

1968  
Nr 2 (77)

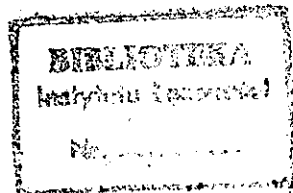
INSTYTUT ŁĄCZNOŚCI  
WARSZAWA — MIEDZESZYN

BIBLIOTKA  
Instytut Łączności

PRZEGLĄD  
ZAGADNIEŃ  
ŁĄCZNOŚCI







# PRZEGLĄD ZAGADNIEŃ ŁĄCZNOŚCI

ROK 8

WARSZAWA 1968

NR 2/77/

---

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 Możejko,  
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 REKOPISU - DO UŻYTKU SŁUŻBOWEGO

Redaktor: J. Borkowska

Montaż tekstu: B. Drabik

---

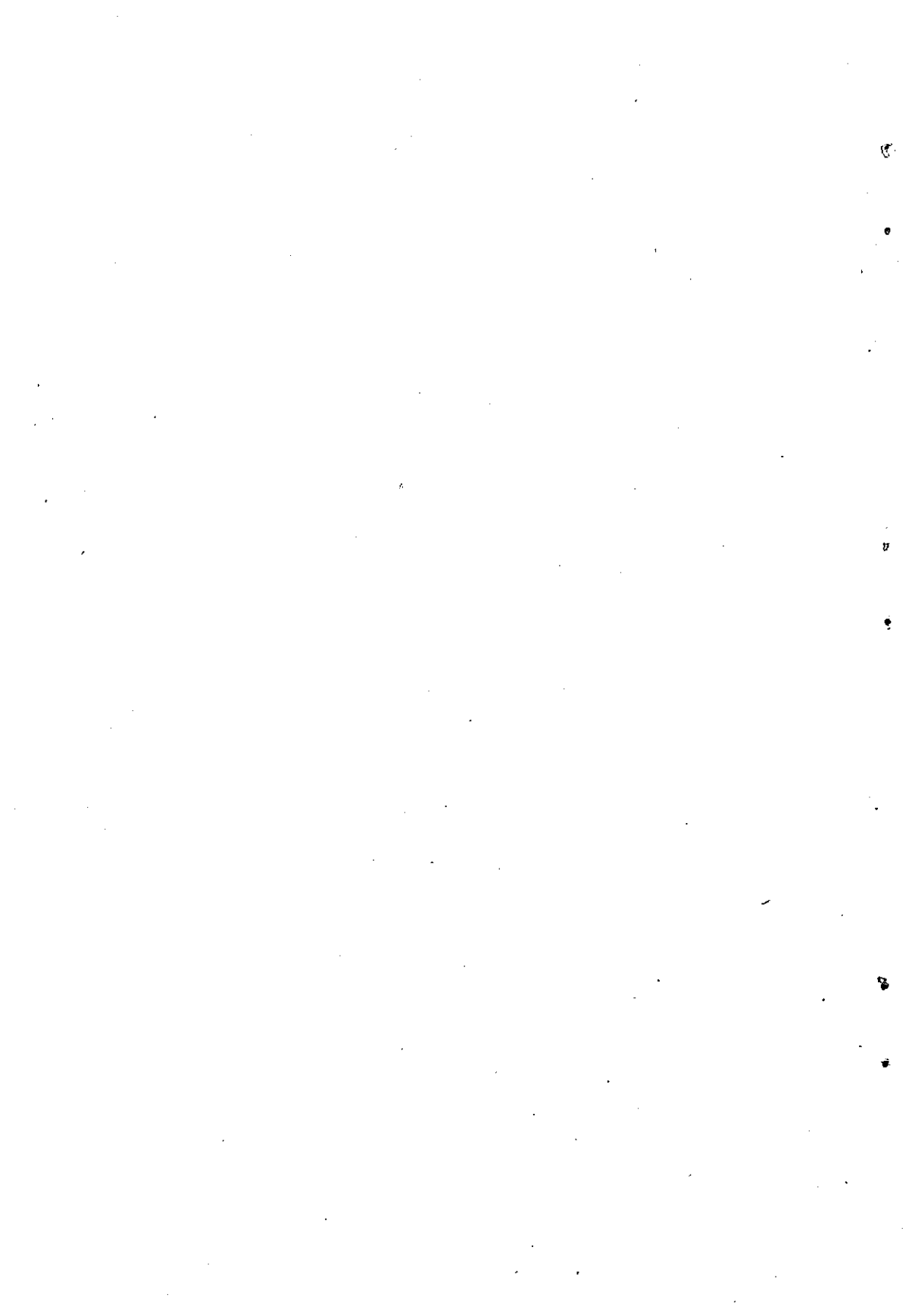
Dział Wydawniczy Instytutu Łączności  
Format B5. Nakład. 710. Druk ukończono  
w sierpniu 1968 r.

PRZEGLĄD  
ZAGADNIEN ŁĄCZNOŚCI

Utrzymanie central telefonicznych

SPIS TREŚCI

|   | Str. |
|---|------|
| 1. Igel R.: Niektóre problemy utrzymania automatycznych central telefonicznych - Opracował A. Stankiewicz           | 1    |
| 2. Susemihl H.J.: Kierunki usprawnienia montażu automatycznych central telefonicznych - Opracował A. Stankiewicz    | 20   |
| 3. Mauch H.: Niewłaściwy skład chemiczny płytek podłogowych przyczyną korozji sprzętu CA - Opracował A. Stankiewicz | 23   |
| 4. Wolframm K.: Przewoźne centrale telefoniczne - Opracował A. Stankiewicz  | 26   |



## NIEKTÓRE PROBLEMY UTRZYMANIA AUTOMATYCZNYCH CENTRAL TELEFONICZNYCH

Opracował A. Stankiewicz na podstawie artykułu  
Igel R.: Fragen der Unterhaltung von Fernsprech-  
vermittlungen. Zeitschrift für das Post- und  
Fernmeldewesen 1967, t. 19, nr 3, s. 82-90.

### 1. OMÓWIENIE OGÓLNE

Właściwie zorganizowane utrzymanie central telefonicznych stanowi czynnik wpływający w sposób istotny na jakość łączności telefonicznej.

Sprawność central telefonicznych i związana z nią jakość łączności mogą być rozpatrywane bądź z punktu widzenia abonenta, bądź z punktu widzenia eksploatatora central. W pierwszym przypadku jakość jest oceniana za pomocą wskaźnika zwanego sprawnością użyteczną /Dienstgüte/. W drugim przypadku decyduje wskaźnik zwany sprawnością eksploatacyjną /Betriebsgüte/.

Miarami sprawności eksploatacyjnej central telefonicznych będących w utrzymaniu Poczty NRF są:

a/ ilość uszkodzeń na 100 łączy, na zespół połączeniowy, na 100 zespołów połączeniowych, na 100 /zajętych/ numerów w CA w ciągu miesiąca lub roku;

b/ ilość uszkodzeń w ciągu dnia odniesiona do wielkości strumienia ruchu załatwianego w ciągu dnia oraz do ilości stopni łączenia.

Ustalenie dopuszczalnych wielkości poszczególnych wskaźników pozwala na szybkie zakwalifikowanie badanej centrali do grupy złych lub dobrych, jednak dokładna ocena stanu technicznego urządzeń wymaga niejednokrotnie uwzględnienia procentowego podziału usterek na poszczególne stopnie łączenia, na wybieraki i przekaźniki, na usterki przewodów okablowania, zimne lutowania i temu podobne rodzaje uszkodzeń.

Jako ogólną zasadę przyjmuje się, że stan urządzeń technicznych centrali telefonicznej może być uznany za dobry, gdy uszkodzeń jest niewiele i mogą one być wykryte w trakcie badania, zanim staną się dokuczliwe dla abonentów.

Ekonomika utrzymania central telefonicznych jest zależna od następujących czynników:

- a/ rodzaju i wieku urządzeń technicznych,
- b/ poziomu wykształcenia fachowego i liczebności personelu konserwującego centralę,
- c/ systemu organizacji pracy związanej z utrzymaniem centrali,
- d/ stojących do dyspozycji środków technicznych /warsztaty, urządzenia badaniowe itd./.

Rodzaj i wiek urządzeń technicznych centrali telefonicznej wpływają w sposób zasadniczy na częstotliwość występowania uszkodzeń, lecz jest ona również zależna od wielkości nakładów przeznaczonych na utrzymanie centrali. Częstotliwość występowania uszkodzeń jest w przybliżeniu



odwrotnie proporcjonalna do wielkości nakładów na utrzymanie, co oznacza, że począwszy od pewnej granicy dalsze powiększanie nakładów jest niecelowe, ponieważ nie prowadzi do odczuwalnej poprawy stanu central.

Oczywiście, koszty utrzymania central dawnych systemów są znacznie większe niż systemów nowoczesnych, ze względu na liczne zalety eksploatacyjne tych ostatnich. I tak np., koszty utrzymania central z wybierakami silnikowymi są blisko dwukrotnie mniejsze niż central z wybierakami podnosząco-obrotowymi.

Na przestrzeni ostatnich lat zaznacza się dotkliwy i stale rosnący niedobór personelu technicznego w centralach telefonicznych, a jednocześnie wzrasta różnorodność sprzętu w całej sieci telefonicznej, jak również w poszczególnych centralach. Sytuacja taka sprawia, że przed istniejącym personelem technicznym central stają szczególnie trudne zadania, wymagające wysokich kwalifikacji i możliwie najlepszej organizacji pracy.

W 1959 roku Poczta NRF wprowadziła w centralach z wybierakami podnosząco-obrotowymi system konserwacji opartej na okresowych remontach, przeprowadzanych przez specjalne grupy remontowe, co pozwoliło na znaczne polepszenie ekonomiki prac związanych z utrzymaniem central oraz wydatną poprawę sprawności central z wybierakami podnosząco-obrotowymi.

Istota tego systemu organizacji polega na precyzyjnym kierowaniu niezbędnymi pracami remontowymi, umożliwiającym optymalne wykorzystanie fachowego personelu przy jednoczesnym wzroście poziomu kwalifikacji tegoż perso-

nelu. Ważne jest tu również należyte zorganizowanie kontroli jakości wykonania przeprowadzonych prac.

Zalety nowego systemu organizacji konserwacji są, ogólnie biorąc, następujące:

a/ zapewnia on regularne, gruntownie i fachowo przeprowadzane przeglądy i remonty zespołów połączeniowych,

b/ umożliwia wprowadzenie racjonalnej organizacji czynności remontowych, pozwalającej na należyte wykorzystanie fachowego personelu grup remontowych,

c/ stwarza dogodne warunki dla kształcenia młodych kadr fachowców, którzy w grupach remontowych zdobywają szybko cenne wiadomości praktyczne,

d/ umożliwia ujednoczenie warunków regulacji mechanicznej i elektrycznej wszystkich zespołów połączeniowych w centrali, co zwiększa równomierność ich zużycia się.

Na czynności kontrolne i badaniowe przeprowadzane w ramach nowego systemu konserwacji składają się:

a/ samoczynne działanie układów kontrolnych wchodzących w skład wyposażenia zespołów połączeniowych centrali telefonicznej,

b/ systematyczne badania sprzętu centrali za pomocą ręcznych urządzeń badaniowych,

c/ badania zespołów realizowane za pomocą automatycznych urządzeń badaniowych,

d/ badania wykonywane za pomocą automatycznych próbników dróg połączeniowych,

e/ obserwacja połączeń generowanych przez abonentów.

Badania zautomatyzowane odznaczają się w porównaniu do badań ręcznych licznymi zaletami, lecz urządzenia do ich realizacji są kosztowne, toteż wprowadzenie pełnej automatyzacji badań wymaga uprzedniej analizy opłacalności takiego przedsięwzięcia.

Do wspomnianych zalet badań zautomatyzowanych należą:

a/ dokładność, szybkość oraz obiektywny i samoczynny charakter czynności kontrolnych,

b/ możliwość zmniejszenia liczby osób personelu utrzymania central /około 25% oszczędności/,

c/ możliwość przeprowadzania badań nocą,

d/ możliwość precyzyjnego sterowania programem badań.

Przy badaniach zautomatyzowanych personel centrali automatycznej może się na ogół ograniczać jedynie do usuwania uszkodzeń.

Poczta NRF wprowadza obecnie do eksploatacji szereg automatycznych urządzeń badaniowych przeznaczonych do badania zespołów połączeniowych, rejestrów, translacji i łącz w centralach pełnoautomatycznej sieci okręgowej i międzymiastowej, wyposażonych w wybieraki silnikowe i podnosząco-obrotowe.

Niezależnie od tego, stosuje się automatyczne próbniki dróg połączeniowych, które pracują bądź w systemie "z usuwaniem uszkodzeń" i wtedy umożliwiają zbieranie danych dotyczących sprawności eksploatacyjnej, bądź też w systemie "bez usuwania uszkodzeń", dostarczając danych statystycznych dla oceny sprawności użytecznej CA.

Obserwacji podlegają również wybrane metodą próbkowania niektóre połączenia generowane przez abonentów. Informacje zebrane tą drogą nie mają tak obiektywnego charakteru jak uzyskane za pomocą automatycznych próbników dróg połączeniowych, jednak uzupełniają one zestaw danych statystycznych w informacje dotyczące zachowania się abonentów w trakcie zestawiania połączeń.

Dalsze usprawnienie organizacji utrzymania central ma zapewnić wprowadzany obecnie nowy system scentralizowanej sygnalizacji uszkodzeń "Störungssignalisierung 65", który polega na doprowadzeniu sygnałów i alarmów do kilku centralnych stanowisk kontrolnych. Pozwala to na znaczne zmniejszenie liczby personelu central w godzinach małego ruchu.

Istotne znaczenie posiada również nowoczesna organizacja i wyposażenie warsztatów remontowych.

W następnych rozdziałach zostaną omówione szczegółowo różnorodne czynniki mające wpływ na poziom sprawności eksploatacyjnej central.

## 2. POMIESZCZENIA CENTRALI TELEFONICZNEJ

Niezawodność działania sprzętu CA zależy w znacznej mierze od czystości i wilgotności powietrza w pomieszczeniach technicznych.

Otwierane lub choćby nieszczelne okna oraz niezabezpieczone odpowiednio wejścia do tych pomieszczeń powodują przedostawanie się z zewnątrz kurzu, którego różnorodne szkodliwe oddziaływanie na urządzenia techniczne

CA jest ogólnie znane /ścieranie szczotek i wycinków pól stykowych, zanieczyszczanie zestyków przekaźników/.

Zbyt mała wilgotność powietrza powoduje wysychanie i twardnienie cząsteczek kurzu, dzięki czemu są one bardziej ostre i łatwiej unoszą się w powietrzu.

Mała wilgotność sprzyja iskrzeniu i wypalaniu się stycek przekaźników oraz jest powodem wysychania i kurczenia się przekładek izolacyjnych w przekaźnikach i innych elementach.

Zbyt duża wilgotność powoduje z kolei korozję części metalowych, odkształcanie mechaniczne elementów zawierających przekładki izolacyjne oraz powstawanie przesłuchów wskutek pogorszenia oporności izolacji między przewodami okablowania centrali.

Zasadniczo wilgotność w pomieszczeniach CA powinna wynosić około  $10 \text{ g/m}^3$  przy temperaturze  $20 \pm 2^\circ\text{C}$ .

Utrzymanie właściwych warunków klimatycznych i czystości pomieszczeń centrali wymaga spełnienia szeregu wymagań:

a/ całkowicie szczelne i nie otwierane okna specjalnej konstrukcji,

b/ ściany o właściwościach dobrej izolacji cieplnej,

c/ wejścia wyposażone w tzw. śluzy powietrzne,

d/ usunięcie z sali stojaków CA wszelkich zbędnych sprzętów i urządzeń,

e/ dogodne zlokalizowanie pomieszczeń pomocniczych w pobliżu sali stojaków,

f/ zlokalizowanie poza salą stojaków wszelkich urządzeń pomocniczych i, w miarę możliwości, badaniowych,

g/ ściany sali CA powinny być pokryte nie ścierającymi się farbami, a podłoga warstwą linoleum lub innym materiałem o odpowiednich właściwościach,

h/ otwory okienne powinny być wyposażone od zewnątrz w żaluzje z lekkiego wypolerowanego i polakierowanego metalu, sprawiające, że do pomieszczenia centrali nie przedostają się bezpośrednio gorące promienie słońca, lecz jedynie "zimne", odbite, rozproszone światło; wewnętrzne zasłony tekstylne są niedopuszczalne.

Warunki te są spełnione przez nowe typowe budynki dla CA w NRF /budynki typu Fe 1a, 1b, 2, 3 i 4/. Niestety jednak, wiele central pracuje w starych budynkach nie odpowiadających nowoczesnym wymaganiom.

Sprawą istotną jest również należyta organizacja prac montażowych przy budowie lub rozbudowie centrali, gwarantująca zabezpieczenie sprzętu przed wpływem zanieczyszczeń.

### 3. PROBLEMY KADROWE

Sprawne kierowanie całością prac zmierzających do utrzymania sprawności eksploatacyjnej na odpowiednim poziomie wymaga starannego gromadzenia, opracowywania i wykorzystywania wszelkich informacji związanych z planowaniem i realizacją badań technicznych, usuwaniem usterek oraz innych danych statystycznych.

Możliwie najpełniejsze obsadzenie stanowisk pracy związanych z taką działalnością jest niezbędne i powinno być zapewnione nawet kosztem zmniejszenia reszty personelu technicznego CA.

Pracownicy tej komórki powinni możliwie najrzadziej zmieniać stanowisko robocze, ponieważ opanowanie kręgu zagadnień związanych z ich pracą wymaga dużego doświadczenia i długiego stażu.

Personel kierowniczy powinien się rekrutować wyłącznie z najlepszych pracowników mogących podjąć ważnemu i trudnemu zadaniu.

Należy dążyć do tego, by poziom fachowy personelu stale się podnosił. Odpowiednio zorganizowana działalność szkoleniowa i informacyjna, dotycząca aktualnego stanu techniki, wprowadzanych unowocześnień itp., przyczynia się w sposób istotny do rozwoju zainteresowania wykonywaną pracą i do jej należytego zrozumienia.

Akcja szkoleniowa powinna uwzględniać zdolności i zainteresowania poszczególnych pracowników oraz powinna zmierzać do należytego zaznajamiania ich z wykonywaniem czynności badaniowych, usuwaniem uszkodzeń i regulacją sprzętu. Dobrą praktykę stanowi kilkutygodniowa praca w grupie remontowej. Poza tym młodzi technicy powinni być początkowo zatrudniani przy wykonywaniu czynności przeznaczonych dla pracowników pomocniczych /próby i obsługa układu alarmów CA/, tak aby w przyszłości potrafili pokierować pracą personelu pomocniczego.

Przed wprowadzeniem do eksploatacji nowych typów sprzętu należy zorganizować praktyczne szkolenie odpowiedniej liczby techników i pracowników pomocniczych.

Należy bezwzględnie przestrzegać zasady, aby pracownicy techniczni obsady CA nie byli obciążani nie należącymi do nich pracami - np. prowadzeniem wszelkiego rodzaju korespondencji. Gdy jednak wyjątkowo zostaną zatrudnieni, np. przy odbiorze nowego sprzętu, normalne czynności badaniowe w CA powinny być prowadzone nadal, aczkolwiek w ograniczonym zakresie.

Personel pomocniczy powinien być szkolony w regularnych odstępach czasu. W trakcie tego szkolenia należy położyć szczególny nacisk na ostrożne i właściwe wykonywanie wszelkich czynności, aby przede wszystkim nie powodować uszkodzeń.

#### 4. BADANIA I KONSERWACJA SPRZĘTU

##### 4.1. Konserwacja wybieraków obrotowych i podnosząco-obrotowych

Sprawność eksploatacyjna CA maleje wraz z upływem czasu pomimo stosowania zabiegów konserwacyjnych. Zwykle daje się to odczuć mocniej po 4 latach pracy centrali. Aby ten proces skutecznie opóźnić, należy skrupulatnie, fachowo i terminowo realizować wszystkie prace związane z utrzymaniem centrali.

Wszystkie zespoły połączeniowe powinny być wyregulowane wg warunków regulacji w sposób możliwie jednakowy, ponieważ tylko wtedy można liczyć na równomierne zużywanie się tych zespołów, co z kolei jest zasadniczym warunkiem całego przedsięwzięcia.



Zasadniczo praca tego rodzaju powinna być powierzana jedynie specjalistycznym grupom remontowym. Jakość wykonania prac należy wyrywkowo kontrolować.

#### 4.2. Czynności zapobiegawcze

Podział pracy wśród kompletnej obsady technicznej CA przedstawia się następująco:

- a/ usuwanie uszkodzeń - 40% r.g.
- b/ czynności pomocnicze - 30% r.g.
- c/ czynności zapobiegawcze - 60% r.g.

Czynności zapobiegawcze obejmują całość systematycznych prób i badań sprzętu CA, zmierzających do wczesnego wykrywania nieprawidłowości, tak aby nie stały się one źródłem reklamowanych uszkodzeń.

Szczegółowe przepisy dotyczące realizacji czynności zapobiegawczych są ujęte w instrukcji utrzymania central.

W centralach z wybierakami podnosząco-obrotowymi należy zwrócić baczną uwagę na stan szczotek oraz pól wybieraków. Przy wymianie szczotek uważa się za wskazane oczyszczenie całego pola wielokrotnego. Gruntowne ogólne czyszczenie pól stykowych wystarcza na ogół przeprowadzać co 4 lata w ramach prac grupy remontowej.

Zespoły połączeniowe bardziej obciążone powinny być poddane szczególnej opiece i w związku z tym jest wskazane, aby je w jakiś sposób zewnętrznie oznaczyć.

Jeżeli, ze względu na niedobór personelu technicznego, obsada CA jest niekompletna, nie ma możliwości pełnej realizacji czynności zapobiegawczych /usuwanie u-

szkodzeń i niezbędne czynności pomocnicze muszą być wykonywane/. Aby w takiej sytuacji utrzymać sprawność usługową i sprawność użyteczną CA na poziomie, który jeszcze można znieść, należy wprowadzić specjalny system organizacji pracy, o czym będzie mowa w dalszej części artykułu /rozd. 6/.

#### 4.3. Usuwanie uszkodzeń

W przypadku reklamacji pochodzących od abonenta należy zbadać wszystkie wybieraki, do których ten abonent ma dostęp.

Analiza informacji zawartych w kartach uszkodzeń prowadzi do wniosku, że często poświęca się zbyt mało czasu na wnikliwe zbadanie przyczyny reklamacji, kwitując sprawę pochopną notatką " przy badaniu dobry".

#### 4.4. Organizacja prób i badań

Próby i badania sprzętu CA powinny być wykonywane właściwie i regularnie, ponieważ właśnie one pozwalają wykryć w porę około 50-65% uszkodzeń. Prace te nie mogą być w żadnym razie wykonywane jako czynności dodatkowe pracowników, których zasadnicze zadania są inne, np. usuwanie uszkodzeń..

Pożądaną jest, aby próby i badania wykonywane były przez specjalne grupy pracowników obsługujących wiele central telefonicznych. Pozwala to jednocześnie na podniesienie jakości wykonywanej pracy na wyższy poziom oraz na pewne oszczędności personelu technicznego.

Przy wszelkich zmianach lub uzupełnianiu sprzętu CA należy zwracać baczna uwagę, aby przed oddaniem do ruchu zespoły połączeniowe były gruntownie zbadane.

#### 4.6. Odkurzanie i klimatyzacja pomieszczeń

Odkurzanie pomieszczeń i sprzętu CA powinno być wykonywane systematycznie i bardzo starannie, tak aby uniknąć rozpylania kurzu i powodowania uszkodzeń mechanicznych zespołów połączeniowych i okablowania. Do odkurzania sprzętu CA nie wolno używać pędzli. Pokrywy zespołów /również od wewnątrz/ oraz wszystkie płaszczyzny konstrukcji wsporczej powinny być odkurzone wchłaniającymi kurz ściereczkami.

Wybieraki i pola wielokrotne mogą być odkurzone jedynie za pomocą specjalnych mechanicznych urządzeń odkurzających.

Odzież ochronna i obuwie personelu muszą być utrzymywane w szczególnej czystości.

W okresach gdy czynne jest ogrzewanie pomieszczeń, należy codziennie odkurzać całą powierzchnię elementów grzejnych.

Zespoły wymienne nie powinny być remontowane w pomieszczeniu CA. W razie braku pomieszczeń pomocniczych, należy korzystać ze specjalnych samochodów przystosowanych do wykonywania takich czynności.

Już w czasie montażu sprzętu w sali CA należy zabezpieczyć takie warunki, aby uniknąć zakurzenia.

Wymianę powietrza w sali stojaków CA należy ograni-

czyć do minimum /25-30 m<sup>3</sup> na osobę w ciągu godziny/. Nadmierne zwiększanie wymiany powietrza prowadzi, przy obecnych agregatach nawilżających, do zmniejszenia wilgotności poniżej wielkości przepisowej /10 g/m<sup>3</sup>/.

## 5. STATYSTYKA I SPRAWOZDAWCZOŚĆ TECHNICZNA

Dokumenty stanowiące materiał statystyczny powinny wiernie obrazować faktyczny stan centrali, w związku z czym informacje wpisywane do ksiąg i kart uszkodzeń powinny być rzeczowe i rzetelne.

Zasady wpisywania informacji powinny być ujednocnione dla wszystkich central, ponieważ tylko wtedy istnieje możliwość porównania stanu central i wyciągnięcia odpowiednich wniosków.

Zasady te powinny być opracowane szczegółowo w taki sposób, aby uniknąć wieloznaczności lub niejasności wpisywanych informacji, jak również, co się często zdarza, mylenia rodzaju uszkodzenia z jego objawem, źródłem informacji itp.

W sieciach wielocentralowych należy zapewnić prawidłowe i jednoznaczne likwidowanie usterki. Informacje w dokumentacji statystyki uszkodzeń nie mogą budzić wątpliwości co do tego, w której centrali wystąpiła usterka.

Aby zapewnić maksymalną przydatność gromadzonych materiałów statystycznych dla celów operatywnego kierowania całokształtem prac związanych z utrzymaniem central telefonicznych, dokumenty te powinny umożliwiać szybkie uzyskanie następujących informacji:

a/ gdzie znajdują się główne źródła powstawania usterek, wymagające podjęcia odpowiedniej akcji,

b/ jakie nieprawidłowości są wykrywane przy wykonywaniu prób i badań technicznych i jakie stąd płyną wnioski dotyczące sposobu realizacji prac związanych z utrzymaniem CA,

c/ jakie są rezultaty wykonywanych prób, z podziałem na poszczególne grupy zespołów połączeniowych lub na poszczególne rodzaje badań,

d/ jakie są wyniki pracy poszczególnych członków personelu CA /wykorzystać przy szkoleniu i kierowaniu pracą najmniej wydajnych/.

Podział i przeznaczenie poszczególnych dokumentów statystyki są następujące:

a/ zbiorcze zestawienie uszkodzeń - mająca na celu dostarczenie ogólnych informacji dotyczących stanu urządzeń technicznych /np. "źle na stopniu WGI"/,

b/ zestawienie usuniętych usterek /wg książki uszkodzeń/ - pozwalające na ustalenie rodzaju i miejsc występowania zasadniczych usterek /np. "zestyki wybieraków"/,

c/ wyciąg z książki uszkodzeń - pozwalający na dokładne ustalenie lokalizacji błędów,

d/ kartoteka uszkodzeń - informująca o częstotliwości i miejscu występowania poszczególnych usterek oraz ewentualnie o przypadkach powtarzania się pewnych usterek w tym samym zespole połączeniowym,

e/ wykaz wymienionych bezpieczników - mogący dostarczyć wskazówek odnośnie pewnych nieprawidłowości wśród określonych grup zespołów połączeniowych,

f/ sprawozdania kontrolerów - ujmujące ocenę stanu technicznego urządzeń CA, przyrządów pomiarowych, warsztatów, urządzeń zasilających, sprawy klimatyzacji pomieszczeń itp.,

g/ karty uszkodzeń poszczególnych zespołów połączeniowych.

## 6. ORGANIZACJA PRACY PRZY NIEDOBORZE PERSONELU TECHNICZNEGO

Niedostateczna ilość personelu technicznego uniemożliwia realizację wszystkich planowych czynności związanych z utrzymaniem centrali, aby więc w takiej sytuacji utrzymać sprawność eksploatacyjną i sprawność użyteczną na znośnym poziomie, należy odpowiednio ustalić zestaw czynności, jakie przy danej obsadzie muszą być wykonywane oraz tak zorganizować pracę, aby zapewnić wykonanie tych czynności.

Tablica 1 ilustruje zasadę wyznaczania niezbędnych czynności odpowiednio do wielkości niedoboru personelu.

Pierwszy stopień ograniczenia prac badaniowych polega na wybraniu najważniejszych czynności, zgodnie z informacjami dostarczonymi przez statystykę i sprawozdawczość techniczną.

Drugi stopień ograniczenia prowadzi do bardziej ścisłej selekcji opartej, prócz danych statystycznych, na

T a b l i c a 1

Planowanie czynności w CA przy niedoborze personelu

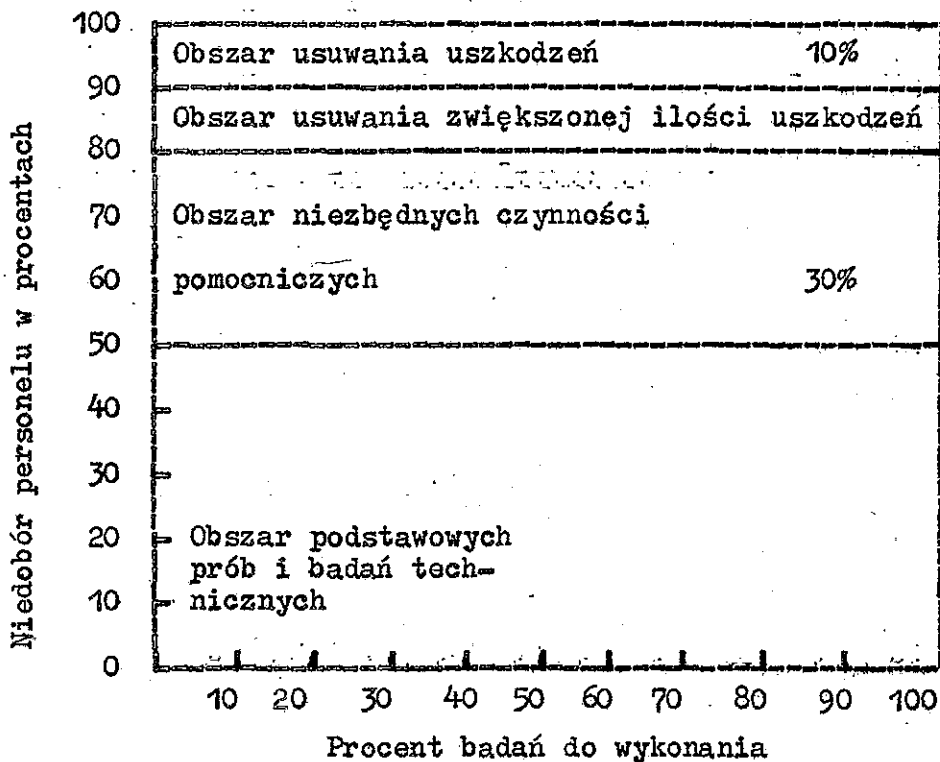
| Niedobór    | Czynności do wykonania   |
|-------------|--|
| Do 10%      | Usuwanie uszkodzeń<br>Niezbędne czynności pomocnicze<br>Podstawowe próby i badania techniczne:<br>zgodnie z instrukcją utrzymania CA   |
| 11-25%      | Usuwanie uszkodzeń<br>Niezbędne czynności pomocnicze<br>Podstawowe próby i badania techniczne:<br>pierwszy stopień ograniczenia  |
| Powyżej 25% | Usuwanie uszkodzeń<br>Niezbędne czynności pomocnicze<br>Podstawowe próby i badania techniczne:<br>drugi stopień ograniczenia /skoncentrowanie się na urządzeniach centralnych, probierczych, translacjach i szczotkach wybieraków/ |

bezpośredniej obserwacji pracy centrali oraz uwzględniającej decydujące znaczenie pewnych grup urządzeń technicznych, jak np. rejestry, urządzenia probiercze, translacje.

Tablica 2 pokazuje, jaki - ogólnie biorąc - procent podstawowych prób i badań technicznych powinien być wykonany przy określonym niedoborze personelu.

T a b l i c a 2

Procent badań w CA do wykonania w zależności od niedoboru personelu



Obszar usuwania zwiększonej ilości uszkodzeń pojawia się dlatego, że wskutek ograniczenia prób i badań zwiększa się ilość usterek w CA.

Jak widać z tablicy 2, przy niedoborze personelu powyżej 50% można jedynie przeprowadzać usuwanie usterek i wykonywać niezbędne prace pomocnicze.

Organizacja pracy przy niedostatecznej ilości personelu nie powinna być pozostawiana do uznania tego personelu, lecz powinna być ustalana przez komórkę nadrzędną, przy czym należy zapewnić uzyskanie następujących efektów:



a/ dokładny, stale aktualny obraz stanu technicznego urządzeń,

b/ koncentrację prac na szczególnie zagrożonych odcinkach,

c/ centralne opracowywanie i analizę najistotniejszych dokumentów statystyki i sprawozdawczości technicznej,

d/ maksymalne wykorzystanie istniejącego personelu fachowego,

e/ maksymalne odciążenie personelu technicznego od prac biurowych,

f/ analizę wyników badań z uwzględnieniem podziału na poszczególne grupy zespołów połączeniowych, na poszczególne rodzaje badań oraz pod kątem widzenia jakości pracy poszczególnych członków załogi,

g/ sprawne organizowanie akcji informacyjnej dla personelu CA w oparciu o wyniki pracy centrali.

Niezbędne dokumenty statystyki i sprawozdawczości powinny obejmować: plan prób i badań, plan prac z podziałem na wszystkie grupy zespołów, karty prób, karty dyspozycyjne z wyznaczonymi na dany dzień czynnościami.

Poszczególni pracownicy techniczni powinni otrzymywać codziennie szczegółowe instrukcje dotyczące zakresu i sposobu wykonywania powierzonych im czynności.

Centralne kierowanie badaniami i obsługą systemu sygnalizacyjnego CA ma zapewnić optymalne ustalenie zakresu prac oraz równomierny i celowy podział czynności.

Usuwanie uszkodzeń odbywa się na podstawie informacji zawartych w kartach uszkodzeń w oparciu o meldunki napływające do biura uszkodzeń oraz na podstawie wyników obserwacji pracy centrali.

Personel kierowniczy powinien przeprowadzać kontrolę wykonywanych prac pod względem prawidłowości i terminów realizacji oraz uzyskanych wyników.

W odstępach jednorocznych kierownicy powinni dokonywać ogólnej kontroli całości pracy centrali i sporządzać odpowiednie sprawozdania.

#### KIERUNKI USPRAWNINIENIA MONTAŻU AUTOMATYCZNYCH CENTRAL TELEFONICZNYCH

Opracował A. Stankiewicz na podstawie artykułu:  
Susemihl H.J.: Rationalisierung in der Fernmelde-Montage nur Sache der Montagebetriebe? Der Fernmelde-Praktiker 1966, t. 6, nr 10, s. 230-231.

Mechanizacja prac, związanych z montażem sprzętu CA, prowadzonych poza obrębem fabryki jest trudna, ponieważ zastosowanie odpowiednich maszyn bywa na ogół niemożliwe bądź to ze względu na ich wagę i wymiary, bądź też z uwagi na nieopłacalność spowodowaną niedostatecznym ich wykorzystaniem. Toteż na miejscach montażu central spotkać się można zazwyczaj z tak zwaną małą mechanizacją, polegającą na używaniu do określonych kategorii robót specjalnych narzędzi i przyrządów pomiarowych, dobieranych np. pod kątem widzenia optymalizacji czynności montażowych.

Znany jest cały szereg usprawnień wchodzących w zakres małej mechanizacji, które pozwalają na znaczne zwiększenie wydajności pracy, jak np. nie wymagająca lutowania technika owijania piórek lutowniczych przewodem schematowym, technika spawania "na zimno" itp..

Dość istotną, a jak dotychczas stosunkowo mało wykorzystywaną możliwością wprowadzenia usprawnień jest wstępny montaż urządzeń w fabryce. Realizacja tej metody wymaga jednak - zwłaszcza w stosunku do central abonentkich - ujednoczenia szeregu przepisów i wymagań stawianych przed producentem central przez jednostkę zamawiającą.

Takie postawienie zagadnienia pozwala na rozwinięcie w fabryce prac związanych z wstępnym montażem sprzętu. CA przy ekonomicznie uzasadnionym wykorzystaniu bogatego, stojącego tam do dyspozycji parku maszynowego.

Rozważając problem usprawnienia prac montażowych dochodzi się do wniosku, że właśnie w fabryce wytwarzającej sprzęt central istnieją największe możliwości dokonania szeregu zmian mogących w istotny sposób zmodernizować i uprościć montaż central telefonicznych.

Chodzi tu o takie opracowanie rozwiązań konstrukcyjnych sprzętu central, aby możliwie największa ilość czynności montażowych mogła być wykonana w fabryce, żeby w budynku, gdzie centrala ma pracować, trzeba było przeprowadzić tylko te operacje, które w żaden sposób nie mogą być wykonane wcześniej. A i tu należy tak przemyśleć konstrukcję sprzętu, aby owe niezbędne czynności montażowe u klienta były jak najłatwiejsze do wykonania.

Zastosowanie tej metody pozwala nie tylko osiągnąć większą wydajność prac związanych z montażem, lecz także znaczne skrócenie czasu trwania instalacji centrali, co również pozwala na uzyskanie szeregu oszczędności finansowych.

Realizacja omawianej metody prowadzi do konstruowania dość dużych zwartych bloków urządzeń, przy czym jednak nie należy wpadać w przesadę, bowiem groziłoby to poważnym skomplikowaniem transportu urządzeń i utrudnieniem ich instalacji w budynkach o ograniczonej przecież wytrzymałości stropów.

Szerokie zastosowanie powinna tu znaleźć modularyzacja elementów i członów urządzeń, tak aby fragmenty wyposażenia, tworzące pod względem funkcjonalnym pewną całość, łączone były ze sobą konstrukcyjnie i wykonywane w formie wymiennych zespołów.

W takiej sytuacji na miejscu instalowania centrali pozostaje tylko ustawienie szaf, włożenie zespołów i sprawdzenie działania w ramach prac odbiorczych.

Ulepszenia konstrukcji, uwzględniające wymagania technologii montażu, powinny objąć nie tylko zasadniczą grupę urządzeń stanowiących wyposażenie CA, lecz także powinny być wprowadzone do konstrukcji pomocniczych, niezbędnych przy budowie central i sieci telefonicznych, tak aby również na tym odcinku można było osiągnąć zwiększenie wydajności pracy.

Do takich usprawnień zaliczyć można przekonstruowanie łączówek krosowych w celu przystosowania ich do wspomnianej już techniki owijania bez lutowania. Opracowanie i

stosowanie specjalnych złączy kablowych do kabli w powłocie ze sztucznych tworzyw należy również do istotnych ulepszeń tego rodzaju.

H.J. Susemihl, w artykule będącym podstawą niniejszego opracowania /rok 1966/, wyraża ubolewanie, że, niestety, kompetentne władze resortowe w NRD nastawione są dość konserwatywnie i nieufnie wobec tego rodzaju technicznych nowości, co wpływa hamująco na ich szerokie stosowanie w praktyce.

Ogólnia biorąc, wydaje się oczywiste, że naszkicowane tu w zarysie tendencje ulepszenia technologii montażu central telefonicznych spowodują pewien wzrost kosztów wytwarzania sprzętu CA, jednak w ostatecznym wyniku można będzie - wskutek znacznego zmniejszenia kosztów montażu - uzyskać efekty ekonomiczne istotne dla całości gospodarki narodowej.

#### NIEWŁĄSCIWY SKŁAD CHEMICZNY PŁYTEK PODŁOGOWYCH PRZYCZYNA KOROZJI SPRZĘTU CA

Opracował A. Stankiewicz na podstawie artykułu:  
Mäuch H.: Durch Ausdünstungen eines Bodenbelages hervorgerufene Schäden an zwei Hauszentralen. Technische Mitteilungen PTT 1967, t. 45, nr 9, s. 522-524.

Artykuł będący podstawą niniejszego opracowania omawia przypadek gwałtownej korozji niektórych elementów w dwóch telefonicznych centralach domowych w Bernie.

Jedna z tych central, szczególnie mocno uszkodzona, znajdowała się wraz z bateriami w pomieszczeniu o kubaturze około  $30 \text{ m}^3$ . Już po roku czasu stwierdzono, że wszystkie części wykonane ze stopu miedzi /mosiądz, brąz/ pokryły się czarnym nalotem, który w wielu miejscach był tak gruby, że zaczynał się odwarstwiać. Szczególnie duże uszkodzenia dały się zauważyć na szczotkach wybieraków silnikowych. Stwierdzono również zmianę barwy powierzchni zestyków srebrnych, która stała się niebiesko-czarna, oraz zciemnienie powierzchni kabli w powłoce z polichlorku winylu. Nie zauważono natomiast żadnych śladów korozji na częściach wykonanych z metali lekkich oraz na elementach niklowanych.

Badania laboratoryjne szczotek wybieraków, które uległy korozji, wykazały, że produktem korozji jest siarczek miedzi  $\text{Cu}_2\text{S}$ . Nalot na powierzchni zestyków srebrnych okazał się siarczkiem srebra  $\text{Ag}_2\text{S}$ . Budowa obu związków wskazywała na wpływ działania bądź siarkowodoru, bądź pary czystej siarki. W tej sytuacji podejrzenia skierowały się na pokrycie podłogi wykonane z płytek z polichlorku winylu oraz specjalnej elastycznej substancji podkładowej o właściwościach mechanicznych podobnych do masy korkowej.

W celu sprawdzenia słuszności podejrzeń umieszczono na cztery dni w probówce kilka cienkich blaszek z fosforobrazu wraz ze zwilżonymi kawałkami płytek podłogowych /w temperaturze  $50^\circ\text{C}$ /. Na powierzchni blaszek brązowych wytworzył się nalot o takim samym charakterze jak poprzednie. Analizując możliwość powstania siarkowodoru, pod-

grzewano kawałki płytek podłogowych w słabym roztworze kwasu siarkowego lub solnego. Istotnie, powodowało to wydzielanie się siarkowodoru.

Łatwo również udało się odtworzyć zjawisko zmiany barwy powierzchni powłok kabli, umieszczając odcinki takich kabli w atmosferze zawierającej siarkowodór.

Dalsze badania płytek podłogowych wykazały, że zjawisko korozyj jest powodowane przez warstwę podkładową. Wypełniacz użyty do jej produkcji /fabryczna nazwa "Lithopone"/ składał się z mieszaniny siarczku cynku /ZnS/ i siarczku baru /BaSO<sub>4</sub>/. Właśnie siarczek cynku powodował powstawanie reakcji, w wyniku której wydzielal się siarkowódór.

Uzyskane doświadczenia posłużyły wytwórcom płytek podłogowych do zmiany składu chemicznego substancji podłogowej i w chwili obecnej, jak pisze Hans Mauch, mogą być one z powodzeniem stosowane w centralach telefonicznych.

Całe to zdarzenie nasuwa jednak wnioski natury ogólnej, ponieważ przypadki zjawiska korozyj, nie tak wprawdzie drastyczne jak opisany, lecz nie pozostające bez wpływu na jakość pracy centrali, spotkać można znacznie częściej.

Duże powinowactwo chemiczne srebra i siarkowodoru sprawia, że nawet niewielkie stężenia H<sub>2</sub>S w powietrzu - rzędu kilku mm<sup>3</sup> H<sub>2</sub>S na m<sup>3</sup> powietrza - mogą powodować zanieczyszczenia zestyków. Trzeba przy tym zwrócić uwagę, że szkodliwe chemicznie substancje w rodzaju wspomnianego "Lithopone" mogą się znajdować nie tylko w płyt-

kach podłogowych, lecz także w farbach, lakierach, pastach do podłóg itp. Tak więc przy malowaniu pomieszczeń przeznaczonych dla centrali telefonicznej oraz przy pokrywaniu i pastowaniu podłóg należy posługiwać się znanymi, obojętnymi chemicznie produktami.

## PRZEWOŻNE CENTRALE TELEFONICZNE

Opracował A. Stankiewicz na podstawie artykułu:  
 Wolframm K.: Mobile telephone exchanges. Reports  
 on Telephone Engineering 1966, t. 2, nr 4, s.201-  
 -208.

### 1. DOŚWIADCZENIA NRF W ZAKRESIE STOSOWANIA CENTRAL PRZEWOŻNYCH

#### 1.1. Uwagi ogólne

Przewożne centrale telefoniczne wprowadzone zostały do eksploatacji w okresie gwałtownego wzrostu zapotrzebowania na telefon jako rozwiązanie techniczne mające na celu uelastycznienie i zwiększenie operatywności działania jednostek związanych z telefonizacją nowych osiedli mieszkaniowych i ośrodków gospodarczych na terenie NRF.

W wielu przypadkach szybko rozrastające się osiedla mieszkaniowe na peryferiach wielkich miast nie mogły być należycie obsłużone przez istniejące automatyczne centra-  
 le telefoniczne bądź ze względu na brak możliwości ich rozbudowy, bądź ze względu na zbyt duże oddalenie od nowych osiedli i ośrodków handlowych, co nadmiernie zwiększa



szło koszt sieci łączy telefonicznych. Wynikiem takiego stanu rzeczy był szybki wzrost ilości niezadowolonych podań o telefon. W samym Hamburgu było w tym czasie około 20.000 zaległych podań. Oczywiście, powodowało to niezadowolenie społeczeństwa oraz liczne wypowiedzi w prasie, ostro krytykujące działalność poczty zachodnioniemieckiej.

Skuteczna działalność, zmierzająca do poprawy sytuacji, napotykała trudności powodowane w znacznej mierze opóźnieniami przy wznoszeniu budynków dla central telefonicznych i w związku z tym koncepcja stosowania w okresie przejściowym central przewoźnych nabrała szczególnego znaczenia.

Centralom przewoźnym postawiono trzy zasadnicze wymagania:

a/ przewoźna centrala telefoniczna powinna mieć możliwie największą pojemność,

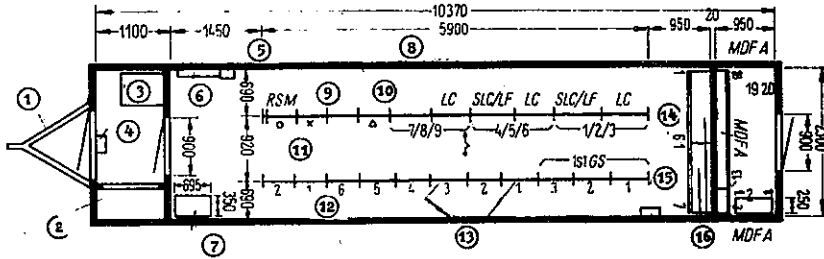
b/ powinna istnieć możliwość przyłączenia do centrali przewoźnej dużej ilości par kablowych,

c/ abonenci przyłączeni do centrali przewoźnej powinni mieć takie same możliwości łączeniowe, jak abonenci central stałych.

Centrala spełniająca te wymagania jest pokazana na rys. 1 i 2.

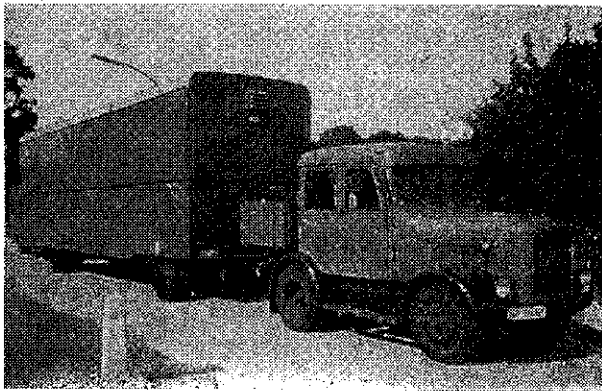
## 1.2. Łatwość instalacji

Dzięki niewielkiemu zapotrzebowaniu na miejsce, centrala taka może być łatwo zainstalowana w wybranym miej-



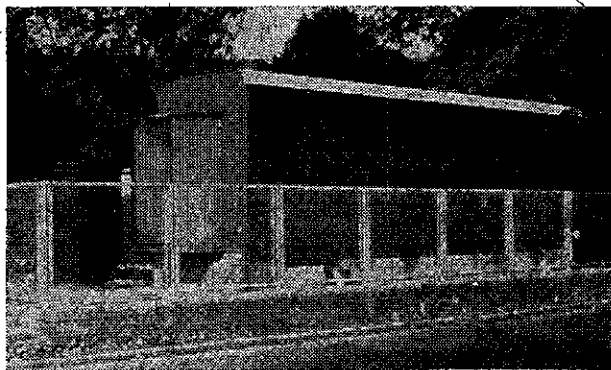
Rys. 1. Wyposażenie centrali przewoźnej, posiadającej pięć stopni łączenia i 1000 par kablowych

① - zaczepek, ② - bateria akumulatorów 60 i 12 V /światło zapasowe/, ③ - prostownik 25 A, ④ - otwór wentylacyjny /wlot/, ⑤ - prostownik 12 V, ⑥ - tablica rozdzielcza 220/380 V, ⑦ - klimatyzator, ⑧ - wyposażenie łączy 2-numerowych, ⑨ - liczniki abonenckie, ⑩ - LCO, ⑪ - zespoły sygnalizacji, ⑫ - wyposażenie koncentratorów łączy, ⑬ - zespoły sygnalizacji, ⑭ - rząd 1, ⑮ - rząd 2, ⑯ - przełącznica główna, O - RSM; ACF; TGS 55 v 5; ACT; alarmy; generator 16 kHz i 50 kHz, X - liczniki abonenckie 9 i 0 setki; wyposażenie pomocnicze /przejmowanie rozmów abonentów nieobecnych itp./, Δ - LCO; wyposażenie łączy dwunumerowych; wyp. pomiarowe; łączówki 19-20 przełącznicy głównej /montowane, gdy przewiduje się współpracę dwóch central przewoźnych/



Rys. 2. Przyczepa centrali przewoźnej

scu. Zwykle umieszcza się ją na skraju działki budowlanej, przeznaczonej pod budowę stałej centrali telefonicznej, tak że nie przeszkadza ona w przyszłej budowie tej centrali. Można też umieszczać centralę przewoźną w innych miejscach, np. w pobliżu szafki kablowej 1 klasy /rys. 3/.

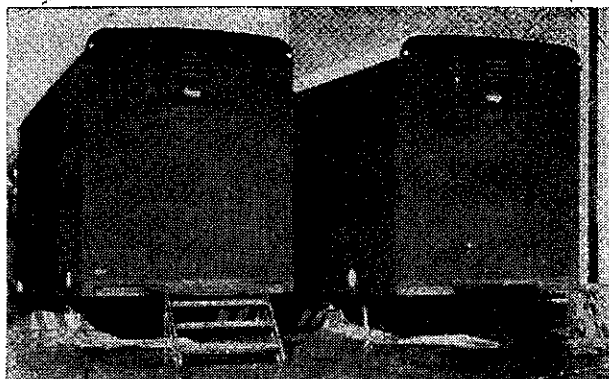


Rys. 3. Centrala przewoźna zainstalowana w pobliżu szafki kablowej

### 1.3. Łączenie dwóch central przewoźnych

W sieci telefonicznej Hamburga zdarzało się często, że dla obsługi nowo powstającego osiedla jedna centrala przewoźna nie wystarczała. Instalowano wtedy dwie centrale obok siebie /rys. 4/, tworząc dla nich wspólną wiązkę łączy do współpracy z pozostałymi centralami.

Jedna centrala przewoźna pozwala na przyłączenie 1000 abonentów; dwie - odpowiednio 2000 abonentów. Dwie współpracujące centrale przewoźne mogą być również zainstalowane w pewnym od siebie oddaleniu, jedna na skraju działki przeznaczonej pod budynek przyszłej stałej centrali



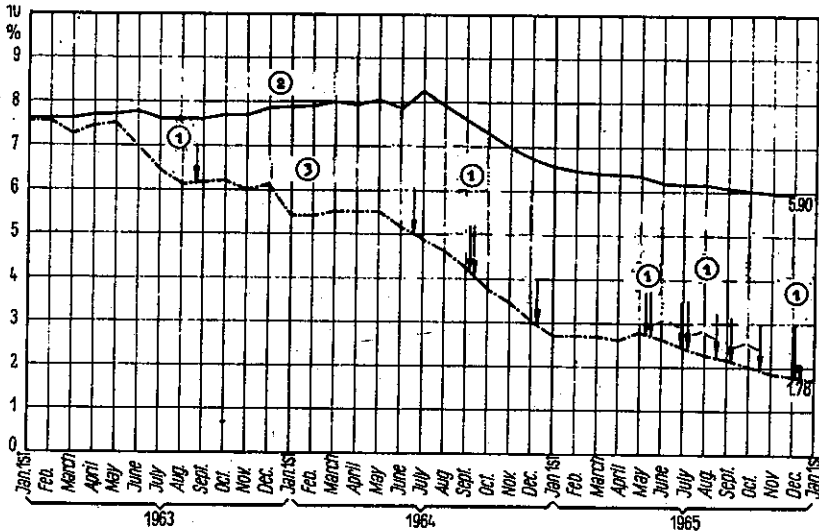
Rys. 4. Dwie współpracujące centrale przewoźne

telefonicznej, a druga w pobliżu szafki kablowej I klasy. Ogólnie biorąc, lokalizacja central przewoźnych powinna uwzględniać konfigurację sieci kabli na danym obszarze oraz specyfikę terenu i inne czynniki, mające wpływ na rentowność takiego przedsięwzięcia.

Należy dążyć do tego, aby wszystkim abonentom central przewoźnych przydzielać od razu takie numery telefonów, jakie będą oni mieli po przejęciu łączności przez centrale stałe. Wyjątek mogą tu stanowić jedynie abonenci łączny dwunumerowych.

#### 1.4. Efekty stosowania central przewoźnych w sieci telefonicznej Hamburga

Na rysunku 5 pokazany został efekt stosowania central przewoźnych w sieci telefonicznej Hamburga, polegający na zmniejszeniu względnej liczby zaległych podań o telefon. Aby uniknąć możliwości fałszywej interpretacji przedstawionej tu krzywej, należy zaznaczyć, że w latach



Rys. 5. Krzywa stosunku ilości zaległych podań o telefon do ilości istniejących abonentów /w %/

① - centrala przewoźna, ② - cały teren NRF, ③ - okręg Hamburga

1964-65 nadmierny wzrost liczby oczekujących załatwienia podań był, niezależnie od stosowania central przewoźnych, hamowany przez pomyślną sytuację, jaka cechowała działalność inwestycyjną w dziedzinie łączności na całym terenie NRF.

Analizując przebieg omawianej krzywej warto zauważyć, że począwszy od kwietnia 1965 r. sytuacja w sieci Hamburga zaczęła się szybko pogarszać i jedynie zastosowanie central przewoźnych pozwoliło na dalsze systematyczne likwidowanie zaległości, co wyraziło się cyfrą 1,78% podań zaległych /w stosunku do ilości czynnych abonentów/ przy końcu roku 1965, podczas gdy w tym samym czasie średnia krajowa wynosiła 5,9%.

Od połowy roku 1964 centrale przewodne zaczęto stosować coraz powszechniej na całym terenie NRF, przy czym potwierdziła się ich wartość jako cennego środka likwidującego doraźnie trudności związane z szybką telefoniczacją nowych osiedli i terenów przemysłowych. Dodatkowa korzyść wynikająca ze stosowania central przewodnych polega na umożliwieniu odpowiednio wnikliwego rozpracowania i należytego wykonania sieci kablowej na danym terenie, bez komplikacji wynikających z opóźniania się prac budowlanych.

#### 1.5. Doświadczenia eksploatacyjne

Wyniki eksploatacji pierwszych przewodnych central telefonicznych zebrane w ciągu dwóch lat wskazują, że specjalną uwagę należy poświęcić sprawie zabezpieczenia zewnętrznej powierzchni pomieszczenia centrali. Lakierowane piecowym lakierem elementy blaszanej konstrukcji nie oparły się korozji i wymagały ponownego lakierowania, wobec czego przy budowie pomieszczeń następnych central przewodnych zastosowano galwaniczne cynkowanie blaszanych zewnętrznych elementów konstrukcji, a następnie powlekanie ich warstwą specjalnego tworzywa sztucznego o grubości 0,2 mm. Przynępa, stanowiąca pomieszczenie centrali, wyłożona takim materiałem /oryginalna nazwa "Platal"/, posiada trwałość i odporność na wpływy atmosferyczne tego rzędu, co typowy stały budynek CA i nie wymaga żadnych zewnętrznych zabiegów konserwacyjnych.

Na podstawie doświadczeń ustalono, że najdogodniej

jest ustawiać przyczepę z pomieszczeniem centrali na fundamencie składającym się z 8 żelazobetonowych płyt o wymiarach 3000 x 2000 x 200 mm każda. Płyty te posiadają uchwyty, dzięki czemu mogą być łatwo transportowane z miejsca na miejsce. Wymiary i wytrzymałość płyt tworzących fundament pozwalają na stosowanie podnośników przy unoszeniu i opuszczaniu przyczepy.

Frontowe wejście do przyczepy jest wyposażone w schodki. Zaleca się otoczenie zainstalowanej centrali specjalnym ogrodzeniem 2-metrowej wysokości, które łatwo można składać i przewozić.

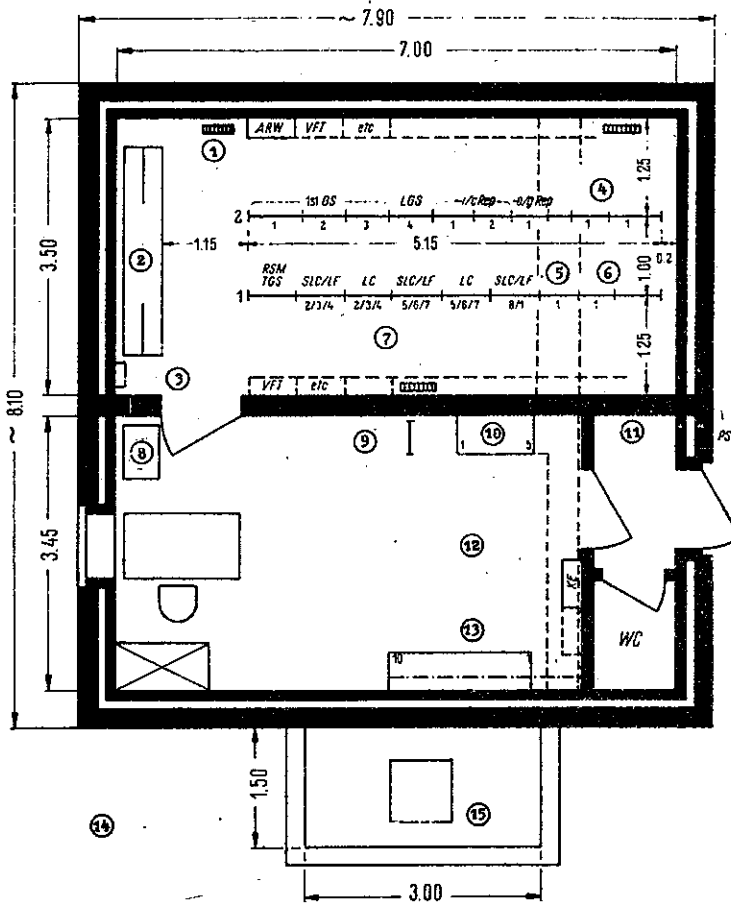
## 2. PERSPEKTYWY STOSOWANIA CENTRAL PRZEWOŹNYCH

### 2.1. Wprowadzenie

Dotychczasowe doświadczenia uzyskane przy eksploatacji central przewoźnych, traktowanych jako tymczasowy środek zapobiegający nadmiernemu wzrostowi ilości zaległych podań o telefon, wskazują, że zakres ich stosowania może być rozszerzony. Centrale takie mogą być po prostu instalowane na okres dłuższy zamiast central stałych, co w wielu przypadkach pozwala uzyskać istotne efekty ekonomiczne.

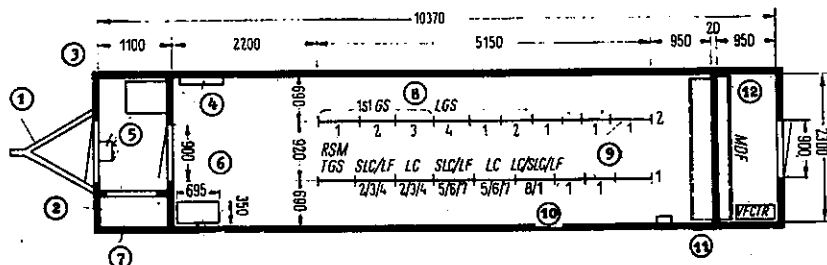
### 2.2. Zastąpienie centrali w budynku stałym typu Fe 1a

Przyczepa centrali przewoźnej jest wystarczająco duża, by pomieścić sprzęt centrali telefonicznej przeznaczonej do



Rys. 6. Rozmieszczenie sprzętu w typowym budynku CA typu Fe 1a  
 ① - ogrzewanie, ② - bateria akumulatorów, ③ - bezpiecznik główny, ④ - wyposażenie specjalne /ab. nieobecni/, ⑤ - wyposażenie łączy 2-numerowych, ⑥ - koncentratory łączy, ⑦ - sala stojaków, ⑧ - prostownik, ⑨ - liczniki abonenckie, ⑩ - stanowisko badawcze, ⑪ - licznik energii, ⑫ - pomieszczenie obsługi, ⑬ - przełącznica główna naścienna, ⑭ - wysokość pomieszczenia 3.20, ⑮ - studzienka kablowa





Rys. 7. Rozmieszczenie sprzętu w przyczepie centrali przewoźnej

- ① - zaczep, ② - bateria akumulatorów 60 i 12 V /światło zapasowe/,  
 ③ - prostownik 2,5 A, ④ - tablica rozdzielcza, ⑤ - licznik energii,  
 ⑥ - przestrzeń do pracy, ⑦ - szafka narzędziowa, ⑧ - zespół sygnalizacji,  
 ⑨ - wyposażenie koncentratorów łączy, ⑩ - wyposażenie łączy 2-numerowych,  
 ⑪ - przełącznica, ⑫ - przestrzeń rezerwowa

czony do zapełnienia pomieszczeń technicznych typowego budynku oznaczonego symbolem Fe 1a /rys. 6 i 7/, dzięki czemu uzyskać można następujące korzyści:

a. Nie ma potrzeby kupowania działki budowlanej. Wymiary i charakter konstrukcji centrali przewoźnej pozwalają na traktowanie jej - pod względem zapotrzebowania na miejsce - tak jak szafka kablowej kabli I klasy.

b. Wobec posiadania właściwości wymienionej poprzednio, centrala przewoźna może być zawsze łatwo zainstalowana w pobliżu środka ciężkości sieci łączy.

c. Centrala przewoźna może być transportowana w całości wraz z kompletnym wyposażeniem. Oznacza to, że montaż sprzętu w pomieszczeniach przyczepy może się odbywać w specjalnie do tego przeznaczonym zakładzie, co znacznie usprawnia jego przebieg.

d. Po wprowadzeniu do eksploatacji nowego systemu central telefonicznych, centrale przewoźne ze sprzętem starego typu mogą być łatwo zastąpione centralami przewoźnymi ze sprzętem nowoczesnym.

e. W przypadku nagłej zmiany położenia środka ciężkości sieci, co spotyka się przy dynamicznym rozwoju budownictwa mieszkaniowego i przemysłowego, centrala przewoźna może być łatwo transportowana na nowe, właściwe miejsce.

f. Jeżeli zapotrzebowanie na budynek typu Fe 1a pojawi się w sposób nieoczekiwany, nieunikniona a niekorzystna zwłoka między stwierdzeniem zapotrzebowania a jego zaspokojeniem może być zlikwidowana za pomocą centrali przewoźnej.

g. Stosowanie central przewoźnych zamiast central w budynkach typu Fe 1a pozwala na wykorzystanie możliwości budownictwa technicznego dla innych obiektów łączności.

Studia nad rentownością central przewoźnych pozwalają na postawienie następujących wniosków, nawiązujących do poprzednio sformułowanych uwag:

ad a - pomieszczenie /przyczepa/ centrali przewoźnej kosztuje około 26.500 DM /marek zachodnioniemieckich/, podczas gdy łączny koszt działki budowlanej i typowego budynku CA wynosi dwa do trzech razy tyle,

ad b - zlokalizowanie budynku CA w środku ciężkości sieci jest w wielu przypadkach niemożliwe, wskutek cze-

go należy się liczyć z dodatkowymi nakładami na sieć łącząca,

ad c - oszczędności związane z faktem, że sprzęt CA nie musi być zwożony i instalowany w terenie, mogą być w wielu wypadkach istotne,

ad d-f - rentowność stosowania central przewoźnych w sytuacjach opisanych w tych punktach jest oczywista, ponieważ tylko w ten sposób można uniknąć strat finansowych.

### 2.3. Zastąpienie centrali w budynku stałym typu Fe 1b

Przyczepa centrali przewoźnej może, w pewnych okolicznościach, zastąpić budynek typu Fe 1b. Budynek ten jest przeznaczony dla centrali końcowej o pojemności 1100 NN. W pomieszczeniu przyczepy można zainstalować centralę końcową o pojemności równej tylko 950 NN, lecz w wielu przypadkach jest to pojemność wystarczająca, a wtedy znane już zalety centrali przewoźnej decydują o opłacalności zainstalowania jej zamiast centrali stałej.

### 2.4. Budynki typu Fe 2, Fe 3 i Fe 4

Analiza ekonomiczna konkretnych zamierzeń inwestycyjnych prowadzi często do wniosku, że przed budową budynków typu Fe 2, Fe 3 i Fe 4 opłaca się wykorzystać centrale przewoźne, ponieważ w ten sposób można odłożyć roboty budowlane do najdogodniejszej chwili. W wielu przypadkach wyznaczona początkowa pojemność centrali jest

tak mała, że postawienie budynku przewidzianego na pojemność końcową spowodowałoby niedostateczne jego wykorzystanie przez długi czas. Zamiast więc budować od razu budynek typu Fe 2 lub Fe 3, bardziej opłaca się wtedy zainstalować centralę przewoźną, która przez kilka lat zaspokoi zapotrzebowanie na telefon na danym terenie.

Systematyczne stosowanie central przewoźnych, poprzedzające instalowanie central stałych, pozwala również na kształtowanie sieci kablowej bez zbyteń pośpiechu, co pozwala zorientować ją odpowiednio do miejsca przyszłej stałej centrali i przynosi znaczne efekty finansowe,

## 2.5. Wymiana sprzętu central stałych

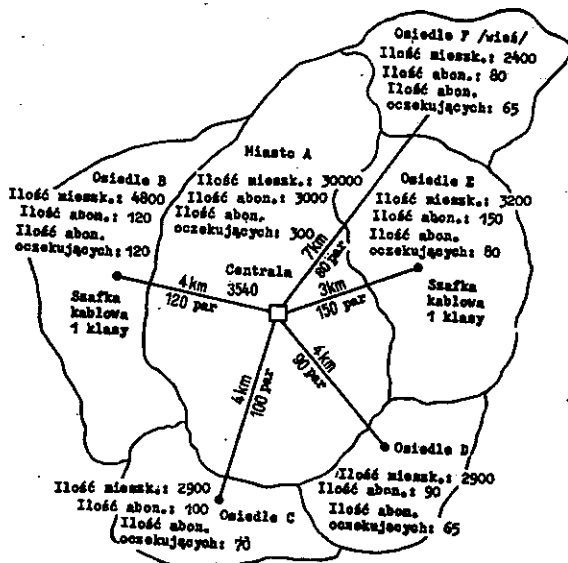
Sprzęt wielu central jest przestarzały i wymaga wymiany, która jednak powinna być tak przeprowadzona, aby nie powodować żadnych przerw w ruchu. Centrale przewoźne mogą być przy takiej operacji wykorzystane z dużym pożytkiem. Tymczasowe zainstalowanie jednej lub dwu takich central w sąsiedztwie centrali stałej, w której dokonuje się zmiany starego wyposażenia na nowoczesny sprzęt łączeniowy, nie nastrocza na ogół żadnych trudności. Część abonentów centrali stałej zostaje przełączona do central przewoźnych i następnie dokonuje się zmiany wyposażenia w zwolnionej w ten sposób części centrali stałej. W podobny sposób wymienia się sprzęt w pozostałej części centrali.

## 2.6. Telefonizacja ośrodków wiejskich

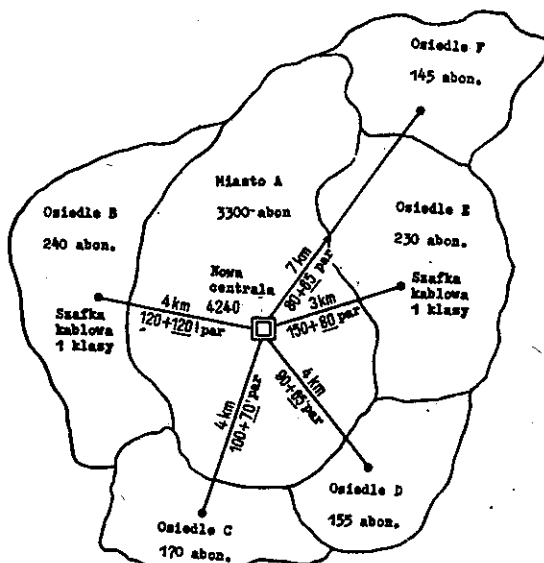
Centrale przewoźne mogą być również stosowane w ośrodkach podmiejskich i wiejskich, gdzie częstokroć trudno jest przewidzieć rozwój telefonizacji na przestrzeni najbliższych 10-20 lat. Tego rodzaju zastosowanie central przewoźnych zostanie opisane na przykładzie małego miasta posiadającego 30 tys. mieszkańców oraz kilku otaczających go osiedli, z których każde liczy około 3 tys. mieszkańców.

W chwili kiedy podjęto analizę techniczno-ekonomiczną, w mieście A czynna była centrala telefoniczna posiadająca 3540 abonentów, znajdujących się na terenie miasta i sąsiednich osiedli /rys. 8/. Około 700 podań o założenie telefonu oczekiwało realizacji, lecz brak miejsca nie pozwalał na rozbudowę centrali. Miasto A, o dużej gęstości zaludnienia, rozprzestrzenia się w kierunku otaczających go osiedli i należy oczekiwać, że w przyszłości utworzy wraz z nimi jeden miejski organizm. Taki charakter rozwoju stwarza szczególne trudności przy planowaniu i zabezpieczaniu należytej łączności. Poniżej przedstawiono dwie zasadnicze koncepcje rozwiązania omawianego zagadnienia.

Rozwiązanie podane na rys. 9 wymaga postawienia nowego budynku typu Fe 3 lub Fe 4, zainstalowania nowej centrali i pewnej rozbudowy sieci łączy abonenckich. Biorąc pod uwagę jedynie abonentów istniejących oraz listę abonentów oczekujących na założenie telefonu, ustalono następująco koszt tego rozwiązania:



Rys. 8. Sieć telefoniczna miasta A i osiedli B-F. Stan aktualny: 3540 abonentów, 700 abonentów oczekujących

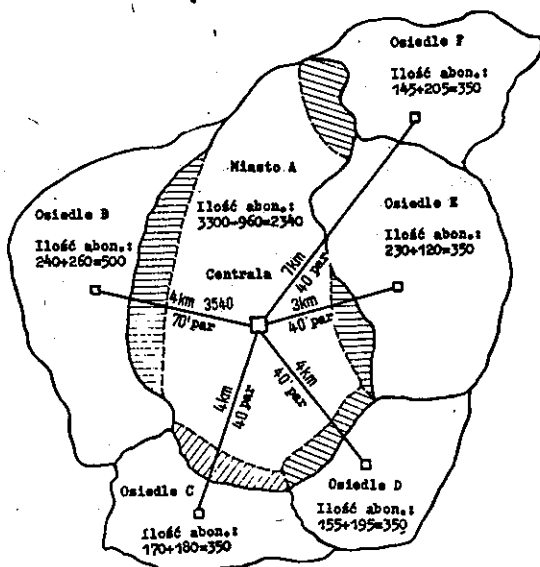


Rys. 9. Rozwiązanie trudności miasta A i osiedli B-F przy pomocy nowej centrali w nowym budynku

|   |                      |
|---|----------------------|
| Nowy budynek  | około 900 tys. DM    |
| Centrala o pojemności użytecznej 4240 abonentów               | około 1,700 " "      |
| Zainstalowanie 400 par kablowych pomiędzy miastem a osiedlami | około 260 " "        |
| <b>R a z e m :</b>  | <b>2.860 tys. DM</b> |

Trzeba się jednak w zasadzie liczyć z większymi kosztami, ponieważ przedstawione rozwiązanie nie zapewnia żadnej rezerwy.

Rozwiązanie pokazane na rys. 10 polega na pozostawieniu istniejącej centrali w mieście A oraz zainstalowa-



Rys. 10. Rozwiązanie przy pomocy central przewodnych

niu: w osiedlu B - centrali przewodniej o pojemności użytkowej 1000 abonentów, w osiedlach C, D, E i F - central przewodnich o pojemności użytkowej 660 abonentów. Część abonentów znajdujących się na peryferiach miasta A została przyłączona do odpowiednich central przewodnich, co stwarza możliwość przyłączania nowych abonentów w mieście A w ciągu wielu następujących lat oraz zapewnienia odpowiednie wykorzystanie central wiejskich, które już w momencie uruchomienia nowego układu będą posiadały po 350 lub 500 abonentów. W ten sposób stworzona sieć będzie mogła zapewnić łączność na omawianym terenie przez dalsze 10-20 lat. Gdyby przewidywano większy rozwój sieci, można by, zamiast central przewodnich umożliwiających przyłączenie 660 abonentów, zainstalować centrale przewodnie na 1000 abonentów.

Koszty związane z centralami przewodnimi kształtują się następująco:

|   |                    |
|---|--------------------|
| 5 przyczep central przewodnich<br>wraz z instalacją | około 150 tys.DM   |
| Sprzęt central przewodnich<br>na 3640 abonentów     | około 1.450 tys.DM |
|   | <hr/>              |
| R a z e m :   | 1.600 tys.DM       |

W stosunku do konwencjonalnego rozwiązania omówionego poprzednio pozwala to uzyskać następującą oszczędność:

$$2.860 \text{ tys. DM} - 1.600 \text{ tys. DM} = 1.260 \text{ tys. DM}$$



Przedstawiane tu wstępne rozważania ekonomiczne wymagają jeszcze uzupełnienia następującymi uwagami, które również są istotne z punktu widzenia opłacalności całego przedsięwzięcia.

Jeżeli przyjmuje się alternatywę opartą na budowaniu nowego budynku w mieście A, to oczekujący na telefon abonenci w liczbie 700 nie otrzymają go wcześniej niż przed upływem 2 lat, natomiast wariant z centralami przewoźnymi skraca ten okres do sześciu miesięcy. Przyjmując, że dochód miesięczny, jaki przynosi jeden abonent wynosi jedynie 50 DM, można w ten sposób uniknąć strat w wysokości 630 tys. DM. Niewielka część - 6 do 7% - łączy lokalnych zostanie użyta jako łącza międzycentralowe pomiędzy centralą w mieście A a centralami przewoźnymi. Pozwala to na zwolnienie pewnej liczby łączy dla nowych abonentów w mieście A, co oznacza oszczędność około 187 tys. DM.

Ogólnie biorąc, można więc przyjąć, że zastosowanie central przewoźnych pozwoli na uzyskanie następujących oszczędności:

$$1.260 \text{ tys. DM} + 630 \text{ tys. DM} + 187 \text{ tys. DM} = 2.077 \text{ tys. DM}$$

Rachunek ten unaocznia dobitnie opłacalność stosowania takiej techniki. Pozwala ona na spokojne i ekonomiczne zaspokajanie telefonicznych potrzeb wsi przez okres najbliższych 10-20 lat, bez potrzeby pośpiesznego projektowania i budowania obiektów łączności w atmosferze niecierpliwości, powodowanej rosnącą liczbą zaległych podań.

## 2.7. Perspektywy stosowania central przewodnych

Opisywane powyżej przykłady stosowania central przewodnych nie wyczerpują bynajmniej możliwości ich wykorzystywania, szczególnie w przyszłości.

Postępująca miniaturyzacja i zwiększanie niezawodności działania urządzeń technicznych pozwoli niewątpliwie na ulokowanie większej ilości sprzętu w pomieszczeniach przyczep central przewodnych. Przyczepy te będą z kolei większe, co w sumie pozwoli na budowanie central przewodnych mogących obsłużyć 2000 abonentów, a to znacznie zwiększy zakres ich zastosowania.

Oprócz instalowania planowego, centrale przewodne stosowane będą nadal z pożytkiem w sytuacjach awaryjnych wywołanych powodzią, pożarem lub innymi klęskami żywiołowymi.

## 3. WNIOSKI

Reasumując, należy stwierdzić, że wprowadzenie do eksploatacji central przewodnych pozwala na znaczne zwiększenie elastyczności i efektywności metod realizacji inwestycji związanych z telefonizacją zarówno miejskich, jak i wiejskich ośrodków.

Wyposażenie central przewodnych może się zmieniać w zależności od konkretnych wymagań łączeniowych, jednak nie zaleca się wprowadzania do eksploatacji pomieszczeń mniejszych niż uprzednio opisane, ponieważ nie przynosi to korzyści ekonomicznych.

Wobec stale wzrastających kosztów działek budowlanych i samych budynków, należy przypuszczać, że opłacalność stosowania central przewoźnych i zapotrzebowanie na takie centrale będą coraz większe.

