
160	161	0	890	1410	890	1410	520
160	166	0	890	1410	890	1410	520
161	166	0	890	1410	890	1410	520
162	165	0	890	1170	890	1170	280
163	164	120	890	1050	1010	1170	160
164	165	0	1010	1170	1010	1170	160
165	166	240	1010	1170	1250	1410	160
165	167	0	1010	1410	1010	1410	400
165	170	0	1010	1530	1010	1530	520
165	190	0	1010	1530	1010	1530	520
166	190	120	1250	1410	1370	1530	160
167	170	120	1010	1410	1130	1530	400
170	190	0	1130	1530	1130	1530	400
190	191	0	1370	1530	1370	1530	160
191	2	0	1370	1530	1370	1530	160
221	222	60	0	0	60	60	0
221	223	90	0	90	90	180	90
221	225	0	0	240	0	240	240
222	225	180	60	60	240	240	0
223	224	60	90	180	150	240	90
224	225	0	150	240	150	240	90
225	227	120	240	240	360	360	0
225	226	180	240	1264	420	1444	1024
225	125	0	240	400	240	400	160
225	228	170	240	360	410	530	120
225	231	0	240	1444	240	1444	1204
225	290	0	240	1530	240	1530	1290
226	231	0	420	1444	420	1444	1024
227	230	230	360	360	590	590	0
228	229	60	410	530	470	590	120
230	232	0	590	590	590	590	0
230	231	180	590	1264	770	1444	674
230	233	460	590	658	1050	1118	68
230	236	0	590	1444	590	1444	854
231	236	0	770	1444	770	1444	674
232	235	528	590	590	1118	1118	0
233	234	0	1050	1118	1050	1118	68
234	235	0	1050	1118	1050	1118	68
235	237	0	1118	1118	1118	1118	0
235	236	0	1118	1444	1118	1444	326
235	238	0	1118	1118	1118	1118	0

235	241	0	1118	1444	1118	1444	326
236	241	0	1118	1444	1118	1444	326
237	240	0	1118	1118	1118	1118	0
238	239	0	1118	1118	1118	1118	0
239	240	0	1118	1118	1118	1118	0
240	242	0	1118	1118	1118	1118	0
240	241	0	1118	1444	1118	1444	326
240	243	0	1118	1118	1118	1118	0
240	246	0	1118	1444	1118	1444	326
241	246	0	1118	1444	1118	1444	326
242	245	0	1118	1118	1118	1118	0
243	244	0	1118	1118	1118	1118	0
244	245	0	1118	1118	1118	1118	0
245	247	0	1118	1118	1118	1118	0
245	246	0	1118	1444	1118	1444	326
245	248	0	1118	1118	1118	1118	0
245	251	0	1118	1444	1118	1444	326
246	251	0	1118	1444	1118	1444	326
247	250	0	1118	1118	1118	1118	0
248	249	0	1118	1118	1118	1118	0
249	250	0	1118	1118	1118	1118	0
250	252	0	1118	1118	1118	1118	0
250	251	0	1118	1444	1118	1444	326
250	253	0	1118	1118	1118	1118	0
250	256	0	1118	1444	1118	1444	326
251	256	0	1118	1444	1118	1444	326
252	255	0	1118	1118	1118	1118	0
253	254	0	1118	1118	1118	1118	0
254	255	0	1118	1118	1118	1118	0
255	257	0	1118	1118	1118	1118	0
255	256	0	1118	1444	1118	1444	326
255	258	0	1118	1118	1118	1118	0
255	261	0	1118	1444	1118	1444	326
256	261	0	1118	1444	1118	1444	326
257	260	0	1118	1118	1118	1118	0
258	259	0	1118	1118	1118	1118	0
259	260	0	1118	1118	1118	1118	0
260	263	0	1118	1118	1118	1118	0
260	262	0	1118	1204	1118	1204	86
260	261	0	1118	1444	1118	1444	326
260	266	0	1118	1444	1118	1444	326
261	166	0	1118	1444	1118	1444	326
262	265	0	1118	1204	1118	1204	86
263	264	86	1118	1118	1204	1204	0
264	265	0	1204	1204	1204	1204	0
265	266	240	1204	1204	1444	1444	0
265	267	0	1204	1444	1204	1444	240
265	270	86	1204	1444	1290	1530	240
265	290	0	1204	1530	1204	1530	326
266	290	86	1444	1444	1530	1530	0
267	270	86	1204	1444	1290	1530	240
270	290	0	1290	1530	1290	1530	240
290	291	0	1530	1530	1530	1530	0
291	2	0	1530	1530	1530	1530	0

Brak takiego tabulogramu trwa około 30 minut. Tabulogram zawiera ponadto wyniki w minutach, które muszą być dla zastosowania praktycznego przeliczane na czas astronomiczny. Cała masa wyników jest przy tym zupełnie niepotrzebna.

Aby uniknąć tych niedogodności w programie przewidziano możliwość wyprowadzenia wyników według nakazanych numerów czynności /wyciągi/ oraz przy zadanym czasie wybranego zdarzenia. W naszym przykładzie zadano czas 0,0 pierwszego dnia /d/ na numer zdarzenia 125 (jest to przekroczenie przez czoło sił głównych linii wyjściowej).

Tabela 4.4.12.

Ośrodek Obliczeniowy
Instytut Organizacji i Techniki Dowodzenia
program pert-3 id-03-p-i,i-j

nr zd. pocz.	nr zd. końc.	czas godz.	czas min.	rozpocząć dzień	rozpocząć godz.	rozpocząć min.	zakończyć dzień	zakończyć godz.	zakończyć min.	luz godz.	luz min.
125	126	4	0	d	4	0	d	8	0	15	30
125	190	0	0	d	4	0	d	4	0	21	30
130	131	2	30	d	11	20	d	13	50	9	40
135	136	0	0	d	14	50	d	14	50	8	40
140	141	0	0	d	14	50	d	14	50	8	40
145	146	0	0	d	14	50	d	14	50	8	40
150	151	0	0	d	14	50	d	14	50	8	40
155	156	0	0	d	14	50	d	14	50	8	40
160	161	0	0	d	14	50	d	14	50	8	40
165	166	4	0	d	16	50	d	20	50	2	40
167	170	2	0	d	16	50	d	18	50	6	40
166	190	2	0	d	20	50	d	22	50	2	40
190	191	0	0	d	22	50	d	22	50	2	40
125	131	0	0	d	4	0	d	4	0	19	30
130	136	0	0	d	11	20	d	11	20	12	10
135	141	0	0	d	14	50	d	14	50	8	40
140	146	0	0	d	14	50	d	14	50	8	40
145	151	0	0	d	14	50	d	14	50	8	40
150	156	0	0	d	14	50	d	14	50	8	40
155	151	0	0	d	14	50	d	14	50	8	40
160	166	0	0	d	14	50	d	14	50	8	40
165	190	0	0	d	16	50	d	16	50	8	40
225	226	3	0	d	4	0	d	7	0	17	4
225	290	0	0	d	4	0	d	4	0	21	30
230	231	3	0	d	9	50	d	12	50	11	14
235	236	0	0	d	18	38	d	18	38	5	26
240	241	0	0	d	18	38	d	18	38	5	26
245	246	0	0	d	18	38	d	18	38	5	26
250	251	0	0	d	18	38	d	18	38	5	26
255	256	0	0	d	18	38	d	18	38	5	26
260	261	0	0	d	18	38	d	18	38	5	26
265	266	4	0	d	20	4	d 2	0	4	0	0
267	270	1	26	d	20	4	d	21	30	4	0
266	290	1	26	d 2	0	4	d 2	1	30	0	0
290	291	0	0	d 2	1	30	d 2	1	30	0	0
225	231	0	0	d	4	0	d	4	0	20	4
230	236	0	0	d	9	50	d	9	50	14	14
235	241	0	0	d	18	38	d	18	38	5	26
240	246	0	0	d	18	38	d	18	38	5	26
245	251	0	0	d	18	38	d	18	38	5	26
250	256	0	0	d	18	38	d	18	38	5	26
255	261	0	0	d	18	38	d	18	38	5	26
260	266	0	0	d	18	38	d	18	38	5	26
265	290	0	0	d	20	4	d	20	4	5	26

Pragniemy zwrócić uwagę, że wyprowadzone czasy do sterowania zawierają wyłącznie najwcześniejszy czas rozpoczęcia i zakończenia każdej czynności Całe zapasy czasu pozostają w dyspozycji kierującego ruchem. Na żądanie maszyna może wyprowadzić również pełen tabilogram w ten sposób obliczonych wyników.

Tabela 4.4.13.

Zaprezentowane poprzednio sposoby wyprowadzania wyników nie wyczerpują możliwości maszyny i programu. Poniżej tabulogramu jeszcze inaczej wyprowadzonych wyników. Jest to sposób bardzo korzystny. Odczytać bowiem bardzo łatwo kiedy każdą z czynności można rozpocząć najwcześniej i najpóźniej. Ten tabulogram jednak nie może być dostarczany bezpośrednio np.żołnierzom regulacji ruchu. Zawiera bowiem pewne sztuczności świadomie wprowadzone do modelów przez autorów. Są tp sztucznie duże zapasy czasu /luz/ na czynnościach "przekroczenie przez kolumnę" /np. 125 -126, 225 - 226 i tp/.

Tabela 4.4.14.

Przedstawiona dokumentacja dotycząca przykładu przegrupowania jednej dywizji jest dość obszarna. Obecnie jednak jest to dokumentacja niezbędna, ponieważ i tak zawiera pewne uproszczenia poczynione dla skrócenia czasu obliczeń. Ogólny czas potrzebny na obliczenie przegrupowania jednej dywizji przez dwóch oficerów i jednego operatora maszyny wynosi około 1 godz. Opracowanie całego planu przegrupowania armii jest jednak sumarycznie dosyć krótkie i dla zespołu 4 - 6 oficerów nie przekracza 4 - 6 godzin, przy konieczności obliczania wszystkich ZT oraz oddziałów armii. Jak więc widać jest to czas na ogół zadawalający. Przy liczeniu ręcznym należy przyjmować konieczność zwiększenia czasu ogólnego o około 60 - 100 %.

5. Wnioski ogólne i perspektywy

5.1. Wnioski

5.1.1. Geopolityczne warunki Polski powodują konieczność szczególnie dokładnego opracowania metod organizowania i sterowania ruchem.

5.1.2. W zasadniczy sposób ruchy wojskowe ~~należy~~ można podzielić na ruchy zorganizowane i niezorganizowane. Ruch zorganizowany według chronologicznego biegu wojny dzieli się na operacyjne rozwinięcie i ruchy ~~biegnące~~ odbywające się w czasie trwania operacji.

5.1.3. Sprawą podstawową przy organizacji ruchu jest dokładny podział kompetencji. Z tego zakresu najistotniejsze jest skoordynowanie ruchów operacyjnych i zaopatrzeniowych. Najlepszym sposobem podziału kompetencji terenowych jest wydzielenie poszczególnym szczeblom pasów terenu, których granice są równoległe do linii frontu.

5.1.4. Organizacja ruchu opiera się na zastosowaniu w sposób równoległy zarówno metod jakościowych jak również nowoczesnych metod ilościowych.

6.1.5 Metoda PERT pozwala dość skutecznie wykonywać przy pomocy maszyn część obliczeń niezbędnych do planowania ruchu. Jednak samo zastosowanie tej metody nie prowadzi do usprawnienia ruchu.

6.1.6. Optymalizacja przedsięwzięć transportowych zasadza się głównie na optymalizowaniu procesu sterowania. Optymalizacja marszrut ma mniejsze znaczenie.

6.1.7. Modele matematyczne operacyjnego rozwinięcia powinny i mogą być bardzo dokładne. Modele te powinny być przystosowane do możliwości dużych, nowoczesnych maszyn cyfrowych.

6.1.8. Modele matematyczne ruchów odbywających się już w trakcie trwania operacji muszą być z konieczności poważnie uproszczone. Rozwiązywanie tych modeli powinno być zarówno możliwe przy pomocy niewielkich maszyn cyfrowych jak również - w razie konieczności - ręcznie.

6.1.9. Szczegółowego opracowania wymaga mechanika ruchu kolumn. Wnioski wstępne, podstawowe, obejmują następujące wskazania: nie wolno sterować ruchem kolumny przy zastosowaniu prędkości średnich; nie należy traktować kolumny jako "sztywnego kija", wahania długości kolumny są bowiem konieczne a likwidowanie ich zwiększa czas marszu.

6.1.10. Załączone do opracowania modele ruchu są uniwersalne i przystosowane głównie do potrzeb armii ogólnowojskowej. Pozwalają one na bardziej dokładne planowanie ruchu oraz skrócenie czasu potrzebnego na obliczenia.

6.1.11. Problematyka ruchu musi być rozwiązywana kompleksowo. Dopiero dokładne, szczegółowe dopracowanie całego systemu może doprowadzić do sprawniejszego przebiegu ruchu. Wymaga to również dokładnego przeszkolenia wszystkich, którzy ruch planują.

6.1.12. Rozwiązania teoretyczne otrzymują ostateczną ocenę w trakcie praktycznego zastosowania. Również modele ruchu dopiero po praktycznym zweryfikowaniu mogą zostać właściwie ocenione. W wypadku oceny pozytywnej należy przejść do powszechnego ich zastosowania. Istnieje duże prawdopodobieństwo, że zastosowanie tych modeli poważnie ruch usprawni. Powinno to znaleźć wyraz w skróceniu czasu przemarszów i poprawieniu wskaźników ekonomicznych marszu.

5.2. Perspektywy rozwojowe

5.4.1. Model matematyczny całości przedsięwzięć operacyjnego rozwinięcia jest możliwy do opracowania, Jak się wydaje metodą zbiorczą tego modelu może być PERT. Obejmie on jednak takie zasadnicze przedsięwzięcia jak powiadamianie, mobilizacja, osiąganie różnych stopni gotowości bojowej i w tym dokonanie przegrupowań z zakresu operacyjnego rozwinięcia.

5.2.2. Aktualne prace Instytutu obejmują modele poszczególnych przedsięwzięć, Jak się wydaje w ciągu dwóch, trzech lat zasadnicze modele zostaną opracowane i zweryfikowane praktycznie. Powinno to pozwolić na poważne usprawnienie obliczeń oraz wyeliminowanie tam gdzie to możliwe obliczeń ręcznych.

5.2.3. Rozwiązania idą nie tylko w kierunku wyłącznego oparcia się na możliwościach elektronicznych maszyn cyfrowych. Jednocześnie usprawnia się szereg drobnych przedsięwzięć, przygotowując pomocnicze urządzenia do obliczeń itp. itp.

5.2.4. Kolejnym istotnym krokiem na drodze automatyzacji sterowania ruchem wojsk jest dokonanie pełnego zapisu sieci komunikacyjnej w pamięci maszyny a także uproszczone przywiązanie modelu sieciowego do systemu komunikacyjnego.

5.2.5. W pracach korzystamy i będziemy korzystać z doświadczeń zagranicznych. Prace z zakresu modelowania ruchu są dość daleko posunięte w Czechosłowacji. Z Instytutem czechosłowackim współpracujemy dość intensywnie.

5.2.6. W ostatecznym rachunku perspektywę docelową stanowi pełna automatyzacja sterowania ruchem wojskowym. Istniejące warunki techniczne widziane w rozwoju czynią taką perspektywę zupełnie realną w ciągu kilku lat.

Odbito w 7 egz.
Egz. nr 1-7 Kanc.T-ajna
Wyk. Dyniewicz - ppłk
Druk. MB
Nr ks. 02427/WW

Opracował
ppłk dr Henryk Dyniewicz

Wykorzystano materiały opracowane przez zespoły oficerów ASG. Jednymi z głównych autorów byli: ppłk mgr Kalinan, ppłk dypl. Maletka, mjr dypl. Banach, mjr dypl. Folcik, kpt mgr inż. Czeczelewski.