

BIULETYN
INFORMACYJNY
INSTYTUTU
ŁĄCZNOŚCI



1993
3-4

**BIULETYN
INFORMACYJNY
INSTYTUTU
ŁĄCZNOŚCI**

ROK 33

INSTYTUT ŁĄCZNOŚCI

NR 3-4(308-309)

WARSZAWA 1993

Komitet Redakcyjny

Redaktor Naczelny: dr inż. Krystyn Plewko

Z-ca Redaktora Naczelnego: doc. dr inż. Alina Karwowska-Lamparska

Redaktorzy Działowi:

doc. dr inż. Włodzimierz Barjasz

dr inż. Stanisław Sońta

inż. Maria Łopuszniak

© Copyright by Instytut Łączności, Warszawa 1993

ISSN 0209-1046

Redaktor: mgr Krystyna Juskiewicz

Montaż tekstu: Barbara Skwara

**Instytut Łączności, Dział Ogólnotechniczny
ul. Szachowa 1, 04-894 Warszawa**

SPIS TREŚCI

Jerzy Trehciański

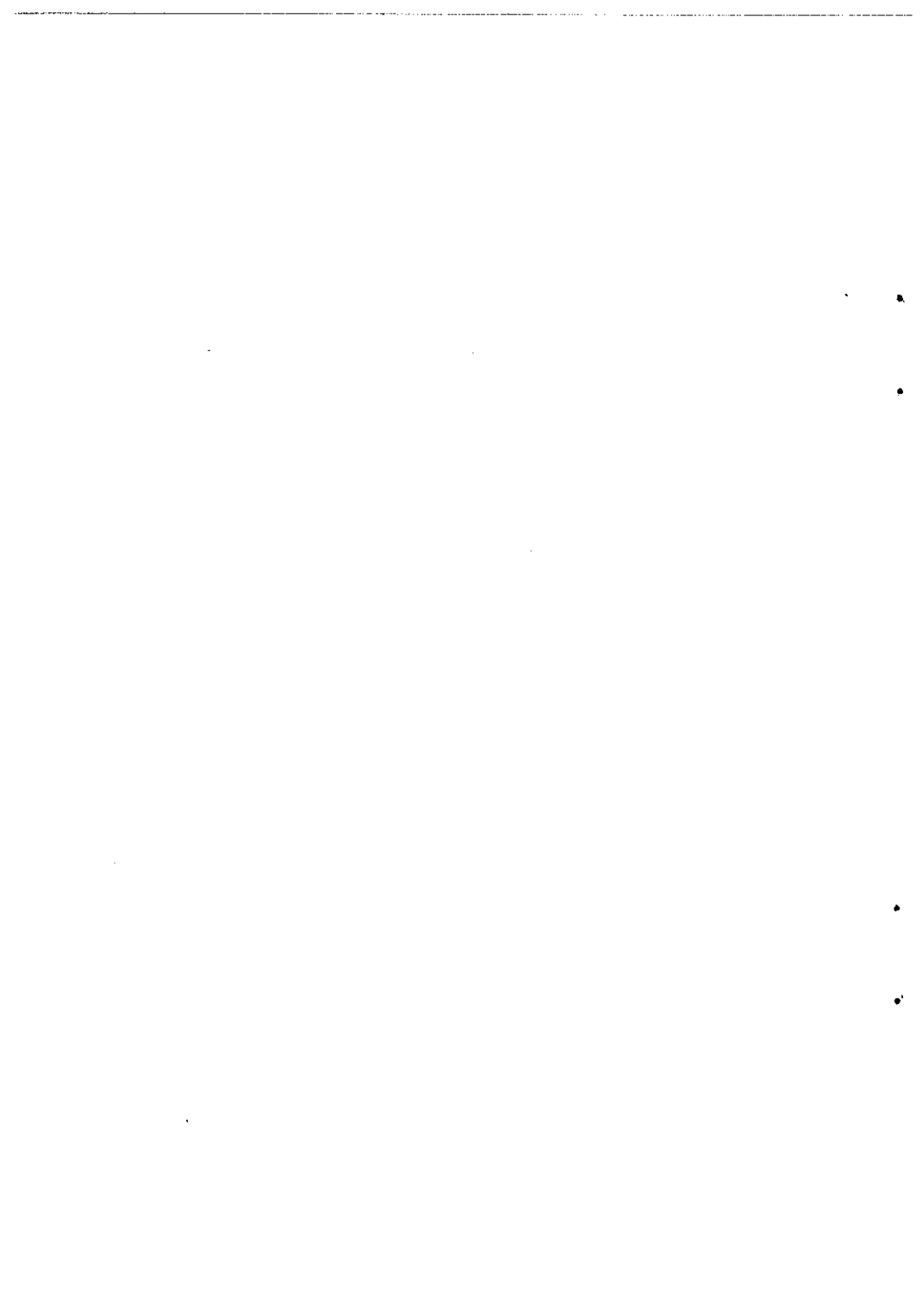
PRZEGLĄD DODATKOWYCH USŁUG DLA ABONENTÓW TELEKOMUNIKACYJNYCH

	Str.
1. Wstęp	7
2. Usługi dodatkowe świadczone abonentom końcowym	9
2.1. Rozwiązania wybierania numeru przez abonenta wywołującego	9
2.2. Zapamiętywanie numerów i wybieranie skrócone	10
2.3. Abonenckie terminale dla telefonii i telefaksu	11
2.4. Usługa "gorąca linia"	12
2.5. Usługa "konferencja trójstronna"	12
2.6. Usługa "ograniczenie możliwości wybierania numerów"	13
2.7. Usługi "uprzywilejowani abonenci wywołujący" oraz "połączenia rejestrowane"	14
2.8. Usługi "informowanie o opłatach" oraz "aparatury pobierający opłatę"	15
2.9. Przyłączenie do sieci abonenta ISDN i jego terminale	15
2.10. Usługi "wyświetlania numerów" dla wywołującego abonenta ISDN	16
2.11. Usługi "wyświetlania danych taryfikacyjnych"	17
2.12. Najprostszy przypadek przywołania abonenta do połączenia	17
2.13. Usługa "wiele numerów katalogowych" abonenta ISDN	17
2.14. Usługi "proszę nie przeszkadzać" oraz "automatyczna sekretarka"	18

	Str.
2.15. Usługa "rejestracja danych na monitorze abonenta ISDN"	18
2.16. Usługi dodatkowe w końcu połączenia do abonenta żądanego ISDN	19
2.17. Usługa "transfer wywołania"	19
2.18. Usługa "transfer do scentralizowanego urządzenia informacyjnego"	20
2.19. Przypadki transferu uwarunkowanego	20
2.20. Usługa "automatyczny transfer pod kontrolą abonenta ISDN "	21
2.21. Usługa "transfer do abonenta" i jej uwarunkowania	21
2.22. Usługa "podążaj za mną"	22
3. Usługi dodatkowe w sieciach prywatnych	23
3.1. Centra abonenckie z automatycznym wybieraniem numerów w ruchu przyścisowym z sieci publicznej	23
3.2. Usługa "telefonistka pomocy"	25
3.3. Usługa "transfer do innego abonenta"	25
3.4. Usługa "obsługa nocna"	26
3.5. Prywatne sieci telekomunikacyjne	26
3.6. Obsługa abonentów prywatnych za pomocą urządzeń sieci publicznej	28
3.7. Abonenckie sieci wielocentralowe VPN	29
4. Usługi dodatkowe w sieciach inteligentnych	32
4.1. Tendencje oferowania nowych usług dla jednostek gospodarczych (biznesu)	32
4.2. Pojęcia wyjściowe sieci inteligentnej	34
4.3. Zasady kierowania ruchu w sieci inteligentnej	36

	Str.
4.4. Architektura sieci inteligentnej	36
4.5. System zarządzania usługami	38
4.6. Sterowanie usługami w procesie połączeniowym	39
4.7. Komutowanie połączeń do terminali dodatkowych usług	39
4.8. Usługa "połączenia bezpłatne dla abonenta wywołującego"	41
4.9. Rozszerzenie usługi podstawowej o udogodnienia	42
4.10. Usługa "teleinformacyjna"	43
4.11. Usługa "teległosowanie"	44
4.12. Usługa "uniwersalny numer wywoławczy"	45
4.13. Usługa "numer osobisty"	46
4.14. Radiokomunikacja komórkowa w sieci telekomunikacyjnej	47
4.15. Usługa "rozproszony centrex"	52
Wykaz literatury	56

**OPRACOWANIA INSTYTUTU ŁĄCZNOŚCI
ZAKOŃCZONE W 1992 R. (WYBÓR)**



PRZEGLĄD DODATKOWYCH USŁUG DLA ABONENTÓW TELEKOMUNIKACYJNYCH

1. Wstęp

Zastosowanie nowoczesnych elektronicznych systemów o cyfrowej komutacji i programowanym sterowaniu stworzyło szerokie możliwości oferowania abonentom publicznych sieci telekomunikacyjnych, obok tradycyjnych usług łączności, usług określaných jako dodatkowe, które powodują rozszerzenie zakresu obsługi abonenta oraz zaoferowanie stosownych do jego życzeń udogodnień w łączności telekomunikacyjnej [3 ÷ 6]. W ramach analizy i selekcji dodatkowych usług świadczonych abonentom telekomunikacyjnym można brać pod uwagę ich podstawowe przeznaczenie dla abonenta wywołującego lub też abonenta żądanego.

W przypadku przyjęcia takiego założenia trzeba podkreślić, że podstawową czynnością abonenta wywołującego jest wybieranie numeru abonenta, z którym chce on uzyskać możliwość wymiany informacji. Dodatkowe usługi i udogodnienia dla abonenta wywołującego dotyczą przede wszystkim różnych rozwiązań wybierania żądanego numeru i różnych możliwości łączenia się z tym drugim abonentem.

Z kolei abonent po stronie żądanej jest w ogólnym przypadku przywołany do połączenia z inicjatywy i zgodnie z życzeniem strony wywołującej. Rozwiązanie staje się bardziej złożone, jeżeli połączenie wybrane za pomocą określonego numeru może zostać skierowane do więcej niż tylko jednego stałego terminala (końcowego aparatu abonenta, urządzenia informacyjnego itp.). Na takich właśnie możliwościach, które najczęściej objęte są pojęciem transferu (przekazywanie) połączeń, opiera się usługi dodatkowe świadczone stronie żądanej.

Istotną sprawą, która zaczyna nabierać podstawowego znaczenia, jest przypisywanie opłat za połączenia do terminali dodatkowych usług przede wszystkim typu informacyjnego. Dotychczas w sieci telekomunikacyjnej występowały połączenia pomiędzy abonentami, za które normalnie opłatę uiszczal abonent wywołujący i w pewnych wyjątkowych przypadkach połączenia bezpłatne oraz połączenia do abonenckich usług specjalnych - również opłacane przez abonenta wywołującego lub bezpłatne. Wszystkie omawiane opłaty były przekazywane na konto monopolisty-operatora sieci. Należy podkreślić, że wspomniane dodatkowe usługi mogą być świadczone także przez inne organizacje, a nie tylko przez operatora sieci.

Z punktu widzenia opłat, obok opłaty dla operatora sieci za połączenie zestawione poprzez sieć telekomunikacyjną, mogą występować opłaty za świadczone usługi dodatkowe.

Trzeba stwierdzić, że istnieją takie organizacje gospodarcze, którym zależy na informowaniu swoich klientów o świadczonych przez nie usługach typu komercyjnego, a także ośrodki informacji, które pragną rozpropagować swoje zasoby wiadomości. Godzą się one przy tym na pokrywanie kosztów zestawianych do nich połączeń. W ten sposób usankcjonowano połączenia bezpłatne dla abonenta wywołującego, za które z operatorem sieci rozlicza się abonent żądany.

Jako przeciwny może być uznany przypadek, gdy konto abonenta wywołującego, oprócz opłaty za połączenie, zostaje obciążone opłatą na rzecz organizacji świadczącej usługę. Ustalona dla konkretnego przypadku opłata dodatkowa zostaje przypisana abonentowi wywołującemu i rozliczona przez operatora sieci z zainteresowaną organizacją świadczącą usługę.

Reasumując powyższe należy stwierdzić, że uporządkowanie rozważanych w niniejszym opracowaniu usług zostało oparte na podziale najpierw na prostsze usługi dodatkowe i udogodnienia świadczone końcowemu abonentowi wywołującemu, a następnie - abonentowi żądanemu. Bardziej skomplikowane procedury świadczenia dodatko-

wych usług i udogodnień dotyczą tzw. sieci prywatnych (abonenckich), które są wykorzystywane do obsługi jednostek gospodarczych lub, inaczej mówiąc, biznesu. Na początku omówiono usługę automatycznego wybierania numerów w ruchu przyjsciowym z sieci publicznej do prywatnego centrum komutacyjnego. Po scharakteryzowaniu sieci wielocentralowych, zbudowanych z wykorzystaniem sprzętu centrów abonenckich, kolejnemu rozważaniu poddano obsługę abonentów prywatnych za pomocą urządzeń sieci publicznej i dodatkowych usług świadczonych przez sieci VPN (wirtualne).

Nowe, jeszcze bardziej złożone usługi dodatkowe i udogodnienia przeznaczone dla jednostek gospodarczych (biznesu) stworzyły potrzeby postawienia wymagań na tzw. sieci inteligentne. Zasadom kierowania ruchem, architekturze i systemowi zarządzania sieciami oraz sterowania usługami w przypadkach sieci inteligentnych poświęcono pozostałą część opracowania. Najpierw zaprezentowano wiele prostszych usług, jak: połączenia bezpłatne dla abonenta wywołującego, usługi teleformatyczne i teległosowanie. Następnie w przypadku sieci inteligentnej przedstawiono zasady działania takich usług, jak radiokomunikacja komórkowa oraz rozproszone sieci centrex, oznaczane skrótem WAC.

2. USŁUGI DODATKOWE ŚWIADCZONE ABONENTOM KOŃCOWYM

2.1. Rozwiązania wybierania numeru przez abonenta wywołującego

Najstarsze rozwiązania wybierania numeru przez abonenta wywołującego opierają się na wykorzystaniu tarczy numerowej, nadającej kolejne cyfry numeru za pomocą dekadowych impulsów wybierczych. Takie wybieranie jest stosunkowo wolne, mało komfortowe i niedogodne dla abonenta, bowiem powoduje wiele błędów i pomyłek.

W miarę rozszerzania się zasięgu ruchu automatycznego długość numerów abonenckich musi być zwiększana, a tym samym i czas ich wybierania wydłuża się; zwiększa się prawdopodobieństwo błędów. W systemach o centralnym i scentralizowanym sterowaniu skracanie czasu wybierania numerów przez abonentów wywołujących ma zasadniczy wpływ na zmniejszenie obciążenia wspomnianych urządzeń sterujących i wobec tego preferuje się m.in. przyłączanie do nowoczesnych systemów komutacyjnych aparatów telefonicznych z urządzeniem wybierczym o wielokrotnie krótszym czasie wybierania niż tarcza numerowa. Prowadzone w tej dziedzinie badania doprowadziły do znormalizowania (również przez CCITT) wybierania za pomocą klawiatury aparatu (ang. *pushbutton dialing*) [7].

Wymóg zapewnienia wygody abonentowi i możliwych do zaoferowania dalszych udogodnień, dzięki masowo produkowanym elektronicznym układom scalonym, przesądził o uniwersalnym rozwiązaniu aparatu klawiatury wybierczej. Program perspektywicznego wybierania za pomocą kodu dwuczęstotliwościowego został mianowicie rozszerzony o wybieranie impulsami dekadowymi. W wyniku takiego rozwiązania abonent może, zależnie od potrzeb i możliwości, stosownie aranżować wybieranie poszczególnych cyfr bądź za pomocą kodu dwuczęstotliwościowego, bądź też za pomocą impulsów dekadowych.

2.2. Zapamiętywanie numerów i wybieranie skrócone

Jako dalsze udogodnienia może zostać wprowadzone zapamiętywanie numerów i skrócone wybieranie tych numerów (ang. *abbreviated dialing*). Tego rodzaju udogodnienia oferuje producent aparatów abonenckich, do których zostają wprowadzone pamięci numerów abonentów żądanych. Takich pamięci może być np. dziesięć i abonent może w nie wpisywać dziesięć często wybieranych numerów abonenckich. Informacje z omawianych pamięci, w postaci nadawania nume-

ru abonenta żadanego, mogą być "pobierane" przez abonenta wywołującego w wyniku manipulacji, składającej się z kolejnego naciśnięcia dwóch przycisków klawiatury aparatu, a więc wybierania w praktyce krótkiego numeru. W ten sposób w aparacie abonenckim zostaje zrealizowane omawiane skrócone wybieranie.

W najnowszych rozwiązaniach spotyka się w aparatach abonenckich pamięci przeznaczone dla kilkudziesięciu numerów żądanych.

Możliwość zapamiętywania numerów i skróconego ich wybierania, wcześniej niż zaczęto oferować masowo w aparatach abonenckich, oferowały już od pierwszych rozwiązań elektroniczne centra komutacyjne. Stosowano przy tym, jako jedno z rozwiązań, możliwość wpisywania przez każdego abonenta wywołującego zbioru własnych numerów abonentów żądanych, które mają być następnie wybierane numerami skróconymi. Ponadto w abonenckich centrach komutacyjnych, obsługujących jednostki gospodarcze, powstało rozwiązanie z jednym zbiorem numerów żądanych, którym są zainteresowani urzędnicy tych jednostek. Te numery żądane są wpisywane do pamięci operacyjnej centrum komutacyjnego przez jego obsługę eksploatacyjną i mogą być wybierane numerami skróconymi, należącymi do katalogu numerów abonenckich danego centrum.

2.3. Abonenckie terminale dla telefonii i telefaksu

Terminale abonenckie, które są dołączane do telefonicznych centrów komutacyjnych poprzez łącza naturalne, świadczą - obok normalnej usługi telefonicznej - przede wszystkim usługę telefaksową grupy 3 o szybkości nadawania do 4800 bit/s w pasmie akustycznym. Daje to możliwość przekazywania tekstu zapisanego na stronie formatu A - 4 w czasie ok. 1 min.

Terminal taki w zakresie usługi telefonicznej spełnia wszelkie wymagania nowoczesnego aparatu telefonicznego z wybieraniem klawiaturowym i wybieraniem skróconym.

W zakresie usługi telefaksowej ten sam terminal, oprócz nadawania i odbioru treści dokumentów, pozwala wykonywać na specjalnym papierze kopie kserograficzne dokumentów i dowolnej bieżącej korespondencji.

2.4. Usługa "gorąca linia"

W praktyce występują przypadki stałego kierowania połączenia od danego aparatu abonenckiego do innego konkretnego aparatu. Takie połączenie nie powinno wymagać nadawania numeru abonenta żadanego i jest nazywane "gorącą linią" (ang. *hotline*).

Oferowane obecnie rozwiązanie pozwala na realizację z tego samego aparatu albo normalnego połączenia telekomunikacyjnego z wybieraniem dowolnego numeru żadanego, albo usługi "gorąca linia" z zestawianiem połączenia zawsze do tego samego abonenta. W centrum komutacyjnym mianowicie jest zastosowana tzw. temporyzacja, co oznacza podjęcie określonego działania po upływie odmierzanego czasu. Gdy omawiany abonent podnosi mikrotelefon, słyszy on najpierw centralowy sygnał zgłoszenia i może normalnie wybierać numer abonenta żadanego. Gdy natomiast wybieranie nie rozpocznie się przed upływem odmierzanego czasu, w centrum komutacyjnym następuje przełączenie i jest realizowane połączenie w ramach usługi "gorąca linia".

2.5. Usługa "konferencja trójstronna"

Wspomnijmy z kolei o usłudze dodatkowej, która może być obecnie oferowana abonentom żdanym i także abonentom wywołującym. Jest to tzw. konferencja trójstronna (ang. *three party conference*), w ramach której abonent inicjujący realizację usługi może rozszerzyć komunikację z drugim abonentem o abonenta trzeciego. Do tej inicjacji jest używany specjalny sygnał liniowy w postaci np. przerwy pętli, nie powodującej rozłączenia połączenia (lub innego ustalonego sygna-

łu nadawanego z aparatu telefonicznego). Po sygnale zgłoszenia abonenta, którego nazwiemy tu pierwszym, wybiera numer wspomnianego trzeciego abonenta, który zostaje przywołany i po zgłoszeniu się włączony do konferencji. W programie usługi może być przewidziane zastępowanie abonenta pierwszego przez trzeciego w wyniku wyłączenia się z konferencji trójstronnej tego pierwszego abonenta.

W wymaganiach na system komutacyjny spotyka się również program omawianej usługi bez możliwości prowadzenia konferencji trzech abonentów, a tylko z możliwością przemiennego (w wyniku wielokrotnej manipulacji "krótką przerwą") porozumiewania się abonenta pierwszego z abonentem trzecim i z abonentem drugim. Zastąpienie abonenta pierwszego przez trzeciego może nastąpić po wyłączeniu się z połączenia tego pierwszego abonenta.

2.6. Usługa "ograniczenie możliwości wybierania numerów"

Jako usługę dodatkową można też traktować ograniczenie możliwości wybierania przede wszystkim określonych prefiksów wyjściowych w ruchu automatycznym (ang. *service restriction*), takich jak prefiksy międzymiastowy i/lub międzynarodowy w sieci użytku publicznego. Ponieważ za połączenia międzymiastowe i międzynarodowe abonent uiszcza relatywnie znacznie wyższe opłaty, opisywane ograniczenie ma na celu niedopuszczenie do nadmiernych rachunków tych abonentów, szczególnie gdy gospodarz domu lub kierownictwo jednostki gospodarczej chcą ograniczyć w ten sposób wielkość ich rachunków telekomunikacyjnych.

W sieciach prywatnych jest też powszechnie stosowane ograniczenie możliwości wybierania automatycznego numerów w publicznej sieci strefowej dla tych wszystkich pracowników, których działalność służbowa nie wymaga realizowania również i takich połączeń.

2.7. Usługi "uprzywilejowani abonenci wywołujący" oraz "połączenia rejestrowane"

Odwrotnym działaniem do ograniczeń w realizacji połączeń jest rozszerzanie możliwości abonenta wywołującego przez np. uzyskiwanie połączeń z zajęтым w danym momencie abonentem żądanym. Pojedynczy w zasadzie abonenci danego zbioru (przede wszystkim specjalnie ważni abonenci w prywatnym centrum komutacyjnym) mogą mieć nadaną kategorię uprzywilejowanych (ang. *call priority*). Daje to prawo włączenia się na trzeciego do połączenia prowadzonego w danej chwili przez abonenta żądanego - pracownika danej jednostki gospodarczej.

Innym z kolei rozwiązaniem jest usługa połączeń rejestrowanych (ang. *call-back*), w ramach której abonenci wywołujący mogą wpisywać do pamięci operacyjnej systemu komutacyjnego numery abonentów żądanых zajętych w momencie zestawiania do nich połączenia. Najczęściej jest spotykane rozwiązanie, w którym zainteresowany abonent wybiera specjalny prefiks i następnie numer abonenta żądanego, dzięki czemu do pamięci operacyjnej systemu komutacyjnego zostają wpisane numery obu abonentów wywołującego i żądanego. Gdy wspomniani abonenci znajdą się w stanie swobody, system komutacyjny automatycznie zestawia między nimi połączenie.

W pierwotnym zastosowaniu usługa ta była ograniczona do połączeń między abonentami tego samego centrum elektronicznego. Wobec tego jej realizacja nie wymagała znaczącej rozbudowy sprzętu i oprogramowania sterowania centralnego w tych centrach. Sprawa jest znacznie bardziej skomplikowana i kosztowna, gdy ma zostać rozszerzona na połączenia np. w obszarze sieci strefowej, tzn. w przypadku zaangażowania większej liczby urządzeń sterujących, nie mających bezpośrednich powiązań informacyjnych między sobą.

Właściwą efektywność załatwiania tej usługi gwarantuje wprowadzenie sygnalizacji CCITT Nr 7. Dzięki wymianie informacji

międzycentralowych przez sieć łączy sygnalizacyjnych, stanie się realne zestawienie połączenia między centrum abonenta wywołującego, centrami tranzytującymi oraz centrum abonenta żądanego.

2.8. Usługi "informowanie o opłatach " oraz "aparat pobierający opłatę"

Wspomnieć można o dwóch rozwiązaniach informowania strony wywołującej o opłatach za połączenie. W pierwszym z nich do zwykłego aparatu abonenckiego równolegle dołączono licznik (ang. *call charge meter*), napędzany impulsami 12 lub 16 kHz nadawanymi z centrum komutacyjnego, a w drugim - jako terminal abonenta wywołującego zastosowano specjalny aparat (ang. *payphone*), pobierający bezpośrednio opłatę za połączenie od abonenta. Jest to zwykle aparat telefoniczny instalowany w miejscach publicznych.

Warto prześledzić bardzo ciekawą drogę rozwojową specjalnych aparatów publicznych. Początkowe rozwiązanie to aparat wrzutowy na pojedynczą monetę, której wartość odpowiadała należności za jedno połączenie miejscowe nie ograniczone co do czasu trwania. Obok takich aparatów pojawiły się, w miarę wprowadzania ruchu automatycznego na większych obszarach, również aparaty wielomonetowe. Obecnie jako bardziej uniwersalne uznaje się nowoczesne aparaty wykorzystujące mikrokomputery, w których opłata jest wnoszona za pośrednictwem ogólnodostępnych kart wywoławczych (ang. *calling card*) lub kart kredytowych (ang. *credit card*).

2.9. Przyłączenie do sieci abonenta ISDN i jego terminale

Część abonentów w nowoczesnej zintegrowanej sieci cyfrowej jest przyłączona do centrum komutacyjnego poprzez tzw. cyfrowe łącza podstawowe. Łącze takie obejmuje dwa kanały komunikacyjne o przepływości binarnej 64 kbit/s oraz kanał sygnalizacyjny - 16 kbit/s. Oznaczane jest skrótem 2 · B + D. Pojedynczy abonent

ISDN ma zwykle w zintegrowanej sieci cyfrowej jeden numer katalogowy.

Terminal telefoniczny tego abonenta obejmuje monitor (lub wyświetlacz numeryczny), na którym, zależnie od usług świadczonych temu abonentowi, są wyświetlane różne informacje. Połączenie wychodzące od i przychodzące do omawianego abonenta może być kierowane przez każdy z dwóch kanałów komunikacyjnych.

Jednak, aby nie zasugerować czytelnikowi, że podstawowe łącze ISDN to jedynie proste łącze dwukanałowe, trzeba stwierdzić, że do łącza podstawowego może być przyłączonych jednocześnie osiem terminali, takich jak:

- cyfrowy aparat telefoniczny pracujący w pasmie 3,1 lub 7 kHz,
- telefaks grup 2, 3 lub 4 ,
- teleteks o szybkości 64 kbit/s,
- terminal wideoteksu o szybkości 64 kbit/s,
- terminal teleakcji (zdalny nadzór - telemetria),
- terminal transmisji danych,
- komputer, np. wg standardu IBM PC,
- terminal wielofunkcyjny do transmisji fonii i danych,
- terminal konferencji audiograficznej,
- terminal wizjotelefonii $2 \cdot 64$ kbit/s.

Istnieje możliwość zmiany terminali i ich wybór. Dopuszczalne jest przełączanie terminala z gniazdka do gniazdka i wskazywanie świadczonych usług. Można zmieniać rodzaj usługi w czasie trwania połączenia i korzystać z kilku usług w czasie jednego połączenia.

2.10. Usługi "wyświetlania numerów" dla wywołującego abonenta ISDN

Usługi wymienione w zaleceniach CCITT w zbiorze usług dodatkowych identyfikacji numeru (*ang. number identification services*),

a świadczone wywołującemu abonentowi ISDN, mogą być następujące:

- identyfikacja na wyświetlaczu numeru abonenta żądanego (ang. skrót *COLP*),
- identyfikacja ograniczenia wyświetlenia numeru aboneta żądanego (ang. skrót *COLR*).

2.11. Usługi "wyświetlania danych taryfikacyjnych"

Usługi wymienione w zaleceniach CCITT w zbiorze usług dodatkowych taryfikacji (ang. *charging supplementary services*) są następujące:

- informacja taryfikacyjna wyświetlana w końcu połączenia,
- informacja taryfikacyjna wyświetlana w czasie trwania połączenia,
- informacja taryfikacyjna wyświetlana po zestawieniu połączenia.

2.12. Najprostszy przypadek przywołania abonenta do połączenia

Najprostszy przypadek przywołania abonenta do rozmowy telefonicznej ma miejsce, kiedy jest to abonent przyłączony pojedynczym naturalnym łączem telekomunikacyjnym do centrum komutacyjnego i osiągany przez każdego innego abonenta za pomocą indywidualnego numeru abonenckiego. Według tego najprostszego typu realizuje się większość połączeń w sieci telekomunikacyjnej. W ramach dodatkowych usług mogą być tworzone dalsze warianty obsługi połączeń kierowanych do określonych abonentów żądanych.

2.13. Usługa "wiele numerów katalogowych" abonenta ISDN

Abonent ISDN, przyłączony do centrum komutacyjnego za pomocą łącza podstawowego, może mieć wiele numerów katalogowych (ang. *multiple subscriber number*). Te numery mogą być wykorzysty-

wane do wybierania konkretnych terminali ISDN, należących do danego abonenta.

2.14. Usługi "proszę nie przeszkadzać" oraz "automatyczna sekretarka"

Na początku warto zwrócić uwagę na usługę, nazwaną "proszę nie przeszkadzać" (ang. *do-not-disturb service*). Do abonenta tej kategorii nie są w ogóle kierowane połączenia, przy czym omawiany abonent może być traktowany jako stale zajęty lub nieobecny.

Jeżeli z kolei określony abonent jest często nieobecny przy swoim aparacie, a jednocześnie chce mieć informacje o napływających do niego wywołaniach, może być zastosowana obsługa rejestrowania tych wywołań w wyposażeniu dodatkowym do tego aparatu. Opisywane urządzenie to tzw. "automatyczna sekretarka", która zgłasza się abonentowi wywołującemu, anonsując mu możliwość nagrania krótkiej informacji słownej do wykorzystania w późniejszym czasie przez abonenta żądanego.

2.15. Usługa "rejestracja danych na monitorze abonenta ISDN"

W ramach dodatkowych usług dla abonentów cyfrowych w sieci zintegrowanej ISDN jest przewidywana możliwość rejestrowania na monitorze numeru strony wywołującej. Abonent żądany może przy tym korzystać z następujących usług:

- identyfikacja na wyświetlaczu numeru abonenta wywołującego (ang. skrót *CLIP*),
- identyfikacja ograniczenia wyświetlenia numeru abonenta wywołującego (ang. skrót *CLIR*).

W przypadku nieobecności abonenta powyższe dane są rejestrowane w pamięci terminala abonenckiego i w związku z tym ta dodatkowa usługa może być wykorzystana do odczytania wszystkich nume-

rów wywołujących, na które nie było odpowiedzi w określonym czasie ze strony żądanej.

2.16. Usługi dodatkowe w końcu połączenia do abonenta żadanego ISDN

Abonent żądany, w wyniku świadczenia usługi CLIP lub CLIR, może zaanonsowane mu przywołanie do połączenia, które jednocześnie zostaje zarejestrowane w pamięci terminala abonenckiego, zaakceptować albo odrzucić lub też zignorować.

Jeżeli omawiany abonent uczestniczy aktualnie w innej komunikacji, to w przypadku akceptacji nowego przywołania do połączenia, może on tę inną komunikację przełączyć w stan oczekiwania (ang. *call hold*). Abonent żądany może, korzystając z tej usługi przytrzymywania połączenia w stanie oczekiwania, przemiennie uczestniczyć w obu połączeniach.

Jeżeli abonent żądany zignoruje zaanonsowane mu przywołanie do połączenia, to zostanie ono postawione automatycznie w stan oczekiwania i może zostać obsłużone po zakończeniu ww. innej komunikacji.

2.17. Usługa "transfer wywołania"

Dalsze możliwości po stronie żądanej tworzy się z wykorzystaniem ogólnie biorąc, tzw. transferu (przekazywania) wywołań (ang. *call forwarding* skrót: *CF*).

Transfer może być bezwarunkowy (ang. *unconditional* - *CFU*) lub uwarunkowany różnymi czynnikami, które mogą być brane pod uwagę przy podejmowaniu decyzji o kierowaniu wywołania. W najprostszych przypadkach występuje transfer w przypadku zajętości (ang. *call forwarding busy* - *CFB*) lub w przypadku braku odpowiedzi (ang. *call forwarding no reply* - *CFNR*).

Te i dalsze odmiany tej usługi omówiono poniżej.

2.18. Usługa "transfer do scentralizowanego urządzenia informacyjnego"

Jako pierwszy przypadek transferu można rozpatrywać przekazanie połączenia, skierowanego do zwykłego abonenta, do scentralizowanego urządzenia informacyjnego. W ramach tego transferu mogą być udzielane informacje abonentom wywołującym w przypadku nieobecności abonenta żądanego, w zasadzie przez dłuższy czas, ale i również korzystającego z usługi "proszę nie przeszkadzać".

Transferem bezwarunkowym, w tym przypadku jest skierowanie każdego wywołania adresowanego do danego abonenta, do wspomnianej scentralizowanej służby informacyjnej - niezależnie od stanu zajętości abonenta żądanego, od daty oraz pory doby, od lokalizacji strony wywołującej itp. Do takiej zautomatyzowanej służby informacyjnej mogą być kierowane wywołania abonentów żądanych, w najprostszym przypadku, z jedną tylko uniwersalną zapowiedzią słowną.

2.19. Przypadki transferu uwarunkowanego

Rozpatrzmy teraz transfer uwarunkowany do służby informacyjnej w przypadku połączeń przychodzących do abonenta żądanego:

- **brak zgłoszenia abonenta (CFNR)** powoduje kierowanie wtedy, gdy abonent żądany nie obsłuży wywołania w określonym czasie;
- **stan zajętości abonenta (CFB)** powoduje kierowanie wtedy, gdy abonent żądany jest w momencie nadejścia wywołania w stanie zajętości;
- **w zależności od dnia tygodnia (CFDW)** następuje kierowanie w określone dni, np. dni wolne od pracy, niedziele i święta lub odwrotnie, dni robocze;
- **w zależności od pory doby (CFTD)** następuje kierowanie w określonych godzinach doby, np. w czasie pracy lub odwrotnie;

- **lokalizacja strony wywołującej (CFOD)** oznacza konieczność identyfikacji numeru wywołującego i stosowne kierowanie w przypadkach określonych numerów lub początkowych cyfr tych numerów (wskaźników krajowych, strefowych lub obszarowych).

Wyliczone wyżej uwarunkowania w stosunku do konkretnych abonentów nie wykluczają się wzajemnie, co oznacza, że mogą występować jednocześnie oraz ich liczba może być zmieniana zależnie od potrzeb. Jednocześnie uwarunkowania te mogą być wykorzystywane do uzyskiwania zróżnicowanych zapowiedzi dla tego samego abonenta żądanego. W takich przypadkach określony abonent może mieć kilka komórek pamięci z różnymi zapowiedziami i odczyt zapowiedzi z właściwej komórki realizuje się zgodnie z aktualnym uwarunkowaniem.

2.20. Usługa "automatyczny transfer pod kontrolą abonenta ISDN"

W przypadku abonenta dołączonego poprzez łącze podstawowe ISDN przewiduje się jako dodatkową usługę: "automatyczny transfer wywołań pod kontrolą abonenta", która umożliwi abonentowi bezpośrednie sterowanie transferem i zmianą jego uwarunkowań oraz zapowiedziami dla abonenta wywołującego, w przypadku kierowania połączeń do służby informacyjnej.

2.21. Usługa "transfer do abonenta" i jej uwarunkowania

Jako drugi podstawowy przypadek transferu można rozpatrywać transfer do innego abonenta. W przypadku transferu bezwarunkowego (CFU) następuje skierowanie każdego wywołania adresowanego do danego abonenta do zaprogramowanego drugiego abonenta niezależnie od stanu zajętości abonenta żądanego, od dnia tygodnia oraz pory doby, od lokalizacji strony wywołującej itp.

Uwarunkowania transferu do innego abonenta mogą być przyjęte takie jak, wymieniono wyżej: **CFNR, CFB, CFDW, CFTD** oraz

CFOD. Poszczególne uwarunkowania w stosunku do konkretnych abonentów nie wykluczają się wzajemnie, co oznacza, że mogą występować jednocześnie oraz ich liczba może być zmieniana zależnie od potrzeb. Może to spowodować takie konsekwencje, że wywołania danego abonenta żadanego, w zależności od zaprogramowanych uwarunkowań transferu, mogą być kierowane do różnych innych abonentów. Przyjmijmy przykładowo zaprogramowane dla danego aboneta żadanego dwa przypadki transferu uwarunkowanego : transfer w przypadku braku zgłoszenia (CFNR) oraz transfer w zależności od pory doby (CFTD). Skojarzyć je można w ten sposób, że w godzinach pracy, gdy abonent żądany nie obsługuje wywołania w określonym czasie, wywołanie zostanie skierowane do pierwszego zaprogramowanego abonenta. Z kolei po godzinach pracy wywołanie może być kierowane do abonenta drugiego.

Dołączmy, że przypadek transferu uwarunkowanego od lokalizacji strony wywołującej (CFOD) może w konkretnym przypadku wymagać przekazywania połączeń alternatywnie kilku różnym zaprogramowanym abonentom.

2.22. Usługa "podążaj za mną"

Dalszy wariant transferu do innego abonenta ma miejsce w przypadku usługi "podążaj za mną" (ang. *follow me*). W tym przypadku ma następować kierowanie połączenia zgodnie z miejscem aktualnego pobytu żądanej osoby. Takie potrzeby występują np. ze strony terenowej służby medycznej (weterynaryjnej). Osoba korzystająca z tej usługi powinna mieć możliwość określenia numeru telefonu w aktualnym miejscu pobytu, z dowolnego innego aparatu telefonicznego niż aparat własny.

W przypadku istnienia na danym obszarze ogólnodostępnej sieci radiokomunikacji ruchomej omawiane skomunikowanie się z osobą poruszającą się w terenie może być zrealizowane z wykorzystaniem

radiotelefonu. O zastosowaniu w praktyce jednego lub drugiego rozwiązania mogą decydować względy ekonomiczne.

3. USŁUGI DODATKOWE W SIECIACH PRYWATNYCH

3.1. Centra abonenckie z automatycznym wybieraniem numerów w ruchu przyjsciowym z sieci publicznej

Przed omówieniem dalszych przypadków transferu połączeń przyjsciowych do abonenta można wcześniej zaprezentować usługi wiążące się z centrami abonenckimi (prywatnymi).

Jako pierwszą zarejestrujemy w tej dziedzinie usługę: "automatyczne wybieranie numerów wewnętrznych w centrach abonenckich" (ang. *direct inward dialing*).

W opisywanym przypadku abonent prywatnego centrum komutacyjnego jest wybierany przez abonenta publicznej sieci telekomunikacyjnej z zastosowaniem typowego co do liczby cyfr numeru abonenckiego tej sieci publicznej. Dodatkowo trzeba przy tym stwierdzić, że ponieważ ruch do danego centrum abonenckiego jest kierowany poprzez określone centrum w sieci publicznej, to zwykle początkowe cyfry takiego numeru strefowego abonenta muszą być takie same, jak innych abonentów omawianego centrum sieci publicznej. Z punktu widzenia planu numeracji strefowej abonent prywatnego centrum komutacyjnego należą do zbioru numerów centrum sieci publicznej, tak jakby byli oni przyłączeni do odpowiedniej pojemności centrum satelitowego tej sieci. W przypadku więc automatycznego ruchu przyjsciowego do abonentów prywatnego centrum komutacyjnego numery strefowe abonentów składają się ze wskaźnika tego centrum oraz numeru wewnętrznego abonenta żądanego.

W typowych przypadkach prywatnych centrów komutacyjnych o pojemności traktowanej jako jeden tysiąc numerów abonenckich, numer wewnętrzny abonenta jest trzycyfrowy i zależnie od liczby

cyfr w numerach sieci publicznej wskaźnik centralowy odpowiednio dwu-, trzy- lub czterocyfrowy.

Do centrów komutacyjnych z automatyczną obsługą ruchu przyściowego obejmujących w tym ruchu tylko jeden tysiąc abonentów można zaliczyć centra o pojemności do 1800 numerów o mieszanej trzy- i czterocyfrowej wewnętrznej numeracji abonenckiej. W omawianym przypadku numery trzycyfrowe mogą być: 211 ... 900 oraz numery czterocyfrowe: 1111 ... 1000. Z tych ostatnich numery 1111 ... 1100 i 1011 ... 1000 mogą być wybierane automatycznie przez abonentów sieci publicznej, z pominięciem pierwszej jedyńki, jako numery trzycyfrowe odpowiednio ze wskaźnikiem centralowym dwu-, trzy- lub czterocyfrowy.

Pozostałe wewnętrzne numery czterocyfrowe mogą być nieuprawnione do połączeń przyściowych lub komutowane za pośrednictwem telefonistek.

W przypadku pojemności centrum prywatnego rzędu dwóch lub trzech tysięcy można spotkać rozwiązanie z dwoma lub trzema wskaźnikami centralowymi, których ostatnie cyfry są takie same, jak pierwsze cyfry w czterocyfrowych wewnętrznych numerach abonenckich. W tej sytuacji centrum prywatne "zajmuje" w sieci publicznej odpowiednio dwa lub trzy tysiące numerów, z tym jednak, że czasem trzeba stosować dwie lub trzy wiązki ruchu przyściowego do omawianego centrum prywatnego.

W typowych przypadkach prywatnych centrów komutacyjnych o pojemności rzędu dwóch lub trzech tysięcy stosuje się niepełną czterocyfrową wewnętrzną numerację abonencką.

Prywatne centrum komutacyjne z automatyczną obsługą ruchu przyściowego umożliwia swoim abonentom również automatyczną komunikację z abonentami publicznej sieci telekomunikacyjnej w tzw. ruchu wyjściowym. Abonent, uprawniony do komunikacji z abonentami sieci publicznej, wybiera prefiks wyjściowy i zostaje połączony z łączem do właściwego centrum sieci publicznej. Teraz

może on wybierać numer żądanego abonenta według planu numeracji tej sieci.

3.2. Usługa "telefonistka pomocy"

Centra abonenckie obejmowały do niedawna znacznie większy zakres usług dodatkowych w stosunku do centrów sieci publicznej. W przypadku centrów abonenckich z automatycznym wybieraniem numerów w ruchu przyjsciowym z sieci publicznej rola telefonistki sprowadza się do pomocy wywołującemu abonentowi sieci publicznej, kiedy nie może on poradzić sobie w tym ruchu automatycznym. Dotyczy to zarówno przypadków nieznamości numeru wewnętrznego, jak i braku zgłoszenia oraz zajętości abonenta żądanego.

W przypadku pierwszym abonent wywołujący wybiera numer telefonistki, co powoduje jej przywołanie i możliwość zestawienia połączenia z abonentem żądanym wybranym przez nią numerem tego abonenta. Z kolei dwa ostatnie przypadki są realizowane w ciągu dnia pracy w ramach usługi dodatkowej: transfer do telefonistki (ang. *call forwarding to operator*).

3.3. Usługa "transfer do innego abonenta"

W centrach abonenckich może być oferowany znacznie większy zakres transferu do innego abonenta niż w sieciach publicznych (pkt. 2.21). Może on być przede wszystkim rozszerzony o kierowanie połączeń przychodzących do zaprogramowanych kilku abonentów.

Jednym z rozwiązań jest przywoływanie kolejno dwóch, trzech lub więcej abonentów z danego zbioru. W tym przypadku mogą być stosowane dodatkowe uwarunkowania, pozwalające na to, że w różne dni kalendarzowe oraz w różnych godzinach pracy wywołania mogą być transferowane do różnych abonentów.

Inne rozwiązanie stosuje się przede wszystkim wtedy, gdy wywołanie, po wspólnym sygnale akustycznym, może obsłużyć każdy

z urzędników siedzących w tym samym pokoju. Opiera się ono na tzw. przechwytywaniu wywołania (ang. *call pick - up*). Jeden z omawianych abonentów kieruje wywołanie na swój aparat po wybraniu ustalonego prefiksu.

3.4. Usługa "obsługa nocna"

Niejako tradycyjną jest w centrach abonenckich tzw. nocna obsługa (ang. *night service*). Wywołania przyjsciowe z sieci publiczanej są kierowane najczęściej na jeden aparat w danej instytucji i portier nocny przekazuje je pracującym jeszcze urzędnikom z wykorzystaniem np. konferencji trójstronnej.

3.5. Prywatne sieci telekomunikacyjne

Dla ułatwienia telefonicznego ruchu wewnętrznego danej organizacji gospodarczej buduje się własną prywatną sieć telekomunikacyjną, która w najprostszym przypadku składa się z odpowiedniego centrum komutacyjnego, nazywanego abonenckim, i zbioru obsługiwanych przez to centrum telefonicznych aparatów końcowych. Ponieważ, z reguły, omawiana organizacja wykazuje zainteresowania gospodarcze z otoczeniem, jej prywatna sieć telekomunikacyjna współpracuje we właściwy sposób z publiczną siecią telekomunikacyjną obsługującą dany teren.

Prywatna sieć telekomunikacyjna z jednym abonenckim centrum komutacyjnym może obsługiwać jeden lub kilka budynków, w których na danym terenie są rozlokowani pracownicy organizacji gospodarczej. Abonenci tej sieci łączą się między sobą za pomocą numerów wewnętrznych, które przeważnie składają się z możliwie najmniejszej liczby cyfr, wynikającej z aktualnej pojemności abonenckiego centrum komutacyjnego. Właściwa liczba numerów jest przewidywana oprócz tego na prefiksy różnych usług dodatkowych, numery skrócone i prefiksy wyjściowe do współpracy z innymi sieciami,

takimi jak przede wszystkim lokalna lub międzymiastowa sieć telekomunikacyjna użytku publicznego.

Prywatna sieć telekomunikacyjna w jednej miejscowości z kilkoma abonenckimi centrami komutacyjnymi może obsługiwać kilka siedzib pracowników danej organizacji gospodarczej. Spotykane są przy tym plany numeracji abonenckiej począwszy od niezależnych dla każdego centrum własnych zbiorów numerów i z zastosowaniem jawnych prefiksów współpracy między nimi do jednolitej skrytej numeracji dla całej takiej sieci. Normalnie potrzebne do współpracy omawianych centrów komutacyjnych łączy międzycentralowe realizuje się z wykorzystaniem łączy międzycentralowych, o właściwych dla tej współpracy parametrach teletransmisyjnych, dzierżawionych od lokalnego operatora publicznej sieci telekomunikacyjnej i stosuje się najkorzystniejsze dla danych przypadków systemy teletransmisyjne.

Zwykle każde abonenckie centrum komutacyjne w opisywanej sieci współpracuje niezależnie z najbliższym centrum komutacyjnym lokalnej sieci telekomunikacyjnej użytku publicznego.

Prywatna sieć telekomunikacyjna z wieloma abonenckimi centrami komutacyjnymi na terenie kraju, jak np. sieć telekomunikacyjna zagłębia węglowego czy też okręgu energetycznego, czy wreszcie krajowej sieci kolejowej, może obsługiwać wiele, znacznie oddalonych od siebie, siedzib pracowników danej organizacji gospodarczej. W skład tak pomyślanej sieci abonenckiej mogą również wchodzić sieci komputerowe LAN.

Niejednokrotnie można spotkać w takich przypadkach złożony wieloboczno-gwiazdasty układ sieci z centrami różnej hierarchii oraz bogatymi funkcjami komutacyjnymi. Stosowane są przy tym plany numeracji abonenckiej, odpowiednie dla złożonych sieci telekomunikacyjnych, począwszy od niezależnych dla każdego centrum własnych zbiorów numerów i z zastosowaniem systemu jawnych prefiksów współpracy między nimi do jednolitej skrytej numeracji dla całej takiej sieci. Normalnie potrzebne do współpracy omawianych

centrów komutacyjnych łączy międzycentralowe realizuje się z wykorzystaniem łączy międzycentralowych lokalnych i międzymiastowych, o właściwych dla tej współpracy parametrach teletransmisyjnych, własnych lub dzierżawionych od operatora publicznej sieci telekomunikacyjnej i stosuje się najkorzystniejsze dla danych przypadków systemy teletransmisyjne. Zgodnie z zasadami budowy transmisyjnych sieci krajowych mogą być przy tym wykorzystywane wielokrotne systemy przewodowe i radiowe.

Zwykle właściwe abonenckie centra komutacyjne w opisywanej sieci współpracują niezależnie z najbliższymi centrami komutacyjnymi lokalnych sieci telekomunikacyjnych użytku publicznego.

3.6. Obsługa abonentów prywatnych za pomocą urządzeń sieci publicznej

Wraz z wprowadzeniem elektronicznych centrów komutacyjnych do publicznej sieci telekomunikacyjnej stało się łatwe oprogramowanie tych centrów, wyróżniające tzw. grupy wspólnych zainteresowań. Zbiory takich abonentów mogą korzystać z tych samych możliwości, jakie daje im abonenckie centrum komutacyjne i mogą łączyć się między sobą za pomocą krótszych numerów - tak jakby numerów wewnętrznych w ramach centrum prywatnego. Jednocześnie połączenia z innymi abonentami sieci publicznej - traktowane jak połączenia wyjściowe - uzyskuje się po wybraniu prefiksu i usłyszeniu dodatkowego sygnału zgłoszenia.

Omawiana usługa pozwala jednostkom gospodarczym (ang. *business group* - *BG*) na tworzenie ich centrów abonenckich z wykorzystaniem urządzeń publicznej sieci telekomunikacyjnej.

Należy dodać, że w rozwiązaniach sieci publicznej przed ponad dwudziestu laty wprowadzono usługę, którą nazwano *centrex*. W ramach tej usługi abonenci, dołączeni do centrum publicznej sieci telefonicznej, mieli zapewniony zestaw typowych usług prywatnego

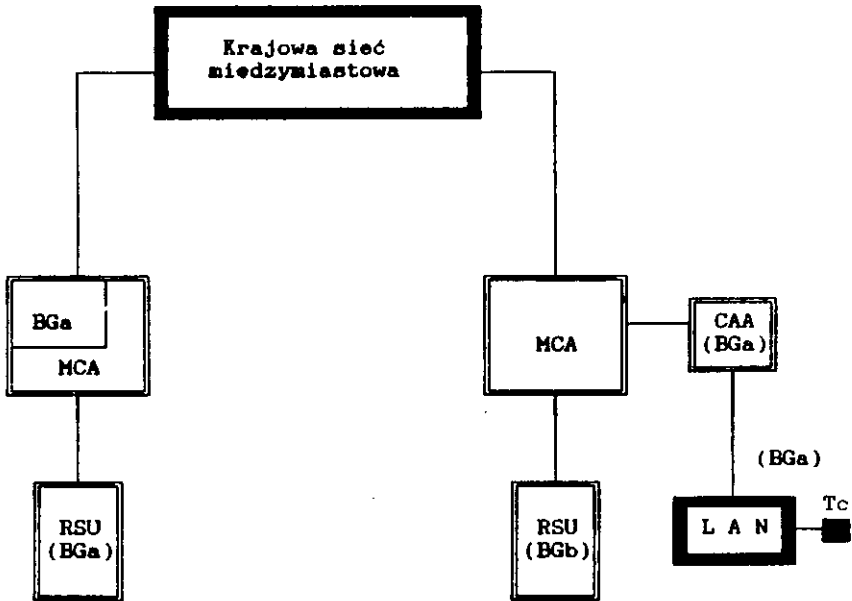
(abonenckiego) centrum komutacyjnego. Jednocześnie do tego samego centrum sieci publicznej były dołączane zbiory abonentów różnych jednostek gospodarczych i mogły być obsługiwane tak, jakby należały do oddzielnych centrów prywatnych. W jednym pomieszczeniu skoncentrowano przy tym stanowiska telefonistek, a poszczególne jednostki mogły korzystać z różnych telefonistek.

3.7. Abonenckie sieci wielocentralowe VPN

Kolejnym rozwinięciem omawianego rozwiązania są sieci, obsługujące szereg rozproszonych w terenie zbiorów abonentów. W literaturze anglojęzycznej takie sieci zostały nazwane *Virtual Private Networks*. W ogólnym ujęciu sieci abonenckie VPN mogą obejmować przede wszystkim różne liczby zbiorów abonentów centrów sieci publicznej.

W praktyce do budowy sieci VPN (rys. 1) mogą być również wykorzystywane elektroniczne centra abonenckie i sieci LAN.

Abonenci jednostki gospodarczej BG mogą w sieci VPN być przyłączani poprzez łącza abonenckie naturalne lub cyfrowe do centrów głównych i centrów satelitowych jednostek centralowych sieci publicznej. W tym drugim przypadku dla jednostki gospodarczej korzystającej z funkcji BG może zostać zapewnione zamykanie ruchu wewnętrznego w ramach centrum satelitowego RSU. W sieci VPN może być stosowany własny plan numeracji i kierowania ruchu. W sieci publicznej można stosować wiele zbiorów BG, a także mogą być przypisywane różne usługi i udogodnienia abonentom należącym do poszczególnych zbiorów. Do jednego centrum komutacyjnego mogą być przyłączani abonenci kilku jednostek gospodarczych z zastosowaniem wybierania automatycznego tych abonentów w ruchu przychodzącym od abonentów sieci publicznej. Jednocześnie centrum takie jest wyposażone w stanowiska telefonistek pomocy oddzielne dla różnych jednostek w danym centrum. Omawiani abonenci korzy-



Rys. 1. Przykład abonenckiej sieci wielocentralowej VNP

MCA - główne centrum komutacyjne w publicznej sieci telekomunikacyjnej, RSU - centrum satelitarne, BGa - zbiory abonentów jednostki gospodarczej "a" wchodzące w skład sieci VPN, BGb - zbiór abonentów jednostki gospodarczej "b", CAA - centrum abonenckie, LAN - sieć lokalna, Tc - terminal komputerowy

stać mogą z pełnego zestawu usług i udogodnień oferowanych obecnie automatycznym centrom abonenckim.

W przykładowym fragmencie publicznej sieci telekomunikacyjnej (rys. 1) zbiory abonentów jednostki gospodarczej "a" są przyłączone do głównego centrum komutacyjnego MCA, do centrum satelitowego RSU oraz do centrum abonenckiego CAA. Te trzy zbiory abonentów łącznie z siecią lokalną LAN wchodzą w skład abonenckiej sieci

wielocentralowej tej jednostki i w niej są wykorzystywane urządzenia centrów sieci publicznej, spełniające wymagania określone dla sieci VPN. Inne z kolei centrum satelitowe tej sieci obsługuje zbiór abonentów jednostki gospodarczej "b". Jak już stwierdzono, pierwszy zestaw abonentów spełnia wymagania stawiane niezależnej wielocentralowej sieci abonenckiej z ruchem pełnoautomatycznym, współpracującej z siecią publiczną z wykorzystaniem rozwiązań sygnalizacji Nr 7 CCITT dla łączności telefonicznej oraz transmisji danych.

Abonenci omawianej sieci VPN komunikują się między sobą za pomocą numerów wewnętrznych, a w przypadku ruchu do innych abonentów sieci publicznej korzystają z prefiksu wyjściowego. Spośród trzech zbiorów abonentów tej sieci dwa są zlokalizowane w jednej strefie numeracyjnej w głównym centrum komutacyjnym MCA oraz w centrum satelitowym RSU. Zbiór trzeci znajduje się w drugiej strefie w centrum abonenckim i sieci lokalnej LAN, dołączonym do centrum głównego MCA. Każdy z tych trzech zbiorów nie przekracza pojemności 900 numerów abonenckich. Dwa pierwsze zbiory w centrum MCA i jego centrum satelitowym RSU charakteryzują się w numeracji krajowej i strefowej normalnie różnymi cyframi tysięcy. Trzeci zbiór może mieć w numeracji krajowej i strefowej ustaloną inną cyfrę tysiący niż dwa pierwsze. W ten sposób można ustalić czterocyfrową własną numerację abonencką omawianej sieci VPN, o łącznej pojemności do trzech tysięcy numerów. Jako prefiks wyjściowy do sieci użytku publicznego może być wykorzystywana tradycyjnie cyfra "0". W ramach rezerw numeracyjnych może być np. do 100 numerów wewnętrznych zastosowanych do zapisania wspólnych dla tej sieci VPN numerów skróconych, z których mogą korzystać pracownicy danej jednostki gospodarczej.

W przypadku ruchu od abonentów zbioru pierwszego do abonentów tego samego zbioru jest wybierany numer "1xxx". Rejestr MCA transformuje ten numer na numer pozwalający na zestawienie połą-

czenia wewnętrznego w centrum MCA, gdzie za pomocą trzech końcowych cyfr numeru zostaje określony abonent żądany.

W przypadku ruchu od abonentów zbioru pierwszego lub drugiego do abonentów zbioru drugiego jest wybierany numer "2xxx". Rejestr MCA transformuje ten numer na numer pozwalający na zestawienie połączenia do centrum satelitowego RSU, gdzie za pomocą trzech końcowych cyfr numeru zostaje określony abonent żądany.

W przypadku ruchu od abonentów zbioru pierwszego lub drugiego do abonentów zbioru trzeciego jest wybierany numer "3xxx". Rejestr MCA transformuje ten numer na numer krajowy abonenta żadanego i połączenie przebiega przez sieć międzymiastową do trzeciej MCA i dalej do CAA, gdzie za pomocą trzech końcowych cyfr numeru zostaje określony abonent żądany.

Połączenie z innym abonentem sieci publicznej jest wybierane numerem strefowym lub krajowym poprzedzonym prefiksem wyjściowym "0" i kierowane od danej MCA, wg zasad obowiązujących w ruchu publicznym.

Połączenia przyjsiowe od abonentów sieci publicznej mogą w tradycyjnym rozwiązaniu być zestawiane bądź numerami strefowymi, bądź numerami krajowymi abonentów sieci VPN. W przypadku różnej lokalizacji abonentów wywołujących oraz abonentów żądanych w obszarach różnych MCA nie mogą oni być wybierani za pomocą takiego samego ciągu cyfr początkowych, czyli jedyne go wskaźnika danej sieci VPN w sieci krajowej.

4. USŁUGI DODATKOWE W SIECIACH INTELIGENTNYCH

4.1. Tendencje oferowania nowych usług dla jednostek administracyjnych i gospodarczych (biznesowych)

W ogólnym ujęciu do tych jednostek zaliczamy takie organizacje, jak: urząd państwowy, urząd administracji lokalnej w mieście lub na

terenie wiejskim, instytucję naukową lub naukowo-badawczą, organizację o profilu produkcji przemysłowej, przedsiębiorstwo handlowe, przedsiębiorstwo świadczące usługi w jego siedzibie, przedsiębiorstwo oferujące transport lokalny, krajowy lub międzynarodowy, przedsiębiorstwo dostarczające organizacjom gospodarczym i ludności energię elektryczną, ciepłą, gaz itp.

Wspólnota tych jednostek jest dziś wymagającym klientem, ale często przynoszącym bardzo dobre zyski operatorowi (- om) sieci telekomunikacyjnej. Dochód z załatwiania ich ruchu normalnie przekracza 50% całego dochodu i ma tendencję rosnącą. Sieć telekomunikacyjna użytku publicznego może, przy odpowiednich rozwiązaniach, oferować w bardzo korzystny sposób różnorodność nowoczesnych usług, które wpływają znacząco na rozwój życia gospodarczego. Operatorzy sieci dla uzyskania wspomnianych efektów sięgają po dodatkowe możliwości oferowane przez takie usługi, jak połączenia bez opłaty dla abonenta wywołującego oraz połączenia z opłatą za pomocą karty kredytowej lub karty wywoławczej. Dzięki przeniesieniu kosztu rozmowy z abonenta wywołującego na abonenta żądanego i zastosowaniu takiego udogodnienia jak jeden uniwersalny numer jednostki gospodarczej zwiększa się w sposób znaczący ruch kierowany do niej. W wyniku takiego działania ma szansę wzrosnąć popyt i podaż towarów na rynku, a także poprawić się zadowolenie klientów.

Istotne znaczenie dla zwiększenia ruchu ma też rozszerzenie możliwości uzyskiwania informacji przez abonentów publicznej sieci telekomunikacyjnej od wyspecjalizowanych organizacji świadczących usługi informacyjne. Obecne rozwiązania taryfikacji połączeń pozwalają przy tym, w uzasadnionych przypadkach, na określanie dodatkowej opłaty od abonenta wywołującego na rzecz organizacji świadczących usługi.

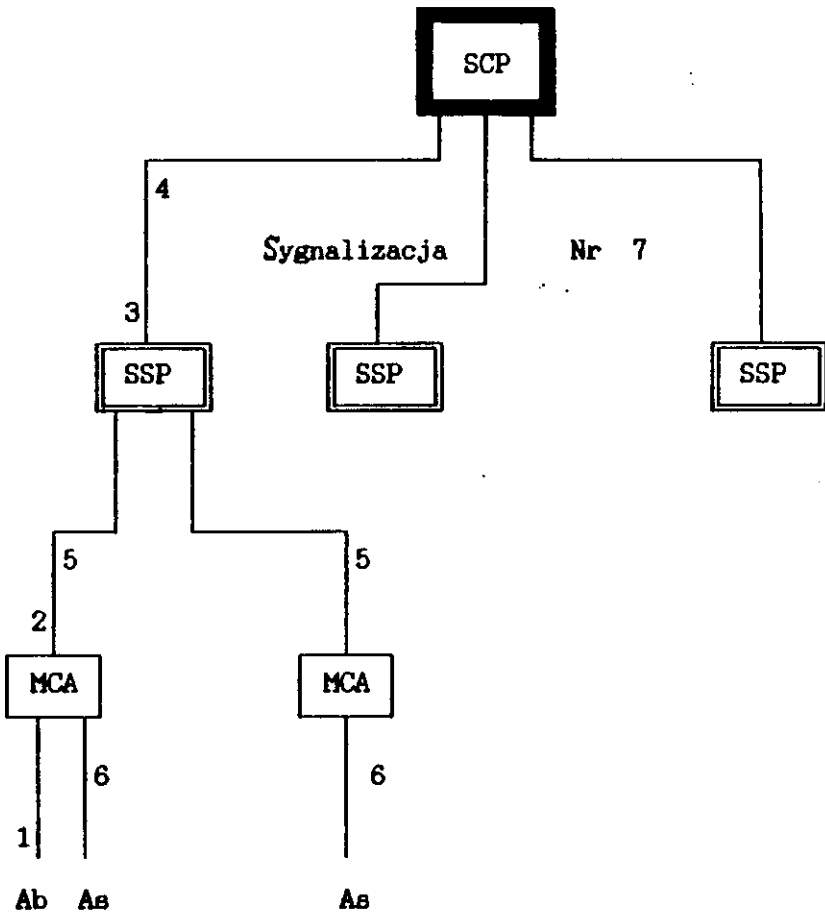
Oprócz tego przez sieć telekomunikacyjną mogą być przekazywane wypowiedzi abonentów, np. w wyniku opublikowanych ankiet, dla organizacji zbierających i analizujących te wypowiedzi.

Należy podkreślić, że istotne uatrakcyjnienie załatwiania ruchu kierowanego do organizacji świadczących usługi można uzyskać przez wykorzystywanie w szerokim zakresie uwarunkowanego transferu połączeń, sterowanego przez zainteresowaną organizację usługową lub operatora sieci.

Wszystkie wyżej wymienione działania mogą być korzystnie załatwione przez wprowadzenie odpowiedniego scentralizowanego zarządzania siecią telekomunikacyjną, która staje się w takim przypadku siecią inteligentną.

4.2. Pojęcia wyjściowe sieci inteligentnej

Wspomniano wyżej o odpowiednio efektywnych rozwiązaniach sieci, które doprowadziły do stworzenia tzw. sieci inteligentnej. Określenie sieć inteligentna (IN) jest ogólną nazwą koncepcji określonej architektury sieci telekomunikacyjnej. Sieć inteligentna nie jest zatem nową siecią w sensie nowych powiązań telekomunikacyjnych, ale raczej siecią istniejącą, rozszerzoną o specjalne funkcje sterujące. Koncepcja ta obejmuje dodatkową moc przetwarzania informacji w sieci tak, że zestawianie połączeń może być sterowane w sposób bardziej elastyczny i ekonomiczny niż było to możliwe poprzednio. Dodanie dodatkowej "inteligencji" do istniejącej sieci powoduje zwiększenie jej efektywności oraz stwarza możliwości świadczenia nowych usług dodatkowych (np. informacyjnych lub komercyjnych), zwanych dalej krótko - usługami. Omawiane rozwiązanie jest przy tym bardziej atrakcyjne dla jednostek gospodarczych oraz sektora prywatnego. Prowadzi ono do ogólnego usprawnienia telekomunikacji oraz wzmacnia jej znaczenie w ekonomicznym i socjalnym ożywieniu gospodarki jako całości.



Rys. 2. Przykład przebiegów połączeniowych w sieci inteligentnej
 SCP - centrum sterowania siecią (usługami) (ang. *Service Control Point*),
 SSP - centrum komutacyjne tranzytowe na poziomie międzymiastowym lub
 tranzytu w strefie numeracyjnej, realizujące funkcje komutacji usług (ang.
Service Switching Point), MCA - główne centrum komutacyjne w strefie
 numeracyjnej, Ab - abonent zwykły, As - abonent jednostki gospodarczej,
 1...6 - fazy połączenia

W sieci inteligentnej podstawowym jej elementem jest centrum sterujące SCP (rys. 2). Obok abonentów zwykłych (Ab), którzy inicjują połączenia dla uzyskania usługi dodatkowej, występują w omawianym przykładzie abonenci (As) jednostek gospodarczych świadczących te usługi.

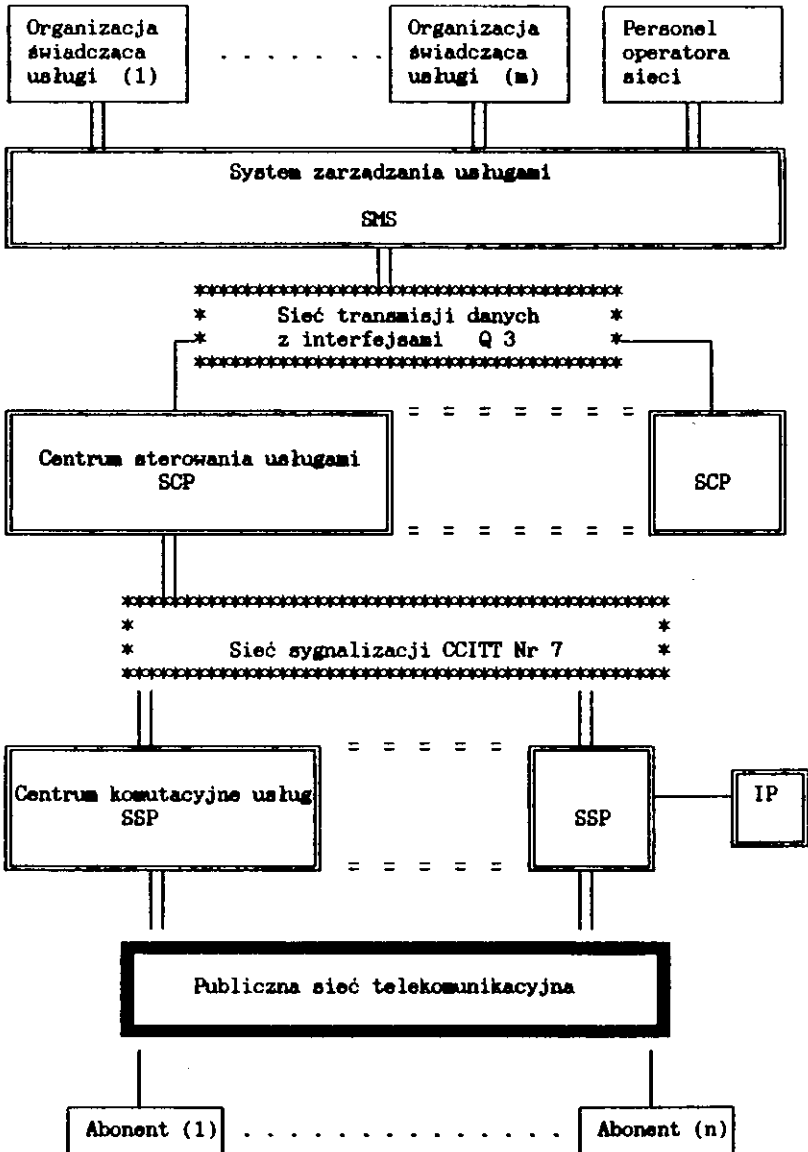
4.3. Zasady kierowania ruchu w sieci inteligentnej

Gdy abonent Ab zainicjuje połączenie (faza 1) i wybierze numer jednostki gospodarczej, występuje najpierw komunikacja pomiędzy jego MCA i centrum SSP (faza 2). Dalej ma miejsce - w ramach sieci sygnalizacji Nr 7 - przekazanie informacji do SCP (faza 3) i odpowiedź do SSP (faza 4). W zaprezentowanym przykładzie abonent jednostki gospodarczej jest dołączony do tego samego centrum MCA lub do innego MCA w tej samej strefie numeracyjnej. W pierwszym przypadku: SSP przekazuje informację (faza 5) do pierwszego MCA, które zestawia połączenie (faza 6) z żądanym abonentem As. W drugim przypadku SSP występuje jako centrum tranzytujące i zestawia połączenie (faza 5) do drugiego MCA, a to z kolei zestawia połączenie (faza 6) z abonentem żądanym As.

4.4. Architektura sieci inteligentnej

Przytoczony przykład potwierdza znaczenie centrum SCP w procedurze zestawiania połączeń do abonentów świadczących usługi. Abonent wywołujący daną usługę wybiera jeden uniwersalny numer katalogowy, na podstawie którego następuje skierowanie połączenia za pośrednictwem centrum komutującego SSP do centrum sterującego SCP. Na podstawie zbioru danych w SCP do centrum SSP zostaje przekazany numer, wykorzystywany do połączenia z abonentem-terminalem usługi, który ma obsłużyć abonenta wywołującego. Niejednokrotnie nie jest celowe kierowanie połączeń korzystających z danej usługi w sposób stały do jednego terminala. Jednostka

Dostęp do bazy danych SMS



Rys. 3. Architektura sieci inteligentnej

świadcząca usługę może wykorzystywać przy tym transfer uwarunkowany z możliwością dokonywania zmian w kierowaniu ruchu i wartości informacji przekazywanej abonentowi wywołującemu. W wielu przypadkach może być konieczne tworzenie bogatej centralnej bazy danych o swobodnym dostępie dla wyspecjalizowanego personelu operatora sieci oraz jednostek gospodarczych świadczących usługi. Opierając się na tych przesłankach, przedstawiono z kolei nieco bardziej rozbudowany schemat architektury sieci (rys. 3).

4.5. System zarządzania usługami

W podanym schemacie na uwagę zasługuje najpierw SMS - system zarządzania usługami (ang. *Service Menagement System*), za pośrednictwem którego do zbioru danych centralnego sterowania sieci inteligentnej może mieć dostęp personel eksploatacyjny operatora sieci oraz poszczególne organizacje świadczące usługi. Omawiany system zarządzania usługami SMS obejmuje wszystkie funkcje zarządzania siecią, tworzenia nowych usług oraz modyfikacji ich parametrów i danych, a także badanie poprawności dostępu oraz identyfikację organizacji świadczących usługi i abonentów usługowych, tzn. całość administrowania usługami IN. Podstawowym zadaniem jest zapewnienie dostępu roboczego i kontrolnego do systemu SMS dla operatorów sieci i organizacji świadczących usługi. Te ostatnie mają zagwarantowany dostęp do swoich programów i danych usługowych, co pozwala im na modyfikacje parametrów i zmiany udogodnień oraz przetwarzanie danych statystycznych i obrachunkowych. Do realizacji systemu zarządzania usługami dodatkowymi wykorzystywać można powszechnie stosowane programy komputerowe sprawdzone w tysiącach przypadków instalacji bankowych i ubezpieczeniowych, w przemyśle oraz administracji. Do podstawowych elementów SMS należą niezawodne moduły komunikacyjne, które zapewniają wysoki poziom

bezpieczeństwa dostępu, jak również system bazy danych, który jest szczególnie przydatny do rejestracji danych masowych.

Przedstawiana tu koncepcja sieci inteligentnej obejmuje wszystkie funkcje SMS wymagane do zapewnienia niezawodnej realizacji zarządzania usługami.

4.6. Sterowanie usługami w procesie połączeniowym

Architektura sieci inteligentnej jest przedmiotem zaleceń CCITT i w przytoczonym tu schemacie uwzględniono powiązanie SMS z centrami sterowania usługami SCP za pomocą sieci transmisji danych, wykorzystującej interfejsy Q3 wg zalecenia M 30.

Do pamięci operacyjnej SCP zostają wpisane programy i dane do sterowania świadczeniem usług w sieci inteligentnej. W SCP analizuje się dane w ramach wywołań przychodzących z SSP, określa numery docelowych terminali, podejmuje akcje likwidujące przypadki przeciążeń oraz gromadzi dane statystyczne związane z analizami świadczenia usług i zestawianych połączeń, a następnie przekazuje odpowiednie informacje do SMS. Zdolność pracy w czasie realnym, pełna niezawodność i wysoki stopień dostępności systemu są podstawowymi parametrami do zapewnienia wprowadzenia i realizacji funkcji przypisanych SCP. W rozwiązywaniu sieci inteligentnej centra SCP mają zapewniać integrację i tranfer danych do SMS oraz jednocześnie szybką komunikację z SSP. Do realizacji SCP można wykorzystywać niewrażliwy na błędy, bezprzerwowo funkcjonujący system komputerowy specjalnie dostosowany do sterowania usługami i ich eksploatacji, wyposażony w wyspecjalizowaną bazę danych.

4.7. Komutowanie połączeń do terminali dodatkowych usług

Centrom SSP zostaje przypisana realizacja współdziałania systemu sieci inteligentnej z istniejącą podstawową siecią telekomunikacyjną, w aspekcie jakości techniki komutacyjnej oraz realizacji wszystkich

specyficznych dla realizowanej sieci inteligentnej funkcji komutacyjnych. Istotne znaczenie podczas włączania omawianych funkcji do sieci podstawowej ma uniknięcie, dzięki właściwym rozwiązaniom SSP, pogorszenia jej pracy. Do realizacji centrów SSP, jak wynika z propozycji renomowanych producentów, mogą być stosowane urządzenia i oprogramowanie nowoczesnych systemów komutacyjnych oferowanych dla publicznych sieci telekomunikacyjnych. Dzięki bowiem zastosowaniu technologii wielofunkcyjnej, cyfrowej o strukturze modularnej, systemy te mogą spełniać w sposób optymalny wymagania na interfejsy pomiędzy siecią inteligentną i siecią podstawową. Omawiane urządzenia komutacyjne charakteryzują się wieloma rozwiązaniami przydatnymi do realizacji podstawowych funkcji sieci inteligentnych w publicznej sieci telekomunikacyjnej, jak również do tranzytowania ruchu oraz współpracy z sieciami tradycyjnymi i sieciami ISDN; w tym ostatnim przypadku z zastosowaniem sygnalizacji CCITT Nr 7. Spełnione mogą być przy tym z powodzeniem wymagania operatorów różnych sieci na świecie.

Jako element dodatkowy może być dołączony do SSP tzw. terminal inteligentny IP, który pośredniczy w uzyskiwaniu dalszych informacji oraz w możliwościach kierowania ruchu. Terminal IP może np. generować specyfikowane zapowiedzi słowne dla różnych organizacji świadczących usługi informacyjne lub handlowe oraz może posiadać odbiornik informacji słownych lub kodowych nadawanych w pasmie komunikacyjnym, który odbiera polecenia abonenta - użytkownika usługi i podaje abonentowi właściwe w danym przypadku informacje - również o numerze aktualnego terminala żądanej usługi.

Dodajmy, że zaproponowana architektura pozwala na stawianie różnych wymagań aktualnym operatorom sieci w celu uzyskania jednocześnie możliwie największych korzyści technicznych i ekonomicznych. Realizacja przy tym poszczególnych funkcji przez oddzielne urządzenia z wyraźnie zarysowanym ich zakresem działania stwarza warunki do konkretnego zdefiniowania odpowiednich interfejsów.

Omawiana architektura zapewnia zastosowanie właściwej technologii do realizacji wszystkich funkcji i dzięki temu uzyskanie ogólnie optymalnego rozwiązania sieci inteligentnej. Jednocześnie bardzo małe zależności wzajemne pomiędzy poszczególnymi operacjami funkcjonalnymi umożliwiają wewnętrzną realizację w poszczególnych blokach i modułach, takich procedur jak przetwarzanie danych oraz detekcja błędów, co nie tylko wpływa na minimalizację prawdopodobieństwa nieprawidłowej pracy, lecz również redukuje obciążenie podstawowej części sieci w wyniku procedur wiążących się z wprowadzaną inteligencją sieci.

4.8. Usługa "połączenia bezpłatne dla abonenta wywołującego"

Jedną z usług telekomunikacyjnych, określaną jako ważniejsza w sieci inteligentnej, jest usługa, nazywana w języku angielskim *freephone*, połączenia bezpłatne dla abonenta wywołującego, za które rachunek uiszcza strona wywoływana (żądana). Ta własność zostaje uwzględniona w systemie taryfikacji i zaliczania połączeń. Stroną żadaną jest w tym przypadku zwykle jednostka gospodarcza (*business group*) informująca klientów o oferowanych przez nią wyrobach i usługach. Taka jednostka gospodarcza, niezależnie od liczby posiadanych agend i rozproszenia jej w terenie, jest wybierana przez abonentów wywołujących dla omawianych celów informacyjnych jednym numerem katalogowym. Po wybraniu tego numeru (lub cyfr wskaźnika jednakowego dla wielu jednostek gospodarczych) połączenie jest kierowane z centrum obsługującego abonenta wywołującego w publicznej sieci telekomunikacyjnej do centrum komutacyjnego usług SSP. To z kolei zestawia połączenie do centrum sterowania usługami SCP, które na podstawie danych wpisanych do pamięci operacyjnej przekazuje z powrotem do SSP numer, pod który ma zostać skierowane połączenie w sieci telekomunikacyjnej, do właściwego terminala informacyjnego żądanej jednostki gospodarczej.

Opisywany przypadek dotyczy usługi "połączenia bezpłatne dla abonenta wywołującego" i najprostszy program realizacji tej usługi jest przyjęty jako program podstawowy. Wzbogacenie tego programu o dalsze możliwości kierowania ruchem i uzyskiwane informacje odbywa się z wykorzystaniem udogodnień do usługi podstawowej. W przyjętym tu sposobie omawiania usług dodatkowych są podawane wybrane usługi podstawowe i zestaw udogodnień, które mogą rozszerzać te usługi podstawowe, zwykle zgodnie z potrzebami klientów i wymaganiami organizacji świadczących usługi.

4.9. Rozszerzenie usługi podstawowej o udogodnienia

System zarządzania usługami świadczonymi w sieci inteligentnej jest, jak wspomniano wyżej, przystosowany do wpisywania przez personel operatora sieci i organizacji świadczącej usługi dodatkowe danych o właściwych uwarunkowaniach kierowania ruchem oraz treści informacji przekazywanej klientowi. Dane te są wpisywane za pośrednictwem SMS do pamięci operacyjnej centrum sterowania usługami SCP. Przy odpowiednim wykorzystaniu wpisów do pamięci SMS i SCP mogą być brane pod uwagę takie udogodnienia, jak:

- rozdział wywołań, co oznacza określanie proporcji kierowania wywołań do równorzędnych funkcjonalnie terminali;
- automatyczna ochrona przeciwprzeciążeniowa, co oznacza ograniczenie liczby wywołań celem niedopuszczenia przeciążenia sieci;
- ograniczenie wywołań, co oznacza określanie dopuszczalnej liczby wywołań, które mogą zostać skierowane w danym czasie do danego terminala informacyjnego;
- masowe wywołania, co oznacza możliwość obsługi dużej liczby wywołań;
- rejestracja danych wywołania, co oznacza rejestrację i analizę danych dotyczących danego wywołania dla celów statystycznych;

- sterowanie przez organizację świadczącą usługę dodatkową, co oznacza określanie zakresu danych podawanych w ramach usługi i przeprowadzanie w nich zmian, zgodnie ze stawianymi wymaganiami i aktualnymi danymi;
- dostęp dla określonych abonentów wywołujących, co oznacza kierowanie wywołania do obsługi lub jej odmowę w zależności od identyfikacji strony wywołującej;
- kierowanie zależne od strony wywołującej, co oznacza skierowanie wywołania do różnego terminala obsługującego zależnie od identyfikacji strony wywołującej;
- zapowiedź słowna uzależniona od klienta (abonenta wywołującego), co oznacza możliwość specyfikowania zapowiedzi słownej udzielanej aktualnemu klientowi;
- zapowiedzi specyfikowane przez klienta, co oznacza możliwość sterowania przez klienta dalszymi zapowiedziami w ramach świadczonej usługi i także kierowania zapytań do odpowiedniego obszaru terminala inteligentnego IP, gdzie abonent wywołujący drogą wybierania rozszerza zakres uzyskiwanych informacji;
- dostęp do usługi zależnie od czasu, co oznacza kierowanie wywołania do obsługi lub jej odmowę w zależności od daty i pory dnia;
- kierowanie zależne od czasu, co oznacza skierowanie wywołania do odpowiedniego terminala w zależności od aktualnej daty i pory doby;
- transfer wywołania, co oznacza przekierowanie wywołania do innego terminala oraz jako rozszerzenie, gdy terminal pierwszy jest zajęty lub nie zgłasza się.

4.10. Usługa "teleinformacyjna"

Jako kolejną usługę podstawową wymienić tu można "premium rate" - usługę teleinformacyjną, co oznacza udzielanie informacji za

dotatkową opłatą na rzecz organizacji świadczącej usługę. Opłata ta zostaje uwzględniona w systemie taryfikacji i zaliczania połączeń. Stroną żadaną jest w tym przypadku zwykle jednostka gospodarcza lub administracyjna informująca abonentów o interesujących zdarzeniach, adresach, rozkładach jazdy itp. W omawianej usłudze może też być brany pod uwagę tradycyjny podział w ramach abonenckich usług specjalnych, na informacje lokalne i ogólnokrajowe. Obok terminali informacyjnych, które są przeznaczone do informowania na wąsko wyspecjalizowane tematy, mogą być stosowane terminale lub zbiory terminali wielotematycznych. Można przy tym mówić o wąsko specjalizowanych i wielotematycznych usługach teleinformacyjnych, przy czym tego ostatniego typu usługa jest przeważnie wybierana przez abonentów wywołujących jednym numerem katalogowym.

Procedura komutacyjna w przypadku omawianej usługi teleinformacyjnej jest w zasadzie taką samą, jak w przypadku poprzednio opisywanej usługi połączeń bezpłatnych dla abonenta wywołującego. Mogą też być brane pod uwagę takie same udogodnienia (szczególnie w przypadku usługi wielotematycznej z wieloma terminalami), a mianowicie: rozdział wywołań, automatyczna ochrona przeciwociążeniowa, ograniczenie wywołań, masowe wywołania, rejestracja danych wywołania, sterowanie przez organizację świadcząca usługę, kierowanie zależne od strony wywołującej, zapowiedź słowna uzależniona od klienta, dostęp dla określonych abonentów wywołujących, zapowiedzi specyfikowane przez klienta, dostęp do usługi zależnie od czasu, kierowanie zależne od czasu oraz transfer wywołania.

4.11. Usługa "teległosowanie"

Innego typu usługą jest "televoting" - usługa teległosowania, co oznacza zbieranie i zliczanie odpowiedzi na ankietę interesującą szerokie grono respondentów. Rozpisującą taką ankietę może być jednostka gospodarcza lub administracyjna z wieloma agendami

i terminalami, zbierającymi wyniki na obszarze sieci krajowej. Wybieranie usługi teległosowania przez abonentów wywołujących może się odbywać, np. z wykorzystaniem odpowiednich numerów lokalnych, a abonent wywołujący nie płaciłby nic za takie połączenie lub uiszczalby opłatę wg taryfy lokalnej; ewentualnie dalsza opłata na rzecz operatora sieci byłaby przypisywana stronie żądanej.

Dla usługi teległosowania przewiduje się zwykle dwa lub trzy numery katalogowe dla odpowiedzi "tak", "nie" i "nie mam zdania". Podstawową sprawą w omawianym przypadku jest rejestracja danych wywołania, co oznacza rejestrację i analizę danych dotyczących każdego wywołania dla celów statystycznych, a w najprostszym przypadku zliczanie liczby wywołań.

Można i w tym przypadku sięgnąć po inne udogodnienia, jak opisano wyżej, celem podwyższenia jakości i mobilności omawianej usługi.

4.12. Usługa "uniwersalny numer wywoławczy"

W ramach wyżej prezentowanych usług wspomniano o jednostkach gospodarczych o wielu agendach rozproszonych na większym terenie oraz o ich wybieraniu przez abonentów wywołujących jednym numerem katalogowym. Tego typu numer nazywany jest uniwersalnym numerem wywoławczym (ang. *universal number*), co oznacza, że może to być numer ważny na terenie całego kraju i niezależny od siedzib różnych agend abonenta żądanego oraz lokalizacji abonentów wywołujących. W wyżej wymienionych zastosowaniach omawiana usługa występowała jako udogodnienie do usługi podstawowej. Może jednak ona być traktowana również jako usługa podstawowa dla jednostki gospodarczej o wielu równorzędnych dla krajowego ruchu telekomunikacyjnego siedzibach, ale nie korzystająca z innego systemu, niż normalny, zaliczania połączeń w sieci telekomunikacyjnej.

Instytucja korzystająca z podstawowej usługi "uniwersalny numer wywoławczy" może mieć również oferowany dodatkowo zbiór udogodnień zgodnie z wyżej podanym ich wykazem (patrz pkt. 4.9.).

4.13. Usługa "numer osobisty"

Usługa "numer osobisty" (ang. *personal number*) oznacza, że dany abonent jest osiągany zawsze tym samym jednym numerem, niezależnie od miejsca przyłączenia do węzła sieci jego terminala abonenckiego i lokalizacji abonentów wywołujących. Taki abonent nie ma zmienianego numeru katalogowego, gdy zmienia swoją lokalizację na terenie sieci telekomunikacyjnej. Odpowiednie zapisy wprowadzone do bazy danych sterowania usługami powodują kierowanie połączeń adresowanych do omawianego abonenta do jego nowego terminala.

Usługa "numer osobisty" jest inną usługą niż usługa "podążaj za mną" (patrz pkt. 2. 22.), w ramach której abonent mógł kierować połączenia adresowane jego numerem katalogowym na terminal abonenta o innym numerze katalogowym.

Zbiór abonentów o numerach osobistych może w pewnych konkretnych przypadkach, mimo różnej ich lokalizacji na terenie kraju (strefy numeracyjnej), mieć przydzielony jeden zbiór numerów z katalogu numerów krajowych (strefowych), w których występują jednakowe cyfry wskaźników. Każde połączenie z abonentem o numerze osobistym jest wybierane przy tym jak specjalne połączenie w ruchu krajowym (strefowym) i jest wykorzystywany system kierowania ruchu według zasad przyjętych dla sieci inteligentnej.

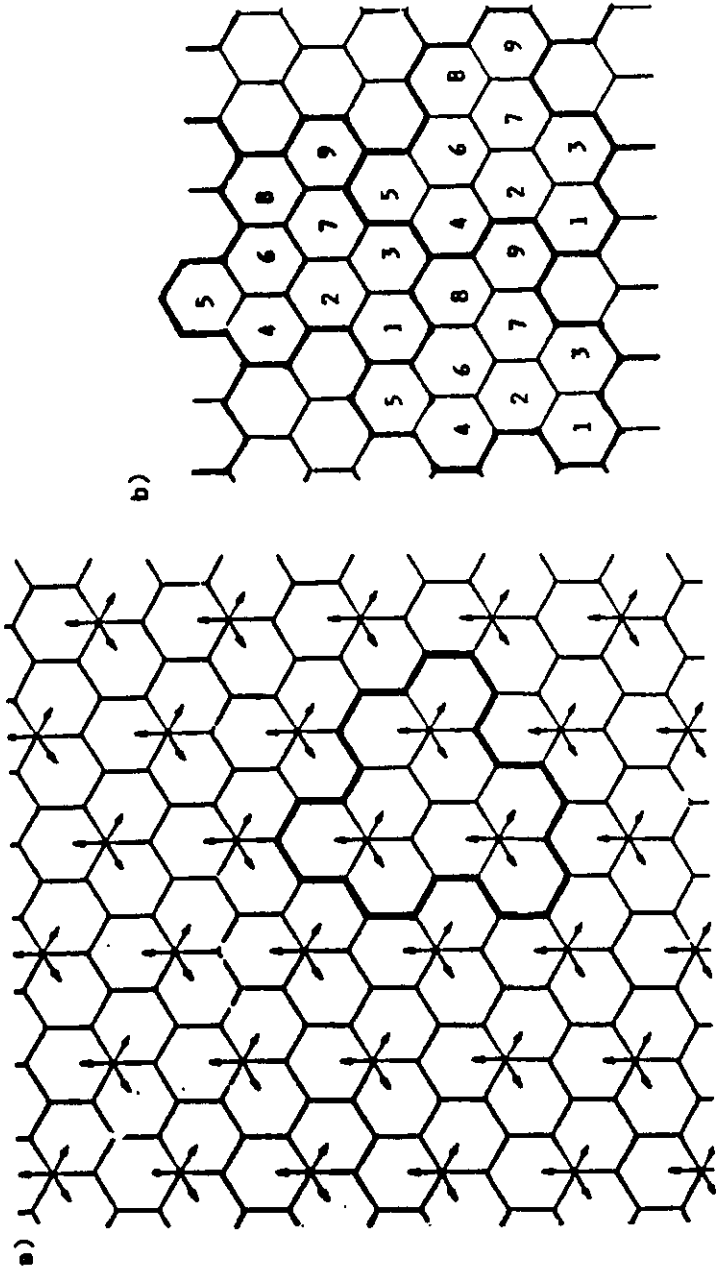
Abonenci o numerach osobistych mogą korzystać również z wielu udogodnień oferowanych w ramach bezwarunkowego i warunkowego tranferu połączeń.

4.14. Radiokomunikacja komórkowa w sieci telekomunikacyjnej

Jako jedną z usług powszechnie oferowanych przez sieci telekomunikacyjne można traktować obsługę abonentów z przenośnymi lub przewoźnymi terminalami radiofonicznymi. W większości przypadków tacy abonenci to tak zwani abonenci ruchomi, którzy nawet w trakcie połączenia zmieniają swoją lokalizację. Aby utrzymać właściwą jakość komunikacji z tego typu abonentami, trzeba umożliwić im obsługę przez więcej niż jedną radiostację nadawczo-odbiorczą. Każde połączenie, które musi mieć zapewnioną odpowiednią jakość transmisji i brak zakłóceń, musi zajmować określone pasmo w widmie fal radiowych.

Po zastosowaniu i zbadaniu wielu abonenckich systemów radiokomunikacyjnych tendencje przyszłościowe sprowadzają się do podziału sieci telekomunikacyjnej na stosunkowo niewielkie obszary, nazywane komórkami. Jednym z praktycznie stosowanych rozwiązań może być sieć zbudowana z zastosowaniem zestawów po dziewięć elementarnych komórek. Każdy taki zestaw (rys. 4) obsługują trzy stacje bazowe, z których każda wykorzystuje po trzy zbiory kanałów komunikacyjnych - po jednym na każdą komórkę. W ten sposób dysponowane widmo radiokomunikacyjne zostaje podzielone na 9 zbiorów kanałów komunikacyjnych, powtarzających się we wszystkich zestawach elementarnych komórek. We wszystkich tych zestawach tworzy się dzięki temu różne, niezależne zbiory "łączy abonenckich" równe liczbowo zastosowanym w nich kanałom komunikacyjnym. Przy proponowanym rozkładzie geograficznym pomiędzy dwiema komórkami, wykorzystującymi te same zbiory kanałów komunikacyjnych występują zawsze dwie komórki o innych zbiorach kanałów.

Zbiór stacji bazowych jest "dołączony" do sieci telekomunikacyjnej za pośrednictwem specjalnych centrów komutacyjnych do obsługi abonentów ruchomych (ang. *Mobile services Switching Centre - MSC*).



Rys. 4. Sieć komórkowa radiokomunikacji ruchomej
 a) zestaw stacji bazowych; b) rozkład zbiorów kanałów 1 ... 9 - zbiory kanałów 1 do 9

Każdy renomowany producent systemów komutacyjnych dla sieci publicznej oferuje odpowiednie urządzenia i oprogramowanie. W typowych rozwiązaniach omawiane centrum MSC może mieć rangę centrum głównego lub tranzytowego w strefowej sieci telekomunikacyjnej, a także może być częścią istniejącego centrum elektronicznego MCA.

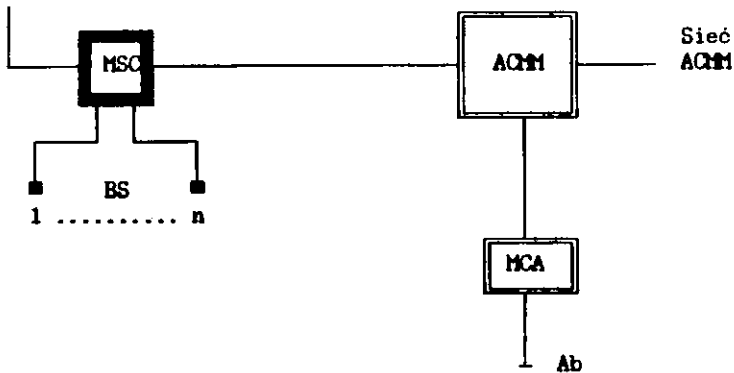
Sieć komórkowej radiokomunikacji ruchomej na terenie kraju może mieć charakter specjalnej wydzielonej sieci współpracującej z siecią telekomunikacyjną użytku publicznego. Abonenci omawianej sieci radiokomunikacyjnej mogą mieć przydzielony zbiór numerów typu krajowego i uzyskiwać połączenia między sobą i z abonentami sieci publicznej poprzez sieć krajowych międzymiastowych centrów komutacyjnych ACMM. W związku z tym w obszarze obsługi każdego takiego ACMM może być ulokowane jedno lub więcej centrów MSC (rys. 5). Centra MSC obsługują przydzielone im zbiory stacji bazowych BS, poprzez które osiągnięci są z kolei abonentami ruchomi.

Rozpatrzeć można teraz trzy zasadnicze przypadki połączeń:

- 1) między abonentem telefonicznym publicznej sieci telekomunikacyjnej i abonentem z terminalem ruchomym,
- 2) między abonentem z terminalem ruchomym i abonentem telefonicznym publicznej sieci telekomunikacyjnej,
- 3) między dwoma abonentami z terminalami ruchomymi.

W pierwszym przypadku abonent wywołujący uzyskuje sygnał zgłoszenia ze swego centrum MCA i wybiera numer katalogowy abonenta żądanego poprzedzony prefiksem "0". Połączenie zostaje skierowane wtedy z MCA do ACMM i dalej, w wyniku wskaźnika sieci komórkowej radiokomunikacji ruchomej, do centrum MSC. Tu po wymianie informacji z jednostkami centralnymi sieci znajdzie się informacja o aktualnym w danym momencie numerze urządzeniowym żądanego abonenta ruchomego. Ogólnie biorąc, abonent żądany znaj-

Do jednostek
centralnych sieci



Rys. 5. Współpraca sieci komórkowej radiokomunikacji ruchomej z siecią telekomunikacyjną użytku publicznego.
Objaśnienia oznaczeń podano w tekście

duje się w innej strefie numeracyjnej niż abonent wywołujący i w związku z tym połączenie z MSC w wyjściowej strefie zostaje skierowane najpierw do ACMM. Dalej połączenie przechodzi przez krajową sieć międzymiastową do ACMM w przyjsiowej strefie numeracyjnej i tam zostaje skierowane do MSC. Przez to przyjsiowe MSC połączenie zostaje przedłużone do stacji bazowej BS, w której zasięgu znajduje się żądany abonent ruchomy. Abonent żądany zostaje przywołany do połączenia, które po jego zgłoszeniu zostanie zestawione.

W drugim przypadku, gdy wywołującym jest abonent z terminalem ruchomym, po odpowiednim zasygnalizowaniu jego wywołania, uzyskuje on zgłoszenie z obsługującego go centrum MSC i wybiera numer krajowy abonenta żadanego poprzedzony prefiksem "0". Połączenie zostaje skierowane teraz do ACMM, a ponieważ abonent żądany znajduje się w innej strefie numeracyjnej niż abonent wywołujący,

połączenie przechodzi dalej przez krajową sieć międzymiastową do ACMM w przyściowej strefie numeracyjnej. Tam zostaje skierowane ono do centrum głównego MCA, które obsługuje abonenta żadanego. Abonent żądany zostaje przywołany do połączenia, które po jego zgłoszeniu zostanie zestawione.

W przypadku trzecim abonentem wywołującym jest abonent z terminalem ruchomym. Po odpowiednim zasygnalizowaniu jego wywołania, uzyskuje on zgłoszenie z obsługującego go centrum MSC i wybiera numer krajowy również ruchomego abonenta żadanego poprzedzony prefiksem "0". W MSC po stronie wyjściowej, w wyniku wymiany informacji z jednostkami centralnymi sieci, znajdzie się informacja o aktualnym w danym momencie numerze urządzeniowym żadanego abonenta ruchomego. Teraz połączenie z MSC w wyjściowej strefie numeracyjnej zostaje skierowane najpierw do ACMM. Dalej połączenie przechodzi przez krajową sieć międzymiastową do ACMM w strefie przyściowej i tam zostaje skierowane do MSC. Przez to przyściowe MSC połączenie zostaje przedłużone do stacji bazowej BS, w której zasięgu znajduje się żądany abonent ruchomy. Abonent żądany zostaje przywołany do połączenia, które po jego zgłoszeniu zostanie zestawione.

Jedną z podstawowych funkcji systemu radiokomunikacji z abonentami o ruchomych terminalach jest permanentna identyfikacja lokalizacji każdego abonenta. Sygnał identyfikujący terminal abonentki jest odbierany przez radiostację bazową, na której obszarze obsługi znajduje się w danym momencie abonent i odpowiednie dane zostają wpisane do bazy danych EIR (ang. *Equipment Identification Register*) we właściwym centrum komutacyjnym MSC. Ta baza danych EIR, nazywana też rejestrem identyfikacji abonentów, jest wykorzystywana w centrum MSC do gromadzenia informacji o abonentach ruchomych na podstawie przeprowadzanej identyfikacji ich terminali.

Z każdym centrum komutacyjnym MSC związana jest baza danych VLR (ang. *Visiting Location Register*), nazywana też rejestrem abonentów wizytujących. Jest ona bazą danych wykorzystywaną przez centrum MSC dla wszystkich abonentów ruchomych, którzy aktualnie znajdują się w obszarze obsługi danego MSC i tym samym w obszarach obsługi radiostacji bazowych BS, podporządkowanych omawianemu centrum MSC.

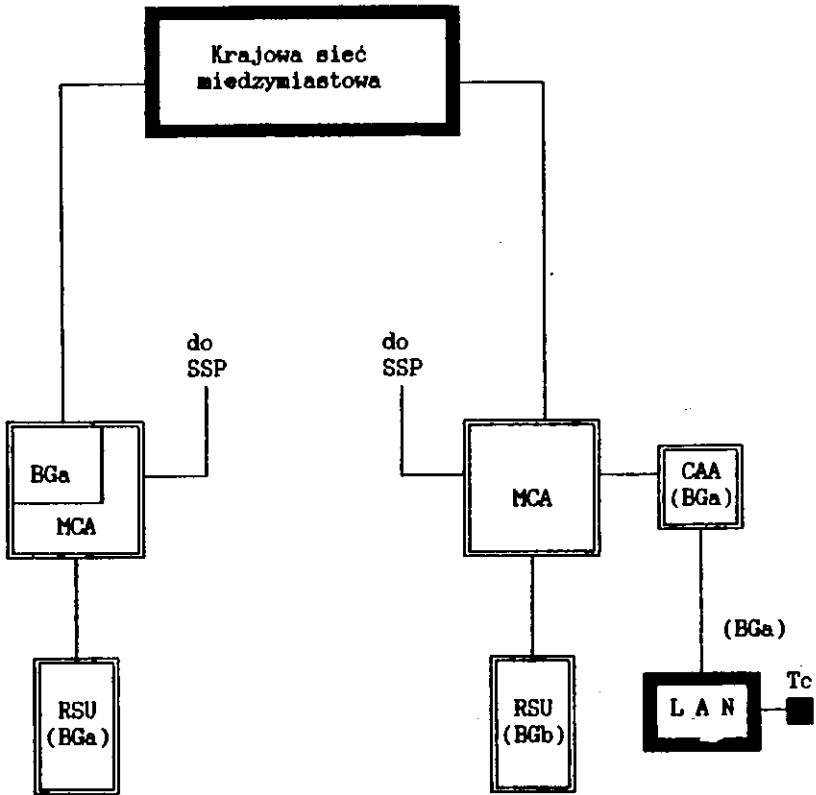
W architekturze sieci inteligentnej (rys. 3) centrum MSC pełni rolę centrum komutowania usług SSP i obejmuje ono wspomniane wyżej bazy danych EIR oraz VLR.

W krajowym systemie komórkowej sieci radiokomunikacyjnej zawarta jest jedna lub więcej baz danych, oznaczanych skrótem HLR (ang. *Home Location Register*), wykorzystywanych jako rejestry krajowej lokalizacji abonentów. Rejestr HLR obejmuje wszystkie dane o abonentach omawianej sieci, a przede wszystkim informacje o świadczonych podstawowych i dodatkowych usługach oraz typie abonamentu. Do niego wpisane są dane o lokalizacji zbioru wszystkich abonentów, a więc dane pozwalające na kierowanie ruchu przyściowego do abonenta żądanego. W architekturze sieci inteligentnej HLR jest objęte przez centrum sterowania usługami SCP i zgodnie z procedurą stosowaną w tej sieci centrum SSP uzyskuje od SCP informacje potrzebne do kierowania ruchu.

4.15. Usługa "rozproszony centrex"

W sieci inteligentnej przewiduje się stosowanie usługi "wide-area centrex" WAC - rozproszony centrex (rys. 6).

Rozproszony centrex przewiduje organizowanie sieci abonentów tej usługi spośród abonentów fizycznie rozproszonych w różnych centrach publicznej sieci telekomunikacyjnej. Szereg małych zbiorów rozproszonych abonentów (także i pojedynczy abonenci) może być objętych jednolitą własną numeracją według zasad stosowanych dla



Rys. 6. Przykład abonenckiej sieci wielocentralowej WAC

do SSP - do centrum komutacji usług SSP (w przypadku sieci inteligentnej),
 MCA - główne centrum komutacyjne w publicznej sieci telekomunikacyjnej,
 RSU - centrum satelitarne, BGa zbiory abonentów jednostki gospodarczej
 "a" wchodzące w skład sieci WAC, BGb -zbiór abonentów jednostki gospo-
 darczej "b", CAA - centrum abonenckie, LAN - sieć lokalna, Tc - terminal
 komputerowy

centrów abonenckich. Omawiani abonentci korzystają ze zbioru usług centrów abonenckich, a także z telefonistek pomocy dla nich przy-

dzielonych. Stanowiska telefonistek pomocy danej jednostki gospodarczej mogą być rozproszone po różnych centrach sieci publicznej. Przewiduje się też możliwość korzystania z jednego zbioru telefonistek przez kilka jednostek gospodarczych.

W przypadku sieci WAC, mającej zapewnioną obsługę wg zasad sieci inteligentnej, zarówno połączenia wychodzące od abonentów tej sieci, jak i przychodzące do tych abonentów mogą być zestawiane z wykorzystaniem scentralizowanej bazy danych oraz mogą obejmować udogodnienia, które oferuje sieć inteligentna. W tym przypadku w ruchu przyszściowym do sieci WAC może być zastosowany jeden wskaźnik tej sieci w krajowej sieci użytku publicznego.

W przypadku ruchu pomiędzy abonentami sieci WAC, przy wyżej zarysowanej strukturze sieci, może być zastosowana wspomniana (patrz pkt. 3.7.) czterocyfrowa numeracja. Według zasad kierowania ruchu w sieci inteligentnej są wykorzystywane informacje ze wspomnianej bazy danych w ten sposób, że występuje najpierw komunikacja pomiędzy MCA, do którego jest dołączony abonent wywołujący, oraz centrum komutacyjnym SSP (program funkcjonalny SSP może zostać wpisany do konkretnego MCA, które wtedy staje się jednocześnie centrum SSP). Dalej ma miejsce - w ramach sieci sygnalizacji Nr 7 - przekazanie informacji do centrum sterowania usługami w sieci inteligentnej SCP o numerze (a więc i lokalizacji) abonenta wywołującego oraz wybranym numerze wewnętrznym abonenta żądanego. Informacje te, łącznie z uwarunkowaniami od daty, pory doby i lokalizacji strony wywołującej, pozwalają na określenie aktualnego w danym momencie numeru, który musi być wybrany dla osiągnięcia abonenta żądanego lub służby informacyjnej z właściwą zapowiedzią słowną. Informacje o wybranym numerze zostają przekazane z centrum SCP do centrum SSP i ewentualnie dalej do MCA po stronie wywołującej. Na tej podstawie może być zestawione połączenie do MCA (i ewentualnie CAA), do którego jest dołączony abonent żądany. W tym ostatnim przypadku może również, w razie braku zgłosze-

nia lub zajętości abonenta żadanego, być zrealizowane dalsze udogodnienie w postaci transferu do telefonistki pomocy lub innego wyznaczonego abonenta. Dodajmy, że centrum sterowania SCP może przez sieć sygnalizacji Nr 7 zbadać stan abonenta żadanego i określić numer, który musi być wybrany dla osiągnięcia żadanego terminala, z uwzględnieniem również uwarunkowania od braku zgłoszenia lub zajętości abonenta żadanego.

Jak wspomniano wyżej, siecią WAC mogą być objęci także abonenci pojedynczy, dołączeni do innych MCA niż podstawowe skupiska abonentów tej sieci. Taki pojedynczy abonent ma swój numer krajowy i strefowy w sieci publicznej i może występować zarówno jako abonent wywołujący, jak i żądany w ramach sieci WAC, wybierany w tym ostatnim przypadku przydzielonym mu numerem wewnętrznym. Gdy omawiany abonent jest wywołującym i wybiera czterocyfrowy numer wewnętrzny, występuje najpierw komunikacja pomiędzy MCA, do którego jest on dołączony, oraz centrum komutacyjnym SSP. Z kolei ma miejsce przekazanie informacji do centrum sterowania SCP o numerze (a więc i lokalizacji) abonenta wywołującego oraz wybranym numerze wewnętrznym abonenta żadanego. Dalsze przebiegi są analogiczne do opisywanych powyżej.

W przypadku ruchu do dowolnego abonenta sieci użytku publicznego abonent wywołujący sieci WAC wybiera prefiks "0", co przystosowuje obsługujące go urządzenia sterujące MCA do odbioru strefowego lub krajowego numeru abonenta numeru abonenta żadanego. Dalsze przebiegi połączeniowe są typowe dla sieci użytku publicznego.

W przypadku z kolei ruchu od dowolnego abonenta sieci użytku publicznego do abonenta sieci WAC może być zastosowana jednolita numeracja niezależna od lokalizacji abonenta wywołującego. W ramach tej numeracji żądany numer składa się ze wskaźnika i numeru abonenta omawianej sieci WAC. Wybranie przez wywołującego abonenta tego wskaźnika powoduje komunikację pomiędzy MCA, które

obsługuje abonenta wywołującego, oraz centrum komutacyjnym SSP. Z kolei ma miejsce przekazanie informacji do centrum sterowania SCP o numerze (a więc i lokalizacji) abonenta wywołującego oraz wybranym numerze abonenta żądanego. Dalsze przebiegi są analogiczne do opisywanych powyżej.

WYKAZ LITERATURY

1. Kamiński F., Trehcieński J.: Inteligentne sieci telekomunikacyjne w krajach rozwiniętych . Biuletyn Informacyjny Instytutu Łączności, nr 8 - 9 (301 - 302), 1992 r.
2. Kamiński F., Trehcieński J.: Sieci inteligentne na świecie. Przegląd Telekomunikacyjny + Wiadomości Telekomunikacyjne, nr 1, 1992, s. 14 - 21.
3. Michna J.: Nowe rodzaje usług telefonicznych. Problemy Łączności, nr 127, 1975, s. 1 - 62.
4. Supplementary services in ISDN. Zal. I.250 - I.257, Księga Niebieska CCITT, Genewa 1989.
5. Trehcieński J.: Dodatkowe usługi w publicznej łączności telefonicznej i ich wprowadzanie do różnych systemów komutacyjnych. Biuletyn Informacyjny Instytutu Łączności, nr 5/210, 1982.
6. Trehcieński J.: Usługi oferowane abonentom, w: Własności wspólnych systemów komutacyjnych. Biuletyn Informacyjny Instytutu Łączności, nr 7/293, 1991, s. 43 - 45.
7. Trehcieński J.: Wybieranie klawiaturowe numerów abonenckich w telefonii. Problemy Łączności, nr 77, 1972, s. 1 - 90.

OPRACOWANIA INSTYTUTU ŁĄCZNOŚCI ZAKOŃCZONE W 1992 R. (WYBÓR)

1. Określenie charakterystyk propagacyjnych trasy satelitarnej 12,5 GHz skierowanej na satelitę ESA - OLYMPUS (praca w ramach INTERKOSMOS i OPEX)
2. Prace nad nowymi systemami lądowej radiokomunikacji ruchomej, w tym prace przygotowawcze nad wprowadzeniem paneuropejskiego systemu łączności ruchomej GSM
3. Prace analityczne studialne i rozwojowe nad systemami informatycznymi (sprzęt i oprogramowanie) do przetwarzania danych i wspomagania zarządzania dziedzinie telekomunikacji, a w szczególności:
 - wspomaganie zarządzania w Ministerstwie Łączności;
 - gromadzenia i przetwarzania danych do zarządzania i administracji siecią telekomunikacyjną;
 - wprowadzenia nowych usług informatycznych z wykorzystaniem podstawowej sieci telekomunikacyjnej;
 - wdrażania systemów sieciowych i rozproszonego przetwarzania danych;
 - współpracy komputerowych systemów łączności z urządzeniami technicznymi
4. Optymalizacyjne badania podstawowych parametrów strukturalnych krajowej sieci telekomunikacyjnej w kontekście zastosowania nowoczesnej technologii cyfrowej
5. Opracowanie zbioru parametrów ekonomiczno-technicznych urządzeń i elementarnych składników strukturalnych sieci telekomunikacyjnych

6. Analiza siłowni gwarantowanego napięcia przemiennego sinusoidalnego, pracującej z przemianą częstotliwości, dotycząca wpływu mocy biernej odbiorów na kształt fali sinusoidalnej, oraz opracowanie środków eliminujących to zjawisko
7. Badania akumulatorów bezobsługowych pod kątem współpracy z krajowymi urządzeniami zasilającymi stosowanymi w telekomunikacji
8. Automatyka regulacji temperatury w pomieszczeniach bezobsługowych obiektów telekomunikacyjnych
9. Opracowanie testera wielokrotnego zaliczania połączeń telefonicznych
10. Opracowanie wymagań techniczno-eksploatacyjnych na nową generację systemów PCM 30
11. Analiza prawnych uwarunkowań rozwoju telekomunikacji publicznej w krajach o rozwiniętej gospodarce rynkowej
12. Analiza porównawcza szerokopasmowej i wąskopasmowej tłumienności LR dla potrzeb planowania sieci telefonicznej
13. Zarys koncepcji sieci inteligentnej w Polsce
14. Analiza i wybór metod pomiarowych do badania efektów wzmocnienia optycznego
15. Analiza i pełne badania różnych typów złączy światłowodowych oraz przegląd dokumentów normalizacyjnych
16. Opracowanie projektu układów pomiarowych do badań wzmacniaczy optycznych oraz wytypowanie niezbędnej aparatury
17. Zasady dopuszczania do ruchu i wymagania dotyczące współpracy różnych systemów transmisyjnych i VAS w części dotyczącej usług teledacyjnych i teleinformatycznych
18. Opracowanie programu i wdrożenie szkieletowej bazy danych, zawierającej informacje o systemach telekomunikacyjnych zainstalowanych w Polsce

19. Techniczna koncepcja wielousługowych telekomunikacyjnych sieci okręgowych (wiejskich)
20. Opracowanie stanowiska do symulacji przebiegów w sieci telegraficznej oraz badań urządzeń komutacyjnych, transmisyjnych i końcowych
21. Metodyka analizy i wykorzystania (wraz z opracowaniem oprogramowania komputerowego) danych statystycznych rejestrowanych w elektronicznych centralach telegraficznych do celów racjonalizacji eksploatacji (użytkowania i utrzymania)
22. Opracowanie systemu rozliczeń usług w konwencjonalnej radiokomunikacji morskiej dostosowanego do wymagań zautomatyzowanych systemów telekomunikacyjnych
23. Opracowanie mapy aktualnego pokrycia polskich wód przybrzeżnych Bałtyku zasięgiem łączności UKF krajowych radiostacji brzegowych jako elementu telekomunikacyjnej sieci państwa
24. Dostosowanie struktury krajowej sieci telegraficznej do zmian, wynikających z wprowadzenia systemów PCM i programowo sterowanych telegraficznych central elektronicznych
25. Usytuowanie teleinformatycznych sieci dedykowanych w telekomunikacyjnej sieci państwa - studia i koncepcje
26. Opracowanie zasad funkcjonowania służby biurofaksowej na podstawie zaleceń CCITT z serii F i D
27. Koncepcja i realizacja rejestracji przetwarzania i wykorzystania danych statystycznych w automatycznej obsłudze ruchu telegramowego
28. Kompatybilność elektromagnetyczna urządzeń elektrycznych i elektronicznych
29. Analiza wpływu źródeł wtórnych na powstawanie zagrożeń elektromagnetycznych

30. Opracowanie projektu wymagań technicznych dotyczących aparatów telefonicznych bezsznurowych
31. Wymagania techniczne na system telewizji kablowej
32. Wymagania techniczne na urządzenia składowe telewizji kablowej
33. Wymagania techniczno-eksploatacyjne na satelitarne urządzenia odbioru zbiorowego
34. Wymagania techniczne na analogowy system dwukanałowego nadawania dźwięku towarzyszącego w telewizji
35. WTE na nadajniki i przemienniki telewizyjne oraz metodyka badań
36. WTE na naziemne stacje satelitarne
37. Wymagania techniczno-eksploatacyjne dla urządzeń transmisji danych i sygnałów nierozmównych w sieciach radiokomunikacyjnych
38. Wymagania techniczno-eksploatacyjne dla radiowych urządzeń do zdalnego sterowania
39. Wymagania techniczno-eksploatacyjne i metody pomiaru urządzeń radiokomunikacji ruchomej o modulacji kąta przeznaczonych do transmisji sygnału mowy
40. Wymagania techniczno-eksploatacyjne i metody pomiaru urządzeń łączności zbiorowej typu dyspozytorskiego
41. WTE dla nadajników radiofonicznych z modulacją amplitudową
42. Wymagania techniczno-eksploatacyjne na rozbudowę i przebudowę telefonicznych sieci miejscowych i okręgowych
43. Podstawowe wymagania techniczno-eksploatacyjne na krajową sieć telekomunikacyjną na terytorium RP
44. Wymagania techniczne i eksploatacyjne na synchronizację central cyfrowych w polskiej sieci telekomunikacyjnej

45. Wymagania techniczne i eksploatacyjne na elektroniczne centrale telefoniczne abonenckie. Zasady współpracy tych central z centralami sieci użytku publicznego
46. Wymagania techniczne na cyfrowe systemy komutacyjne dla polskiej publicznej sieci telekomunikacyjnej
47. Opracowanie wymagań techniczno-eksploatacyjnych na siłownię do zasilania urządzeń telekomunikacyjnych
48. Opracowanie wymagań technicznych i eksploatacyjnych na aparaty telekopiowe przeznaczone do pracy w komutowanej sieci telefonicznej powszechnego użytku
49. Wymagania techniczno-eksploatacyjne na elektroniczne aparaty telefoniczne ogólnego przeznaczenia, pracujące z analogowym łączem telefonicznym
50. Wymagania techniczno-eksploatacyjne na rodzinę europejskich teletransmisyjnych plezjochronicznych systemów cyfrowych
51. Wymagania techniczno-eksploatacyjne na transmisyjne systemy abonenckie do realizacji kanałów telefonicznych (typ A)
52. Opracowanie wymagań techniczno-eksploatacyjnych na kable i linie światłowodowe
53. Wstępne wymagania techniczno-eksploatacyjne na zabezpieczenia linii i urządzeń telekomunikacyjnych przed przepięciami i przetężeniami
54. Opracowanie na kabel światłowodowy w lince odgromowej linii energetycznych wysokiego napięcia
55. WTE na przełącznice światłowodowe 2,8, 34, 140 Mbit/s.
56. Opracowanie wymagań techniczno-eksploatacyjnych dla lokalnych systemów przywoławczych o małym zasięgu działania
57. Opracowanie wymagań technicznych na system antenowych instalacji zbiorowych

58. Wymagania techniczne na współpracę central w krajowej sieci telegraficznej
59. Wymagania techniczno-eksploatacyjne na urządzenia i sieci pakietowe oraz zasady ich współpracy między sobą i współpracy z innymi sieciami
60. Plan numeracji dla sieci ISDN w RP (PNK-92 ISDN) oraz plan numeracji punktów sygnalizacyjnych w sieci ISDN (PNK-92S7)
61. Mapa przepisów normalizacyjnych w telekomunikacji (punkt 1 i 2 harmonogramu wg zał. nr 1 do umowy)
62. Porównanie i wybór systemów komutacyjnych (central) do zastosowania w okręgach telefonicznych, w tym na obszarach wiejskich w Polsce w latach 1993-1995
63. Kompatybilność odbioru radiowego w zakresie UKF-FM, uwarunkowana jednoczesnym użytkowaniem pasma 66 - 74 MHz i 87,5 - 108 MHz
64. Analiza dokumentów międzynarodowych wydanych przez Grupę (Radę) NMT, Europejski Instytut Standardów Telekomunikacyjnych i ewentualnie inne instytucje międzynarodowe, z punktu widzenia potrzeby wprowadzenia wymagań, zawartych w tych dokumentach, do wymagań stawianych urządzeniom budowanej w Polsce sieci lądowej łączności ruchomej typu komórkowego systemu NMT, a zwłaszcza urządzeniom stacji ruchomych (abonenckich)
65. Opracowanie automatycznego systemu taryfikacji - ATS 92 (system billingu) dla central elektromechanicznych
66. Opracowanie koncepcji zastąpienia w centralach E10 komputera typu R-10 lub R-11 MITRA sprzętem komputerowym typu IBM-PC oraz ekonomiczna analiza efektywności tego przedsięwzięcia
67. Projekt koncepcyjny technicznego rozwoju cyfrowej międzymiastowej sieci telekomunikacyjnej RP do roku 2005

68. Plan synchronizacji sieci TP SA z uwzględnieniem współpracy z innymi operatorami
69. Opracowanie komputerowego systemu nadzoru telekomunikacyjnych urządzeń zasilających pozwalających na włączenie siłowni SCG, SCF, SCH, SCD, SCI do systemu monitoringu
70. Siłownia modułowa o mocy wyjściowej do 5 kW
71. Opracowanie zasad współpracy komputerowego systemu nadzoru telekomunikacyjnych urządzeń zasilających ze stacją dysków elastycznych i zegarem czasu rzeczywistego
72. Opracowanie stanowiska do sprawdzania reflektometrów światłowodowych dla okna 0,85; 1,3; 1,55 μm
73. Opracowanie wymagań dotyczących uruchamiania i utrzymania systemów światłowodowych od 2-140 Mbit/s z rozszerzeniem o 565 Mbit
74. Opracowanie węzła automatycznej obsługi telegramów (WOT) dla central depesz w większych urządzeniach telekomunikacyjnych

