

9 6 5  
Nr 1 (40)

INSTYTUT ŁĄCZNOŚCI  
WARSZAWA — MIEDZESZYN

*Biblioteka*

# PRZEGLĄD ZAGADNIENI ŁĄCZNOŚCI



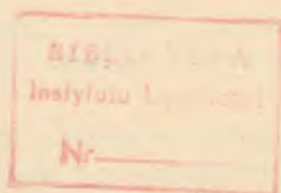
BIBLIOTEKA  
Instytut Łączności  
Nr \_\_\_\_\_



MINISTERSTWO ŁĄCZNOŚCI

---

# PRZEGLĄD ZAGADNIENI ŁĄCZNOŚCI



ROK 5

WARSZAWA 1965

NR 1(40)

---

INSTYTUT ŁĄCZNOŚCI

Ośrodek Informacji Techniczno-Ekonomicznej

**Kolegium Redakcyjne:**

---

**Przewodniczący - mgr inż. Zenon Szpigler**  
**Z-ca Przewodniczącego - mgr inż. Władysław Cetner**

**Członkowie:**

**mgr inż. Władysław Adaszewski, inż. Edmund Janowski,**  
**prof. Stefan Jasiński, mgr inż. Stanisław Kobus,**  
**mgr inż. Adam Moniuszko, mgr inż. Józef Możejko,**  
**mgr Zofia Życińska**

**Sekretarz Redakcji - Irena Kulko**

**Adres Redakcji:**

**Instytut Łączności**

**Ośrodek**

**Informacji Techniczno-Ekonomicznej**

**Warszawa-Miedzeszyn, ul. Szachowa 1**

**NA PRAWACH RĘKOPISU - DO UŻYTKU SŁUŻBOWEGO**

**Redaktor: J. Borkowska**

**Montaż tekstu: B. Drabik**

---

**Dział Wydawniczy OKW Instytutu Łączności**  
**Format B5. Nakład 550. Druk ukończono**  
**w lipcu 1965 r.**



**PRZEGLĄD  
ZAGADNIENÍ ŁĄCZNOŚCI**

**Nowe kierunki w służbie pocztowej**

**SPIS TREŚCI**

|  | <b>Str.</b> |
|--|-------------|
| 1. Zb. Żochowski - Nowe rozwiązania półau-<br>tomatycznych maszyn do rozdziału paczek  | 1           |
| 2. Organizacja służby w nadawczych okien-<br>kach pocztowych - opracował Cz. Stryjecki | 32          |

Zbigniew Żochowski

NOWE ROZWIĄZANIA W ZAKRESIE PÓLAUTOMATYCZNYCH  
MASZYN DO ROZDZIAŁU PACZEK

## 1. WSTĘP

Mechanizacja i automatyzacja procesów związanych z rozdziałem przesyłek pocztowych w ogóle, a paczek pocztowych w szczególności stanowi problem, którego optymalne rozwiązanie nasuwa z technicznego punktu widzenia szereg trudności. O ile w zautomatyzowanych procesach produkcyjnych zakładów przemysłowych materiał stanowiący przedmiot obróbki jest a priori ściśle określony pod względem podstawowych parametrów (np. kształtu, wymiaru, ciężaru), o tyle materiał pocztowych procesów rozdzielczych, zwłaszcza w zakresie przesyłek paczkowych, jest bardzo różnorodny. Różnorodność kształtów, wymiarów i ciężarów paczek ma względnie niewielki wpływ na charakter opracowania i rozdziału ręcznego, natomiast stanowi podstawową przeszkodę zmechanizowania lub zautomatyzowania tych czynności. Rozwiązanie problemu na drodze standaryzacji opakowań i zawężenia granic dopuszczalnych ciężarów paczek, choć teoretycznie możliwe, a nawet w przyszłości przewidziane, jest ze względu na usługowy charakter poczty trudne do przeprowadzenia.

Dlatego w zakresie paczek rezygnuje się w zasadzie z poszukiwania dróg pełnej automatyzacji prac rozdzielczych i ogranicza do rozwiązań "półautomatycznych", w

których czynności związane z odczytywaniem adresów i wyborem grup rozdziału (kierunków przeznaczenia przesyłek) wymagają nadal udziału człowieka.

Parametry techniczne i eksploatacyjne oraz wskaźniki ekonomiczne, uzyskane w różnych zarządach pocztowych dla szeregu takich rozwiązań opartych na odmiennych zasadach konstrukcyjnych, pozwalają (mimo że żadne z nich nie może być traktowane ostatecznie) na podjęcie prób ustalenia rozwiązania optymalnego w obecnym stadium rozwoju techniki pocztowej.

Podstawowy zespół każdej maszyny rozdzielczej, niezależnie od jej typu, stanowi przenośnik rozdzielczy. W zależności od przyjętej zasady konstrukcyjnej tego przenośnika każdą ze znanych obecnie maszyn rozdzielczych można najogólniej zakwalifikować do jednej z dwóch grup:

- maszyn o przenośniku rozdzielczym członowym,
- maszyn o przenośniku rozdzielczym transportu ciągłego (taśmowym lub wałkowym).

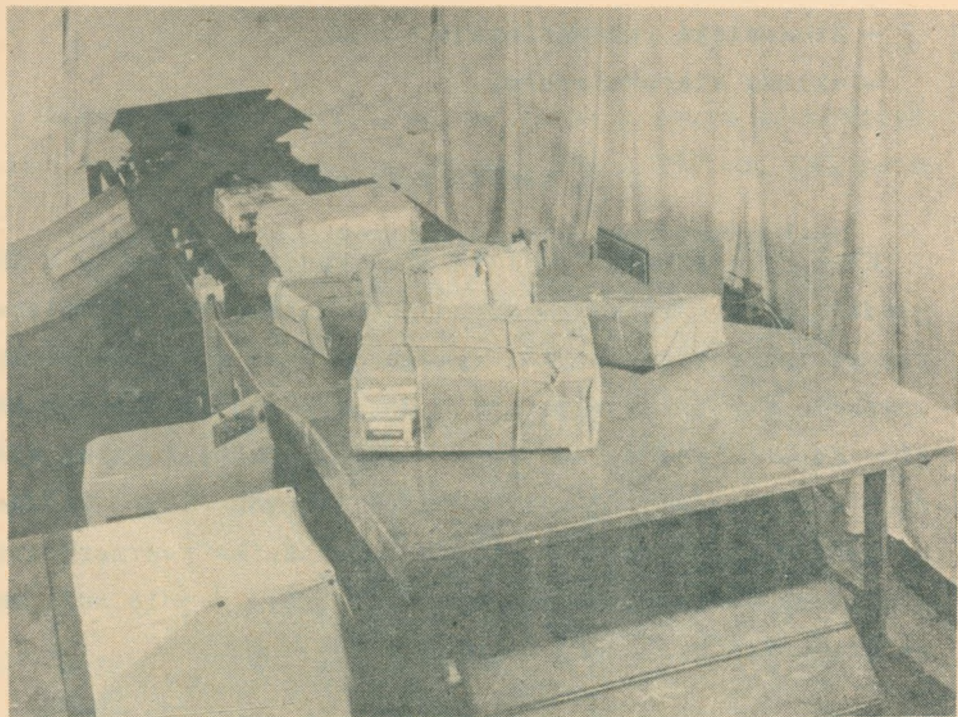
Niżej zostaną podane przykłady rozwiązań obu grup maszyn, na podstawie materiałów uzyskanych ze Związku Radzieckiego, Niemieckiej Republiki Demokratycznej i Czechosłowacji oraz własnych opracowań Instytutu Łączności.

## 2. MASZYNA ROZDZIELCZA INSTYTUTU POCZTY I TELEKOMUNIKACJI (IPF) NIEMIECKIEJ REPUBLICY DEMOKRATYCZNEJ

W Niemieckiej Republice Demokratycznej został opracowany model laboratoryjny półautomatycznej maszyny roz-



dzielczej, oparty na zastosowaniu przenośnika rozdzielczego członowego (rys. 1).



Rys. 1. Widok ogólny maszyny niemieckiej

Maszyna jest przystosowana do rozdziału paczek o maksymalnych wymiarach 750 x 580 x 600 mm i ciężarze do 20 kg. Ilość jej grup rozdziału może sięgać od 50 do 60, a wydajność - 1800 paczek/godz.

Jako przenośnik rozdzielczy został zastosowany przenośnik członowy tacowy, którego obieg zamyka się w płaszczyźnie pionowej.

Przenośnik składa się z następujących zespołów:

- konstrukcji nośnej,
- łańcuchów napędowych,

- zespołu napędowego,
- przechyłnych członów nośnych,
- zwrotnic,
- stanowiska rozdzielczego,
- układu sterowniczego.

### 2.1. Konstrukcja nośna

Konstrukcja nośna została zbudowana z segmentów o długości 2,6 m. Każdy segment zawiera cztery ślizgi zbiorcze paczek rozdzielonych. Wymaganą ilość grup rozdziału uzyskuje się przez włączenie odpowiedniej ilości segmentów. Konstrukcja nośna zawiera szyny jezdne i szynę wiodącą - stabilizującą ruch członów nośnych. Szyna wiodąca jest w górnej części obiegu przenośnika poprzerywana w miejscach instalowania zwrotnic, które w położeniu zamkniętym stanowią część szyny.

### 2.2. Łańcuchy napędowe

Do napędu członów przenośnika zostały zastosowane dwa łańcuchy o ogniwach długości 100 mm. Co szóste ogniwo posiada zabierak sprzężony z członem nośnym przenośnika.

### 2.3. Zespół napędowy

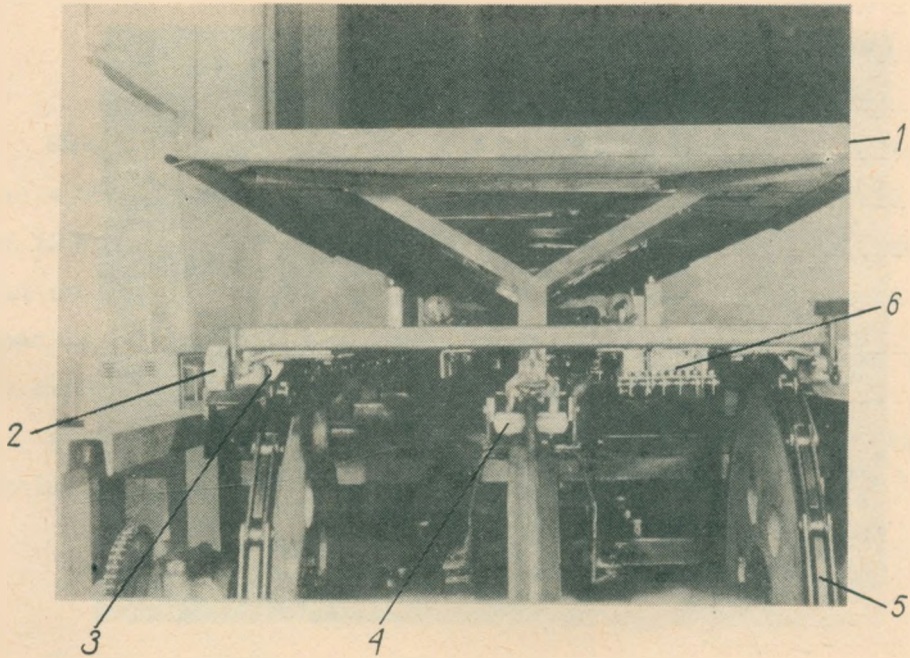
Zespół napędowy zawiera silnik trójfazowy o mocy 0,75 kW i prędkości obrotowej 1380 obr/min, przekładnię pasową o przełożeniu regulowanym w zakresie 200 - 600 obr/min, przekładnię ślimakową o przełożeniu 16,7 oraz przekładnię łańcuchową o przełożeniu 3. W rezultacie



prędkość przenośnika rozdzielczego może być regulowana w zakresie 0,12 - 0,36 m/s.

#### 2.4. Człony nośne

Człony nośne (rys. 2) są wykonane w postaci dwustronnie przechylnych tac o wymiarach 585 x 750 mm. Kąt prze-



Rys. 2. Widok członu nośnego od przodu

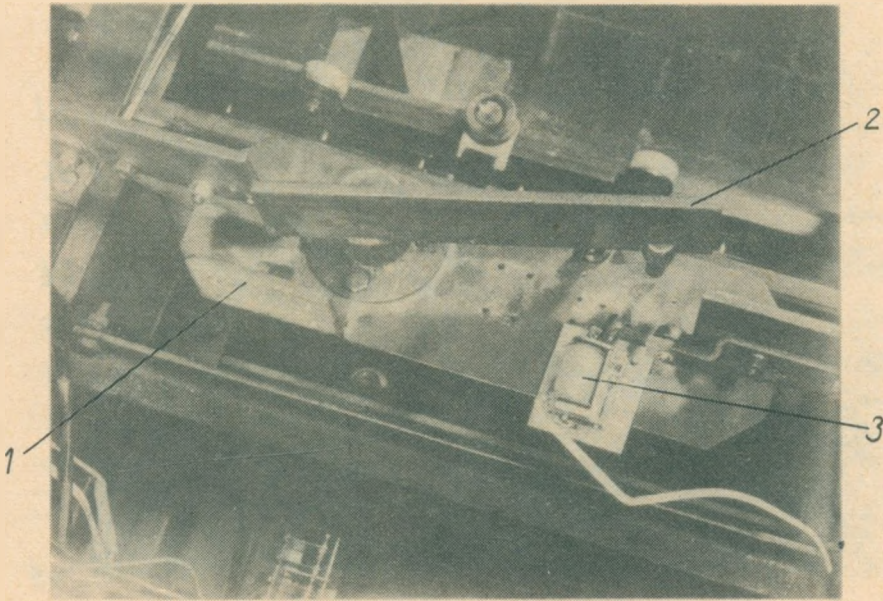
1 - taca nośna, 2 - rolka jezdna, 3 - rolka prowadząca, 4 -  
- rolka wiodąca, 5 - łańcuch napędowy przenośnika rozdziel-  
czego, 6 - zespół płytek ferromagnetycznych

chylenia tac (przy wyładunku) wynosi około  $30^{\circ}$ . Każdy człon nośny jest zaopatrzony w 4 rolki jezdne, 2 rolki prowadzące - do utrzymania członu na torze szyn jezdnych - oraz 2 rolki wiodące, utrzymujące tacę w położe-

niu poziomym w trakcie jazdy i powodujące jej przechylenie na zwrotnicy.

### 2.5. Zwrotnice

Zwrotnice (rys. 3) służą do przechylania tac nośnych w punktach rozładunku (przy ślizgach zbiorczych).



Rys. 3. Zwrotnica

1 - podstawa, 2 - pióro, 3 - rygiel

Główne części zwrotnicy stanowią: podstawa, pióro i rygiel. Pióro zwrotnicy jest osadzone obrotowo na osi pionowej, zamocowanej w podstawie. Jest ono utrzymywane w położeniu zamkniętym przez rygiel elektromagnetyczny.

Po zwolnieniu rygla, sprężyna płaska powoduje odchylenie pióra w stosunku do szyny prowadzącej o  $15^{\circ}$ ; jedna z

rolek wiodących członu nośnego toczy się wtedy wzdłuż pióra powodując przechylenie tacy. Po przejściu poza punkt obrotu pióra, rolki wiodące powodują ponowne zamknięcie zwrotnicy. Ponieważ każda zwrotnica może powodować odchylenie tac tylko w jednym kierunku, zwrotnice dla kierunku na lewo i na prawo są ustawiane na przemian co 650 mm.

## 2.6. Stanowisko rozdzielcze

Stanowisko rozdzielcze modelu laboratoryjnego zostało wykonane w postaci płyty stalowej o wymiarach 1450 x x 1030 mm. Środkowa część płyty jest nachylona w stosunku do poziomu o kąt  $15^{\circ}$  w celu ułatwienia przesuwania paczek (por. rys. 1). Tace przenośnika rozdzielczego przechodzą pod płytą stanowiska w odległości 70 mm.

Obok stanowiska jest zainstalowana klawiatura sterownicza.

## 2.7. Układ sterowniczy

Układ sterowniczy maszyny składa się z:

- klawiatury sterowniczej,
- przetwornika i obwodów pamięci wstępnej,
- elementów i obwodów pamięci wtórnej,
- elementów i obwodów odbiorczych.

Klawiatura sterownicza została zbudowana w układzie dziesiętnym, umożliwiającym wybranie dwóch lub trzech cyfr oznaczenia kodowego adresu, zapisanego w cyfrowym



kodzie pocztowym. Rola przetwornika polega na przetworzeniu danych kodu pocztowego na sygnały sterownicze odpowiednich grup rozdziału paczek i przekazaniu ich do obwodów pamięci wstępnej. Układ sterowniczy modelu laboratoryjnego jest przystosowany do przetworzenia 100 sygnałów wejściowych na 10 wyjściowych.

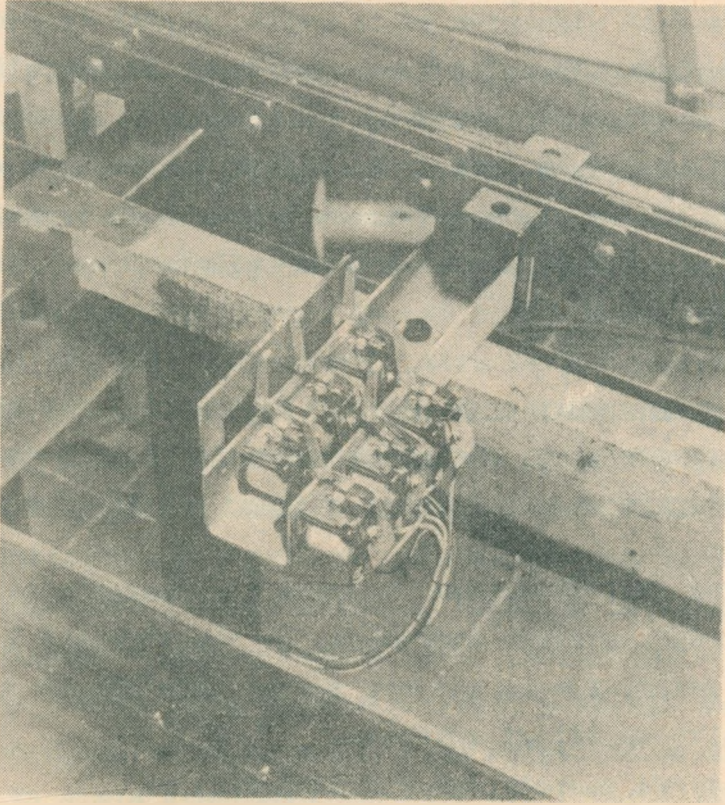
Przy zwiększeniu liczby sygnałów wejściowych, jako kod wyjściowy powinien być zastosowany układ umożliwiający uzyskanie 56 kombinacji wyjściowych.

Obwody pamięci są synchronizowane z biegiem przenośnika rozdzielczego impulsami przekaźnika fotoelektrycznego, zainstalowanego na początku przenośnika na poziomie rolek wiodących członów nośnych.

Elementy pamięci wtórnej są związane z poszczególnymi członami nośnymi przenośnika rozdzielczego.

Pod każdym członem został zainstalowany zespół sześciu płytek ferromagnetycznych, które na osi równoległej do przedniej krawędzi członu mogą zajmować położenie górne lub dolne. Ustawienie płytek odbywa się za pośrednictwem zespołu sześciu elektromagnesów nastawczych, zainstalowanych na początku konstrukcji nośnej przenośnika (rys. 4).

Przekazywanie informacji, zawartych w obwodach pamięci wstępnej, do zespołu elektromagnesów nastawczych pamięci wtórnej jest sterowane impulsami startowymi przekaźnika fotoelektrycznego, zainstalowanego na początku przenośnika rozdzielczego (nieco powyżej poziomu tac nośnych).



Rys. 4. Zespół elektromagnesów nastawczych

Płytki pamięci wtórnej zostają, w trakcie przejścia członu nośnego nad zespołem elektromagnesów nastawczych, ustawione w odpowiedniej kombinacji kodowej.

Przy każdym ślizgu zbiorczym paczek rozdzielonych są na konstrukcji nośnej przenośnika rozdzielczego zainstalowane elementy odbiorcze, ustawione według ustalonej dla tego ślizgu kombinacji kodowej.

W skład ich wchodzi detekcyjne obwody oscylacyjne, które za pośrednictwem układów logicznych i wzmacniaczy sterują elektromagnesami rygli zwrotnicowych.

W trakcie przechodzenia członów nośnych przez punkt zainstalowania elementów odbiorczych, płytki ferromagnetyczne pamięci wtórnej przesuwają się przez szczeliny powietrzne oscylatorów powodując, w przypadku zgodności kombinacji kodowych ustawienia płytek i elementów odbiorczych, przestrojenie oscylatorów i powstanie sygnału startowego rygli zwrotnicowych na wyjściu bramek logicznych.

3. PÓLAUTOMATYCZNA MASZYNA ROZDZIELCZA USP-4T  
SPECJALNEGO BIURA PROJEKTOWO-KONSTRUKCYJNEGO (SPKB)  
MINISTERSTWA ŁĄCZNOŚCI ZWIĄZKU RADZIECKIEGO

Maszyna jest zbudowana w oparciu o zastosowanie przenośnika rozdzielczego taśmowego, po obu stronach którego zostały zainstalowane zastawy zgarniające paczki z taśmy przenośnika na ślizgi zbiorcze.

Podstawowe zespoły maszyny stanowią:

- stół startowy z podzespołem napinającym i klawiaturą sterowniczą,
- sekcje rozdzielcze,
- zespół napędowy,
- zespół sprężarkowy,
- konstrukcja nośna,
- układ sterowniczy.



### 3.1. Stół startowy

Stół startowy jest przeznaczony do rytmicznego podawania paczek na przenośnik rozdzielczy za pomocą napędzanego hydraulicznie spychacza. Skok spychacza wynosi 500 mm. W stole startowym znajduje się podzespół napinający taśmę przenośnika rozdzielczego. Zastosowano tu naciąg ciężarowy regulowany. Na osi bębna napinającego znajduje się koło łańcuchowe, które za pośrednictwem łańcucha przenosi napęd z bębna do zespołu taktowego - podającego impulsy taktowe do układu sterowniczego. Przekładnia zespołu taktowego została dobrana w ten sposób, że przemieszczeniu paczki na przenośniku rozdzielczym o 2,8 m odpowiada 1 obrót zespołu. Ponieważ napęd zespołu jest związany z bębniem napinającym, którego ruch jest wywołany ruchem taśmy przenośnikowej, poślizgi taśmy względem bębna napędowego nie mają wpływu na pracę maszyny. Na stole startowym znajduje się klawiatura sterownicza oraz fotoelektryczny licznik paczek.

### 3.2. Sekcje rozdzielcze

Sekcje rozdzielcze są przeznaczone do rozdziału paczek na ślizgi zbiorcze za pomocą zastaw zgarniających. Na długości jednej sekcji (2,8 m) można zainstalować w regulowanych odstępach do czterech zastaw (po dwie z każdej strony) wraz z cylindrami hydraulicznymi napędu zastaw. Każda zastawa jest osadzona na wałku stożkowym, w sposób umożliwiający regulację odstępu zastawy od ta-

śmy przENOŚnika rozdzielczego. Wałek stożkowy jest poprzez dźwignię zwiĄzany z tłokiem cylindra. Cylinder osadzony zawiasowo na konstrukcji wsporczej jest połączony elastycznymi przewodami wysokiego ciśnienia z zaworem elektromagnetycznym. Zasilanie układu z sieci hydraulicznej odbywa się za pośrednictwem dławika i regulatora, które umożliwiają regulację prędkości zastawy zgarniającej, niezależnie od jej obciążenia.

### 3.3. Zespół napędowy

Zespół napędowy przENOŚnika rozdzielczego stanowi silnik elektryczny z przekładnią dwustopniową, wbudowany w konstrukcję maszyny, za ostatnią sokiĄ rozdzielczą.

### 3.4. Zespół sprężarkowy

Zespół sprężarkowy składa się ze zbiornika z nabudowaną pompą łopatkową, silnika elektrycznego zwiĄzanego z pompą giętkim wałkiem, zaworu bezpieczeństwa i filtru olejowego. Zawór bezpieczeństwa służy do utrzymywania w sieci hydraulicznej ciśnienia  $18 \text{ kg/cm}^2$ .

### 3.5. Konstrukcja nośna

Konstrukcja nośna maszyny rozdzielczej jest przystosowana do ustawienia na podłodze lub zawieszenia u stropu.

### 3.6. Układ sterowniczy

Podstawowy zespół sterowania stanowi dwutaktowy rejestr przesuwny, przekaźnikowo-diodowy. Przy wciśnięciu jednego z klawiszy klawiatury sterowniczej, sygnał sterowniczy zostaje zapisany w rejestrze i przesuwa się w nim synchronicznie z ruchem paczki na przenośniku, w takt impulsów taktowych zespołu taktowego. W chwili zbliżenia paczki do odpowiedniej zastawy, sygnał sterowniczy zostaje podany na cewkę elektromagnesu zaworu cylindra napędu zastawy.

### 3.7. Parametry techniczne i dane eksploatacyjne maszyny

Maszyna jest przystosowana do obsługi przez jednego operatora. Paczki są podawane na stół startowy przenośnikiem taśmowym.

Operator maszyny po odczytaniu adresu (lub kodu pocztowego) przesyłki spycha ją z przenośnika na stół, naciska klawisz klawiatury i przygotowuje odprawę następnej paczki. Spychacz stołu startowego podaje paczkę zgodnie z impulsem taktowym na przenośnik rozdzielczy i wraca do położenia wyjściowego. Paczka i synchronizowane z jej ruchem sygnały sterownicze w rejestrze przesuwym przesuwiają się w kierunku zastawy zgarniającej wybranej grupy rozdziału. Bezpośrednio przed zbliżeniem paczki zastawa otwiera się, paczka wchodzi w zakres jej działania i przy powrotnym ruchu zastawy zostaje zgar-



nięta z taśmy przenośnika rozdzielczego na ślizg zbiorczy.

W przypadku zapełnienia ślizgu zastawa zostaje zablokowana, a odpowiedni sygnał pojawia się na pulpicie stołu startowego.

Paczki już zasterowane na ten ślizg zostają skierowane na ostatni ślizg zbiorczy maszyny przez nieruchomą zastawę, ustawioną na końcu przenośnika rozdzielczego.

Układ sterowniczy umożliwia skierowanie większych partii paczek na jeden ze ślizgów. W tym przypadku zastawa tego ślizgu zostaje ustawiona na stałe w położeniu otwartym.

Maszyny tego typu produkowane są w ZSRR seryjnie. Posiadają one następujące dane techniczne:

- wydajność 1285 paczek/godz.,
- szerokość taśmy przenośnika rozdzielczego - 650 mm,
- prędkość przenośnika - 1 m/s.,
- odstęp między zastawami -  $1400 \times n$  mm (gdzie  $n$  - jest liczbą całkowitą),
- maksymalna ilość grup rozdziału przy długości maszyny 54 m - 35,
- dopuszczalne wymiary paczek:
  - minimalne - 200 x 100 x 100 mm
  - maksymalne - wysokość 650 mm, przekątna 750 mm,
- dopuszczalny ciężar paczek - 20 kg.

4. MASZYNA ROZDZIELCZA BIURA PROJEKTÓW ŁĄCZNOŚCI  
(SPOJPROJEKT) CZECHOSŁOWACKIEJ REPUBLIKI  
SOCJALISTYCZNEJ

Maszyna jest zbudowana na zasadach konstrukcyjnych bardzo zbliżonych do opisanej poprzednio. Jej wygląd przedstawia rys. 5.

Odmienne zostało jednak rozwiązane sposobu podawania przesylek na przenośnik rozdzielczy. Zamiast stołu star-



Rys. 5. Widok ogólny maszyny czechosłowackiej  
/na pierwszym planie fragment akumulacyjnego układu okrężnego,  
dalej przekaźnik fotoelektryczny i zastawa zgarniająca w poło-  
żeniu otwartym

towego maszyna jest zaopatrzona w akumulacyjny układ okrężny przenośników taśmowych, z którego paczki są podawane na przenośnik rozdzielczy ręcznie. Dalsze różnice, pomijając oczywiście szczegóły rozwiązań technicznych, dotyczą układu sterowniczego. Na wejściu przenośnika rozdzielczego znajduje się przekaźnik fotoelektryczny, dający sygnał startowy rejestru przesuwnego, rozwiązanego w technice wybierakowo-przekaźnikowej.

Szerokość taśmy przenośnika rozdzielczego wynosi 800 mm.

Wydajność techniczna maszyny przy prędkości przenośnika rozdzielczego 1 m/s wynosi 2400 paczek/godz., a przewidziana ilość grup rozdziału - 16.

## 5. PÓLAUTOMATYCZNA MASZYNA ROZDZIELCZA TYPU MRp-IL-64-INSTITUTU ŁĄCZNOŚCI

Maszyna została zbudowana w oparciu o zastosowanie przenośnika rozdzielczego wałkowego.

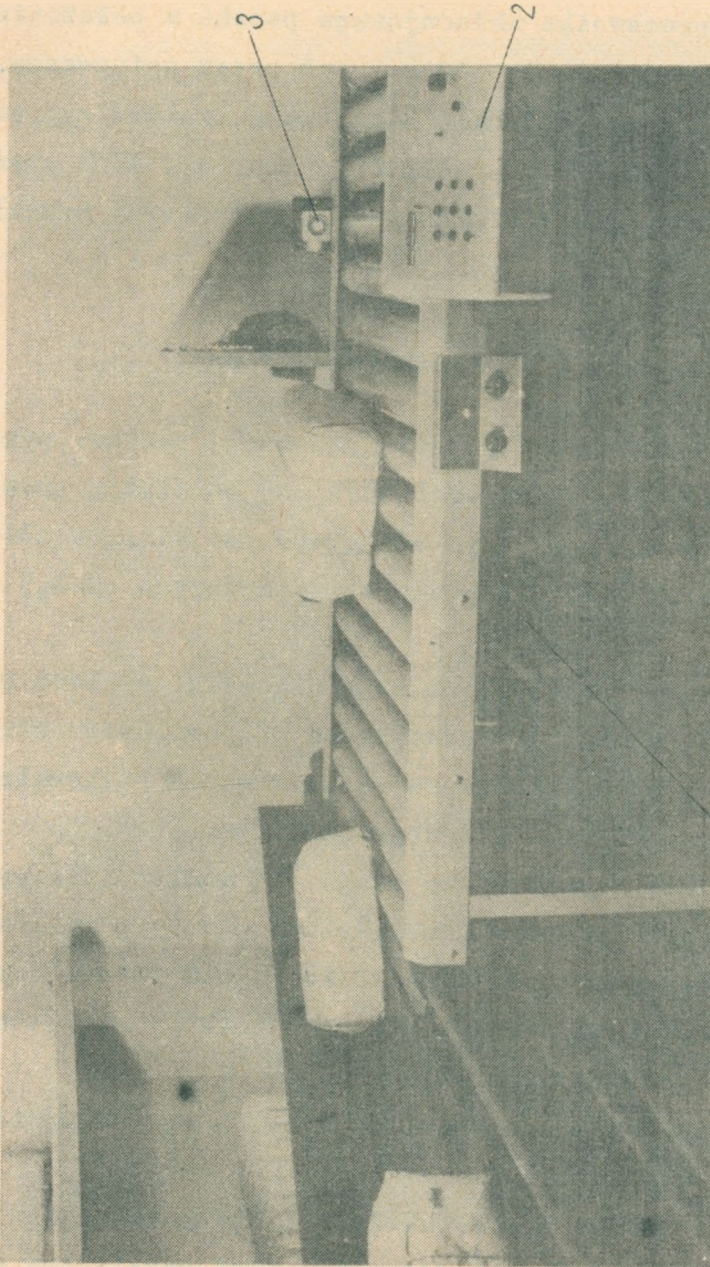
Podstawowe zespoły maszyny stanowią:

- stanowisko rozdzielcze,
- przenośnik rozdzielczy,
- człony rozdzielcze,
- układ sterowniczy.

### 5.1. Stanowisko rozdzielcze

Stanowisko rozdzielcze, obsługiwane w zasadzie przez jednego operatora, jest wykonane w postaci krótkiego przenośnika wałkowego o napędzie indywidualnym (rys. 6).





Rys. 6. Stanowisko rozdzielcze

1 - silnik napędowy, 2 - klawiatura, 3 - przekaźnik fotoelektryczny

W razie potrzeby obsługa stanowiska może być wzmocniona przez pracownika układającego paczki w położeniu dogodnym do odczytywania adresów lub przez opisywacza. Stanowisko jest wyposażone w klawiaturę sterowniczą, podzespół napędowy złożony z silnika o mocy 0,4 kW i prędkości obrotowej 1300 obr/min oraz dwustopniowej przekładni pasowej.

## 5.2. Przenośnik rozdzielczy

Przenośnik rozdzielczy jest wykonany w postaci przenośnika wałkowego, o długości zależnej od ilości grup rozdziału paczek, przy czym odległość osi ślizgów zbiorczych kolejnych grup nie powinna być mniejsza od 2,5 m (rys. 7).

Element nośny przenośnika stanowią wałki stalowe długości 800 mm, o średnicy zewnętrznej 82 mm. Osie wałków osadzone w łożyskach tocznych są zamocowane na konstrukcji nośnej przenośnika w odstępach 102 mm.

Napęd wałków uzyskuje się za pomocą pasków klinowych 17 x 11 mm, współpracujących z kołami pasowymi wałków nośnych. Jeden pasek obejmuje kilka wałków stanowiących sekcję przenośnika. Napęd z sekcji do sekcji następnej przenoszony jest paskiem klinowym.

Przenośnik rozdzielczy składa się z kilku segmentów o odrębnych napędach.

Długość segmentu wynosi około 6 m, przy czym jego napęd, umieszczony w środku segmentu, jest rozwiązywany analogicznie jak dla stanowiska rozdzielczego.





Rys. 7. Widok ogólny przenośnika rozdzielczego



### 5.3. Człony rozdzielcze

Człony rozdzielcze są przeznaczone do zgarniania paczek z przenośnika rozdzielczego na ślizgi zbiorcze paczek rozdzielonych.

Podstawową część członu rozdzielczego stanowi wirnik. Składa się on z trzech grzebieni prętów stalowych o długości 460 mm i średnicy 10 mm, rozstawionych co 102 mm (odstęp osi wałków przenośnika rozdzielczego). Grzebienie są osadzone promieniowo co  $120^{\circ}$  na wale wirnika. Na końcu wału znajdują się tarcze krzywkowe, współpracujące z wyłącznikami krańcowymi. Wirnik jest napędzany przez silnik trójfazowy o mocy 0,4 kW i prędkości obrotowej 1300 obr/min. za pośrednictwem sprzęgła elastycznego, odpowiednio dobranej przekładni zębatej oraz przekładni ślimakowej.

Konstrukcja nośna członu rozdzielczego jest zawieszona pod przenośnikiem rozdzielczym w taki sposób, aby grzebienie wirnika w położeniu spoczynkowym nie wystawały ponad płaszczyznę nośną przenośnika, a w trakcie pracy wychodziły między jego wałkami na wysokość zapewniającą prawidłowe zgarnianie paczek.

W czasie pracy wirnik wykonuje zawsze  $1/3$  obrotu w odpowiednią stronę, dzięki czemu każdy ruch wirnika jest ruchem roboczym.

Przekładnia napędu wirnika jest tak dobrana, aby prędkość zgarniania paczek (składowa prędkości obrotowej wirnika wzdłuż tworzącej wałków przenośnika rozdzielczego) była stała i wynosiła około 0,9 m/s.

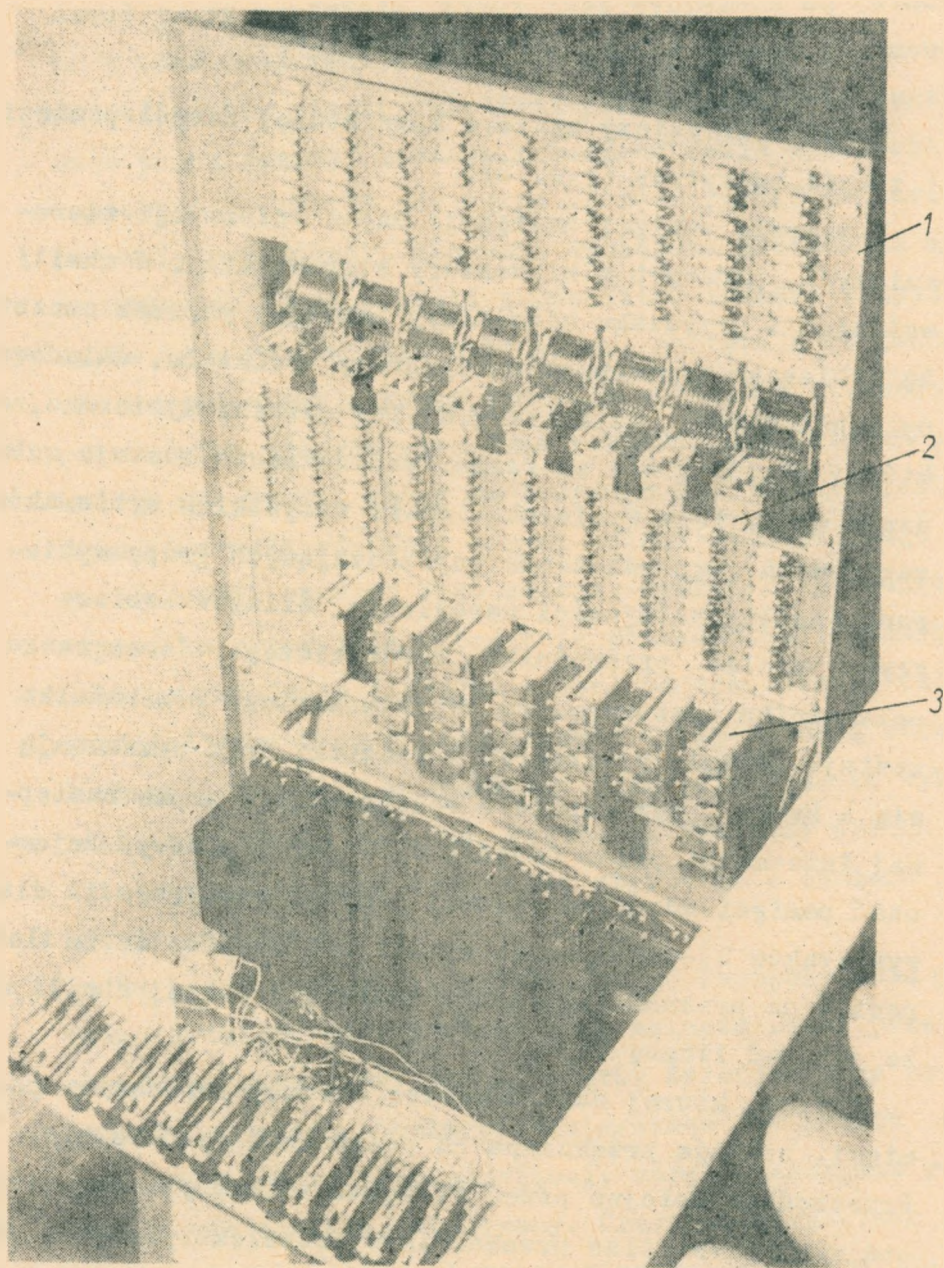
#### 5.4. Układ sterowniczy

Układ sterowniczy zawiera klawiaturę, zespół pamięci i zespół odczytowy (rys. 8).

W zespole pamięci następuje zapis informacji sterowniczych, podanych z klawiatury sterowniczej. W chwili wciśnięcia przycisku klawiatury zostaje, poprzez szczotkę wybieraka zapisowego danej grupy rozdziału, naładowany kondensator, przyłączony do tej działki wybieraka, na której znajduje się szczotka. Jednocześnie zostaje wzbudzona cewka tego wybieraka, cewki wszystkich wybieraków zapisowych grup rozdziału poprzedzających grupę wybieraną (według kolejności ustawienia ślizgów zbiorczych wzdłuż przerośnika rozdzielczego) oraz cewka przekaźnika czasowego. Po zwolnieniu tego przekaźnika zostaje zwolniony wybierak i szczotki jego przesuwają się o krok. W tym momencie może nastąpić zapis następnej informacji przez dowolny wybierak zapisowy. Pojemność pamięci odpowiada ilości pozycji wybieraka i dla wybieraków 25-pozycyjnych wynosi 25. Oznacza to, że ilość paczek na przerośniku rozdzielczym w dowolnej chwili może osiągać liczbę 25.

Paczka, której dane adresowe zostały zapisane w pamięci, zostaje przekazana na przerośnik rozdzielczy. Przechodząc kolejno przed ślizgami zbiorczymi przecina ona wiązki świetlne przekaźników fotoelektrycznych, zainstalowanych przed ślizgami. Każdy z tych przekaźników podaje impulsy na elektromagnes wybieraka odczytowego





Rys. 8. Stojak układu sterowniczego

1 - kondensatory zespołu pamięciowego, 2 - wybieraki zapisowe i odczytowe, 3 - przekaźniki odczytowe



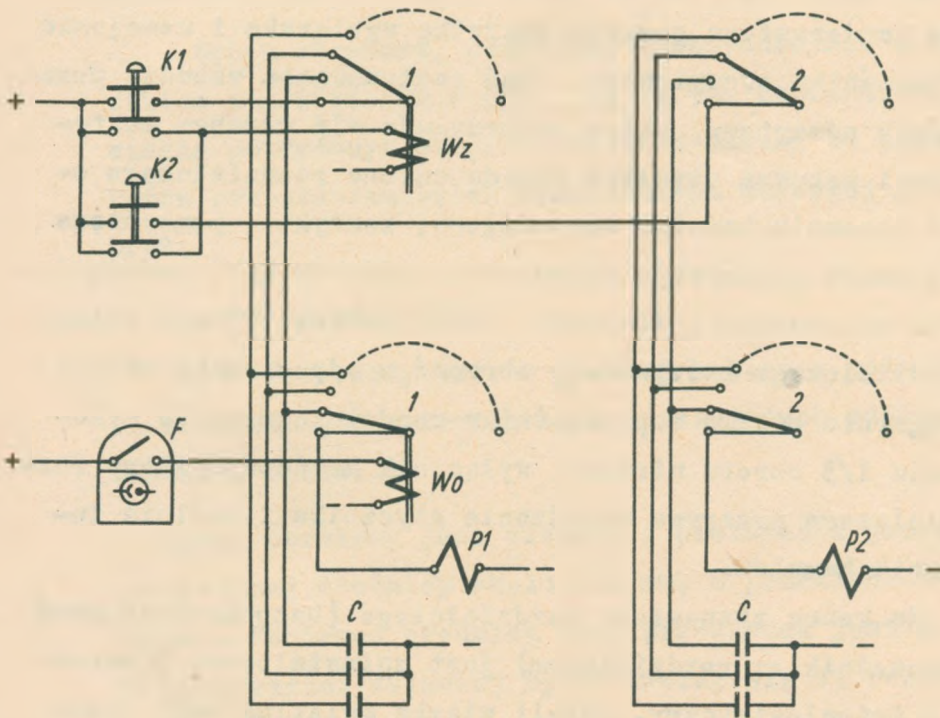
danej grupy rozdziału. Styki tego wybieraka są połączone z kondensatorami pamięci tej samej grupy. W momencie przesłonięcia wiązki świetlnej przekaźnika fotoelektrycznego przez paczkę, zostaje wzbudzona cewka wybieraka odczytowego. W chwili gdy tylna krawędź paczki odsłania ponownie przekaźnik, szczotki wybieraka przesuwają się na następne styki. Jeżeli kondensator pamięci przyłączony do tych styków jest naładowany, następuje rozładowanie kondensatora poprzez szczotkę wybieraka i uzwojenie przekaźnika odczytowego. Prąd rozładowania wzbudza przekaźnik odczytowy, który podtrzymuje się własnym zestykiem i wzbudza stycznik napędu członu rozdzielczego oraz luzownik hamulca tego członu; zestyki pomocnicze stycznika przerywają wzbudzenie przekaźnika i podają impuls na uzwojenie licznika ilości paczek. Wirnik członu rozdzielczego zaczyna się obracać w odpowiednią stronę i zgarnia paczkę z przenośnika rozdzielczego. Po wykonaniu  $1/3$  obrotu wirnika, wyłącznik krańcowy członu rozdzielczego przerywa wzbudzenie stycznika i zwalnia luzownik hamulca.

Na końcu stanowiska rozdzielczego (bezpośrednio przed przenośnikiem rozdzielczym) jest zainstalowany przekaźnik fotoelektryczny. Jeżeli wiązkę świetlną tego przekaźnika przetnie paczka niezasterowana lub paczka za mało oddalona od poprzedzającej, napęd stanowiska rozdzielczego zostaje zatrzymany. Operator stanowiska powinien wtedy wcisnąć przycisk sterowniczy odpowiadający przeznaczeniu paczki niezasterowanej i ponownie włączyć napęd stanowiska (w pierwszym przypadku) lub włą-

czyć tylko napęd stanowiska (w przypadku drugim).

Dodatkowe zabezpieczenie powoduje zatrzymanie całego układu rozdzielczego w przypadku uszkodzenia któregokolwiek przekaźnika fotoelektrycznego (np. przepalenia żarówki rzutnika światła).

Uproszczony schemat opisanego układu przedstawia rysunek 9.



Rys. 9. Uproszczony schemat ideowy układu sterowniczego

- |        |                                    |        |                              |
|--------|------------------------------------|--------|------------------------------|
| K1, K2 | - klawisze klawiatury sterowniczej | W0     | - wybierak odczytowy         |
| Wz     | - wybierak zapisowy                | F      | - przekaźnik fotoelektryczny |
| C      | - kondensatory pamięci             | P1, P2 | - przekaźniki odczytowe      |

Instytut Łączności opracował również inną wersję sterowania maszyny, wykorzystaną w projekcie mechanizacji urzędu pocztowego w Lublinie, w której jako elementy pamięci zostały zastosowane zamiast kondensatorów przekaźniki telotechniczne dwuuzwojeniowe.

W opracowaniu znajduje się też model laboratoryjny układu elektromechanicznej pamięci synchronicznej (rys.10)

Podstawowe elementy tego urządzenia stanowią:

- bęben obrotowy, napędzany synchronicznie z przenośnikiem rozdzielczym z przekładnią tak dobraną, aby w czasie potrzebnym na przeniesienie paczki od początku do końca przenośnika bęben wykonywał co najwyżej jeden obrót;

- głowice zapisowe,

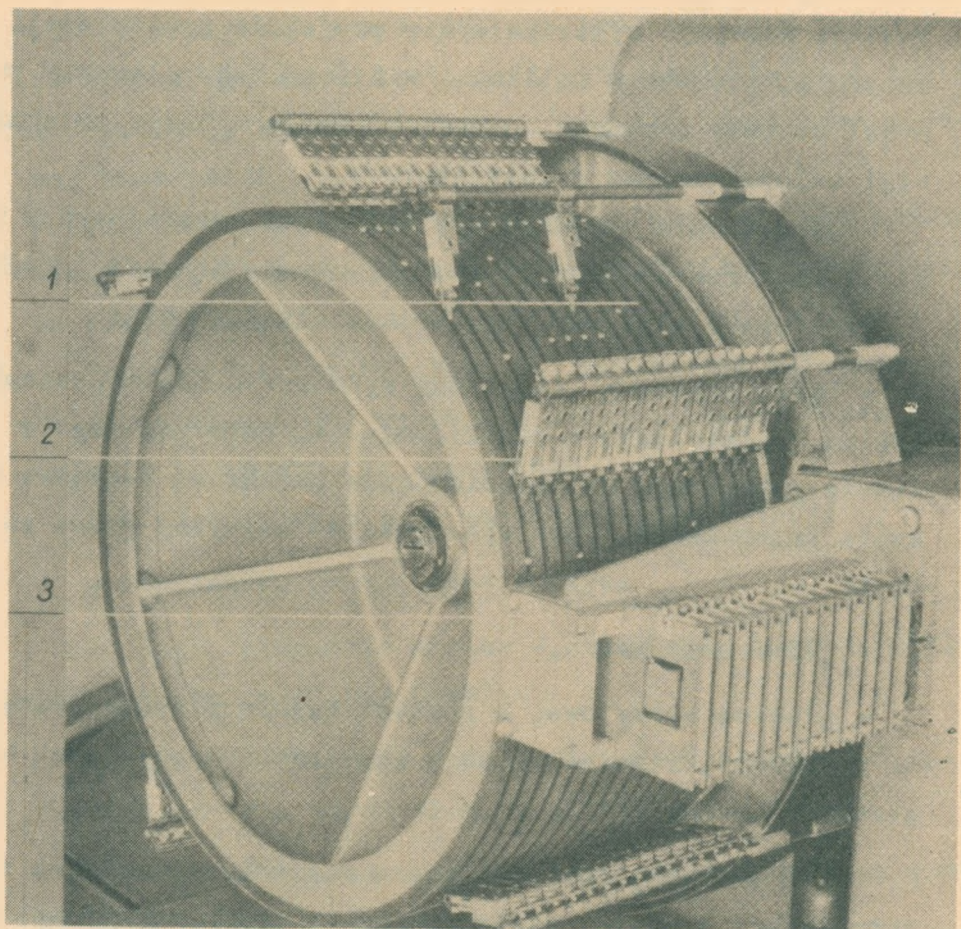
- głowice odczytowe, w postaci kolumn z nadbudowanymi zestykami, rozmieszczone w regulowanych odstępach na obwodzie bębna.

Bęben obrotowy jest złożony z pierścieni gumowych o zewnętrznej średnicy około 500 mm, z przekładkami metalowymi. Ponieważ średnica tych przekładek jest mniejsza, na powierzchni walcowej bębna tworzy się 11 rowków.

Głowica zapisowa składa się z zasobnika kulek (typu kulek łożyskowych) oraz elektromagnesu. Pod działaniem elektromagnesu kulki zasobnika mogą być kolejno wciskane do odpowiedniego rowka bębna obrotowego.

Ponieważ istnieje możliwość jednoczesnego wzbudzenia dowolnej ilości głowic zapisowych, ustawionych wzdłuż





Rys. 10. Widok ogólny układu elektromechanicznej pamięci bębnowej  
/w wykonaniu francuskim/  
1 - bęben obrotowy, 2 - głowice odczytowe, 3 - głowice zapisowe

tworzącej bębna, ilość możliwych kombinacji układu kulek na jednej tworzącej wynosi  $2^{10} = 1024$  (do zapisu kombinacji kodowych wykorzystuje się 10 rowków bębna - rowek jedenasty może być wykorzystany do przedłużenia czasu trwania sygnału odczytowego).

W trakcie obrotu bębna nieruchome zestyki kolejnych głowic odczytowych zamykają się pod naciskiem kulek i w przypadku zgodności kombinacji ustawienia kulek i zestyków powodują zamknięcie obwodu sygnału znamionowego danej kombinacji.

Ustawienie głowic odczytowych na obwodzie bębna odpowiada w skali rozłożeniu punktów rozdziału na przenośniku rozdzielczym.

Bezpośrednio przed głowicami zapisowymi są umieszczone zabieraki, które wybierają kulki z rowków bębna i podają je z powrotem do zasobników.

Pamięć opisanego typu ma następujące zalety:

- stosunkowo prostą konstrukcję,
- ciągły charakter zapisu - odległości między kolejnymi kulkami mogą być dowolne,
- możliwość bezpośredniego sterowania elementów wykonawczych (np. styczników) z głowic odczytowych,
- możliwość zastosowania w dowolnym systemie przenośnikowym (również listowym).

Zastosowanie tego systemu pamięci do sterowania maszyn rozdzielczych uprościłoby znacznie układy sterownicze i w tym kierunku pójdą dalsze prace Instytutu.

## 6. ZAKOŃCZENIE

Podane wyżej przykłady rozwiązań maszyn rozdzielczych o przenośniku rozdzielczym członowym, taśmowym lub wał-

kowym ilustrują podstawowe zasady konstrukcyjne oraz parametry eksploatacyjne maszyn.

Nie oznacza to oczywiście, że na przykład wszystkie maszyny członowe są zbudowane analogicznie jak maszyna NRD.

Opracowanie Biura Studiów i Projektów Łączności, oparte na wykorzystaniu przenośnika członowego, w szczególności różni się w sposób zasadniczy. I tak, obieg przenośnika rozdzielczego jest zamknięty w płaszczyźnie poziomej (a nie pionowej, jak w maszynie NRD). Człony nośne są wykonane w postaci nieprzechyłnych tac nośnych, o powierzchni ustawionej w stosunku do płaszczyzny horyzontu ukośnie. Przekazanie paczki z tacy odbywa się przez odchylenie bocznej ścianki tacy. Odmiennie został rozwiązany system napędowy i układ sterowniczy.

Podobnie różnice mogą występować w konstrukcji maszyn rozdzielczych o przenośniku taśmowym. Przykładem rozwiązania zupełnie odmiennego w porównaniu z maszynami radzieckimi i czechosłowackimi może być maszyna Zarządu Pocztowego Australii. Taśma przenośnika rozdzielczego jest tam nachylona w stosunku do płaszczyzny horyzontu w ten sposób, że krawędzie taśmy znajdują się na różnych poziomach. Paczki przenoszone na taśmie zabezpiecza przed zsunięciem z taśmy burta pokryta twardym tworzywem o małym współczynniku tarcia.

W miejscach zainstalowania ślizgów zbiorczych burta może odchyłać się ku dołowi, pozwalając na zsunięcie się paczki na ślizg.

Sterowanie maszyny jest oparte na zasadzie bębnowej



pamięci synchronicznej, zbliżonej co do istoty działania do wyżej opisaney pamięci "kulkowej", ale rozwiązanej w technice zapisu i odczytu magnetycznego.

Niezależnie od podanych przykładowo różnic konstrukcyjnych istnieją pewne podstawowe wspólne cechy omawianych typów maszyn rozdzielczych.

Przenoszenie paczek na przenośniku członowym, a zwłaszcza przekazywanie ich z tego przenośnika na ślizgi zbiorcze odbywa się w sposób niewymuszony, pod działaniem sił ciężkości paczek; nie istnieje poza tym praktycznie ograniczenie dolnej granicy wymiarów rozdzielanych paczek. Z drugiej jednak strony konstrukcja maszyn jest ciężka, hałaśliwa w pracy i kosztowna. Prędkość przenośnika rozdzielczego i wynikająca z niej wydajność maszyny jest w związku z tym niewysoka. Członowa budowa przenośnika narzuca określony rytm pracy operatorowi maszyny.

W maszynach o przenośniku rozdzielczym taśmowym lub wałkowym podawanie paczek na przenośnik odbywa się w dowolnych odstępach, związanych z wydajnością operatora. Przenośniki pracują cicho. Pozwala to na uzyskanie dużych prędkości przenoszenia (pow. 1 m/s) i wydajności (do 3600 paczek/godz.). Sama konstrukcja jest prostsza i mniej kosztowna.

Ujemną stroną systemu rozdzielczego z przenośnikiem taśmowym i zastawami zgarniającymi stanowi konieczność zachowania dość dużych odstępów między paczkami, związana z jałowym ruchem zastaw.

Wady tej nie posiada system rozdzielczy z przenośni-

kiem wałkowym, ponieważ każdy ruch członu rozdzielczego jest ruchem roboczym. Jednak w stosunku do przenośnika taśmowego, konstrukcja przenośnika wałkowego jest bardziej skomplikowana. Istnieje również większe ograniczenie wymiarów paczek, wynikające z minimalnych odstępów między wałkami przenośnika i pewnego prawdopodobieństwa poślizgów między rolkami a paczkami (zwłaszcza lżejszymi).

Reasumując, rozwiązanie optymalne zarówno pod względem wydajności, cichobieżnej pracy, jak i kosztów stanowiłby system rozdzielczy, oparty o zastosowanie przenośnika taśmowego, w którym zgarnianie paczek na ślizgi zbiorcze spełniałoby urządzenie o ograniczonych ruchach jałowych.

Urządzenia tego typu są stosowane w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej, a w rozwiązaniu modelowym zostały również opracowane w Instytucie Łączności.

Urządzenie zgarniające, zaopatrzone we własny napęd, jest instalowane ponad taśmą przenośnika rozdzielczego. Ramię zgarniające urządzenia jest w stanie spoczynku ustawione w górnym położeniu, w odległości od taśmy większej od maksymalnej wysokości paczek, przy czym osi ramienia leży w płaszczyźnie osi taśmy. W trakcie pracy ramię obniża się do poziomu powierzchni taśmy i przesuwa jednocześnie w kierunku jej krawędzi; w następnej fazie ruchu ramię przesuwa się w poprzek taśmy równolegle do jej powierzchni, zgarniając paczkę z przenośnika, a następnie powraca do położenia wyjściowego. Jak wynika z opisu, ruchy jałowe ramienia nie zostały w tym rozwią-

zaniu całkowicie wyeliminowane, chociaż czas ich trwania może być skrócony do minimum.

Model Instytutu pozwala na sprawdzenie zasady działania, jego konstrukcja wymaga jednak ponownego opracowania.

Bardzo interesująca i zdaniem autora - zasługująca przynajmniej na sprawdzenie modelowe jest zasada przenośnika taśmowego pochyłego, zastosowana w maszynie australijskiej. Potwierdzeniem tej opinii może być wypowiedź Brytyjskiego Zarządu Poczty, opublikowana w 11 numerze "Union Postale", która przyznaje przewagę temu systemowi nad systemem przenośnika członowego.

W zakresie układów sterowniczych maszyn rozdzielczych należałoby wykorzystywać zasadę pamięci synchronicznej ciągłej (arytmicznej), przy czym opisany wyżej system pamięci "kulkowej", z racji swej prostoty, szczególnie nadaje się do tego celu.

Oczywiście najlepszym sprawdzianem każdego systemu i każdej konstrukcji są wyniki uzyskane w warunkach normalnej pracy w urzędzie pocztowym.

Dlatego wszystkie opracowania, nawet w formie modelowej, powinny być możliwie szybko przekazywane do eksploatacji próbnej.

#### WYKAZ LITERATURY

1. Izrailit L.A., Fajnszticjn W.M. - Połuawtomatyczna ustawa tipa USP-4T dla sortirowki posyłok - Mechanizacja i awtomatizacja obrabotki poczty - Izd. "Swiaz" Moskwa, 1964.



2. Puechberty - The parcel air-sorting - "Air comprime" S.U.D.A.C. Nr 27, Dec. 1961, nr 27.
3. Magnusson V.St.G. - The Australian Parcel sorting Machine - Union Postale 1964, nr 6.
4. Poloautomatický třídící transporter - dokumentacja techniczna mechanizacji urzędu pocztowego w Ołomuńcu (CSRS) - Spojprojekt Praha, 1963.
5. Paketretoilanlage - Opis techniczny modelu laboratoryjnego maszyny do rozdziału paczek - IPF Berlin, 1963.

656.815.3.008.1

ORGANIZACJA SŁUŻBY W NADAWCZYCH OKIENKACH  
POCZTOWYCH

Opracował: Cz. Stryjecki<sup>1)</sup>

WSTĘP

Troska o stałą poprawę jakości pracy powinna być czołowym zadaniem służby łączności. Z tego zadania najważniejsza jest jakość pracy w działach nadawczych, to jest w miejscach pracy, które mają bezpośredni kontakt z klientami poczty. Rozwiązanie problemu kolejek, w których klienci oczekują na załatwienie usług pocztowych

---

<sup>1)</sup> A. Rosenquist: Organizacja służby w operacyjnych oknach pocztowych przedsiębiorstwach - Union Postale 89, 1964, nr 11, s. 183R-187R; 89 1964, nr 12, s. 196R-197R.

ma w tym przypadku zasadnicze znaczenie. Niestety, zbyt częste są przypadki, kiedy klienci muszą zbyt długo oczekiwać na załatwienie swej sprawy. To zbyt długie oczekiwanie jest przede wszystkim wynikiem złej organizacji pracy. Klienci, którzy często obserwują takie fakty, jak nadmiar osób oczekujących przy jednego rodzaju okienkach, a równocześnie prawie zupełny brak interesantów przy innych, mają słuszną pretensję do kierowników placówek o niewłaściwy podział pracy wśród zatrudnionego personelu.

Wszyscy wiemy, że pewne znaczenie odgrywa w tych przypadkach dobrze opracowany regulamin placówki, a zwłaszcza szczegółowy podział czynności, określający prawidłowe pracę poszczególnych stanowisk oraz wrodzone zdolności kierownika, który powinien odpowiednio regulować pracę poszczególnych okienek.

Jednakże decydującą rolę w tej sprawie odgrywa system pracy opracowany na zasadach naukowej organizacji pracy. Niestety, w praktyce urzędów pocztowych projektowanie procesów usługowych jest dokonywane przeważnie na podstawie subiektywnych ocen poszczególnych kierowników. Przy określaniu niezbędnej zdolności przepustowej urzędzeń oraz przy kalkulacji miejsc roboczych i zatrudnienia, niejednokrotnie za punkt wyjścia bierze się tylko średnio-dobowe obciążenie miejsc pracy, bez uwzględnienia wahań obciążenia w poszczególnych godzinach. Niedostosowanie wyposażenia i obsad miejsc pracy do nasilenia ruchu wprowadza często zakłócenia w prawidłowym toku służby, powodując albo tworzenie się kolejek oczeku-

jących klientów, albo niepełne wykorzystanie urzędzców i czasu roboczego pracownika.

Wydaje się, że w sprawie zasad i metod organizacji pracy w urzędach pocztowych niewiele dotychczas zrobiono, a nawet na podstawie istniejącej w tym zakresie literatury resortowej, można by stwierdzić, że zagadnienie to nie jest dotychczas doceniane. A tymczasem, aby pomyślnie i w pełnym zakresie realizować zadania stojące przed pocztą, trzeba stale ulepszać istniejącą organizację pracy i stosować w niej najnowsze osiągnięcia nauki i techniki. Przy stosowaniu tradycyjnych sposobów wykonywania usług, bez wprowadzenia naukowej organizacji pracy, nie będzie można wykonać należycie stale rosnących zadań, które ponadto powinny być realizowane przy założeniu stałego wzrostu wydajności pracy, wymagającego racjonalnej organizacji pracy i stałego jej usprawniania.

Dlatego słuszne się wydaje, aby zapoznać szerokie grono zainteresowanych pracowników poczty z pracami, jakie zostały w ostatnich czasach wykonane przez Administrację Poczty w Szwecji, która w okresie ostatnich lat poświęciła wiele uwagi problemowi organizacji służby w nadawczych okienkach pocztowych. Wzrastająca ilość klientów a także zwiększenie obciążenia pracą personelu coraz bardziej wymagały opracowania racjonalnego systemu przystosowania służby do takiego poziomu obsługi, który mógłby zadowolić wszystkich zainteresowanych, a więc klientów, pocztę i jej personel.



Główne zasady organizacji służby w nadawczych okienkach pocztowych opracowane przez Oddział Organizacyjny Generalnej Dyrekcji Poczty przy współpracy z Wydziałem Badań Statystycznych Uniwersytetu Sztokholmskiego, zostały w początku 1963 roku przyjęte przez Generalną Dyrekcję do doświadczalnego stosowania. Stosując te zasady szwedzka administracja starała się rozwiązać trudności występujące przy normowaniu służby w nadawczych okienkach pocztowych i opracować zasady optymalnej organizacji tej służby. Zasady te przyjęto dopiero po przeprowadzeniu wielu praktycznych prób w specjalnie wybranym urzędzie pocztowym w Orebro 1; są one rezultatem bardzo szczegółowej teoretycznej analizy problemu obsługi klientów w nadawczych okienkach pocztowych urzędów pocztowych.

Omawiając poniżej te zasady, równocześnie przedstawione zostaną w ogólnych zarysach niektóre problemy tej służby, które wymagają szczególnej troski ze strony administracji poczty.

#### GLÓWNE ASPEKTY PROBLEMU OBSŁUGI KLIENTÓW W NADAWCZYCH OKIENKACH POCZTOWYCH

Dobre wykonywanie usług w okienkach pocztowych wiąże się z licznymi problemami: organizacyjnym, finansowym, technicznym i kierowania personelem. Wysiłki mające na celu rozwiązanie tych problemów - a rozwiązanie ich jest często bardzo trudne - zobowiązują nas do zwrócenia uwagi na to, że przede wszystkim konieczne

jest znalezienie rozwiązania zagadnienia jakości pracy. Celowość branych w rachubę przedsięwzięć powinna przede wszystkim być oceniana z punktu widzenia ich wpływu na jakość usług świadczonych klientom.

Aby poczta mogła wypełniać w pełnym tego słowa znaczeniu swoje funkcje organu społecznej służby, ważne jest ażeby problemy nadawczych okienek pocztowych były zawsze uwzględniane w sposób dla nich korzystny.

Należy zwrócić uwagę na fakt, że wśród różnych elementów tej służby, klienci specjalnie doceniają dokładność i szybkość, a więc, żeby usługi pocztowe były należycie wykonane i czas potrzebny dla ich załatwienia nie był zbyt przewlekły. Czas, jaki klient powinien zużyć w urzędzie pocztowym na załatwienie swoich spraw w urzędzie pocztowym, może być podzielony na czas konieczny dla wykonania tych operacji, inaczej mówiąc na czas obsługi, i z drugiej strony, na czas konieczny dla obsługi tych klientów, którzy go wyprzedzają przy okienku, tzn. na czas oczekiwania. Klient ocenia oczywiście czas trwania obsługi z punktu widzenia wykonywanej dla niego usługi, ale czas oczekiwania w szeregu wypadków może mu się wydawać uciążliwie długi. Dobrze rozwiązać problem obsługi klientów przez nadawcze okienka pocztowe, tzn. przede wszystkim zadowalająco rozwiązać problem czasu oczekiwania w kolejkach, który powinien stać się przedmiotem matematycznych badań.

ASPEKTY MATEMATYCZNEJ TEORII KOLEJEK  
ODNOSZĄCE SIĘ DO PROBLEMU PRACY W NADAWCZYCH  
OKIENKACH POCZTOWYCH

Wahania w rytmie dopływu klientów przypadające na każdą godzinę doby, jak i na każdy dzień miesiąca są charakterystycznym zjawiskiem dla pracy nadawczych okienek pocztowych, tak jak i dla większości systemów obsługi. Ten czynnik wraz z czynnikiem wahania czasu obsługi utrudnia regulowanie liczby czynnych nadawczych okienek pocztowych odpowiednio do wahań popytu. Zdarza się niekiedy, że tworzą się długie kolejki, które sprawiają trudności; niekiedy spotykamy się z odwrotną sytuacją w tym sensie, że możliwości nadawczych okienek pocztowych nie są w pełni wykorzystane, co - mówiąc innymi słowami - okazuje się "zbytнім poprawieniem jakości obsługi". Te trudności są jednak nieuchronne do tego czasu, dopóki będą istnieć wahania rytmu dopływu klientów i czasu obsługi. Problem badania takiego rodzaju systemu obsługi i trudności, jakie wynikają w rezultacie wahań czynników i warunków, należy do dziedziny teorii prawdopodobieństwa. W celu określenia stanu liczebnego pracowników w nadawczych okienkach pocztowych, niezbędnych dla uchronienia klientów od długiego oczekiwania, kierownicy polegali dotychczas wyłącznie na swoim doświadczeniu. W generalnej Dyrekcji Poczty w Szwecji nie były dotychczas opracowane ogólne przepisy w zakresie ilości nadawczych okienek pocztowych, niezbędnych dla zabezpieczenia obsługi, względnie podziału funkcji między roz-



maite nadawcze okienka pocztowe. Nie było także ścisłych dyrektyw określających niezbędny poziom jakości obsługi. To stworzyłb potrzebę bardziej ścisłych i bardziej jednolitych dyrektyw w tym zakresie.

Przy współpracy rzeczoznawców z dziedziny matematycznej teorii kolejek z wyżej wymienionej Grupy Badań Statystycznych Uniwersytetu Sztokholmskiego z pracownikami zajmującymi stanowiska kierownicze w służbie pocztowej udało się ustalić oparty na doświadczeniu sposób, określania za pomocą ścisłych norm, niezbędnego stanu liczebnego pracowników. Opracowano wówczas bardziej ściśle dyrektywy umożliwiające urzędom pocztowym zabezpieczenie lepszej obsługi klientów w nadawczych okienkach pocztowych w różnych warunkach. Matematyczna analiza tworzenia się kolejek nie jest rzeczą nową. Była ona stosowana uprzednio w telefonii, a po roku 1910 została szczegółowo opracowana przez duńczyka Erlanga. Od tego czasu systemy kolejek stały się przedmiotem matematycznych badań. Pierwszym warunkiem stosowania metody teoretycznej analizy kolejek, który ma na celu określenie przepustowości urzędzeń usługowych, jest badanie całkowicie przypadkowego obciążenia. Przykładem takiego przypadku jest praca w nadawczych okienkach pocztowych. Drugi warunek polega na tym, że osoby ustawiają się w kolejce i są obsługiwane w kolejności ich przybycia. Nazywa się to systemem "uporządkowanej kolejki oczekiwania".

System obsługi w nadawczych okienkach pocztowych urzędu pocztowego, w którym klientów obsługuje się w po-

rzędu przybycia (według systemu nazywanego systemem "kilku samoczynnie ustawiających się kolejek") i kiedy klienci sami ustawiają się automatycznie w szereg w kolejności przybycia przed jednym z nadawczych okienek pocztowych, nie był - jak wiadomo - nigdy przedmiotem matematycznej analizy. W tym czasie, kiedy w 1956 roku rozpoczęła badania wspomniana Grupa Statystyczna w zakresie matematycznej teorii zagadnienia kolejek, nie mówiono o tego rodzaju problemach. Dlatego to Grupa ta musiała studiować te problemy wychodząc od ich elementów składowych.

Przy przeprowadzaniu badań nad możliwością zastosowania metod matematycznej analizy do problemu kolejek przy nadawczych okienkach pocztowych, wynikły trudności dotyczące podziału czasu obsługi. Dla uniknięcia zbyt złożonej postaci rozwiązań matematycznych, trzeba było opierać się na hipotezie, że czas obsługi przedstawia się jako funkcja wykładnicza, tzn. że jest to czas zazwyczaj stosunkowo krótki, a bardziej długotrwałe okresy czasu mają charakter malejącej częstotliwości. Choć czas obsługi w nadawczych okienkach pocztowych nie zupełnie odpowiada tej hipotezie, to jednak ustalono za pomocą metody symulacji stosowanej w elektronowych maszynach liczących, że metodę matematycznej teorii kolejek można zastosować w dostatecznym stopniu dokładności. Pozwala ona bardziej ściśle analizować wpływ różnych elementów na efektywność pracy w nadawczych okienkach pocztowych i liczbowo oceniać niektóre cechy jakości tej służby. Za pomocą wyżej wymienionych metod można określić

lić jakość usług świadczonych klientom, na podstawie niżej podanych trzech podstawowych elementów, a mianowicie

- średniego rytmu napływu klientów na jednostkę czasu ( $a$ ),
- średniego czasu trwania obsługi ( $t$ ),
- ilości czynnych nadawczych okienek pocztowych, w których wykonuje się te same rodzaje usług pocztowych ( $n$ ),

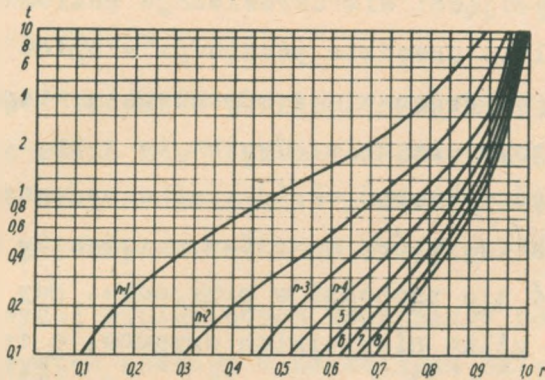
formuła  $\frac{at}{n} = r$  pozwala określić stopień zajętości nadawczych okienek pocztowych  $n$  ( $r$ ).

Z powyższego wynika, że na podstawie zawczasu ustalonego poziomu obsługi, uważanego za dostateczny, można obliczyć ilość nadawczych okienek pocztowych, które powinny być otwarte dla osiągnięcia wymaganej jakości obsługi.

Poniższy wykres wykazuje związek, jaki istnieje między stopniem zajętości a liczbą nadawczych okienek pocztowych.

Aby wykazać, że wskaźnik stopnia zajętości sam w sobie nie wystarcza dla wykazania poziomu jakości usług, świadczonych przez nadawcze okienka pocztowe klientom, wystarczy zbadać na wykresie średni czas oczekiwania dla określonego stopnia zajętości i zmiennej ilości okienek. Jeżeli wybrać na przykład dla  $r$  wartość 0,7, a dla  $n$  wartość 1, otrzymamy średni czas oczekiwania 2,3 t, a przy  $n = 2$  otrzymamy średni czas oczekiwania równy 1 t, to znaczy, że będzie on równy średniemu czasowi obsługi. Jeżeli wziąć  $n = 3$ , to średni czas oczekiwania wyniesie





Rys. 1. Średni czas oczekiwania w odniesieniu do długości średniego czasu obsługi

Napływ klientów: nieprzewidywany, obsługa: eksponencjalna,  $a$  = intensywność rytmu napływu klientów,  $t$  = średni czas obsługi,  $n$  = liczba okienek,  $r = \frac{at}{n}$  = stopień zajętości

0,55 t. Przy  $n = 3$ , średni czas oczekiwania wyniesie tylko 0,11, to jest  $\frac{1}{20}$  wielkości otrzymanej przy  $n = 1$ ; i to bez względu na to, że w każdym z wybranych przypadków wszystkie nadawcze okienka pocztowe miały jednakowy stopień zajętości.

Jednym z najważniejszych wniosków, które można wyciągnąć z badania związku zachodzącego między stopniem zajętości a ilością nadawczych okienek pocztowych jest to, że zwiększenie ilości czynnych okienek przyczynia się do znacznego skrócenia czasu oczekiwania, chociaż stopień zajętości każdego okienka pozostaje bez zmiany. Oznacza to, że w wielkich urzędach pocztowych czas oczekiwania jest mniejszy, niż w urzędach mniejszych, pod warunkiem jednak, że stopień zajętości w obu rodzajach

urzędów przyjmuje się za jednakowy. Ten fakt może być wyjaśniony następująco: dla określonego poziomu jakości obsługi w wielkim urzędzie pocztowym stopień zajętości będzie wyższy w porównaniu z odpowiednim stopniem zajętości w mniejszym urzędzie. Wynika to z tego, że klienci mają możliwość wybierać wśród wielku nadawczych okienek pocztowych te, które są w danym momencie nie zajęte. Taka możliwość nie zachodzi w przypadku, gdy praca jest podzielona na kilka niewielkich urzędów, a to dlatego, że zdarza się niejednokrotnie, iż przed okienkami niektórych z tych niewielkich urzędów nie ma w ogóle klientów w tym czasie, kiedy w innych stoją dość duże kolejki, co wywołuje wzrost czasu oczekiwania. To samo zachodzi w przypadku, jeśli praca w wielkich urzędach podzielona jest pomiędzy specjalistyczne okienka, który to fakt zmniejsza możliwość wyboru spośród nich i wówczas mamy do czynienia ze wzrostem czasu oczekiwania.

#### RÓŻNE METODY MIERZENIA EFEKTYWNOŚCI OBSŁUGI; ICH ZASTOSOWANIE

Poziom jakości obsługi może być określany przez:

- prawdopodobieństwo, że klient będzie musiał oczekiwać po przybyciu do urzędu,
- średni czas oczekiwania klientów odniesiony do długości średniego czasu obsługi,
- prawdopodobieństwo długotrwałego oczekiwania (czas oczekiwania przewyższający np. 5 lub 10 razy średni czas obsługi),

- średnią ilość oczekujących klientów znajdujących się w kolejce, tak przed wszystkimi okienkami, jak i średnią przed każdym z nich,

- prawdopodobieństwo tworzenia się kolejek, których długość jest równa lub większa od założonej liczby klientów, to jest długość kolejki w krańcowych przypadkach, obliczona z prawdopodobieństwem 5 względnie 10%.

Każdy z wyżej wymienionych wskaźników odzwierciedla po swojemu system obsługi w nadawczych okienkach pocztowych i składa się na metodę wyrażania efektywności obsługi. Jakże z tych wskaźników najlepiej oceniają poziom jakości? Można odpowiedzieć, że to zależy od warunków, w jakich chcemy wykorzystać dany wskaźnik i celu, jaki chcemy osiągnąć.

Jeśli zaistnieje problem konieczności określenia zawczasu poziomu jakości obsługi, wówczas trzeba określić liczbę nadawczych okienek pocztowych, niezbędnych do osiągnięcia tego poziomu. W miarę możliwości urząd powinien także utrzymywać ten poziom, nawet wówczas, kiedy poziom zajętości zwiększa się, np. w pierwszej dekadzie miesiąca. Wymaga to uprzedniego studiowania ogólnych wahań rytmu napływu klientów, a także możliwości zwiększenia ilości czynnych okienek w czasie godzin szczytu.

W urzędach pocztowych zdarzają się rozmaite rodzaje wahań rytmu napływu klientów. Dlatego najpierw należy przeanalizować ten rytm w odniesieniu do każdego przypadku. Rejestrując zmiany w czasie całego miesiąca, można ustalić wahania w każdym dniu. Statystyka rytmu na-



plywu klientów wskazuje, że w większości urzędów pocztowych pierwszy, bardziej lub mniej długotrwały szczytowy okres ma miejsce na początku każdego miesiąca, a drugi - w okresie dwóch dni, w środku miesiąca, kiedy zaczyna się wypłata państwowych zaopatrzeń rencistom. Różne dni tego samego tygodnia, jeśli chodzi o okres szczytowego nasilenia, zwykle nie mają wyraźnie zmienionego rytmu. Jednakże dni sobót stanowią wyjątek; zamykanie urzędów pocztowych o wcześniejszych godzinach jednocześnie z innymi czynnikami określają rytm napływu klientów odróżniająca się od rytmu innych dni tygodnia. Dla obrachunku codziennych wahań można rejestrować ilość klientów przychodzących do urzędu pocztowego co pół godziny. Daje to dostatecznie elastyczną i ścisłą podstawę. Statystyka przeprowadzona przez pracowników zatrudnionych w nadawczych okienkach pocztowych (w czasie statystycznego okresu personel ten zaznacza kreską na blankiecie, rozdzielonym na trzydziestominutowe okresy, każdego klienta, który był obsłużony w jednym okienku) może być dostateczna dla wczesnego ustalenia ilości niezbędnych okienek, chociaż statystyka ta wykazuje ilość klientów wychodzących z urzędu, a nie ilość klientów, którzy przychodzą do urzędu.

Na podstawie tej statystyki może być wyliczona intensywność rytmu napływu ( $a$ ) w dostatecznym stopniu dokładności. Średni czas obsługi ( $t$ ) określa się za pomocą chronometrażowego czasu obsługi większej ilości klientów. Ilość nadawczych okienek pocztowych ( $n$ ), odpowiadająca z góry ustalonemu poziomowi jakości obsługi, może być, jak już wcześniej stwierdzono, łatwo ustalona.

W celu określenia z góry poziomu jakości obsługi i ilości nadawczych okienek pocztowych za wskaźnik poziomemu przyjęto średni czas oczekiwania.

Można by powiedzieć, że sam w sobie średni czas oczekiwania, bez ustalenia jego maksymalnych odchyień, nie wystarcza dla dokonania ścisłej oceny poziomu jakości. Istotnie, klienci mogą zgodzić się na umiarkowany czas oczekiwania, ale nie na długotrwałe oczekiwanie. Dlatego należy koniecznie uzupełnić wskaźnik, określając prawdopodobieństwo czasu oczekiwania, przekraczające ustaloną wielkość, np. 5 względnie 10-krotnie średni czas obsługi. W ten sposób określając ryzyko długiego oczekiwania, na które narażony jest klient, otrzymamy najlepsze określenie poziomu jakości pracy. System obsługi, jakość której ocenia się ustalonym średnim czasem oczekiwania, powinien poradzić sobie z określonym ryzykiem długotrwałego oczekiwania i pozwolić na załatwienie klienta w okresie średniego czasu oczekiwania.

Zakładając z góry średni czas oczekiwania, który wydaje się słuszny i celowy, można również uwzględnić możliwość maksymalnie długiego czasu oczekiwania.

Ustalenie z góry optymalnej ilości nadawczych okienek pocztowych miało na względzie, jak już uprzednio podano, objęcie pełnej służby w nadawczych okienkach pocztowych. Wskutek przypadkowych wahań obciążenia w ciągu doby intensywność rytmu napływu klientów będzie bądź wyższa, bądź niższa od średniej wielkości tego rytmu napływu, która jest podstawowym elementem ogólnego planowania pracy urzędu. W rezultacie tych wahań będziemy

mieć w pierwszym przypadku zwiększenie kolejek, a w drugim obsługa będzie bardziej szybka, co było z góry przewidziane. Jakie są możliwości, ażeby poprawić sytuację, kiedy ilość oczekujących klientów przewyższa liczbę, jaką można obsłużyć w ramach ustalonego poziomu jakości obsługi? Jak można ustalić, kiedy zaistnieje podobna sytuacja? W tym przypadku najlepiej uruchomić jedno lub kilka nowych nadawczych okienek pocztowych. Ażeby można było szybko ocenić sytuację, należy rozważyć długość kolejki. Inną możliwością byłoby zbadanie w przeciągu jakiegoś okresu, czasu oczekiwania klientów i określenie przykładowo jak długo wiadoma ilość klientów powinna znajdować się w kolejce, aż do momentu ich obsłużenia. Jednakże ta procedura jest bardzo złożona i nie może dać szybkiej informacji, co do ogólnej sytuacji. Można także skorzystać z tego, że system obsługi, który był obliczony na określony średni czas oczekiwania, ma taki sam stopień prawdopodobieństwa, jak i system przy długich kolejkach niezależnie od liczby nadawczych okienek pocztowych. Z powyższego wynika, że długością kolejki można posługiwać się dla oceny poziomu jakości obsługi i dla stałego obserwowania tworzenia się kolejek. Długość kolejki, która wymaga otwarcia dodatkowego okienka, określa się za pomocą obliczenia, wykazującego ze stopniem dokładności do 10% długość kolejki przed każdym okienkiem. Następnie wynika drugi problem: przy jakiej długości kolejki uzasadnione jest zamknięcie dodatkowego okienka? Okienka nie należy zamykać, jeśli nie będzie dostatecznych podstaw do przypuszczenia, że rytm



napływu klientów rzeczywiście zmniejszył się do poziomu, odpowiadającego temu, na podstawie którego była ustalona normalna ilość operacyjnych okienek. Jeśli by tak nie było, to kolejki znowu zaczęłyby się szybko zwiększać. Dlatego można twierdzić, że nie wystarczy tylko obserwować długość kolejek - niezbędne jest również uwzględnianie długości danego okresu. Dla przykładu weźmy przypadek, kiedy przepisy nakazują, że należy otwierać dodatkowe okienko wtedy, kiedy kolejka składa się przynajmniej z czterech osób. To dodatkowe okienko może być znów zamknięte, jeśli ustalą się, że przy systemie obsługi składającej się normalnie z dwóch okienek, oba te okienka były beczynne na przykład w ciągu 1,5 minuty. Podobnie - przy systemie obsługi, składającej się normalnie z trzech okienek, jeżeli byłyby one beczynne w ciągu ograniczonego odstępu czasu. Przy systemie obsługi składającej się normalnie z czterech okienek, jeśli trzy okienka były beczynne w okresie ograniczonego czasu, a przy systemie obsługi składającej się z pięciu okienek, jeśli cztery okienka także były beczynne w ciągu ograniczonego odstępu czasu.

Otwarcie i zamknięcie dodatkowego okienka może wywołać pewne trudności praktycznej natury, jednakże korzyści tego elastycznego systemu są tak znaczne, że mogą usprawiedliwić niektóre niedogodności.

Jeżeli chcemy sprawdzić poziom jakości obsługi w czasie przeprowadzania kontroli względnie badanie tej obsługi, to najbardziej ściśle dane otrzymuje się za pomocą średniej długości kolejki jednego operacyjnego o-

kienka, wyliczone na podstawie statystycznego rachunku kolejek, przeprowadzonego w czasie kontrolowanego okresu. W trakcie tego okresu średnią długość kolejek rejestruje się przez każde pół godziny w czasie pracy okienka. Otrzymujemy dostatecznie ścisłe dane, jeśli liczbę oczekujących przed każdym okienkiem klientów podlicza się co każde pięć minut, nie licząc obsługiwanego w danej chwili klienta, a zatem jeśli ogólną ilość klientów stojących w kolejce przed czynnymi okienkami w okresie wspomnianej pół godziny podzielić przez liczbę obliczonej długości każdej kolejki powstałej w okresie tejże pół godziny. Przedmiotem obserwacji jest każde czynne okienko. Kiedy w urzędzie pocztowym posiadającym trzy czynne okienka dokonuje się obliczeń co każde pięć minut, liczba obliczeń w czasie jednej pół godziny w takim wypadku wynosi  $3 \times 6 = 18$ . Jeśli w czasie całego tego okresu ogólna ilość klientów stojących w kolejce wynosiła 24, średnia długość każdej kolejki w czasie tejże pół godziny wynosiła  $24:18 = 1,33$  klienta.

STOSOWANY ODECNIE SYSTEM KOLEJEK  
W SZWEDZKICH URZĘDACH POCZTOWYCH,  
DAJE JAK NAJLEPSZE REZULTATY

Analiza pracy w nadawczych okienkach pocztowych doprowadziła także do porównawczych badań wpływu wywieranego różnymi systemami kolejek na jakość pracy. Warto zaznaczyć, że stosowany obecnie w szwedzkich urzędach pocztowych system liczących "ustawiających się samorzut-

nie" kolejek przewyższa system "ustawianej" kolejki (np. za pomocą porządkowych numerów). Co prawda, niekiedy wynikają tu pewne niesprawiedliwości (klient znajduje się raz w bardziej korzystnym, a raz w mniej korzystnym położeniu), jednakże w końcu ustala się pełna sprawiedliwość. Dzięki temu systemowi w okresie godzin szczytu, czas oczekiwania skraca się prawie dwa razy w porównaniu z czasem, który jest potrzebny w przypadku "ustawianej" kolejki.

Jeśli uda się uniknąć zbyt długiego czasu obsługi, doprowadzi to oczywiście do bardziej sprawiedliwego systemu "kolejek przed każdym okienkiem". Rzeczywiście, klienci stojący za klientem załatwiającym pocztową operację, która wymaga zbyt długiego czasu obsługi, byłiby zmuszeni długo czekać. Tak więc problem ten znika wówczas, gdy klienci potrzebujący zbyt długotrwałej obsługi wycofują się z kolejki ogólnej i są obsługiwani osobno. Dlatego w interesie wszystkich klientów należy dążyć do zmniejszenia ilości przypadków, które wymagają zbyt długotrwałej obsługi.

#### WPLYW POCZTOWYCH OPERACJI, WYMAGAJĄCYCH ZBYT DŁUGIEGO CZASU OBSŁUGI, NA JAKOŚĆ PRACY

W urzędzie pocztowym nie można ściśle ustalić środków niezbędnych dla uniknięcia zbyt przedłużającego się czasu obsługi, ponieważ nie można zachować w okresie obserwacji stałości czynników wpływających na system obsługi. Jednakże te trudności mogą być w znacznym stopniu



złagodzone przy pomocy "symulacji", stosując elektroniczne maszyny obliczające. Przeprowadzono porównania czasu oczekiwania i czasu obsługi klientów załatwiających pojedyncze i nieskomplikowane usługi i klientów wymagających długiego czasu obsługi. W rezultacie powyższego porównania stwierdzono, że jeżeli klienci, którzy wymagają zbyt długiego czasu obsługi (od 5 do 10-krotnie większego od średniego czasu obsługi) zostali wycofani z ogólnej kolejki i obsłużeni osobno, to system taki jest znacznie korzystniejszy, w porównaniu z klasycznym systemem jednolitej kolejki. Trzeba również nadmienić, że ilość tych klientów wynosiła zaledwie 0,5 ogólnej ilości klientów.

Przy systemie z jednym tylko okienkiem operacyjnym, średni czas oczekiwania zmniejszył się o 45%, podczas gdy przy systemie z wieloma okienkami czas ten skrócono w przybliżeniu o 40%. W obu tych przypadkach procent klientów zmuszonych długo oczekiwać na załatwienie znacznie się zmniejszył.

#### CZY NALEŻY ORGANIZOWAĆ SPECJALISTYCZNE NADAWCZE OKIENKA POCZTOWE?

W związku z tym, że większość klientów kierujących się do okienek usług pieniężnych dokonuje operacji związanych tylko z bieżącymi rachunkami pocztowymi, które nie wymagają długiego czasu obsługi, powstał problem, czy nie należałoby wydzielić jednego lub kilku okienek tylko dla tego rodzaju operacji. Tego rodzaju rozwiąza-

nie umożliwiłoby szybsze obsłużenie klientów, a proces operacji nie byłby hamowany przez innych klientów, którzy mają załatwić różne pocztowe operacje, wymagające bardziej długiego czasu obsługi.

Przed wszystkim został wybrany system, w którym jedno z operacyjnych okienek przeznaczone było dla pocztowych operacji związanych z bieżącymi pocztowymi rachunkami (rozliczeniami). Jednakże okazało się celowe przeprowadzić przedtem doświadczenie z systemem polegającym na uruchomieniu jednego okienka przeznaczonego dla operacji związanych z bieżącymi rozliczeniami pocztowymi, drugiego okienka przeznaczonego dla innych operacji i trzeciego - przeznaczonego dla wszystkich operacji pocztowych. Rezultat tego doświadczenia, przeprowadzonego metodą symulacji przy użyciu elektronicznych maszyn obliczających, dowiódł, że z punktu widzenia czasu oczekiwania, wszystkie specjalistyczne systemy są bardziej wygodne od systemu mieszanego, zarówno z punktu widzenia średniej wartości, jak i z punktu widzenia długiego czasu oczekiwania. Uwzględniając związki, jakie mają miejsce obecnie w okienkach usług pieniężnych pomiędzy liczbą a czasem trwania operacji różnorodnych kategorii, nie jest umotywowana żadna specjalizacja tychże okienek z punktu widzenia czasu oczekiwania.

#### NOWE STOSOWANE NORMY

Nowe normy, ustalone przez Generalną Dyрекcję Szwedzkich Poczt, przeznaczone dla wprowadzenia w formie doświadczenia, stosuje się przede wszystkim w tych okien-

kach operacyjnych, w których dokonuje się wpłat i wypłat, to jest w okienkach usług pieniężnych, w których wskutek znacznych wahań rytmu napływu klientów, problem kolejek przedstawia największe trudności. Okienka tej kategorii wyposażone w odpowiednie napisy, a mianowicie: "Pieniężne przekazy pocztowe", "Pocztowe bieżące rachunki", "Pocztowo-oszczędnościowa kasa", "Przekazy emerytalne" i "Przekazy zasiłków dla rodzin wielodzietnych". Z drugiej strony, dopóki nie będzie innych postanowień powyższe dyrektywy nie dotyczą okienek operacyjnych, w których nadaje się korespondencję (z paczkami lub bez paczek) ani też okienek, w których dokonuje się wysyłki paczek, ani też specjalistycznych okienek przeznaczonych do przyjmowania zwykłych przesyłek, zapisywanych do ksiąg przyjęć, które powinny być taryfikowane w urzędzie pocztowym, a także okienek przeznaczonych tylko do wydawania poleconych przesyłek i przesyłek z podaną wartością.

W nadawczych okienkach pocztowych dużych urzędów, z przyczyn praktycznych specjalizacja jest niezbytna. Wyżej wspomniane normy przewidują, że jeśli ilość okienek jest większa od trzech, to powinny one być podzielone na okienka usług pieniężnych i na okienka usług związanych z przyjmowaniem pocztowej korespondencji (przesyłek listowych). W urzędach pocztowych posiadających tylko trzy okienka, które są otwarte równocześnie, w każdym z tych okienek załatwia się wszystkie usługi pocztowe.



Głównym elementem określenia ilości personelu dla okienek jest poziom jakości obsługi, jaki administracja chce zapewnić klientom. Poziom, do którego się dąży, czyli - innymi słowy - kwestia, jaką powinna być optymalna efektywność, jest problem równowagi. Administracja pragnąca w miarę możliwości uzyskać lepszą i szybszą obsługę powinna przeanalizować niezbędne w tym celu wydatki. Założywszy możliwość oceny czasu oczekiwania w wyrazie pieniężnym, można by w przybliżeniu rozwiązać problem w następujący sposób: jako optymalną wielkość należy przyjąć poziom jakości obsługi, przy którym całkowity wydatek (wartość czasu oczekiwania i usług) byłby najniższy.

Ten sposób rozwiązania problemu nie pozwala jednak go rozstrzygnąć dlatego, że niemożliwa jest materialna ocena czasu oczekiwania klienta. Niezbędne jest, aby poziom jakości obsługi był ustalony subiektywnie. Jednakże pożądaną jakość obsługi należy ustalić w taki sposób, aby średnie oczekiwanie w miarę możliwości odpowiadało najbardziej średniemu czasowi obsługi, ale go nie przewyższało. Przy tak organizowanej pracy ryzyko długiego oczekiwania klientów (ważny wskaźnik dla określenia efektywności pracy) znacznie się zmniejsza. Ilość nadawczych okienek pocztowych, które powinny być czynne, zgodnie z rozkładem ustala się dla każdej pół godziny na podstawie średniego czasu obsługi i statystycznych danych o napływie klientów. Średni czas obsługi ustalono na 1 minutę w czasie całego dnia, z wyjątkiem godzin szczytu (od 16 do 18 godziny) - od ponie-

działku do piątku, kiedy wynosił on 1,2 minuty. Po zestawieniu danych statystycznych o napływie klientów w okresie statystycznie badanego miesiąca, na podstawie codziennych danych i danych praktycznych o rytmie napływu klientów, określono dni, które można uważać za dni największego obciążenia. Inne dni miesiąca można uważać za dni normalnego obciążenia, oprócz pierwszego dnia wypłaty państwowych emerytur i zasiłków dla rodzin wielodzietnych; do tych dni nowe zarządzenie na razie nie stosuje się.

W okresie godzin służbowych średnią liczbę napływających klientów oblicza się w każde pół godziny zarówno w okresie normalnego obciążenia, jak i na przełomie miesięcy. Jednakże dni sobót liczy się poza dniami roboczymi tygodnia. W tym celu zestawiono specjalne tablice, za pomocą których można było ustalić liczbę niezbędnych nadawczych okienek pocztowych w każdej pół godzinie w trakcie czterech okresów obciążenia, przyjętych pod uwagę w ciągu miesiąca a mianowicie: w okresie normalnego obciążenia: poniedziałek - piątek i osobno sobota; w okresie szczytowego obciążenia: poniedziałek - piątek i osobno sobota.

Stosując nowe normy zestawiono cztery schematy, które służą dla sporządzenia programu pracy pracowników zatrudnionych w nadawczych okienkach pocztowych. Zgodnie z powyższymi normami powinno się uruchamiać jedno lub kilka dodatkowych okienek, jeśli przed każdym z nich stoi kolejka, składająca się przynajmniej z trzech osób, nie licząc obsługiwanego w danej chwili klienta.

## NIEKTÓRE DANE WYJAŚNIAJĄCE

Tablice, które zamieszczono poniżej podają dopuszczalną liczbę klientów na każde pół godziny napływających do określonej liczby okienek wykonujących jednakowe czynności, ażeby średni czas oczekiwania nie przewyższył średniego czasu obsługi ( $t$ ):

| Tablica z założeniem, że $t = 1,0$ /minutę                |               | Tablica z założeniem, że $t = 1,2$ minuty                 |               |
|---|---------------|---|---------------|
| Ilość klientów napływających w okresie jednej pół godziny | Ilość okienek | Ilość klientów napływających w okresie jednej pół godziny | Ilość okienek |
| 1 - 15  | 1             | 1 - 12  | 1             |
| 16 - 42   | 2             | 13 - 35   | 2             |
| 43 - 72   | 3             | 36 - 60   | 3             |
| 73 - 100  | 4             | 61 - 83   | 4             |
| 101 - 129   | 5             | 84 - 107  | 5             |
| 130 - 159   | 6             | 108 - 132   | 6             |
| 160 - 189   | 7             | 133 - 158   | 7             |
| 190 - 219   | 8             | 159 - 182   | 8             |

Jeśli zgodnie z zadaniem średni czas oczekiwania nie przewyższa średniego czasu obsługi, to średnia długość kolejki przed każdym nadawczym okienkiem pocztowym nie powinna przewyższać następujących ilości klientów:

| ilość okienek  | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    |
|----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| ilość klientów | 0,50 | 0,65 | 0,80 | 0,85 | 0,90 | 0,90 | 0,93 | 0,95 |



Kiedy średni czas oczekiwania jest równy średniemu czasowi obsługi, prawdopodobieństwo, że czas oczekiwania przewyższy pięciokrotnie średni czas obsługi, będzie wynosić:

| ilość okienek | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   |
|---------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| %             | 4,1 | 2,9 | 2,9 | 2,2 | 2,2 | 2,2 | 2,2 | 2,0 |

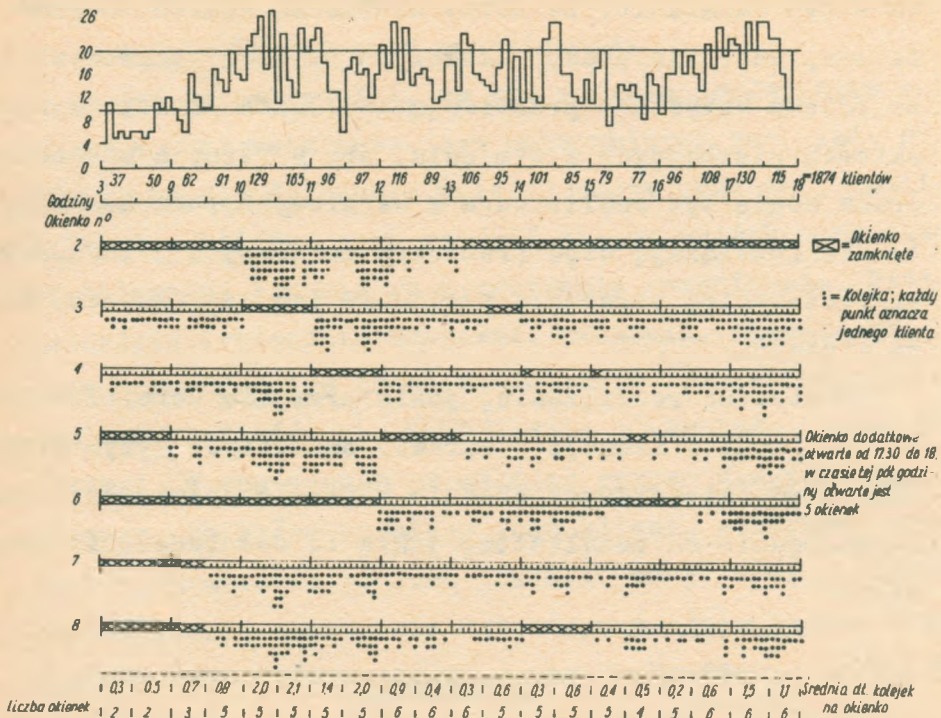
a prawdopodobieństwo, że czas oczekiwania przewyższy średni czas obsługi dziesięciokrotnie wyniesie:

| ilość okienek | 1 | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   |
|---------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| %             | 1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |

Kiedy średni czas oczekiwania jest równy średniemu czasowi obsługi, to długość kolejki w ciągu 10% czasu pracy będzie równa względnie wyższa od niższej podanych wielkości:

| ilość okienek  | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   |
|----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| ilość klientów | 2,4 | 2,5 | 2,6 | 2,7 | 2,7 | 2,7 | 2,7 | 2,8 |

Poniżej podany wykres podaje napływ klientów i długość kolejek oraz daje pełny obraz poziomu jakości obsługi w pieniężnych okienkach operacyjnych w okresie dnia największego obciążenia w urzędzie pocztowym Orcbro 1, gdzie przeprowadzono badania nad tymi problemami i gdzie ilość pracowników w nadawczych okienkach pocztowych ustalało się za pomocą matematycznej teorii kolejek.



Rys. 2. Stan okienek usług pieniężnych w urzędzie pocztowym  
Orebro 1 na wtorek 1 marca 1960 r.  
Napiływ klientów i tworzenie się kolejek  
Wszystkie nadawcze okienka spełniają całość usług pieniężnych  
/mają taki sam charakter pracy/

### ZASTOSOWANIE NOWYCH NORM

Przygotowanie pracy nadawczych okienek pocztowych do wymaganego poziomu jakości obsługi i wyliczanie potrzebnej ilości pracowników, którzy powinni być w tych okienkach zatrudnieni, powinno dokonywać się kolejno, w miarę jak urzędy pocztowe będą rozporządzać czasem na przeprowadzanie niezbędnych badań organizacji, a także po-

siadać niezbędny do tego celu personel. Należy w związku z tym nadmienić, że normy ogólne są oparte na jakościowej analizie pracy nadawczych okienek pocztowych i że przede wszystkim przewidują ustalenie ilości czynnych okienek niezbędnych w tym celu, aby w różnych warunkach praca mogła być realizowana w ustalonych ramach. Normy te nie rozwiązują więc problemów związanych z zawodowym przygotowaniem personelu względnie ich administracyjnego statutu.

Ostateczne rozwiązanie, jakie przyjmie Generalna Dyrekcja Poczty w Szwecji w sprawie omawianych w tym artykule norm, stosowanych obecnie w formie doświadczeń, zależy będzie od rezultatów, jakie te doświadczenia przyniosą.

### ZAKOŃCZENIE

W niniejszym artykule podano (poza wstępem i drobnymi adaptacjami) opracowany tekst artykułu zamieszczonego w Union Postale Nr 11 i 12 z 1964 roku. Podane w nim określenia, wskaźniki i sposoby dokonywania doświadczeń dotyczą Poczty Szwedzkiej pracującej w innych warunkach niż Polska Poczta. Również rodzaje usług, o których mowa w artykule, nie w pełni odpowiadają świadczeniom u nas usługom. W tych warunkach zrozumiałe jest, że cały szereg ustaleń musi nasuwać pewne zastrzeżenia i wątpliwości co do możliwości zastosowania w pełnym zakresie uzyskanych w Szwecji doświadczeń.

Jednakże podane sposoby dokonywania badań są ciekawe



i cenne, a uzyskane tam doświadczenia są niewątpliwie możliwe do zastosowania i w naszych warunkach. Konieczność stopniowego eliminowania z PPTT stosowanej do tego czasu tzw. intuicyjnej organizacji pracy i wprowadzania naukowej organizacji pracy nie ulega wątpliwości. Organizacja intuicyjna oparta jest na zdolności i talencie kierownika lub zespołu osób z nim współpracujących wyczuwaniu (odgadywaniu) prawidłowych rozwiązań. Skuteczność działania jednostek kierujących się intuicją jest zależna od miary ich talentu. Wobec jednak małej ilości takich talentów, ilość spotykanych przedsiębiorstw dobrze zorganizowanych w oparciu o tę metodę jest niewiele. Natomiast metoda prawidłowa, czyli naukowa polega na znajomości wszystkich czynników sprawności i skuteczności akcji, na doświadczeniu uporządkowanym i wiadomym nie tylko jednostkom, lecz utrwalonym i dostępnym dla wszystkich. Kierowanie urzędem czy przedsiębiorstwem powinno być rezultatem świadomych zarządzeń, prawidłowo obmyślanych i opartych na dostatecznej znajomości wszystkich czynników, wpływających na sprawność pracy.

Chcąc przeto uzyskać jak najlepsze wyniki pracy w nadawczych okienkach pocztowych trzeba jak najprędzej odstąpić od stosowanej intuicyjnej metody organizacji pracy i zastąpić ją metodą prawidłową, to jest organizacją naukową.

---

