

1967  
Nr 2 (65)

INSTYTUT ŁĄCZNOŚCI  
WARSZAWA — MIEDZESZYN

*Biblioteka*

PRZEGLĄD  
ZAGADNIENI  
ŁĄCZNOŚCI

Biblioteka  
Instytutu Łączności  
Nr.



MINISTERSTWO ŁĄCZNOŚCI

---

BIBLIOTEKA  
Instytutu Łączności

Nr \_\_\_\_\_

# PRZEGLĄD ZAGADNIEŃ ŁĄCZNOŚCI

ROK 7

WARSZAWA 1967

NR 2(65)

---

INSTYTUT ŁĄCZNOŚCI

Branżowy Ośrodek  
Informacji Naukowo-Technicznej i Ekonomicznej

Kolegium Redakcyjne:

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

Członkowie:

mgr inż. Władysław Adaszewski, inż. Edmund Janowski,  
prof. Stefan Jasiński, dr Stanisław Włoszczowski,  
mgr inż. Adam Moniuszko, mgr inż. Józef Mozejko,  
mgr Zofia Życińska

Sekretarz Redakcji - Irena Kulko

Adres Redakcji:

Instytut Łączności

Branżowy Ośrodek

Informacji Naukowo-Technicznej i Ekonomicznej

Warszawa-Miedzeszyn, ul. Szachowa 1

NA PRAWACH RĘKOPISU - DO UŻYTKU SŁUŻBOWEGO

Redaktor: J. Borkowska      Montaż tekstu: B. Drabik

Dział Wydawniczy Instytutu Łączności  
Format B5. Nakład 710. Druk ukończono  
w listopadzie 1967 r.

**PRZEGLĄD  
ZAGADNIEN ŁĄCZNOŚCI**

**Zagadnienia ekonomiczne w telekomunikacji**

**SPIS TREŚCI**

	<b>Str.</b>
1. Hillebrenner H.; Metody określania ekonomicznej efektywności w planowaniu technicznym w telekomunikacji - Opracował M. Feret	1
2. Pirschel M.: Rozważania nad ekonomiką służb zaopatrzeniowych w urzędach telekomunikacyjnych - Opracował M. Feret	29
3. Jesikow S.R., Smorczkova E.P.: Nowa nomenklatura wskaźników produkcji łączności w ZSRR i jej wyceny pieniężne - Opracował E. Graezak	55

## METODY OKREŚLANIA EKONOMICZNEJ EFEKTYWNOŚCI W PLANOWANIU TECHNICZNYM W TELEKOMUNIKACJI

Opracował M. Feret na podstawie artykułu:  
Hillebrenner H., Darmstadt: Verfahren zur  
Ermittlung der Wirtschaftlichkeit techni-  
scher Planungen im Fernmeldewesen. Zeit-  
schrift für das Post-und Fernmeldewesen  
1965, t. 17, nr 2, s. 43-48.

### 1. ZNACZENIE USTALANIA EKONOMICZNEJ EFEKTYWNOŚCI W PLANOWANIU TECHNICZNYM

Postęp techniczny w rozwoju telekomunikacji, konieczność kompleksowego ujmowania jej zagadnień i ciągły wzrost kapitałochłonności powodują zwiększenie znaczenia badań ekonomicznej efektywności w planowaniu i projektowaniu inwestycji. Z jednej strony chodzi o racjonalne wykorzystanie szczupłych zazwyczaj środków inwestycyjnych, a z drugiej strony o koniecznie szybkie zaspokojenie - w drodze modernizacji i rozbudowy istniejących urządzeń telekomunikacyjnych - stale rosnącego zapotrzebowania na usługi.

Należy pamiętać o tym, że korzyściom wypływającym z rozwoju technicznego np. na skutek racjonalizacji, usuwania wąskich gardeł produkcji usług, zwiększania wielkości obiektów i stopnia ich wykorzystania towarzyszą również pewne ryzyka. Ryzyka te wynikają z zamrożenia

na długi okres czasu kapitału w inwestycjach, ze wszystkimi konsekwencjami tego. Wymaganie racjonalnego inwestowania staje się więc coraz bardziej centralnym punktem planowania technicznego, a uzyskanie możliwie maksymalnej efektywności ekonomicznej - obowiązkowym kryterium przy wyborze wariantu rozwiązania technicznego. Z tego też względu metody określające ekonomiczną efektywność przedsięwzięć inwestycyjnych wysuwają się coraz bardziej na czoło technicznych i organizacyjnych rozważań. Każdemu opracowaniu w zakresie inwestycji i eksploatacji powinien towarzyszyć jasny rachunek ekonomicznej efektywności. Ponieważ planista, który przeprowadza ten rachunek, dość często natrafia na problemy nie rozwiązane jeszcze w pełni pod względem technicznym, dlatego brak mu czasem wystarczających założeń do tego rachunku.

W dziedzinie telekomunikacji chodzi zawsze o to, aby móc określić nie tylko bezpośrednie efekty jakiegoś przedsięwzięcia, lecz także stwierdzić, jaki wywrze ono wpływ na koszty i ilości świadczonych usług. Wymaga to dokładnej znajomości wewnętrznych powiązań, aby móc z góry określić efekty produkcyjne planowanej inwestycji. Dopiero na tej podstawie może być przeprowadzona analiza ekonomicznej efektywności, która przedstawia pełną wartość dla miarodajnych organów decydujących.

Można stwierdzić, że w dyskusji nad metodami przeprowadzania rachunku ekonomicznej efektywności inwestycji w telekomunikacji wyłoniły się dwa kierunki. Z jednej strony rozważa się problemy odnoszące się do zdolności usługowej, zakresu działania i wydajności projektowanych

urządzeń technicznych oraz metod ich eksploatacji, przy czym analiza ich polega w zasadzie na ustaleniu charakteryzujących je wskaźników technicznych. Z drugiej strony dąży się do krytycznej oceny, ulepszenia i uzupełniania matematycznych metod rachunku. Dla planisty przeprowadzającego analizę ekonomicznej efektywności ważne są jednakże na tyle dalsze uproszczenia lub nowe opracowania metod matematycznych, które zaspokajają praktyczne cele z niewątpliwie wystarczającą dokładnością, lecz przede wszystkim metody wykrywania i ustalania wyjściowych czynników do rachunku, w stopniu zasługującym na zaufanie. Dlatego też w artykule niniejszym, po przedstawieniu metod określania ekonomicznej efektywności inwestycji, omówiona zostanie w szczególności problematyka wyznaczania poszczególnych czynników i wiążąca się z nimi niepewność w kalkulacji.

## 2. POJĘCIE EKONOMICZNEJ EFEKTYWNOŚCI

Przez ekonomiczną efektywność należy rozumieć stosunek uzyskanych efektów w postaci świadczonych usług (Leistungen) do poniesionych nakładów. Inwestycja jest ekonomicznie uzasadniona, gdy efekty są większe od nakładów i to tym bardziej, im większa jest ta różnica. Inwestycja, która spełnia warunek optymalnego połączenia materiałów, czynnika ludzkiego i kosztów kapitałowych, jest najbardziej efektywna. Abstrahując od subtelności w rozróżnianiu między ekonomiczną efektywnością, rentownością, zasięgiem działania (Wirkungsgrad)

i wydajnością (Produktivität), w artykule niniejszym przez ekonomiczną efektywność będziemy rozumieć stosunek wyrażonych w wartości pieniężnej świadczeń usług (Leistungen) i nakładów. Ze względu na właściwości kalkulacji pieniężnej oraz ze względu na to, że nakłady i świadczenia usług przypadają na różne momenty czasowe istnieje konieczność stosowania w obliczeniach efektywności odpowiedniego oprocentowania. W związku z tym, planowana inwestycja jest wtedy tylko efektywna ekonomicznie, gdy efekty ze świadczonych usług (dochody) przewyższają nie tylko nakłady, lecz uzyskuje się ponadto oprocentowanie zainwestowanych środków, nie niższe niż stopa procentowa przyjęta w kalkulacjach.

### 3. METODY OKREŚLANIA EKONOMICZNEJ EFEKTYWNOŚCI

W artykule niniejszym nie zajmujemy się metodami - stosowanymi czasem w praktyce - o charakterze tak uproszczonym, że w najlepszym razie polegają one na porównaniu kosztów, nie uwzględniając dostatecznie zagadnienia oprocentowania. Omówione natomiast zostaną metody zapewniające prawidłowy rachunek pod względem ekonomiczno-organizacyjnym i matematycznym, które zostały wprowadzone w życie i uznane za przydatne, w oparciu o wytyczne Niemieckiej Poczty Federalnej.

Zgodnie z głównym celem rachunku ekonomicznej efektywności, polegającym na umożliwieniu wyboru wariantu inwestycyjnego, w analizach ekonomicznych Niemieckiej Poczty stosowany jest w zasadzie rachunek porównawczy



badanych inwestycji pod względem poniesionych nakładów i uzyskiwanych efektów usługowych (dochodów).

Ze względu na to, że w obliczeniach ekonomicznej efektywności inwestycji większość danych wyjściowych wybiega daleko w przyszłość, należy rachunek ten traktować jako orientacyjny. Przyszłe nakłady i efekty porównuje się z przyszłymi nakładami i efektami rozwiązań wariantowych. Tak przeprowadzony rachunek należy kontrolować następnie obliczeniami opartymi o dane rejestrowane w księgowości w celu sprawdzenia, czy założone pierwotnie efekty i koszty były realne.

Wszystkie metody obliczenia ekonomicznej efektywności, zalecane przez Niemiecką Pocztę Federalną, polegają na sprowadzeniu nakładów i efektów planowanej inwestycji z różnych okresów do jednego wspólnego momentu odniesienia, przy pomocy określonego stałego czynnika dyskontującego. Zadanie to rozwiązuje się w ten sposób, że albo przewidywane przeciętne roczne efekty i koszty - łącznie z kosztami kapitałowymi (odpis umorzeniowy i odsetki z tytułu oprocentowania) zainwestowanych środków - porównuje się z efektami i kosztami rozwiązań alternatywnych, albo wszystkie z całego rozpatrywanego okresu koszty porównywanych inwestycji, zdyskontowane na wartość bieżącą lub początkową porównuje się z wielkościami nakładów inwestycyjnych. Pierwsza metoda nazywa się metodą rocznej raty amortyzacyjnej (Annuitätsmethode), a druga - metodą wartości dzisiejszej ("gotówkowej") lub metodą dyskontową (Barwertmethode).

### 3.1. Metoda rocznej raty amortyzacyjnej (Die Annuitätsmethode)

Rachunek ekonomiczny można przeprowadzać przy pomocy metody rocznej raty amortyzacyjnej wtedy, gdy porównywane koszty lub efekty inwestycji rozkładają się równomiernie w czasie i przypadają na te same momenty czasowe. Wychodząc z tego założenia, dzieli się koszty poszczególnych inwestycji według rodzajów, ustala się je dla całego okresu trwania inwestycji, a następnie rozkłada na przeciętne kwoty roczne. Każdy rodzaj kosztów składa się więc z szeregu równych części (rocznych kwot). Całkowite koszty przeciętne lub efekty roczne oblicza się następnie dla każdej inwestycji oddzielnie i dokonuje wzajemnego porównania.

Jeżeli chodzi o zagadnienie obliczania efektów (wartości świadczonych usług), to abstrahując od trudności wynikających z konieczności przewidywania i szacunków, nie występują tu specjalne trudności, natomiast przy obliczaniu kosztów szczególne znaczenie ma wprowadzenie rachunku oprocentowania. Do kosztów należą bowiem oprócz kosztów eksploatacyjnych – osobowych i rzeczowych – także tzw. koszty obsługi kapitału lub koszty kapitałowe, składające się z odpisów amortyzacyjnych oraz z oprocentowania prostego składanego kapitału zakładowego. W metodzie rocznej raty amortyzacyjnej oblicza się koszty kapitałowe przez pomnożenie wartości początkowej majątku zakładowego (A) przez tak zwany czynnik od-

tworzeniowy, zwany także czynnikiem amortyzacyjnym (umorzaniowym), od którego pochodzi nazwa metody. Czynnikiem ten, wyprowadzony z przewidywanego okresu eksploatacji majątku zakładowego ( $n$ ) i kalkulacyjnej stopy procentowej ( $i$ ), przyjmuje postać:

$$\frac{i (1 + i)^n}{(1 + i)^n - 1}$$

Przez pomnożenie wartości początkowej majątku zakładowego przez czynnik odtworzeniowy otrzymuje się zatem koszty kapitałowe:

$$A \cdot \frac{i (1 + i)^n}{(1 + i)^n - 1}$$

Sumując koszty kapitałowe i roczne koszty eksploatacyjne otrzymuje się przeciętne roczne koszty całkowite badanej planowanej inwestycji.

Dalsze rozszerzenie rachunku stanie się konieczne, gdy przyjmie się, że projektowane urządzenia (majątek zakładowy) będą posiadały pewną wartość po upływie planowanego okresu eksploatacji, w postaci wartości sprzedażnej lub za złom. Wartość złomu może być dodatnia lub ujemna zależnie od tego, czy koszty złomowania będą mniejsze lub większe od uzyskanej za złom w przyszłości sumy pieniężnej. W metodzie rocznych rat amortyzacyjnych uwzględnia się to w ten sposób, że wartość początkowa ( $A$ ) zmniejszona lub zwiększona o wartość pozosta-

łości zostaje pomnożona przez czynnik odtworzenia kapitału i tylko ujemna lub dodatnia wartość pozostałości podlega oprocentowaniu.

Przy uwzględnieniu wartości pozostałości oblicza się koszty kapitałowe według wzoru:

$$(A + R) \frac{i (1 + i)^n}{(1 + i)^n - 1} + R \cdot i$$

Ze względu na dążenie do uproszczenia obliczeń pomija się czasami w praktyce procent składany. Przeciętne roczne koszty całkowite oblicza się wtedy przez zsumowanie rocznych kosztów eksploatacyjnych, odpisów amortyzacyjnych i średnich rocznych odsetek. Przy dużej wartości początkowej majątku zakładowego, która z reguły występuje w dziedzinie telekomunikacji, pominięcie procentu składanego prowadzi do dość znacznych różnic wyników w stosunku do otrzymanych ściśle wg metody rocznych rat amortyzacyjnych. Szczegóły tej uproszczonej metody, pozwalającej również na uwzględnienie wartości pozostałości majątku, nie będą tu omawiane, ponieważ w administracji łączności w NRF nie jest ona stosowana.

### 3.2. Metoda wartości dzisiejszej (rzeczywistej) lub metoda dyskontowa (Die Barwertmethode)

Ta metoda określania ekonomicznej efektywności inwestycji odgrywa w telekomunikacji szczególną rolę. Metodę tę stosuje się w warunkach, gdy:

a) poszczególne kwoty składające się na porównywane koszty i/lub efekty całkowite, rozkładają się tak nieregularnie w czasie, że nie jest możliwe ustalenie szeregu równych kwot (np. rocznych dochodów),

b) analizowane przedsięwzięcia mają być realizowane stopniowo, zmieniane lub rozbudowywane etapami.

Efektywność ekonomiczną inwestycji oblicza się przez porównanie wartości zdyskontowanej kosztów i/lub efektów usługowych, sprowadzonych do wspólnego punktu odniesienia w czasie. Przez wartość zdyskontowaną należy rozumieć sumę kosztów eksploatacyjnych i/lub efektów, zmniejszoną o kwotę odsetek prostych i składanych za czas  $(n)$  od zainwestowanego kapitału, powstałych w okresie  $n$  lat, licząc od momentu odniesienia lub dopiero w  $n$ -tym roku. Wartość zdyskontowana obejmuje więc wszystkie zdyskontowane na punkt odniesienia koszty i efekty, które powstaną w okresie eksploatacji zrealizowanej inwestycji (tj. zaangażowania kapitału lub użytkowania planowanych urządzeń technicznych). Nie uwzględnia się jednak przy tym amortyzacji kapitału, wyłączonego na uruchomienie inwestycji (kosztów kapitałowych). W miejsce tych kosztów wstawia się zawsze pełną wartość nabywania urządzeń zakładu na moment odniesienia (datę przyjętą w kalkulacji), który zawsze pokrywa się z rozpoczęciem inwestycji. Wartość inwestycji zdyskontowana na moment odniesienia składać się więc będzie ze zdyskontowanych efektów (usługi), powstałych w czasie zaangażowania kapitału, po potrąceniu:

a) zdyskontowanych kosztów eksploatacyjnych (kosztów rzeczowych i osobowych), przypadających w tym samym okresie czasu,

b) wartości nabycia urządzeń.

Jeżeli zmieniać się będzie koszt inwestycji, a nie wielkość efektów, co najczęściej ma miejsce w telekomunikacji, wtedy wystarczy tylko określić sumę wartości zdyskontowanych kosztów eksploatacyjnych i wartości początkowej inwestycji w momencie odniesienia. Inwestycja, o najmniejszej wartości dzisiejszej (rzeczywistej - wartość początkowa inwestycji i zdyskontowane koszty eksploatacyjne) jest najbardziej efektywna.

Zabieg dyskontowania przeprowadza się przy pomocy współczynników uwzględniających kalkulacyjną stopę procentową ( $i$ ), czasokres ( $n$ ) lub moment ( $n$ ) powstania kosztów lub efektów. W celu uniknięcia niepotrzebnego utrudnienia rachunku przy określaniu wartości dzisiejszej zakłada się, że powstające koszty i efekty mają miejsce w końcu roku lub przypadają na okres składający się z pełnej ilości lat.

Jeżeli koszty lub efekty powstają w sposób regularny i w jednakowej wysokości w ciągu roku przez ograniczony czasokres  $n$ -lat, to odpowiednie wartości dzisiejsze (rzeczywiste) otrzymuje się przez pomnożenie średniej wartości rocznej kosztów lub efektów przez współczynnik dyskontowy:

$$\frac{(1 + i)^n - 1}{i(1 + i)^n}$$

Jeżeli koszty lub efekty powstają regularnie i w jednakowej rocznej wysokości przez nieograniczony okres czasu, to w celu obliczenia wartości dzisiejszej należy je mnożyć przez współczynnik  $\frac{1}{i}$ . Nie ograniczone w czasie są na przykład nakłady kapitału na działkę budowlaną.

Gdy koszty lub efekty występują nieregularnie w czasie, wtedy należy je osobno dyskontować przy pomocy współczynnika:

$$\frac{1}{(1 + i)^n}$$

We wzorze tym  $n$  oznacza przeciąg czasu od momentu odniesienia do końca roku, w którym powstały te koszty lub efekty.

Gdy koszty lub efekty występują w nieregularnych okresach czasu, jednak w zakresie poszczególnych okresów są one regularne i w jednakowej wysokości rocznej, to należy przede wszystkim średnic koszty lub efekty roczne tych okresów zdyskontować przy zastosowaniu współczynnika:

$$\frac{(1 + i)^n - 1}{i(1 + i)^n}$$

przy czym  $n$  oznacza tu ilość lat każdego okresu.

Zdyskontowane w ten sposób koszty i efekty z poszczególnych okresów czasu należy jeszcze raz osobno zdyskontować na wspólny moment odniesienia wszystkich okresów przy pomocy współczynnika:

$$\frac{1}{(1 + i)^n}$$

Przez  $n$  przyjmuje się każdorazowo przeciąg czasu od wspólnego momentu odniesienia do początku poszczególnych odcinków czasowych.

Jeżeli koszty i efekty występują w sposób regularny i w jednakowej wysokości w takich samych okresach czasu, złożonych z  $n$  lat w nieograniczonym przeciągu czasu, to znaczy realizacja inwestycji może być nieograniczenie często powtarzana, wtedy należy stosować następujący współczynnik:

$$\frac{(1 + i)^n}{(1 + i)^{n-1}}$$

do zdyskontowania kosztów lub efektów tych okresów. W tym przypadku  $n$  oznacza długość okresu czasu w latach. Takie regularne koszty, powstające w jednakowych okresach złożonych z  $n$  lat, występują na przykład przy etapowej rozbudowie sieci telekomunikacyjnej.

### 3.3. Metoda wielkości krytycznej

W obydwu poprzednio opisanych metodach rachunku ekonomicznego efektywności, tj. rocznej raty amortyzacyj-



nej lub metodzie dyskontowej, porównywanie wariantów inwestycyjnych dokonywane było przez przeciwstawienie sobie kosztów lub efektów względnie ich wartości zdyskontowanych. Najbardziej efektywną inwestycję otrzymywało się przy tym przez analizę różnicy w kosztach lub efektach względnie przez różną wysokość wartości zdyskontowanych. W metodzie wielkości krytycznej, efektywność wariantów inwestycyjnych określana jest wartościami krytycznymi (graniczną wartością efektywności - Grenzwert der Wirtschaftlichkeit, breakeven-point) dowolnie wybranych wielkości kosztów porównywanych zamierzeń inwestycyjnych.

Wielkości, dla których da się obliczyć wartości krytyczne, mogą być następujące: koszt inwestycji, okres eksploatacji inwestycji, kalkulacyjna stopa procentowa, koszty kapitałowe, koszty rzeczowe, koszty osobowe.

W celu przeprowadzenia obliczeń należy przede wszystkim porównać koszty analizowanych wariantów inwestycyjnych. Tak skonstruowane równanie rozwiązuje się następnie według szukanej wielkości. Otrzymuje się krytyczną wartość szukanej wielkości, przy której obie inwestycje są sobie równe pod względem kosztów i efektów. Ocena ekonomicznej efektywności następuje przez sprawdzenie, czy krytyczna wartość szukanej wielkości jest mniejsza lub większa od wielkości założonej lub oczekiwanej. Metoda wyboru optymalnych wariantów inwestycyjnych na podstawie wielkości krytycznych okazała się szczególnie przydatna w telekomunikacji. Wyniki obliczeń przeprowadzone przy pomocy tej metody są szczególnie przekonują-

jące. Dlatego też należy sobie życzyć, aby metoda wielkości krytycznych była stosowana w szerszym zakresie niż obecnie.

Zaplanowano np. dokonanie zmiany procesu technologicznego przez przestawienie z pracy ręcznej na pracę maszynową. Koszty eksploatacyjne (Bn) nowego procesu (zużycie prądu, materiały, koszt utrzymania pomieszczeń itd.) oceniono na 12000 DM rocznie. Odpowiednie koszty przy starej technologii (Ba) - przeważnie osobowe - wynoszą okragło 20000 DM rocznie. Spodziewane oszczędności roczne uzyskuje się z różnicy kosztów eksploatacyjnych wg starej i nowej technologii:  $BA - Bn = 8000 \text{ DM}$ . Następnie początkowa wartość urządzeń dla nowej technologii niech wynosi 35000 DM, przewidywany okres eksploatacji 8 lat, a kalkulacyjna stopa procentowa  $i = 6,5\%$ . Wartość pozostałości urządzeń, ze względu na uproszczenie rachunku, została uznana za równą zeru.

Inwestycję należy uznać za ekonomicznie uzasadnioną, gdy uzyskane oszczędności w pewnym okresie czasu - który zresztą jest krótszy niż założony okres eksploatacji - pozwolą na pokrycie nakładów na urządzenia wraz z odpowiednim oprocentowaniem. W związku z tym powstaje pytanie, w jakim czasie uzyska się przy pomocy tych oszczędności zwrot powyższych nakładów wraz z oprocentowaniem.

Problem ten można rozwiązać w stosunkowo prosty sposób przy pomocy metody wielkości krytycznych w powiązaniu z metodą rocznej raty amortyzacyjnej. Czasokres, w którym ma nastąpić zwrot poniesionych nakładów wraz z

oprocentowaniem przy pomocy oszczędności, oznacza się przez  $x$ . W celu wyznaczenia tej wielkości porównuje się koszty kapitałowe inwestycji z rocznymi oszczędnościami wynikającymi z zastosowania nowej technologii:

$$An \frac{i(1+i)^x}{(1+i)^x - 1} = Ba - Bn$$

Po wstawieniu odpowiednich danych z przykładu do powyższego równania otrzymuje się

$$35000 \cdot \frac{i(1+i)^x}{(1+i)^x - 1} = 8000$$

lub

$$\frac{i(1+i)^x}{(1+i)^x - 1} = \frac{8000}{35000} = 0,2286$$

Z tabel, zawartych w instrukcji w sprawie rachunku ekonomicznej efektywności [1], odczytuje się dla współczynnika zwrotu nakładów w wysokości 0,2286 i stopy procentowej  $i = 6,5\%$  okres zwrotu nakładów ( $n$ ) równy w zaokrągleniu 5 latom. Jest to krytyczna wartość okresu eksploatacji, przy której obydwa procesy technologiczne posiadają jednakową efektywność ekonomiczną,

Z przeprowadzonego rachunku wynika jednak, że uzyskane roczne oszczędności z zastosowania nowego procesu technologicznego, o przewidywanym 8-letnim okresie eks-

platacji, pokryją koszty inwestycji wraz z oprocentowaniem już w ciągu 5 lat. Ustalenie to dowodzi jednocześnie, że nowy proces technologiczny jest ekonomicznie bardziej efektywny.

Jeszcze prościej przedstawia się rozwiązanie przytoczonego przykładu w powiązaniu z metodą wartości zdyskontowanej na moment odniesienia.

Nakłady inwestycyjne ( $A_n$ ), poniesione w momencie odniesienia, wynoszą 35000 DM. Wartość czysta rocznych oszczędności ( $B_a - B_n$ ) w przeciągu  $n$  lat okresu eksploatacji wynosi dla tego samego momentu odniesienia:

$$\frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} \cdot (B_a - B_n)$$

Czasokres, w którym powinien nastąpić zwrot z oszczędności nakładów inwestycyjnych wraz z oprocentowaniem, zostanie potraktowany ponownie jako wielkość krytyczna okresu eksploatacji i oznaczony przez  $x$ . W celu określenia tej wielkości przyrównuje się nakłady inwestycyjne do wartości zdyskontowanej oszczędności:

$$\frac{(1+i)^x - 1}{i(1+i)^x} (B_a - B_n) = A_n$$

Po podstawieniu odpowiednich wartości liczbowych otrzymuje się:

$$\frac{(1+i)^x - 1}{i(1+i)^x} \cdot 8000 = 35000$$

lub

$$\frac{(1+i)^x - 1}{i(1+i)^x} = \frac{35000}{8000} = 4,3750$$

Z tabel instrukcji 1 odczytuje się dla wartości czystej 4,3750, przy  $i = 6,5\%$  okres eksploatacji ( $n$ ) o długości około 5 lat, co odpowiada wynikowi z poprzedniego rozwiązania.

W związku z powyższymi wywodami można zauważyć, że i tzw. inżynierska metoda "spod wielkiego palca" (Daumenregel) jest w zasadzie metodą wartości krytycznej. Chodzi w niej bowiem o pytanie, na jaką ilość lat ( $n$ ) należy podzielić nakłady ( $A_n$ ), poniesione na nowe urządzenia np. do mechanizacji pracy ręcznej, aby uzyskanymi oszczędnościami rocznymi ( $B_a - B_n$ ) pokryć te nakłady. Wyrażając powyższe pytanie w formie równania otrzymuje się:

$$\frac{A_n}{n} = B_a - B_n$$

Po wstawieniu wartości liczbowych z przytoczonego przykładu, otrzymuje się dla  $n$  wartość 4,4 lata. Okres ten, to nic innego jak wielkość krytyczna czasu eksploatacji, w ciągu którego uzyskane oszczędności wystarczą na pokrycie nakładów inwestycyjnych. Jeżeli przyjmie się, że okres eksploatacji inwestycji będzie dłuższy od czasu krytycznego, wtedy można uznać inwestycję za uzasadnioną ekonomicznie i zalecić przejście z pracy ręcznej na mechaniczną.

Jak można łatwo zauważyć, "metoda spod wielkiego palca" ze względu na pominięcie zagadnienia oprocentowania może służyć tylko do przybliżonych obliczeń prowizorycznych. Niemniej nawet i z tego widać, jak wielostronnym instrumentem jest metoda wartości krytycznych w ręku inżyniera, określającego efektywność ekonomiczną zamierzeń inwestycyjnych. Nauka i praktyka dowiodły, że analiza ekonomiczna, oparta na metodzie wartości krytycznych, dogłębnie ujmuje zagadnienie wyboru optymalnego wariantu inwestycyjnego i lepiej naświetla różne aspekty tego zagadnienia niż rachunek, w którym wszystkie zastosowane wielkości są traktowane jako dane niezmienne.

#### 4. MOŻLIWOŚCI ZASTOSOWANIA

Podstawowe zadania rachunku ekonomicznej efektywności w Niemieckiej Poczcie Federalnej polegają na:

- ustaleniu z wielu możliwych najbardziej efektywnego procesu technologicznego, przy takiej samej ilości i poziomie efektów usługowych,

- określeniu ekonomicznej efektywności istniejącego procesu technologicznego przez porównanie warunków rzeczywistych z projektowanymi,

- ogólnym wyznaczeniu możliwości, optymalnego pod względem efektywności ekonomicznej, wykorzystania środków inwestycyjnych.

Mając powyższe na uwadze, można stwierdzić, że nie ma dziedziny telekomunikacji, w której działalność inwesty-

cyjna nie mogłaby być udokumentowana rachunkiem efektywności ekonomicznej. Dla przykładu podaje się kilka dotychczas wykonanych analiz efektywności ekonomicznej:

- wprowadzenie na stałe reduktorów łączy abonenckich w zależności od wysokości nakładów na sieć abonencką;
- określanie rezerw łączy w kablach doziemnych;
- wcześniejsza wymiana radiostacji;
- wprowadzenie przekaźnikowych wybieraków mieszających w zależności od wielkości wiązki łączy, całkowitego ruchu telefonicznego, strat i minimalnego obciążenia łącza;
- wprowadzenie translacji dalekosiężnych i translacji prądu stałego do systemów komutacyjnych 55 i 55 V;
- rozbudowa central miejscowych;
- wprowadzenie automatycznych próbników łączy w automatycznym ruchu międzymiastowym;
- optymalny podział skokowy cechownikowych wybieraków grupowych;
- zabezpieczenie przy skrzyżowaniach lub zbliżeniach urządzeń telekomunikacyjnych i elektroenergetycznych.

Prócz tego, można także z powodzeniem rozwiązać takie problemy ekonomiczne w telekomunikacji, jak wcześniejsze zastąpienie nieużytych urządzeń lub potrzeba ich oszacowania. Przy pomocy omówionych metod obliczeniowych istnieje także możliwość udzielenia odpowiedzi

na ważne i trudne pytanie, w jaki sposób oczekiwany w przyszłości wzrost lub spadek ruchu wpływa na wielkość projektowanych urządzeń. Na końcu należy wspomnieć także o poważnych zagadnieniach gospodarki magazynowej częściami zamiennymi w telekomunikacji, która może być przedmiotem pouczających i interesujących analiz ekonomicznych. Podany tutaj bardzo pobieżny zresztą przegląd przykładowych zastosowań rachunku ekonomicznej efektywności jest przekonującym dowodem możliwości ustalenia różnych jego kryteriów w dziedzinie telekomunikacji.

## 5. PROBLEM NIEPEWNOŚCI

Ze względu na przyszłościowy charakter rachunku efektywności ekonomicznej w planowaniu technicznym nie można wymagać, aby wyniki tego rachunku były ściśle trafne. Przyszłe koszty i efekty, które są podstawą wyboru wariantu inwestycyjnego, mają charakter przewidywań. Wynika z tego, że wynik rachunku ekonomicznej efektywności nie może samodzielnie i ostatecznie decydować, która z proponowanych inwestycji powinna być realizowana. Instrukcja w sprawie rachunku ekonomicznej efektywności ujmuje to zagadnienie w sposób następujący: "przy ocenie wyników należy uwzględnić również wielkości i efekty, które nie mogą być wyrażone w liczbach lub nie dadzą się ująć rachunkiem ekonomicznej efektywności". Po wyliczeniu tych niemierzalnych wielkości i wartości cech kwalifikujących jak na przykład: "podniesienie jakości usług", "uproszczenie obsługi urządzeń", "ujednoczenie techni-



ki", instrukcja wyjaśnia dalej, że wielkości te wtedy szczególnie mogą być przydatne do wypowiedzenia się przeciwko lub za rozpatrywaną inwestycją, gdy dane liczbowe i szacunki przyjęte do rachunku ekonomicznej efektywności są niepewne, czego w rachunkach przewidywać nie zawsze daje się uniknąć.

Zostało już wspomniane, że przy wyznaczaniu efektywności ekonomicznej przedsięwzięć inwestycyjnych mniejsze trudności sprawiają obliczenia matematyczne, niż ustalenie dostatecznie pewnych czynników, które mają wpływ na wynik tych obliczeń. Wchodzą tu również w grę występujące niekiedy w praktyce zastrzeżenia i wątpliwości. Jak dalece wątpliwości te są uzasadnione, rozpatrzmy pokrótce w dalszych rozważaniach.

### 5.1. Kalkulacyjna stopa procentowa

Wysokość kalkulacyjnej stopy procentowej można wyznaczyć tylko w dość szerokich granicach. Jeżeli inwestycja jest finansowana przy pomocy kapitału obcego, to kalkulacyjna stopa procentowa będzie zapewne większa od stopy procentowej, którą trzeba by zapłacić w przypadku rezygnacji z tego kapitału.

Jeżeli inwestycja finansowana jest przy pomocy własnego kapitału, to należy liczyć się ze stopą procentową, która jest równa co najmniej stopie, jaką można uzyskać przy zrealizowaniu innej inwestycji o tym samym ryzyku. Wychodząc z tych rozważań E. Schneider [2] wyciąga wniosek, że czynniki wpływające na wysokość stopy

procentowej zależą w zasadzie od subiektywnej oceny inwestora i wobec tego sama stopa procentowa jest we wszystkich przypadkach wielkością wyznaczoną subiektywnie.

Dla dużych skomplikowanych przedsięwzięć inwestycyjnych, realizowanych przez Niemiecką Poczta Federalną, ustalenie wysokości kalkulacyjnej stopy procentowej nie można pozostawić do subiektywnej oceny autora, sporządzającego rachunek ekonomicznej efektywności. Wprowadziłoby to bowiem do tego rachunku nieograniczone możliwości rozrzutu i niepewności, jak to łatwo można sprawdzić w przypadku jakiegokolwiek kalkulacji przy zmieniającej się stopie procentowej.

Instrukcja w sprawie rachunku ekonomicznej efektywności poleca w obszarze działania Niemieckiej Poczty Federalnej przyjęcie kalkulacyjnej stopy procentowej w wysokości, jak stosowana jest w analizie wyników eksploatacyjnych przedsiębiorstw o charakterze usługowym. Wynosi ona obecnie jednolicie 6,5% dla wszystkich gałęzi usługowych. W ten sposób usunięte zostały trudności wyboru obiektywnej kalkulacyjnej stopy procentowej, istniejące przy subiektywnym ustalaniu jej wysokości. Z drugiej strony istnieje wątpliwość, czy tak ustalona stopa procentowa uwzględni różny stopień ryzyka, które się wiąże z inwestycjami w działach służb o różnej rentowności.

## 5.2. Przyszłe koszty i efekty (dochody)

Z reguły przy ustalaniu przyszłych kosztów osobowych i rzeczowych (kosztów eksploatacyjnych) wychodzi się z

liczb, dostarczonych przez rachunkowość. Jak trudno jest jednak, szczególnie przy długich okresach eksploatacji, prawidłowo oszacować przyszłe kierunki rozwoju, można sobie uzmysłowić wtedy, gdy pozna się czynniki, od których zależy rozwój usług i kosztów eksploatacyjnych. Podczas gdy rozwój usług w stosunkowo niedługim okresie czasu wobec nieosiągniętego jeszcze nasycenia potrzeb np. w telefonii można oszacować z dostateczną dokładnością inwestycje i najczęściej występujące w telekomunikacji nie wywierają wpływu na usługi, to już przy uwzględnianiu kosztów osobowych napotyka się pewne trudności. Podobnie przedstawia się sytuacja z obliczaniem kosztów rzeczowych, gdzie szczególną rolę odgrywa rosnąca tendencja uposażeń, płac roboczych i cen.

Jak uczy doświadczenie ostatnich lat, nie jest łatwo stawiać prognozy co do kształtowania się cen i kosztów osobowych, a przede wszystkim ustalać kierunek i zakres zmian tych wielkości w dłuższym okresie czasu.

Na podanym poprzednio przykładzie obliczenia ekonomicznej efektywności metodą wartości krytycznych (granicznych) przeprowadzona zostanie analiza wpływu niedokładności przy uwzględnianiu kosztów eksploatacyjnych na wynik tego rachunku.

W przykładzie tym, przy oszczędności w wysokości 8000 DM, otrzymuje się krytyczny (graniczny) okres eksploatacji o długości około 5 lat, świadczy ó ekonomicznej efektywności zamierzenia inwestycyjnego. Jeżeli koszty eksploatacyjne starej technologii zostałyby oszacowane o 10% wyżej, to jest o procent, o który prawie

każdy szacunek może odbiegać w dół lub w górę, a koszty eksploatacyjne nowej technologii zostałyby z kolei oszacowane o 10% niżej, z powodu nie uwzględniania w międzyczasie wzrostu cen, to roczna oszczędność wyniosłaby 4800DM. Krytyczna wartość okresu eksploatacji zwiększyłaby się na 10 lat. Przejście z pracy ręcznej na mechaniczną byłoby - jak wykazuje rachunek - ekonomicznie nieuzasadnione. Gdyby jednak przewidywany okres eksploatacji wynosił nie 8 lat lecz 10 lat, wtedy przejście w omawianym przykładzie z pracy ręcznej na maszynową byłoby już - według tego samego rachunku - ekonomicznie uzasadnione.

### 5.3. Okres eksploatacji i wartość pozostałości

Ustalanie okresu eksploatacji jest szczególnie trudne dla nowych rozwiązań. Dla przykładu można tu podać elementy laserowe z przynależnymi do nich urządzeniami gazowymi, w które wyposażone są radiostacje łączności satelitarnej. Ustalenie to byłoby względnie proste, gdyby chodziło tylko o czyste techniczne zużycie urządzeń. Ekonomiczny okres użytkowania urządzeń, potrzebny do rachunku efektywności, nie jest jednakże wyznaczony tylko przez zużycie fizyczne w następstwie naturalnego niszczenia i starzenia się elementów, lecz przede wszystkim przez zużycie ekonomiczne, wywołane postępem technicznym. Nie zawsze łatwe będzie zatem uniknięcie niedokładności przy ustalaniu przewidywanego okresu eksploatacji.

Podobnie, jak przy ustalaniu obiektywnej kalkulacyjnej stopy procentowej, i w tym przypadku instrukcja zawiera wartości orientacyjne (Richtwerte) do wyznaczania okresu amortyzacji środków figurujących na kontach majątkowych Niemieckiej Poczty Federalnej. Instrukcja ta zezwala jednak w szczególnie uzasadnionych przypadkach na odstępstwo w górę lub w dół od ustalonych czasokresów, dzięki czemu wprawdzie nie usunięto, ale poważnie został ograniczony moment niepewności przy ustalaniu okresów eksploatacji. W każdym razie należy dlatego starannie badać, jakie przyczyny ekonomicznego i technicznego zużycia odgrywają rolę przy planowaniu danej inwestycji. W przypadku występowania przy tym trudności w wielu przypadkach pomocne mogą być rzetelnie przygotowane dane dotyczące inwestycji porównywalnych.

Należy przyjąć jako ogólną zasadę nieprzekraczanie okresów amortyzacji ustalonych dla kont majątkowych. W ten sposób nie rozwiązuje się wprawdzie **problemu** ustalenia najbardziej prawdopodobnego okresu eksploatacji planowanych inwestycji, niemniej jednak kierowanie się okresem użytkowania przyjętym w rachunkowości pozwala oprzeć się - przynajmniej w zakresie telekomunikacji - na obiektywnie ustalonych wartościach.

W bezpośrednim związku z okresem eksploatacji inwestycji jest tak zwana "wartość pozostałości". Jeżeli po upływie okresu eksploatacji jakieś urządzenie jest unieruchamiane, burzone, zbywane lub złomowane, to powoduje to powstanie specjalnych kosztów, które zmniejszają użysk za materiały zużyte. Wartość pozostałości jest więc

także trudna do ustalenia z góry. Ze względu jednak na to, że najczęściej chodzi tu tylko o wartość złomu, która razem z ewentualnymi kosztami złomowania stanowi bardzo mały procent pierwotnej wartości nabycia, dlatego niedokładności w ustaleniu wartości pozostałości w minimalnym stopniu wpływają na wynik rachunku ekonomicznej efektywności.

## 6. WNIOSKI KOŃCOWE

Ponieważ każde zamierzenie inwestycyjne stanowi z punktu widzenia przyszłości przedsięwzięcie ryzykowne, dlatego i wiążące się z nim badania w zakresie przyszłej efektywności ekonomicznej stanowią wstępny rachunek przewidywań, nie pozbawiony niepewności. Niepewność przy tym odnośnie wartości czynników przyjmowanych do rachunku jest tym większa, im bardziej odległy od kalkulacyjnego momentu odniesienia jest moment czasu, w którym poszczególne wartości muszą być oszacowane. Prócz tego inżynier, określający przyszłą efektywność ekonomiczną analizowanej inwestycji, jest zmuszony oszacować koszty eksploatacji za cały okres trwania tej inwestycji, przy czym tylko w wyjątkowych przypadkach może on przyjąć panujące w momencie sporządzania analizy ekonomicznej stosunki gospodarcze jako obowiązujące również w przyszłości. Również nie powinien on bezkrytycznie przyjmować aktualnych danych statystycznych do rachunku ekonomicznej efektywności. Wszystkie stosowane w rachunku ekonomicznym współczynniki muszą być stale krytycznie i z peł-

ną odpowiedzialnością kontrolowane z punktu widzenia zagadnień kosztowych, jak i eksploatacyjnych pod kątem kształtowania się ich w przyszłości. Należy przy tym wprowadzane do rachunku wielkości zwiększać lub zmniejszać i jednocześnie analizować, w jaki sposób wpływają one na wynik rachunku przy założonych różnych tendencjach rozwojowych w przyszłości. "Dopiero gdy się potraktuje wprowadzane do rachunku wielkości jako zmienne, zamiast wyliczać określone kombinacje wartości liczbowych dla wszystkich cen i ilości, wówczas otrzyma się użyteczną podstawę liczbową dla powzięcia decyzji" [2].

Wobec tego, że nawet po dokładnych badaniach i rzetelnych rozważaniach nie da się całkowicie wyeliminować elementów niewymierzalnych przy ustalaniu ekonomicznej efektywności planowanych inwestycji, nie miałoby wielkiego sensu przesadzanie w dokładności rachunku i ewentualnie przez zastosowanie specjalnych metod matematycznych wywołanie wrażenia, że otrzymany wynik reprezentuje obiektywnie uzasadnione orzeczenie ekonomicznej efektywności. Metody obliczeniowe, podane w instrukcji w sprawie rachunku ekonomicznej efektywności, wystarczają w zupełności dla potrzeb praktycznych. Jeżeli w celu uzyskania pewności co do celowości danej inwestycji zastosowałoby się jakieś matematycznie ściśle mierniki, to doszłoby się do wniosku, że właściwie żadna inwestycja nie jest absolutnie pewna.

Niemniej rachunkowy sposób przedstawienia efektywności ekonomicznej, mimo nawet obciążenia pewnymi niepewnościami, jest lepszy niż brak w ogóle jakiejkolwiek me-

tody badania. Mimo różnych nieuchwytnych czynników, rachunek ekonomicznej efektywności towarzyszący każdej planowanej inwestycji stanowi jeden z najważniejszych dokumentów planistycznych, z którego ze względów zasadniczych zrezygnować nie można; planowanie inwestycji (planowanie techniczne) jest bowiem dopiero wtedy kompletne, jeżeli udowodniona jest jej efektywność ekonomiczna.

#### WYKAZ LITERATURY

1. Allgemeine Richtlinien für Wirtschaftlichkeitsrechnungen bei der Deutschen Bundespost, 1961 (NRF).
2. Schneider E.: Wirtschaftlichkeitsrechnung, Bern-Tübingen, 1951.
3. Albach H.: Wirtschaftlichkeitsrechnung bei unsicheren Erwartungen. Köln und Opladen, 1959.
4. Rummel K.: Wirtschaftlichkeitsrechnung, Archiv für das Eisenhüttenwesen, 1936/37, Bd 10.
5. Grant E.L.: Principles of Engineering Economics, New-York 1950.
6. Morgan T.J.: Telecommunication Economics, London, MacDonalld 1958, ss. 452.
7. Rapp B.Y.: Die Discontierungsmethode und ihre Anwendung bei der Behandlung einiger ökonomischen Zeitprobleme, Nordisk Tidsskrift for Teknisk Ökonomi, 1941.



## ROZWAŻANIA NAD EKONOMIKĄ SŁUŻB ZAOPATRZENIOWYCH W URZĘDACH TELEKOMUNIKACYJNYCH

Opracował M. Feret na podstawie artykułu: Pirschel M.: Betrachtungen zur Wirtschaftlichkeit des Fernmeldezcugdienstes bei den Fernmeldeämtern. Fernmelde-Praxis 1966, t. 43, nr 1, s. 17-37.

W dążeniu do uproszczenia gospodarki magazynowej w urzędach telekomunikacyjnych i do zmniejszenia jej kosztów utrzymania, ustalono w 1960 roku nowe zasady organizacyjne, które ujęte zostały w szereg instrukcji służbowych. Po 5-letnim okresie praktyki można stwierdzić, że nie osiągnięto jeszcze pełnej, teoretycznie możliwej obniżki tych kosztów.

Do rozbudowy, konserwacji i remontów urządzeń telekomunikacyjnych w Niemieckiej Republice Federalnej potrzebne są stale pewne ilości części zamiennych i materiałów (zwanymi dalej w artykule - przedmiotami). W celu należytego i sprawnego przeprowadzenia robót jest konieczne, aby potrzebne przedmioty były magazynowane w pobliżu miejsc zużycia. Zapasy takie nazwane zostały w NRF zapasami bieżącymi (Arbeitsvorrat), a zawiadujące nimi stanowiska pracy - stanowiskami zaopatrzenia (Bedarfsstelle). Główne zadanie gospodarki magazynowej polega na terminowym dostarczeniu brygadam roboczym potrzebnych przedmiotów, przy czym ponoszone koszty powinny być jak najmniejsze. Pracownikom na stanowiskach

zaopatrzenia powinny być znane zagadnienia kosztowe gospodarki magazynowej.

## 1. KOSZTY GOSPODARKI MAGAZYNOWEJ

Koszty te można podzielić na koszty zamawiania i koszty magazynowe.

### 1.1. Koszty zamawiania

Do kosztów zamawiania zaliczyć należy wszystkie koszty związane ze sprowadzeniem potrzebnego artykułu do magazynu. W ujęciu niniejszego artykułu koszty te występują na stanowiskach zaopatrzenia i również na innych stanowiskach pracy, pośredniczących przy zamawianiu artykułów. Składają się one:

- z udziału w kosztach osobowych (pensje, płace i opłaty socjalne personelu, zatrudnionego w procesie zamawiania);

- z udziału w kosztach rzeczowych (światło, ogrzewanie, utrzymanie czystości, świadczenia, opłaty telefoniczne, czynsze, podatki i inne);

- z udziału w czynszach (za parcelę, budynek, urządzenia biurowe, maszyny biurowe, pojazdy i inne);

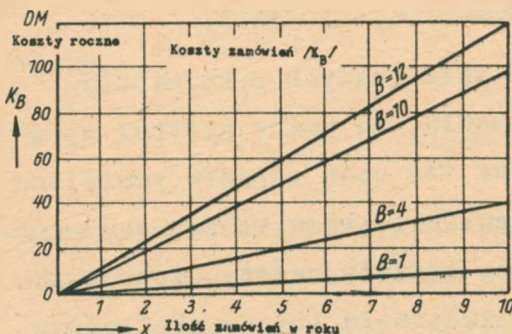
- z udziału w odpisach amortyzacyjnych (budynek, urządzeń biurowych, maszyn biurowych, pojazdów i innych).

Wymienione koszty związane są ze wszystkimi pracami koniecznymi w procesie zamawiania przedmiotów. Pojęcie "koszty zamawiania" obejmuje tu tylko te koszty, które ponoszone są w procesie zamawiania; nie obejmują one wartości przedmiotów.

Jeżeli jakiś przedmiot sprowadzany jest do magazynu raz w roku, a związane z tym czynności kosztują na przykład 15 DM, to roczne koszty zamówienia tego przedmiotu wynoszą 15 DM. Gdyby przedmiot ten zamawiany był dwukrotnie w roku, to koszty te wynosiłyby 30 DM. W dalszych rozważaniach zakłada się, że koszty zamówień są proporcjonalne do ilości zamówień oraz że wysokość kosztu jest taka sama dla każdego przedmiotu. W ujęciu matematycznym roczne koszty zamówień wyrazić można za pomocą równania

$$K_B = B \cdot x,$$

gdzie "B" oznacza koszty jednorazowego zamówienia przedmiotu, a "x" ilość zamówień w roku. Na rysunku 1 pokazano



Rys. 1. Roczne koszty zamówień dla różnych wartości B

no graficznie kształtowanie się rocznych kosztów zamówień  $K_B$  w funkcji ilości  $(x)$  zamówień w roku.

## 1.2. Koszty magazynowe

Koszty magazynowe podzielić można na koszty składowania i koszty kapitału zamrożonego w zapasach.

### 1.2.1. Koszty składowania

Do kosztów składowania zalicza się koszty związane ze składowaniem przedmiotu w magazynie do momentu przekazania go do eksploatacji. Koszty te obejmują wszystkie udziały w ponoszonych kosztach, które obliczyć można tak samo jak koszty zamówień. Koszty składowania można określić dla każdego magazynu i ująć stosunkiem do przeciętnego stanu zapasów. Stosunek ten jest współczynnikiem kosztów składowania  $(b)$ . Jeżeli przez  $P$  oznaczymy koszt jednostkowy przedmiotu, przez  $M$  wielkość dokonanego obrotu w roku, to:

$$\frac{P \cdot M}{2}$$

oznacza przeciętną wartość składowanych przedmiotów.

Obowiązuje to przy założeniu, że każdy artykuł sprowadzany jest raz w roku oraz, że stan zapasów zmniejsza się równomiernie w przeciągu roku, by w końcu roku wszystkie sprowadzone przedmioty zostały zużyte. Przy pomocy współczynnika kosztów składowania  $(b)$  uzyskać można koszty składowania, przypadające na jeden przedmiot:

$$\frac{P \cdot M}{2} \cdot b$$

Jeżeli pewien przedmiot sprowadzany jest i zużywany nie jeden raz w roku lecz  $x$  razy, wtedy roczne koszty składowania przedstawić można następująco:

$$K_b = \frac{P \cdot M}{2 \cdot x} \cdot b$$

Równanie to pokazuje, że koszty składowania ( $K_b$ ) zmniejszają się ze wzrostem ilości ( $x$ ) zamówień w roku.

#### 1.2.2. Koszty zamrożonego kapitału

Przez utrzymywanie zapasów zamrożony zostaje kapitał w wysokości stanu przedmiotów w magazynie i nie może być użyty do innych celów.

Oprocentowanie kapitału zamrożonego w zapasach stanowi koszt zamrożenia. Im większa jest wartość zapasów w magazynie, tym większy jest zamrożony kapitał i tym większe są koszty kapitałowe.

Jeżeli przedmiot sprowadza się i zużywa raz w roku, wtedy

$$\frac{P \cdot M}{2}$$

oznacza średnią wartość stanu zapasów, a tym samym przeciętny zamrożony kapitał. Jeżeli przedmiot sprowadzany jest i zużywany  $x$  razy w roku, wtedy kapitał zamrożony w zapasach wynosi:

$$\frac{P \cdot M}{2 \cdot x}$$

Jeżeli oprocentowanie zamrożonego kapitału określimy przy pomocy stopy procentowej ( $c$ ), to roczne koszty  $K_c$  wyniosą:

$$K_c = \frac{P \cdot M}{2 \cdot x} \cdot c$$

Przyjęta stopa procentowa ( $c$ ) powinna być nie mniejsza niż stopa płacona za wypożyczenie obcego kapitału. Równanie powyższe pokazuje, że koszty zamrożonego kapitału jak i koszty składowania zmniejszają się ze wzrostem ilości zamówień w roku i rosną wraz ze spadkiem tych zamówień.

### 1.2.3. Ogólne ujęcie kosztów magazynowych

Koszty magazynowe ( $K_L$ ) równe są sumie kosztów składowania ( $K_b$ ) i kosztów zamrożonego kapitału ( $K_c$ ):

$$K_L = K_b + K_c = \frac{P \cdot M}{2 \cdot x} \cdot b + \frac{P \cdot M}{2 \cdot x} \cdot c$$

lub

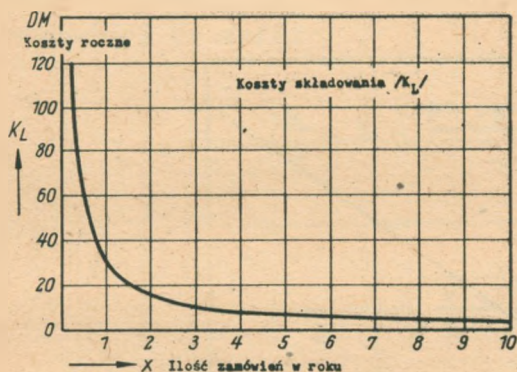
$$K_L = \frac{P \cdot M}{2 \cdot x} \cdot (b + c)$$

Możemy podstawić  $b + c = h$ , przy czym  $h$  oznaczać będzie współczynnik kosztów magazynowych, obejmujący koszty składowania i koszty zamrożenia kapitału.

Wzór na koszty magazynowe przyjmie postać:

$$K_L = \frac{P \cdot M}{2 \cdot x} \cdot h$$

Równanie to pokazuje, że koszty magazynowe zmniejszają się przy wzroście ilości zamówień w ciągu roku. Na rys. 2 przyjęto współczynnik kosztów składowania w wyso-



Rys. 2. Roczne koszty składowania /PM = 200 DM; h = 0,30/

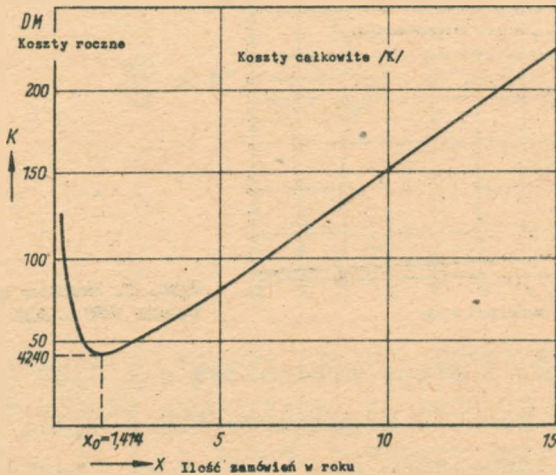
kości  $b = 0,23$  i stopę procentową  $c = 0,07$  (7%). Stąd współczynnik kosztów magazynowych  $h = 0,30$ , a więc osiąga wartość zdarzającą się w praktyce. Zmniejszanie się kosztów magazynowych wraz ze wzrostem ilości zamówień nie należy traktować jako bezwzględnej zasady utrzymywania niskiego przeciętnego stanu zapasów. Decydujące są tu bowiem całkowite koszty gospodarki magazynowej.

### 1.3. Całkowite koszty gospodarki magazynowej

Całkowite koszty gospodarki magazynowej  $K$  otrzymuje się przez sumowanie kosztów zamawiania  $K_B$  i kosztów magazynowych  $K_L$ :

$$K = K_B + K_L = B \cdot x + \frac{P \cdot M}{2 \cdot h} \cdot h$$

Na rysunku 3 pokazano kształtowanie się całkowitych kosztów gospodarki magazynowej  $K$  w zależności od ilości  $x$  zamówień w roku - przy wartości środków obrotowych  $P \cdot M = 200$  DM, współczynnika kosztów magazynowych  $h = 0,30$  i kosztach jednego zamówienia w wysokości 15 DM.



Rys. 3. Roczne koszty całkowite gospodarki magazynowej  
 $P \cdot M = 200$  DM;  $B = 15$  DM;  $h = 0,30$

Przebieg krzywej kosztów całkowitych pokazuje jasno, że koszty te osiągają minimum przy pewnej określonej ilości ( $x$ ) zamówień w roku. Przy tej ilości zamówień, roczne zapotrzebowanie na przedmioty jest zaspokojone w sposób jak najbardziej efektywny pod względem ekonomicznym.



#### 1.4. Ekonomicznie uzasadniona ilość zamówień

Minimum całkowitych kosztów gospodarki magazynowej można obliczyć z funkcji:

$$K = B \cdot x + \frac{P \cdot M}{2 \cdot x} \cdot h$$

przez różniczkowanie względem  $x$  i przyrównanie pierwszej pochodnej do zera:

$$\frac{dk}{dx} = B - \frac{P \cdot M}{2 \cdot x^2} \cdot h = 0$$

stąd

$$x_0 = \sqrt{\frac{P \cdot M}{2 \cdot B} \cdot h}$$

Wyrażenie na  $x_0$  podaje liczbę zamówień, przy których koszty gospodarki magazynowej są najmniejsze. W przykładzie na rys. 3  $x_0 = 1,414$ , a koszty gospodarki magazynowej 42,40 DM. Jeżeli jakiś przedmiot zamawiany jest raz w roku, to koszty gospodarki magazynowej wynoszą 45 DM. Jeżeli przedmiot ten zamawiany będzie 15 razy, koszty wyniosą 227 DM. Przykład powyższy pokazuje, że nie tylko koszty zamrożenia kapitału i koszty składowania mają znaczenie przy określaniu efektywności gospodarki magazynowej, lecz także dużą rolę odgrywają koszty zamówień.

Zmniejszenie ilości zamówień w roku z 15 do 2 przynosi teoretycznie roczną oszczędność kosztów w wysokości o-

**T a b e l a 1**  
**Zależność między częstotliwością zamówień i wartością**  
**środków obrotowych**

Częstotliwość zamówień $x_0$	Wartość środków obrotowych /P,N/		
	$B = 15 \text{ DM}$ $h = 0,3$	$B = 5 \text{ DM}$ $h = 0,3$	$B = 1 \text{ DM}$ $h = 0,3$
1	100	33	7
1,25	156	52	10
1,50	225	75	15
1,75	306	102	20
2,0	400	133	27
2,5	625	208	42
3,0	900	300	60
3,5	1 225	408	82
4,0	1 600	532	107
4,5	2 025	675	135
5,5	3 025	1020	202
6,5	4 225	1405	282
7,5	5 625	1870	376
8,5	7 225	2400	482
9,5	9 025	3000	602
10,5	11 025	3670	735
11,5	13 225	4400	885
12,5	15 625	5200	1042
13,5	18 225	6070	1215
14,5	21 025	7000	1402
15,5	24 025	8000	1602

koło 182 DM. Przy asortymencie magazynowym, wynoszącym 100 przedmiotów, roczne oszczędności osiągną 18 200 DM. Wysokość tej kwoty świadczy dobitnie o konieczności wyznaczenia dla każdego przedmiotu najmniejszych kosztów gospodarki magazynowej.

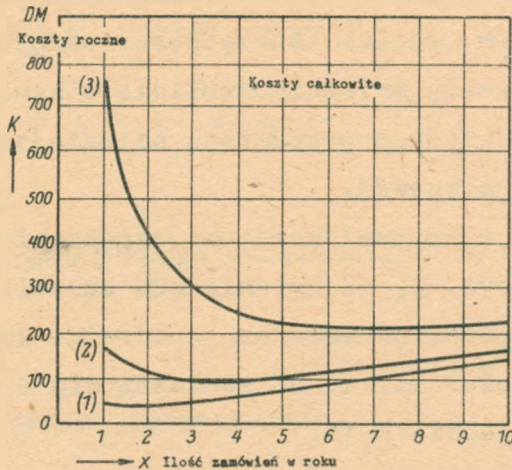
Jak wynika z krzywej kosztów gospodarki magazynowej, pokazanej na rys. 3, odchylenie 20% od obliczonej wielkości  $x_0$  nie powoduje widocznej podwyżki kosztów. Koszty te w wysokości 42, 44 DM podnoszą się o około 0,90 DM, co stanowi zaledwie 2,1%.

Do celów praktycznych, przy założeniach B i h, dla różnych wielkości środków obrotowych (P·M), można ułożyć tabele, z których bez trudu da się odczytać korzystną ilość zamówień (tabela 1).

#### 1.5. Uzależnione od środków obrotowych okresy składania zamówień

Na rysunku 4 podana jest zależność między kosztami gospodarki magazynowej i ilością zamówień w roku przy różnej wartości środków obrotowych (P·M). Założono, tak jak poprzednio, koszty zamówień B w wysokości 15 DM za jednorazowe zamówienie jednego przedmiotu. Współczynnik kosztów magazynowych przyjęto w wysokości 0,3.

Wykres pokazuje wyraźnie przy jakich, prawidłowo wybranych okresach zamówień, uzyskać można oszczędności. Z krzywych, odzwierciedlających małą wartość środków obrotowych (PM), widać, że z powodu stosunkowo dużego ciężaru kosztów zamówień konieczne jest rzadkie składa-



Rys. 4. Roczne koszty całkowite gospodarki magazynowej  
 $B = 15 \text{ DM}$ ,  $h = 0,30$

/1/ P.M = 200 DM;  $x_0 = 1,414$  /2/ P.M = 1000 DM;  $x_0 = 3,167$

/3/ P.M = 5000 DM;  $x_0 = 7,071$

nie tych zamówień w roku. Przy wartości środków obrotowych do 200 DM, o ile to możliwe - tylko raz w przeciągu roku.

Przy większej wartości środków obrotowych, koszty składowania zaczynają odgrywać większą rolę i wymagają częstszych zamówień.

Nie jest więc celowe zamawianie jednakowo często przedmiotów dających różną wartość środków obrotowych.

### 1.6. Ekonomicznie uzasadniona wielkość zamówienia

Ekonomicznie uzasadnioną wielkość zamówienia ( $Q_0$ ) można również ustalić wychodząc z optymalnego podziału całkowitego zapotrzebowania przedmiotów w pewnym okresie planowanym. Wielkość zamówienia  $Q_0$  jest ilorazem z wiel-

kości dokonanego obrotu w roku  $M$  i uzasadnionej ekonomicznie ilości  $x_0$  dostaw w roku:

$$Q_0 = \frac{M}{x_0}$$

## 2. ZAGADNIENIA MAGAZYNOWE W ŁĄCZNOŚCI

### 2.1. Pojęcia w gospodarce magazynowej

#### 2.1.1. Stanowiska zaopatrzenia

Przez stanowiska zaopatrzenia należy rozumieć wszystkie stanowiska pracy, na których ewidencjonowane są dokumenty zamówień i dostaw oraz gospodarowanie zapasami.

#### 2.1.2. Zapasy bieżące i zapotrzebowanie bieżące

Przewidziane na stanowiskach zaopatrzenia zapasy do robót bieżących nazywa się zapasami bieżącymi.

W zapasach bieżących powinny znajdować się wszystkie przedmioty, które potrzebne są w stale powtarzających się pracach.

Do stale powtarzających się prac należą: usuwanie uszkodzeń urządzeń telefonicznych i telegraficznych, utrzymanie sprzętu telekomutacyjnego i teletransmisyjnego, utrzymanie zabezpieczeń małoparowych kabli miejscowych i linii napowietrznych, małe roboty charakteru inwestycyjnego (do 4000 DM) oraz zakładanie, przeniesienia lub przebudowy instalacji abonenckich. Zapotrzebo-

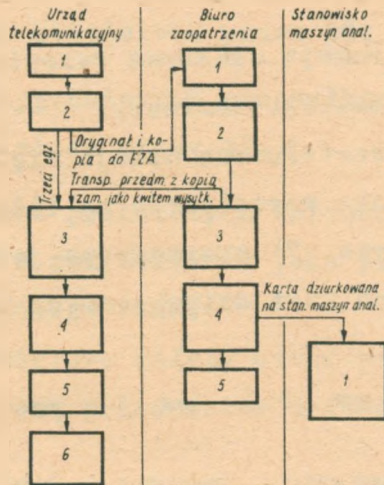
Zamówienie do FZA -----		Hannover -----		Stempel wpływu FZA			
Uwagi: -----		-----		Egzemplarz 1 /egz. 2 do FZA /			
Przesyłka do -----		Stempel stanowiska zaopatrzenia	1	Książka specjalna z Rj. 19	Książka ogólna		
Przesyłka zwrotna nr -----			2		Stanow. zużycia 2 4 3 3	Nr zastósow. 9 9 9	
-----			3		Nr zamaw. bieżący 6 2 4 1 3 1 1		
-----			4	Data księgow. Dokument			
Przedmiot	Ilość zamów.	Jedn	KNr		Z	Ilość wysłana 1/1 1/100	
5	6	7	8	9	10		
Lampa sygnalizacyjna 24 V 10 W przezroczysta	2	szt.	473	224			
Temu podobne 60 V 10 W przezroczysta	2	szt.	473	256			
Lampka oporowa prądu wywołania 38 V 5 W	2	szt.	473	238			
Zarówka 24 V 5 W	3	szt.	473	524			
Nazwisko -----	Znak urzędu -----	Data -----	Tylko przy zamówieniach do FZZA		Karta magazynowa	Posycja księgowania	
			Obwód zaopatr.			Sprawdził	

Rys. 5. Formularz zamówienia 0134

wanie na przedmioty łączności dla stale powtarzających się prac nazywa się zapotrzebowaniem bieżącym. Za pośrednictwem stanowisk zaopatrzenia pobierane są potrzebne przedmioty z zapasów bieżących i dokonuje się uzupełnienia tych zapasów w trybie normalnym przez wystawianie nowych zamówień (rys. 5) skierowanych do biura zaopatrzenia (FZA) lub do centralnego biura zaopatrzenia (FZZA).

### 2.1.3. Zamawianie zapasów bieżących

Zamawianie zapasów bieżących w biurze zaopatrzenia dokonywane jest na blankietach 0134. Obieg tego dokumentu i związane z tym prace pokazano na rys. 6.



Rys. 6. Obieg zamówienia 0134

**Urząd telekomunikacyjny:**

- 1 - Stanowisko zaopatrzenia. Sporządzenie zamówienia.
- 2 - Kontrola. Sprawdzenie i wykonanie.
- 3 - Stanowisko zaopatrzenia. Sprawdzenie przesyłki. Potwierdzenie kwitu wysyłkowego. Wpisanie do karty magazynowej.
- 4 - Stanowisko wykonawcze. Zbieranie kwitów wysyłkowych. Przedmiotowe wystawienie rachunku miesięcznego.
- 5 - Stanowisko zlecające. Wykonywanie zleceń kasowych.
- 6 - Stanowisko wykonawcze. Przechowywanie kopii rachunków i kwitów wysyłkowych.

**Biuro zaopatrzenia:**

- 1 - Kancelaria. Dziennik przychodzący
- 2 - Stanowisko księgowania. Sprawdzenie kompletności zamówienia. Podział na magazyny.
- 3 - Magazyn. Przygotowanie przedmiotów. Sprostowanie kart magazynowych. Przygotowanie kwitów wysyłkowych.
- 4 - Stanowisko księgowania. Wystawienie rachunków. Przygotowanie dokumentów dla maszyny analitycznej. Wystawienie karty dziurkowanej.
- 5 - Stanowisko księgowania. Przechowywanie dokumentów.

**Stanowisko maszyn analitycznych:**

Porządkowanie, układanie, dziurkowanie kart. Wystawianie rachunków miesięcznych. Wysyłka rachunków miesięcznych.

#### 2.1.4. Rodzaje i maksymalny stan zapasów

Zgodnie z instrukcją służbową rozróżnia się przedmioty wartościowe i małowartościowe.

Za przedmioty wartościowe uznaje się wszystkie przedmioty, wykazane jako wartościowe na liście odbiorczej. Lista odbiorcza (rys. 7) sporządzona jest na początku roku ze specjalnych kart dziurkowanych z ubiegłego roku.

OPD	Urząd zamawiający	KNR	Z	Ilość	E	Cena	Wartość
18	654	737 415 120	1	100 00	1	1 29	129 00•
18	654	737 415 190	1	450 00	1	1 36	612 00•
18	654	737 417 210	1	300 00	1	32	96 00•
18	654	737 435 110	1	1200 00	1	52	624 00•
18	654	737 435 210	1	1200 00	1	73	876 00•
18	654	737 435 220	1	200 00	1	1 00	200 00•

Rys. 7. Lista odbiorcza przedmiotów wartościowych

Lista odbiorcza zawiera wykaz wartościowych przedmiotów, ułożony według numerów zamówień i numerów kart. Przedmioty te są również ewidencjonowane na kartach magazynowych. W magazynach wspólnych techniki łączenia i przenoszenia i we wszystkich magazynach sprzętu liniowego prowadzi się ponadto książki przyjęć i książki wydawcze. Zapasy przedmiotów wartościowych powinny pokrywać zapotrzebowanie na okres między dwoma przesyłkami z FZA, nie mniej jednak niż na jeden tydzień.

Najwyższy stan aparatów telefonicznych i elementów central telefonicznych abonenckich (grupa 121 i 123) ustalony jest w zasadzie następująco:



a) przy tygodniowych przesyłkach z FZA: zużycie z poprzedniego roku podzielone przez 30;

b) przy dwutygodniowych przesyłkach: zużycie z ubiegłego roku podzielone przez 15.

Najwyższy stan pozostałych wartościowych przedmiotów określony jest w przybliżeniu jako piętnasta część zużycia z poprzedniego roku.

Za małowartościowe należy uznać przedmioty wpisane na listę odbiorczą przedmiotów małowartościowych (rys.8).

OPD	Urząd samwiający	KNR	Z	Ilość	E	Cena	Wartość
18	654	558 835 410	1	450 00	2	50	225 00•
18	654	558 873 512	1	253 00	2	50	126 50•
18	654	731 642 112	1	80 00	1	1 52	121 60•
18	654	731 964 214	1	150 00	1	26	39 00•
18	654	731 964 215	1	150 00	1	24	36 00•
18	654	731 965 301	1	10 00	1	55	5 50•
18	654	731 965 303	1	20 00	1	60	12 00•
18	654	731 965 305	1	5 00	1	1 20	6 00g

Rys. 8. Lista odbiorcza przedmiotów małowartościowych

Lista sporządzana jest – podobnie jak lista przedmiotów wartościowych – według numerów zamówień i numerów kart ewidencyjnych. Ilość przedmiotów wpisanych na listę odpowiada ich zużyciu w określonym czasie.

Dla określenia maksymalnego zapasu przedmiotów małowartościowych brak jest pisemnych instrukcji. Kierownik magazynu ogranicza zazwyczaj ten zapas dla zaspokojenia 2 do 3-miesięcznego zapotrzebowania. Pojedyncze zamówie-

nie zawiera z reguły piątą część zużycia rocznego.

### 3. BADANIA EKONOMICZNEJ EFEKTYWNOŚCI MAGAZYNÓW Z ZAPASAMI BIEŻĄCYMI

Na podstawie rozważań teoretycznych z rozdz. 1 należy przeanalizować stronę ekonomicznej efektywności magazynów zapasów bieżących w zakresie urzędów telekomunikacyjnych. Dotyczy to 43 stanowisk zaopatrzenia, które dysponują zapasami bieżącymi. Stanowiska te zamawiają rocznie 5570 rodzajów przedmiotów wartościowych za 1 100 000 DM. Przeciętna wartość przeliczeniowa jednego przedmiotu wynosi 198 DM, a poszczególne ceny wahają się od 0,01 DM do 20985 DM. Przedmiotów małowartościowych w tym samym czasie sprowadzono 2720 rodzajów za 121 000 DM. Przeciętna wartość przedmiotu wynosi 44,50 DM przy cenach wahających się od 0,06 DM do 3200 DM.

W niniejszym artykule omówione są dokładniej tylko stanowiska zaopatrzenia telefonicznych służb eksploatacyjnych, usuwania uszkodzeń i służb liniowych. Dotyczy to 8 stanowisk zaopatrzenia różnych służb, zamawiających 85% ogólnej wartości przedmiotów wartościowych i małowartościowych dla urzędów telekomunikacyjnych 15-procentowa reszta przypada na pozostałe 19 stanowisk zaopatrzenia innych służb (konserwacja maszyn, teletransmisja itd.).

W tabeli 2 podane są przeciętne wartości przeliczeniowe przedmiotów sprowadzanych przez analizowane stanowiska zaopatrzenia.

T a b e l a 2

Charakter prac	Przeciętna wartość środków obrotowych [DM]		
	Przedmioty wartościowe	Przedmioty małowartościowe	Wartość całkowita
Eksploatacja urządzeń telefonicznych	4 600	2 700	7 300
Usuwanie uszkodzeń w telefonii	20 000	370	20 370
Służba liniowa	90 000	10 000	100 000

W zakresie ww. trzech służb eksploatacyjnych sporządzone zostały listy odbiorcze przedmiotów wartościowych i małowartościowych dla poszczególnych magazynów i dokonana analiza ekonomiczna.

W rachunku ekonomicznej efektywności założono następujące wielkości:  $B = 15$  DM,  $h = 0,3$ . Układ listy odbiorczej sporządzony został na podstawie częstotliwości zamówień, wynikającej z wartości  $B$  i  $h$ . Do wyliczenia kosztów przyjęto, zgodnie z instrukcją służbową, dla ilości od 15 jednostek - ilość zamówień równą 15, a dla grup asortymentowych 121 i 123 - równą 30.

Dla ilości poniżej 15 jednostek, przyjęto ilość zamówień równą ilości sprowadzanych jednostek. Korzystna pod względem teoretycznym ilość zamówień zaakrąglona do liczby całkowitej, określona została z tabeli. Jeżeli dla poszczególnych rodzajów przedmiotów ilość sprowadzanych jednostek jest mniejsza od częstotliwości zamówień, wtedy ilość zamówień została zrównana z ilością sprowadzanych jednostek.

P r z y k ł a d :

Cena 720 DM, ilość 5 szt., wartość środków obrotowych 3600 DM, teoretycznie uzasadniona ilość 6 szt., faktycznie możliwa i przyjęta także teoretycznie ilość - 5 szt.

Do rachunku został wykorzystany wzór na całkowite koszty gospodarki magazynowej w rozwinięciu, uwzględniającym ilość rodzajów sprowadzanych przedmiotów - A.

$$K = B \cdot x \cdot A + \frac{P \cdot M}{2 \cdot x} \cdot h$$

### 3.1. Stanowisko zaopatrzenia eksploatacyjnej służby telefonicznej

#### 3.1.1. Przedmioty małowartościowe

Sprowadzono 101 rodzajów przedmiotów o ogólnej wartości 2070 DM, w cenie od 0,01 do 225 DM za przedmiot według rodzaju.

Zgodnie z instrukcją służbową przedmioty te należy zamawiać cztery razy w roku, a według tabeli dla  $x_0$  tylko jeden raz. Koszty gospodarki magazynowej przedstawiają się w obu wariantach następująco:

dla  $x = 4$ ;

$$K = 15 \cdot 4 \cdot 101 + \frac{2070 \cdot 0,3}{2 \cdot 4} = 6060 + 78 = 6138 \text{ DM}$$

dla  $x = 1$ :

$$K = 15 \cdot 1 \cdot 101 + \frac{2070 \cdot 0,3}{2} = 1515 + 310 = \underline{1825 \text{ DM}}$$

oszczędność 4313 DM

### 3.1.2 Przedmioty wartościowe

Sproszowano 70 rodzajów przedmiotów o ogólnej wartości 3730 DM według następującego podziału:

Cena przedmiotu DM	0,01...225	225...625	625...1225
Ilość przedmiotów szt.	68	1	1
Wartość partii DM	2610	260	660

Ze względu na częstotliwość zamówień przedmioty te można podzielić następująco:

Częstotliwość zamówień wg instrukcji służbowej	1	2	3	5	6	10	15
Ilość przedmiotów szt.	1	6	4	6	1	11	41
Wartość partii DM	20	220	210	40	40	210	2790

Częstotliwość zamówień wg tabeli dla $x_0$	1	2	3
Ilość przedmiotów szt.	68	1	1
Wartość partii DM	2610	260	660

Koszty gospodarki magazynowej przedstawiają się następująco przy zamówieniach wg instrukcji służbowej:

$$x = 1: \quad K_1 = 15 + 3 = 18 \text{ DM}$$

$$x = 2: \quad K_2 = 180 + 17 = 197 \text{ DM}$$

$$x = 3: \quad K_3 = 100 + 11 = 111 \text{ DM}$$

$x = 5;$	$K_5 = 450 + 1 = 451$ DM
$x = 6;$	$K_6 = 90 + 1 = 91$ DM
$x = 10;$	$K_{10} = 1650 + 3 = 1653$ DM
$x = 15;$	$K_{15} = 9225 + 28 = 9253$ DM

Koszty całkowite 11854 DM

przy zamówieniach wg tabeli:

$x = 1;$	$K_1 = 1020 + 392 = 1412$ DM
$x = 2;$	$K_2 = 30 + 20 = 50$ DM
$x = 3;$	$K_3 = 45 + 33 = 78$ DM

Koszty całkowite 1540 DM

Obliczenie oszczędności:

$$11854 \text{ DM} - 1540 \text{ DM} = 10314 \text{ DM}$$

=====

Koszty gospodarki magazynowej dla innych stanowisk zaopatrzenia oblicza się analogicznie.

### 3.1.3. Koszty gospodarki magazynowej przy małych kosztach zamówień

Nawet przy założeniu bardzo małych kosztów zamówień można jeszcze oczekiwać uzyskania oszczędności na zamówieniach, które zależą od wielkości obrotów. Przy  $B = 1$  DM i  $h = 0,30$  otrzymuje się z listy odbiorczej następującą częstotliwość zamówień:

Częstotliwość zamówień wg instrukcji służbowej	1	2	3	5	6	10	15
Rodzaje przedmiotów szt.	1	6	4	6	1	11	41
Wartość całkowita DM	24	221	210	41	42	203	2791

Częstotliwość zamówień wg tabeli dla $K_0$	1	2	3	4	5	6	10
Rodzaje przedmiotów szt.	28	20	12	7	1	1	1
Wartość całkowita DM	240	621	851	724	180	258	661

Stąd otrzymuje się następujące koszty całkowite:

koszt przy zamówieniach wg instrukcji służbowej	851 DM
koszt przy zamówieniach wg tabeli	328 DM
Oszczędność wynosi	<u>523 DM</u>

### 3.2. Stanowisko zaopatrzenia służby usuwania uszkodzeń w telefonii

#### 3.2.1. Przedmioty małowartościowe

Sprowadzono 52 rodzaje przedmiotów o całkowitej wartości 601 DM. Cena pojedynczego przedmiotu bez względu na rodzaj jest mniejsza od 225 DM.

Po wykonaniu obliczeń, otrzymuje się następujące koszty gospodarki magazynowej:

przy zamawianiu wg instrukcji służbowej	3143 DM
przy zamawianiu wg tabeli	870 DM
Oszczędność wynosi	<u>2273 DM</u>

#### 3.2.2. Przedmioty wartościowe

Sprowadzono 106 rodzajów przedmiotów o wartości całkowitej 22800 DM według poniższego zestawienia:

Cena przedmiotu DM	0,01...225	225...625	625...1225	1225...2025	2025...3025	3025...4225	4225...5425
Ilość przedmiotów szt.	83	19	3	1	2	-	1
Wartość całkowita DM	3240	11670	3530	1550	4840	-	4700

Ze względu na częstotliwość zamówień sporządzać należy następujące zestawienia:

Częstotliwość zamówień wg instr. służbowej	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	13	15	30
Rodzaje przedmiotów szt.	16	13	9	5	15	2	4	2	1	9	1	1	26	2
Wartość całkowita DM	930	3420	430	5410	340	380	1120	90	60	1960	240	800	4990	3530

Częstotliwość zamówień wg tabeli dla $x_0$	1	2	3	4	5
Rodzaje przedmiotów szt.	84	16	3	2	1
Wartość całkowita DM	3510	8040	2530	6250	2470

Stąd otrzymuje się następujące całkowite koszty gospodarki magazynowej:

przy zamawianiu wg instrukcji służbowej	12662 DM
przy zamawianiu wg tabeli	3635 DM
Oszczędność wynosi	9027 DM

### 3.3. Stanowisko zaopatrzenia służby liniowej

#### 3.3.1. Przedmioty małowartościowe

Sporządzono 108 rodzajów przedmiotów o wartości całkowitej 12704 DM, według następującego podziału:

Cena przedmiotu DM	0,01...225	225...625	625...1225	1225...2025
Ilość przedmiotów szt.	96	8	1	3
Wartość całkowita DM	4071	2732	1151	4750



Stąd wynikają następujące koszty gospodarki magazynowej:

przy zamówieniach wg instrukcji służbowej	7243 DM
przy zamówieniach wg tabeli	2958 DM
Uzyskana oszczędność	<u>4285 DM</u>

### 3.3.2. Przedmioty wartościowe

Sprowadzono 175 rodzajów przedmiotów o ogólnej wartości 93860 DM, według następującego zestawienia:

Cena przedmiotu DM	0,01... ...225	225... ...625	625... ...1225	1225... ...2025	2025... ...3025	3025... ...4225	4225... ...5625	5625... ...7225	7225... ...9025	9025... ...11025
Ilość przedmiotów szt.	109	28	20	7	4	2	3	-	1	1
Wartość całkowita DM	7470	10550	16030	11060	8830	6490	15600	-	7370	10460

Ze względu na częstotliwość zamówień przedmioty te można zestawić w następującej tabeli:

Częstotliwość zamówień wg instrukcji służbowej	1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	12	15	19	20	23	30
Rodzaje przedmiotów szt.	14	26	4	9	15	1	2	2	8	1	2	84	1	1	1	4
Wartość całkowita DM	3840	6540	230	6690	1300	680	440	350	3590	530	2100	50530	1150	600	700	14520

Częstotliwość zamówień wg tabeli dla x		2	3	4	5	6	7	9	10
Rodzaje przedmiotów szt.	113	28	19	7	2	2	2	1	1
Wartość całkowita DM	10590	14040	15070	14740	4510	6490	10590	7370	10460

Stąd wynikają następujące koszty całkowite gospodarki magazynowej:

przy zamówieniach wg instrukcji służbowej	28672 DM
przy zamówieniach wg tabeli	8980 DM
	<hr/>
Uzyskana oszczędność	19692 DM

#### 4. WNIOSKI I ZALECENIA PRAKTYCZNE

Jak wynika z teoretycznej analizy kosztów stanowisk zaopatrzenia, dotychczasowe ustalenia maksymalnego stanu zapasów, niezależnie od wartości środków obrotowych są nieekonomiczne. Także nieekonomiczna jest, związana z tymi zapasami częstotliwość zamówień. Przy szerokim wachlarzu asortymentu przedmiotów należałoby uzależnić częstotliwość zamówień od ich wartości. Wyjątkiem od tej zasady mogłyby być tylko brak miejsca w magazynie lub ograniczona możliwość magazynowania pewnych przedmiotów.

Częstotliwość składania zamówień, wynikająca z niej wielkość zamówień i stany zapasów można określać za pomocą maszyn analitycznych i list odbioru.

Informacje te i wartość sprowadzanych przedmiotów w roku obliczeniowym należałoby umieścić na karcie magazynowej każdego przedmiotu. Stan zapasów można by określić w wysokości  $1/15$  zużycia rocznego, co odpowiada rezerwie pracy co najmniej na  $3 \frac{1}{2}$  tygodnia. Dalszą obniżkę kosztów składowania uzyskać można przez zmianę sposobu składania zamówień (ograniczenie zamówienia do jednego rodzaju przedmiotów), wprowadzenie kart magazynowych formatu kieszonkowego dla magazynów wspólnych i magazynów liniowych (sporządzanie trzeciego egzemplarza

zamówienia, wykazanie przedmiotów na odwrocie tego trzeciego egzemplarza) oraz uproszczenie wymiany itd.

Ze względu na dużą liczbę stanowisk zaopatrzenia na terenie NRF należy spodziewać się znacznych oszczędności. Wykazane w niniejszym artykule oszczędności nie będą widoczne bezpośrednio jako zmniejszenie wydatków kasowych. Ze względu na duży udział kosztów osobowych w kosztach zamówień powstaje zadanie lepszego wykorzystania personelu, który dotąd był zatrudniony w służbie zaopatrzeniowej. Możliwe do uzyskania oszczędności personelu spowodują zmniejszenie kosztów osobowych i związanych z nimi innych rodzajów kosztów.

654.01.003.13

#### NOWA NOMENKLATURA WSKAŹNIKÓW PRODUKCJI ŁĄCZNOŚCI W ZSRR I JEJ WYCENY PIENIĘŻNE

Opracował E. Graczak na podstawie artykułu: Jesikow S.R., Smorczkowa E.P.: Nowaja nomenklatura i dienicznije ocenki produkcji swiazi. Wiestnik Swiazi 1965, nr 8, s. 28-30.

W gospodarce łączności ZSRR, podobnie jak i w innych gałęziach gospodarki narodowej, zwraca się szczególną uwagę na doskonalenie metod planowania gospodarczego. Podstawowe zagadnienie w tej dziedzinie stanowi syntetyczny miernik produkcji łączności. Jest on niezbędny nie tylko dla kompleksowej oceny wyników pracy łączności, ale również do rozliczania kosztów własnych, klasyfikacji przedsięwzięć łączności, globalnego plano-

wania wydatków eksploatacyjnych, obliczania ekonomicznej efektywności nakładów inwestycyjnych oraz postępu technicznego w łączności itd.

Wieloletnia praktyka stosowania systemu syntetycznego miernika produkcji w ZSRR zdała egzamin i wskazuje na jego przydatność w warunkach pracy przedsiębiorstw, urzędów i ministerstw łączności. Jednakże od roku 1957, w którym opracowano pierwszą nomenklaturę wskaźników produkcji łączności i jej pieniężnej wyceny, zaszły istotne zmiany. Na szeroką skalę wprowadzono nową technikę, znacznie rozwinęła się międzymiastowa łączność telefoniczna, radiowa, telewizyjna itd. Nastąpiły zmiany struktury łączności, zwłaszcza na niższych szczeblach organizacyjnych. Podjęto szereg przedsięwzięć, jak: regulację płac pracowników łączności, wprowadzono nowe stawki odpisów amortyzacyjnych, zmianę niektórych taryf opłat za usługi łączności.

Wszystkie te czynniki spowodowały, że zaistniała konieczność zaktualizowania nomenklatury wskaźników produkcji przedsiębiorstw oraz przeliczenia jej pieniężnej wyceny. W związku z tym opracowano podstawowe zasady kompleksowej wyceny produkcji łączności.

#### PODSTAWOWE ZASADY KOMPLEKSOWEJ WYCENY PRODUKCJI ŁĄCZNOŚCI

W wyniku dodatkowych badań stwierdzona została konieczność kompleksowego określenia wielkości produkcji w jednostkach pieniężnych na podstawie wyceny jednostko-

wej każdego rodzaju usługi łączności zgodnie z nomenklaturą wskaźników produkcji. Uznano przy tym za konieczne stosowanie - tak jak i poprzednio - dwóch nomenklatur wskaźników produkcji. Wynika to ze specyfiki łączności, gdyż np. przy realizacji połączenia międzymiastowego usługa nie kończy się na udziale jednego przedsiębiorstwa łączności. W związku z tym jedną nomenklaturę przeznaczają się dla przedsiębiorstw łączności, a drugą do wyceny usług gospodarki łączności jako całości.

Wyceny pieniężnej usług łączności dokonano na podstawie średnich kosztów własnych wszystkich gałęzi w roku 1962, z wprowadzeniem korekty do sumy odpisów amortyzacyjnych zgodnie z nowymi stawkami. Uwzględniono przy tym akumulację uzyskaną w gospodarce łączności w roku 1962. Podziału akumulacji na poszczególne rodzaje usług dokonano inną metodą niż dotychczas. Dotąd bowiem wyliczano akumulację oddzielnie dla poszczególnych grup gałęzi, a następnie wewnątrz każdej grupy gałęzi rozdzielano ją według rodzajów produkcji proporcjonalnie do płac. Zgodnie z nową metodą oblicza się ogólną akumulację dla całej gospodarki łączności, rozdzielając ją między poszczególne gałęzie, a następnie - według rodzajów produkcji - proporcjonalnie do wydatków na eksploatację (koszty własne). Przy takiej metodzie kompensują się różnice w poziomach akumulacji w poszczególnych gałęziach łączności, wynikające z polityki cen i świadczenia bezpłatnych usług. Taka metoda pozwala również na bardziej dokładne ustalenie wielkości produkcji w jed-

nostkach pieniężnych w warunkach szerszego wprowadzania automatyzacji i mechanizacji procesów produkcyjnych łączności, które powodują obniżanie się udziału kosztów robocizny w kosztach eksploatacji, przy jednoczesnym wzroście pozostałych elementów kosztów produkcji odpisów amortyzacyjnych, energii elektrycznej, materiałów, części zamiennych itp. W ten sposób osiąga się również spełnienie zasady rozrachunku gospodarczego, ponieważ w okresie sprawozdawczym zapewnia się osiągnięcie równomiernego poziomu zysku, który był założony w wycenach pieniężnych produkcji wszystkich rodzajów przedsiębiorstw łączności.

#### NOMENKLATURA WSKAŹNIKÓW PRODUKCJI ŁĄCZNOŚCI

Przedsiębiorstwa i zarządy łączności wysuwały szereg propozycji w kierunku ujednoczenia nomenklatury wskaźników produkcji. Jednakże ze względu na to, że propozycje te jeszcze bardziej komplikowałyby planowanie i rozrachunek, dokonano niewielkich zmian dotyczących jedynie wskaźników mających istotne znaczenie w całym kompleksie usług łączności.

Do wskaźników poszczególnych gałęzi łączności wniesiono następujące poprawki.

W łączności pocztowej wydzielono nowy wskaźnik "listy wartościowe i banderole".

W telefonii międzymiastowej wprowadzono nowy wskaźnik "łącza wychodzące łączności automatycznej i półautomatycznej oddane dla automatycznego tranzytu".

Ustalono również wskaźnik "kanały telewizyjne".

W telegrafii jako bodziec dla rozwoju telegrafów abonenckich w miejsce miernika produkcji "numer zainstalowanej pojemności" ustalono miernik "instalacja abonencka".

Jako bodziec dla rozwoju systemu bezpośrednich połączeń zaproponowano mierzenie całości wymiany telegraficznej w tranzycie - realizowanej systemem łączy bezpośrednich - jedynym wskaźnikiem: "kanały telegraficzne pracujące w systemie połączeń bezpośrednich".

W wyniku szerokiego rozwoju przesyłania programów telewizyjnych za pomocą kabli międzymiastowych, ten rodzaj produkcji został wyodrębniony i jako miernik ustalono wskaźnik "kanały telewizyjne".

W miejskiej łączności telefonicznej coraz szerzej wprowadza się nową aparaturę do wykorzystania torów do telefonii nośnej i w tym celu ustalono nowy wskaźnik "kanały telefonii nośnej dla łączy międzycentralowych miejskich sieci telefonicznych".

W wyniku wprowadzania w wiejskich sieciach telefonicznych telefonii nośnej powstał wskaźnik "telefoniczne kanały końcowe nośne". Wprowadzono nowy wskaźnik "konserwacja abonenckich central telefonicznych".

Do obliczania wielkości produkcji w zakresie instalacji i przeniesień aparatów telefonicznych w sieciach wiejskich wprowadzono nowy wskaźnik "instalacje i przeniesienia aparatów telefonicznych".

W radiofonii przewodowej w charakterze bodźca dla

rozwoju rozgłaszania dwu- i wieloprogramowego w sieciach radiowęzłowych i dla właściwego określenia wielkości produkcji ustalono dwa wskaźniki: "jednoprogramowe radiowęzłowe punkty odbiorcze" i "wieloprogramowe radiowęzłowe punkty odbiorcze".

W łączności radiowej i radiofonii bezprzewodowej uściślono klasyfikację nadajników według mocy zgodnie z poziomem kosztów własnych (kanało-godziny) nadajników różnych mocy. Do nomenklatury wprowadzono odpowiednie wskaźniki produkcji oraz nowe wyceny pieniężne.

W telewizji jednym wskaźnikiem objęto obsługę aparatury studyjnej przy różnej liczbie kanałów kamery, a innym - obsługę kanałów nadawania nadajników różnej mocy.

W ten sposób nowa nomenklatura dla przedsiębiorstw łączności zawiera wskaźniki progresywne, uwarunkowane wprowadzaniem nowej techniki, lepiej odpowiada potrzebom rozrachunku gospodarczego, bardziej odzwierciedla wyższy poziom jakości pracy łączności i daje większą elastyczność przy stosowaniu wskaźników i cen pieniężnych. Nowa nomenklatura jest przeznaczona do stosowania w planowaniu perspektywicznym.

#### PIENIĘŻNA WYCENA WIELKOŚCI PRODUKCJI ŁĄCZNOŚCI

Przytoczone wyżej czynniki wpłynęły na zmianę poziomu kosztów własnych, powodując zmianę wyceny pieniężnej poszczególnych rodzajów produkcji. Zastosowanie nowej techniki w większości wypadków powodowało wzrost ko-



sztów poszczególnych środków trwałych oraz odpisów na amortyzację. Wprawdzie przy wzroście wielkości produkcji następowało obniżanie się kosztów własnych na jednostkę produkcji, ale automatyzacja i mechanizacja procesów produkcyjnych powodowała zmniejszenie udziału płac w wydatkach na eksploatację. W wyniku tego koszty własne szeregu usług wzrosły.

W ostatecznym rozrachunku nowe wyceny poszczególnych wielkości produkcji w jednostkach pieniężnych w jednym przypadku powodowały wzrost, w innym - spadek. Zmiana zasady podziału akumulacji (proporcjonalnie do kosztów własnych wyrównała jednak te różnice.

W łączności telegraficznej wycena wartości usług prawie nie uległa zmianie.

W miejskiej łączności telefonicznej wielkość usług wyrażona w jednostkach pieniężnych pozostała na poprzednim poziomie.

W wiejskiej łączności telefonicznej dał się zauważyć niewielki wzrost wielkości usług wyrażonych w jednostkach pieniężnych.

W radiofonii przewodowej obserwuje się niewielki wzrost wartości pieniężnej.

Pewne zmiany wyceny pieniężnej wielkości usług w radiokomunikacji i radiofonii przewodowej są spowodowane przegrupowaniem nadajników i zmianą kosztu kanało-godzinny pracy. Na tę wielkość wpłynęła także nowa zasada podziału akumulacji.

W radiokomunikacji wprowadzono nową wycenę pieniężną za obsługę kanałów jednowstęgowych nadajników o różnej mocy.

Również bardziej elastyczny jest nowy system wyceny pieniężnej dla telewizji, która jest ustalona oddzielnie dla aparatury studyjnej z zastosowaniem różnej liczby kanałów kamery i dla nadajników różnej mocy, co w konsekwencji pozwala na prawidłowe określenie wielkości produkcji ośrodków telewizyjnych. W wyniku tego wydatki na eksploatację wzrosły 6-krotnie, natomiast ilość godzin pracy wzrosła 10-krotnie, co spowodowało znaczną obniżkę kosztów własnych telewizji.

Praktyka stosowania nowego systemu ustalania wielkości produkcji łączności wskazuje, że nie należy spodziewać się trudności z jego adaptacją.

W związku z omówionymi wyżej czynnikami zostanie uściślona struktura produkcji łączności i wzrośnie udział produkcji tych gałęzi łączności, które korzystają z gotowego produktu pracy innych gałęzi gospodarki narodowej.

Zastosowanie nowych zasad wyceny pieniężnej w warunkach poszczególnych przedsiębiorstw może spowodować zmianę struktury i wielkości produkcji. Jednocześnie z wprowadzeniem nowej nomenklatury wskaźników zostaną wprowadzone odpowiednie zmiany do obowiązującego systemu statystycznej sprawozdawczości w gospodarce łączności.

---

STATE COLLEGE  
PAID UP LIBRARY

No. \_\_\_\_\_