

**BIULETYN**

**INFORMACYJNY**

**INSTYTUTU  
ŁĄCZNOŚCI**

INSTYTUT ŁĄCZNOŚCI  
BIBLIOTEKA NAJNOWA  
Nr \_\_\_\_\_



**1996**  

---

**2-3**



INSTYTUT ŁĄCZNOŚCI

BIBLIOTEKA NAŹROWA

Nr .....

**BIULETYN  
INFORMACYJNY  
INSTYTUTU  
ŁĄCZNOŚCI**

ROK 36

INSTYTUT ŁĄCZNOŚCI NR 2-3 (336-337)

WARSZAWA 1996

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 1996

ISSN 0209-1046

Redaktor: mgr Krystyna Juskiewicz

Skład komputerowy: techn. Danuta Pol

---

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

**ZASADY STOSOWANIA SYSTEMU SYGNALIZACJI DSS1  
PRZY WSPÓŁPRACY Z SYGNALIZACJĄ SS7-ISUP1**

**SPIS TREŚCI**

	Str.
<b>Część I. System cyfrowej sygnalizacji abonenckiej DSS1</b> .....	5
1. Charakterystyka ogólna warstwy przęśla sygnalizacyjnego styku sieć - użytkownik ISDN .....	5
1.1. Wstęp .....	5
1.2. Struktura .....	6
1.3. Ogólny opis funkcji i procedur LAPD .....	9
1.3.1. Transmisja bez potwierdzania .....	12
1.3.2. Transmisja z potwierdzaniem .....	12
2. Specyfikacja warstwy przęśla dla styku sieć - użytkownik ISDN .	14
2.1. Struktura ramki do komunikacji między równorzędnymi jednostkami .....	14
2.1.1. Flaga .....	15
2.1.2. Pole adresowe .....	15
2.1.3. Pole sterujące .....	17
2.1.4. Pole informacyjne .....	19
2.2. Charakterystyka rozkazów i odpowiedzi .....	19
2.2.1. Rozkaz I - informacja .....	19
2.2.2. Rozkaz SABME - ustawić asynchroniczny rozszerzony tryb zrównoważony .....	20
2.2.3. Rozkaz DISC - rozłączyć .....	21
2.2.4. Rozkaz UI - informacja nienumerowana .....	21
2.2.5. Rozkaz/odpowieź RR - gotowość do odbioru .....	21
2.2.6. Rozkaz/odpowieź REJ - odrzucić .....	21
2.2.7. Rozkaz/odpowieź RNR - brak gotowości do odbioru .	22
2.2.8. Odpowiedź UA - potwierdzenie nienumerowane .....	22
2.2.9. Odpowiedź DM - tryb rozłączony .....	22

2.3. Definicja procedur dla równorzędnych jednostek warstwy przęśla . . . . .	22
3. Specyfikacja warstwy sieciowej dla styku sieć - użytkownik . . . . .	23
3.1. Funkcje warstwy sieciowej . . . . .	23
3.2. Wiadomości sygnalizacyjne warstwy sieciowej . . . . .	24
3.3. Format elementów informacyjnych wiadomości warstwy sieciowej . . . . .	30
3.4. Przykład wiadomości sygnalizacyjnej . . . . .	32
3.4.1. Typ wiadomości SETUP (zestawianie) . . . . .	32
3.5. Procedury zestawiania i rozłączania połączenia zwykłego, w trybie komutacji łączy . . . . .	34
3.5.1. Założenia ogólne . . . . .	34
3.5.2. Procedura z kompletną informacją adresową przy połączeniu typu punkt-punkt . . . . .	34

## **Część II. Specyfikacja współpracy systemów sygnalizacji DSS1 i SS7 dla przypadków skutecznego zestawiania połączeń podstawowych . . . . .**

1. Wstęp . . . . .	38
2. Model współdziałania systemów sygnalizacji . . . . .	39
3. Diagramy czasowe - sposób prezentacji . . . . .	40
4. Funkcjonalny opis diagramów . . . . .	43
5. Odwzorowanie parametrów przy współpracy systemów sygnalizacyjnych . . . . .	57
6. Odwzorowanie pól parametrów . . . . .	60
7. Procedury rozłączania . . . . .	65
7.1. Współpraca PSTN/ISDN . . . . .	65
7.2. Współpraca ISDN/PSTN . . . . .	65
7.3. Odwzorowanie parametrów w wiadomościach rozłączenia . . . . .	68
8. Podsumowanie . . . . .	69
Wykaz literatury . . . . .	70
Wykaz skrótów stosowanych przy opisie warstwy przęśla . . . . .	70
Wykaz terminów i skrótów stosowanych na diagramach . . . . .	72
Wykaz skrótów nazw wiadomości używanych w SS7 ISUP . . . . .	74

# ZASADY STOSOWANIA SYSTEMU SYGNALIZACJI DSS1 PRZY WSPÓŁPRACY Z SYGNALIZACJĄ SS7-ISUP1

## CZĘŚĆ I. SYSTEM CYFROWEJ SYGNALIZACJI ABONENCKIEJ DSS1

### 1. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA WARSTWY PRZEŚŁA SYGNALIZACYJNEGO STYKU SIEĆ - UŻYTKOWNIK ISDN

#### 1.1. Wstęp

Opis warstwy przęśła sygnalizacyjnego styku sieć - użytkownik ISDN oparto na Europejskim Standardzie Telekomunikacyjnym ETS 300 125. Standard ten został opracowany przez Techniczny Komitet do spraw Sygnalizacji, Protokołów i Komutacji Europejskiego Instytutu Standardów Telekomunikacyjnych i przyjęty po przejściu przez procedurę zatwierdzania standardów ETSI.

Standard ETS 300 125 określa warstwę przęśła sygnalizacyjnego styku sieć - użytkownik paneuropejskiej sieci z integracją usług dla systemu cyfrowej sygnalizacji abonenckiej nr 1 - DSS1, przyjętej do stosowania przez europejskich operatorów telekomunikacji publicznej w punktach odniesienia T lub S i T.

System sygnalizacji DSS1 występuje również pod nazwą przęśłowa procedura dostępu w kanale-D (LAPD), ponieważ stanowi część podzbioru protokołów LAP - przęśłowa procedura dostępu (*Link Access Procedure*). Przęśłowa procedura dostępu w kanale-D (LAPD)

(opisana w zaleceniu CCITT Q.920) jest protokołem, który działa w warstwie przęśła architektury OSI.

Zadaniem LAPD jest przesyłanie informacji pomiędzy jednostkami warstwy sieciowej, usytuowanej nadrzędnie w stosunku do warstwy przęśła, przez styk sieć-użytkownik ISDN z wykorzystaniem kanału-D. LAPD jest niezależna od szybkości transmisji, a jako nośnika informacji wymaga dupleksowego przezroczystego bitowo kanału D.

## 1.2. Struktura

Podstawową techniką strukturalizacji stosowaną w modelu odniesienia OSI jest podział na warstwy. Każda warstwa modelu OSI składa się z jednostek. Jednostki tej samej warstwy, lecz znajdujące się w różnych systemach, które do zrealizowania wspólnego zadania wymieniają pomiędzy sobą informacje, są nazywane "jednostkami równorzędnymi".

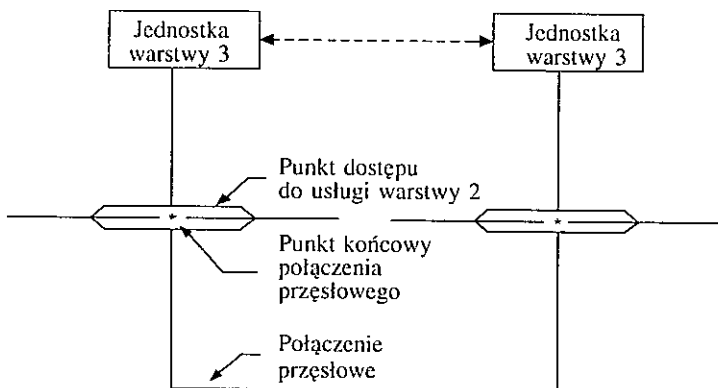
Współpraca pomiędzy jednostkami warstwy przęśła odbywa się według protokołu warstwowego, specyficznego dla tej warstwy. W celu wymiany informacji pomiędzy dwiema lub większą liczbą jednostek warstwy sieciowej, w warstwie przęśła musi być utworzone skojarzenie pomiędzy tymi jednostkami (rys. 1).

Wiadomości warstwy przęśła są przesyłane pomiędzy jednostkami warstwy przęśła przez połączenie fizyczne.

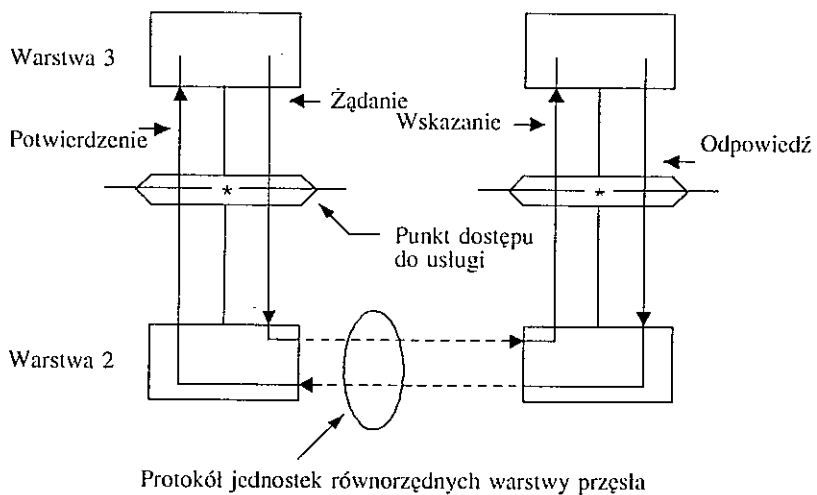
Komunikacja pomiędzy warstwą przęśła (warstwa 2) a warstwą sieciową (warstwa 3) i warstwą fizyczną odbywa się za pomocą "prymitywów" (ang. *primitives*). Prymitywy reprezentują w sposób abstrakcyjny logiczną wymianę informacji i kodów sterujących pomiędzy warstwą przęśła i warstwą sieciową (rys. 2). Identyczne zasady stosuje się do współpracy warstwy przęśła z warstwą fizyczną.

Pomiędzy warstwą przęśła i warstwami sąsiednimi są wymieniane typy prymitywów, opisane na str. 8.





Rys. 1. Relacje pomiędzy jednostkami równorzędnymi



Rys. 2. Sekwencja działania prymitywów

- REQUEST - żądanie

Prymityw REQUEST jest używany przez warstwę wyższą do żądania usługi od warstwy bezpośrednio niższej.

- INDICATION - wskazanie

Prymityw INDICATION jest używany przez warstwę świadcząca usługę do zawiadomienia warstwy wyższej o wykonaniu określonej czynności związanej z usługą. Może być on wynikiem aktywności niższej warstwy związanej z prymitywem REQUEST w równorzędnej jednostce.

- RESPONSE - odpowiedź

Prymityw RESPONSE jest używany przez warstwę wyższą do potwierdzenia odebrania prymitywu INDICATION z warstwy niższej.

- CONFIRM - potwierdzenie

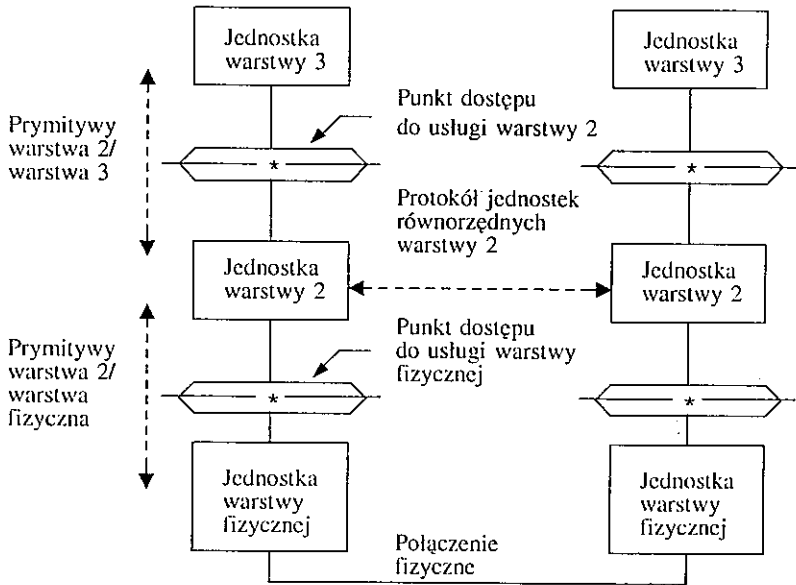
Prymityw CONFIRM jest używany przez warstwę świadcząca żadaną usługę do przekazania informacji, że czynność związana z realizacją danej usługi została zakończona.

Do wymiany informacji między jednostkami równorzędnymi i między jednostkami sąsiednich warstw są wykorzystywane następujące rodzaje wiadomości:

- wiadomości protokołu warstwowego, obsługującego wymianę informacji między równorzędnymi jednostkami;
- wiadomości międzywarstwowe, zawierające informacje wymieniane między warstwami, dotyczące statusu i wyspecjalizowanych żądań usług.

Wiadomości protokołu warstwowego warstwy 3 są przenoszone przez połączenia przeszłowe.

Na rys. 3 zaprezentowano model odniesienia DSS1.



Rys. 3. Model odniesienia DSS1

### 1.3. Ogólny opis funkcji i procedur LAPD

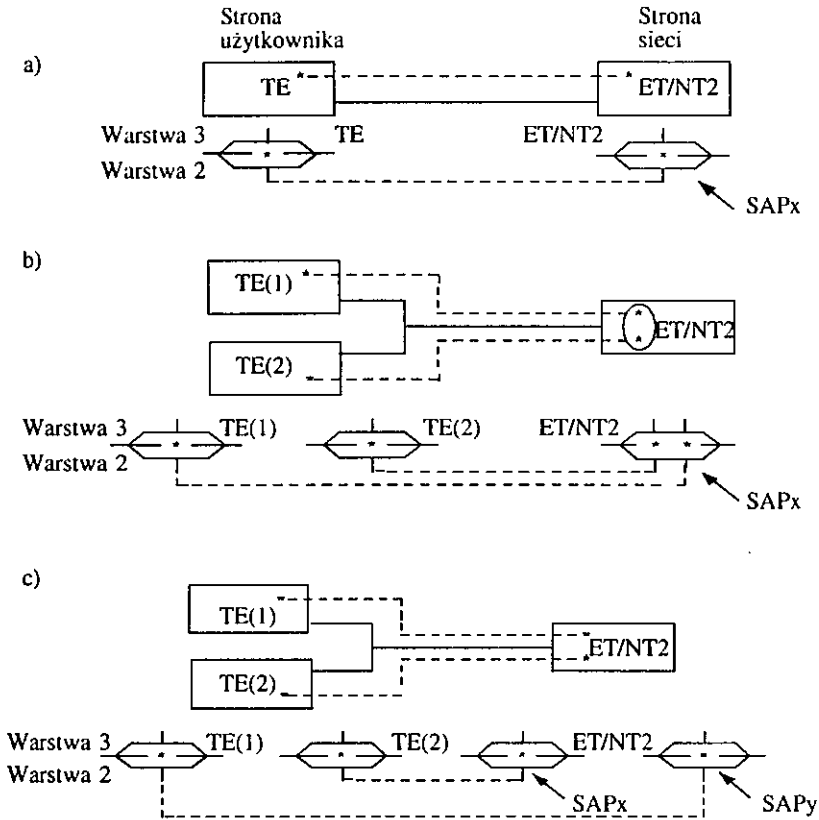
Zadaniem LAPD jest przesyłanie informacji między jednostkami warstwy 3 przez styk sieć - użytkownik ISDN, z wykorzystaniem kanału D.

W szczególności LAPD może obsługiwać:

- instalacje z wieloma terminalami w styku sieć - użytkownik ISDN,
- wiele jednostek warstwy 3.

LAPD zawiera funkcje:

- a) ustanowienia jednego lub więcej połączeń przesłowych w kanale D;



Rys. 4. Połączenia przęsłowe punkt-punkt

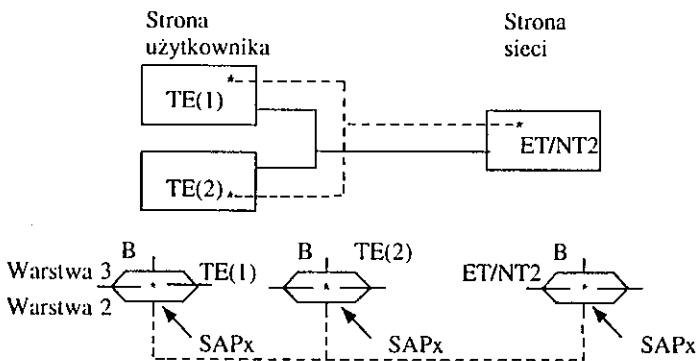
- a) połączenie przęsłowe z jednym terminalem; b) połączenia przęsłowe dwóch terminali do jednego punktu dostępu do usług; c) połączenia przęsłowe dwóch terminali do dwóch punktów dostępu do usług

— - połączenie fizyczne, \* · · · \* - połączenie przęsłowe,  
 ET - zakończenie centrali, TE - wyposażenie terminalu,  
 NT - zakończenie sieci, SAP - punkt dostępu do usług

- b) ograniczania ramek, synchronizacji i przezroczystości, umożliwiające rozpoznawanie sekwencji bitów przesyłanych w kanale D, jako ramkę;
- c) kontroli numerów nadawanych i odbieranych ramek, w celu zachowania właściwego porządku transferu informacji w połączeniu przesyłowym;
- d) detekcji błędów transmisji, formatu i błędów eksploatacyjnych w połączeniu przesyłowym;
- e) odzyskiwania sprawności po wykryciu błędów transmisji, formatu i błędów eksploatacyjnych;
- f) zawiadomiania jednostki zarządzającej o błędach uniemożliwiających odzyskanie sprawności;
- g) sterowania przepływem wiadomości.

Funkcje warstwy prześła dostarczają środków do przenoszenia informacji przez połączenia przesyłowe punkt-punkt lub przez połączenia przesyłowe rozgłoszeniowe.

Na rys. 4 przedstawiono trzy przykłady transferu informacji w połączeniu punkt-punkt, natomiast na rys. 5 podano przykład transferu informacji w połączeniu rozgłoszeniowym.



Rys. 5. Połączenie przesyłowe rozgłoszeniowe

B - rozgłaszanie, pozostałe oznaczenia jak na rys. 4.

Do transferu informacji warstwy 3 są określone dwa rodzaje pracy warstwy przęśla: transmisja bez potwierdzania i transmisja z potwierdzaniem (tabl. 1).

### **1.3.1. Transmisja bez potwierdzania**

W trybie transmisji bez potwierdzania informacje warstwy 3 są przenoszone w ramach nienumerowanych: UI - informacja nienumerowana. Ramki UI nie są potwierdzane w warstwie przęśla. Ten rodzaj pracy jest wykorzystywany przy transferze informacji w połączeniach punkt-punkt oraz w połączeniach rozgłoszeniowych. Z transferem informacji bez potwierdzania są skojarzone następujące prymitywy: DL-UNIT DATA-REQUEST/INDICATION.

Prymityw DL-UNIT DATA-REQUEST jest używany do żądania przesłania jednostki wiadomości za pomocą usługi transferu informacji bez potwierdzania.

Prymityw DL-UNIT DATA-INDICATION informuje warstwę 3 o przyjsciu jednostki wiadomości przesłanej za pomocą usługi transferu informacji bez potwierdzania.

### **1.3.2. Transmisja z potwierdzaniem**

W trybie transmisji z potwierdzaniem informacje warstwy 3 są przenoszone w ramach numerowanych: I - informacja. Ramki te potwierdza się na poziomie warstwy przęśla. Do tego rodzaju pracy są sprecyzowane procedury odzyskiwania sprawności po wykryciu błędów, oparte na retransmisji ramek nie potwierdzonych. Transmisja z potwierdzaniem jest stosowana tylko do transferu informacji w połączeniach punkt-punkt w tzw. - wieloramkowym trybie pracy. Z tym rodzajem usługi są skojarzone następujące prymitywy:

- Transfer danych: DL-DATA-REQUEST/INDICATION  
Prymityw DL-DATA-REQUEST jest używany do żądania przesłania wiadomości z wykorzystaniem usługi transmisji informacji z potwierdzaniem. Prymityw DL-DATA-INDICATION informuje o przyjsciu wiadomości przeslanej za pomoca uslugi transmisji informacji z potwierdzaniem.
- Ustanawianie wieloramkowego trybu pracy: DL-ESTABLISH-REQUEST/INDICATION/CONFIRM  
Wymienione prymitywy sa uzywane, odpowiednio, do ządania, wskazania i potwierdzania ustanowienia wieloramkowego trybu pracy pomiedzy dwoma punktami dostępu do uslugi.
- Zakończenie wieloramkowego trybu pracy: DL-RELEASE-REQUEST/INDICATION/CONFIRM  
Wymienione prymitywy sa uzywane, odpowiednio, do ządania, wskazania i potwierdzania zakończenia wieloramkowego trybu pracy pomiedzy dwoma punktami dostępu do uslugi.

Tablica 1

Zastosowanie prymitywów DL do trybów transferu informacji

Nazwa prymitywu DL	Tryb transferu informacji punkt - punkt		Tryb transferu informacji rozgłoszeniowy
	z potwierdzaniem	bez potwierdzania	
ESTABLISH	Usługa z potwierdzaniem	—	—
RELEASE	Usługa z potwierdzaniem	—	—
DATA	Usługa z potwierdzaniem	—	—
UNIT DATA	—	Usługa bez potwierdzania	Usługa bez potwierdzania

## 2. SPECYFIKACJA WARSTWY PRZESŁA DLA STYKU SIEĆ - UŻYTKOWNIK ISDN

Specyfikacja obejmuje strukturę ramki, elementy procedur, formaty pól i procedury do właściwego działania przesyłanej procedury dostępu w kanale D (LAPD).

### 2.1. Struktura ramki do komunikacji między równorzędnymi jednostkami

Format A		Format B													
8	7	6	5	4	3	2	1	8	7	6	5	4	3	2	1
Oktet 1								Oktet 1							
Flaga 0 1 1 1 1 1 1 0								Flaga 0 1 1 1 1 1 1 0							
Adres								Adres							
Adres								Adres							
Pole a) sterujące								Pole a) sterujące							
Pole a) sterujące								Pole a) sterujące							
FCS								Informacja							
FCS								FCS							
FCS								FCS							
Flaga 0 1 1 1 1 1 1 0								Flaga 0 1 1 1 1 1 1 0							

Rys. 6. Formaty ramek

- a) działanie bez potwierdzenia - jeden bajt; wieloramkowy tryb pracy (modulo 128) - dwa bajty dla ramek z numerami sekwencji, - jeden bajt dla ramek bez numerów sekwencji



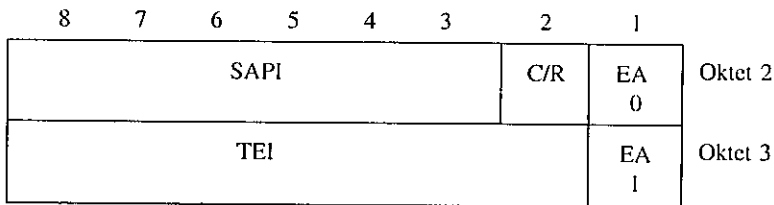
Wymiana informacji w warstwie przęśla między jednostkami równorzędnymi odbywa się przy użyciu ramek o formatach przedstawionych na rys. 6.

### 2.1.1. Flaga

Każda ramka powinna rozpoczynać się i kończyć sekwencją bitów oznaczającą flagę, zawierającą: jeden bit "0", sześć bitów o wartości "1" i ostatni bit o wartości "0".

### 2.1.2. Pole adresowe

Pole adresowe powinno składać się z dwóch oktetów. Określa ono właściwy odbiornik ramki rozkazu i nadajnik ramki odpowiedzi (rys. 7).



Rys. 7. Format pola adresowego

EA - bit rozszerzenia pola adresowego, C/R - bit pola rozkaz/odpowieź,  
SAPI - identyfikator punktu dostępu do usługi, TEI - identyfikator terminalowego punktu końcowego

- Identyfikator terminalowego punktu końcowego (TEI)

Do połączenia przęślowego punkt-punkt, TEI może być skojarzony z pojedynczym terminalem (TE). TE może zawierać jeden lub więcej

identyfikatorów TEI do połączeń punkt-punkt. Do połączeń przęsłowych rozgłoszeniowych, TEI jest skojarzony ze wszystkimi jednostkami warstwy przęsla po stronie użytkownika zawierającymi ten sam identyfikator SAPI. Podpole adresowe przeznaczone dla TEI umożliwia zapis 127 wartości. Przy przypisywaniu wartości TEI powinny być stosowane poniżej opisane zasady.

- Przypisywanie TEI dla połączeń przęsłowych rozgłoszeniowych

Wzór bitowy podpoła adresowego TEI o postaci 111 1111 (127) oznacza grupę TEI. Grupa ta jest zawsze przypisana do połączenia przęsłowego rozgłoszeniowego skojarzonego z punktem dostępu do usługi (SAP).

- TEI dla połączeń przęsłowych punkt-punkt

Wartości TEI od 0 do 126 są używane do połączeń przęsłowych punkt-punkt skojarzonych z adresowanym SAP, zgodnie z tablicą 2, przedstawiającą dopuszczalny zakres wartości TEI.

Tablica 2

Dopuszczalny zakres wartości TEI

TEI	Typ użytkownika
0 - 63	Nieautomatyczne przypisywanie TEI
64 - 126	Automatyczne przypisywanie TEI

Wartości TEI przypisywane nieautomatycznie są wybierane przez użytkownika i na jego odpowiedzialność. Natomiast wartości TEI przypisywane automatycznie są wybierane i przypisywane przez sieć.

W tablicy 3 zaprezentowano wykorzystanie bitu pola adresowego C/R.

Tablica 3

Wykorzystanie bitu pola adresowego C/R

Rozkaz/ odpowiedź	Kierunek	Wartość C/R
Rozkaz	Strona sieci---> strona użytkownika	1
Rozkaz	Strona użytkownika---> strona sieci	0
Odpowiedź	Strona sieci ---> strona użytkownika	0
Odpowiedź	Strona użytkownika ---> strona sieci	1

### 2.1.3. Pole sterujące

Pole sterujące powinno mieć jeden lub dwa oktety. Na rys. 6 przedstawiono dwa formaty ramek (A i B), z których każda może zawierać pole sterujące złożone z jednego lub dwóch oktetów, zależnie od zapotrzebowania. Pole sterujące określa rodzaj ramki, która może być rozkazem lub odpowiedzią. Tam gdzie jest to wymagane, pole sterujące będzie zawierać również numery sekwencyjne.

Określone są trzy rodzaje formatów pola sterującego: format I do transferu informacji numerowanej, format S do obsługi funkcji nadzoru oraz format U do transferu informacji nienumerowanych i obsługi funkcji sterujących.

Formaty pól sterujących pokazano w tablicy 4.

Formaty pól sterujących

Bity pola sterującego	8	7	6	5	4	3	2	1
Format I	N(S)							0
Format I	N(R)							P
Format S	X	X	X	X	S	S	0	1
Format S	N(R)							P/F
Format U	M	M	M	P/F	M	M	1	1

N(S) - numer kolejnej ramki nadawanej przez nadajnik; N(R) - numer ramki spodziewanej do odebrania; S - bit funkcji nadzoru; M - bit funkcji modyfikującej; P/F - bit występuje jako P, kiedy ramka zawiera rozkaz oraz jako F, kiedy ramka zawiera odpowiedź; X - bit rezerwowany ustawiony na wartość "0".

### 2.1.3.1. Format I

Format I pola sterującego ramki powinien być używany przy transferze informacji pomiędzy jednostkami warstwy 3. Funkcje N(S), N(R) i P są niezależne, to znaczy, każda ramka I zawiera numer sekwencji N(S), numer sekwencji N(R), który może potwierdzać dodatkowe ramki I odebrane przez jednostkę warstwy przęśla oraz bit P, który może być ustawiony na wartość "0" lub "1".

### 2.1.3.2. Format nadzorczy S

Format S jest wykorzystywany przy wykonywaniu takich funkcji sterujących nadzorem warstwy przęśla, jak: potwierdzanie, żądanie

retransmisji oraz żądanie czasowego zawieszenia transmisji ramek I. Funkcje N(R) i P/F są identyczne jak dla ramki o formacie I.

### 2.1.3.3. Format U

Format U powinien być wykorzystywany do realizacji dodatkowych funkcji sterujących przęśła i transferu informacji nienumerowanej w trybie bez potwierdzania. Format U nie zawiera numerów sekwencji; bit P/F może być ustawiony na wartość "0" lub "1".

### 2.1.4. Pole informacyjne

Pole informacyjne ramki, jeżeli istnieje, występuje po polu sterującym i poprzedza pole zawierające bity kontrolne ramki. Pole informacyjne powinno składać się z całkowitej liczby oktetów i zawierać właściwą informację przeznaczoną dla warstwy wyższej.

## 2.2. Charakterystyka rozkazów i odpowiedzi

Rozkazy i odpowiedzi są używane przez jednostki warstwy przęśła po obu stronach styku sieć-użytkownik. Każde połączenie przęśłowe powinno obsługiwać pełny zestaw rozkazów i odpowiedzi dla każdego zaimplementowanego zastosowania. W tablicy 5 przedstawiono przyporządkowanie rodzajów ramek do dwóch typów zastosowań.

### 2.2.1. Rozkaz I - informacja

Funkcją rozkazu I jest transfer kolejno ponumerowanych ramek zawierających pola informacyjne dostarczane przez warstwę 3 poprzez połączenia przęśłowe punkt-punkt w wieloramkowym trybie pracy.

## Rozkazy i odpowiedzi - modulo 128

Zastosowanie	Format	Rozkazy	Odpowiedzi	Kodowanie								
				8	7	6	5	4	3	2	1	
Transfer informacji bez potwierdzenia oraz transfer informacji wieloramkowej z potwierdzeniem	Transfer informacji	I (informacja)		N(S)						0		
				N(R)						P		
	Ramka nadzorczą	RR	RR	0	0	0	0	0	0	0	1	
				N(R)						P/F		
		RNR	RNR	0	0	0	0	0	1	0	1	
				N(R)						P/F		
		REJ	REJ	0	0	0	0	1	0	0	1	
				N(R)						P/F		
	Ramka nienumerowana	SABME		0	1	1	P	1	1	1	1	
			DM	0	0	0	F	1	1	1	1	
		UI		0	0	0	P	0	0	1	1	
		DISC		0	1	0	P	0	0	1	1	
			UA		0	1	1	F	0	0	1	1
			FRMR		1	0	0	F	0	1	1	1
Zarządzanie połączeniem		XID	XID	1	0	1	P/F	1	1	1	1	

### 2.2.2. Rozkaz SABME - ustawić asynchroniczny rozszerzony tryb zrównoważony

Nienumerowany rozkaz SABME jest używany do przekazania adresu strony użytkownika lub strony sieci (modulo 128) i zainicjowana wieloramkowego trybu pracy z potwierdzeniem.

### **2.2.3. Rozkaz DISC - rozłączyć**

Rozkaz nienumerowany DISC jest używany do zakończenia wieloramkowego trybu pracy.

### **2.2.4. Rozkaz UI - informacja nienumerowana**

W przypadkach kiedy warstwa 3 lub jednostka zarządzająca żąda transferu informacji bez potwierdzania, rozkaz UI jest wykorzystywany do przesłania tej informacji do jednostki równorzędnej, bez wpływu na zmienne stanu warstwy przęśla.

### **2.2.5. Rozkaz/odpowiedź RR - gotowość do odbioru**

Ramka przenosząca rozkaz lub odpowiedź RR jest ramką nadzorczą używaną przez jednostkę warstwy przęśla do:

- a) wskazania gotowości do odbioru ramki I;
- b) potwierdzenia poprzednio odebranych ramek I z numeracją włącznie do N(R)-1;
- c) wyzerowania warunku zajętości, o wystąpieniu którego informacja w postaci braku gotowości do odbioru ramek I (RNR) była przesłana wcześniej przez tę samą jednostkę warstwy przęśla.

### **2.2.6. Rozkaz/odpowiedź REJ - odrzucić**

Ramka przenosząca rozkaz lub odpowiedź REJ jest ramką nadzorczą używaną przez jednostkę warstwy przęśla do żądania retransmisji ramek I, począwszy od ramki o numerze N(R). Wartość N(R) w ramce REJ potwierdza ramki I z numerami włącznie do N(R)-1.

### **2.2.7. Rozkaz/odpowiedź RNR - brak gotowości do odbioru**

Ramka przynosząca rozkazy lub odpowiedzi RNR jest ramką nadzorczą (RNR) używaną przez jednostkę warstwy przęsła do zawiadomiania o zajętości własnego odbiornika.

### **2.2.8. Odpowiedź UA - potwierdzenie nienumerowane**

Ramka przynosząca odpowiedź UA jest używana przez jednostkę warstwy przęsła do potwierdzenia odebranych i zaakceptowanych rozkazów ustawiania trybu pracy (SABME lub DISC). Odebrane wcześniej rozkazy ustawiania trybu nie są obsługiwane, aż do nadania odpowiedzi UA.

### **2.2.9. Odpowiedź DM - tryb rozłączony**

Ramka nienumerowana przynosząca odpowiedź DM jest używana przez jednostkę warstwy przęsła do zawiadomiania jednostki równorzędnej o stanie, uniemożliwiającym wieloramkowy tryb pracy.

## **2.3. Definicja procedur dla równorzędnych jednostek warstwy przęsła**

Do komunikacji pomiędzy równorzędnymi jednostkami warstwy przęsła stosuje się następujące elementy procedur:

- a) do transferu bez potwierdzania
  - rozkaz-UI;
- b) do transferu informacji w trybie wieloramkowym z potwierdzeniem
  - rozkaz-SABME,
  - odpowiedź-UA,
  - odpowiedź-DM,



- rozkaz-DISC,
- rozkaz/odpowiedź-RR,
- rozkaz/odpowiedź-RNR,
- rozkaz/odpowiedź-REJ,
- rozkaz-I,
- odpowiedź-FRMR.

### **3. SPECYFIKACJA WARSTWY SIECIOWEJ DLA STYKU SIEĆ - UŻYTKOWNIK**

#### **3.1. Funkcje warstwy sieciowej**

Protokół warstwy sieciowej, nazywanej warstwą 3, zapewnia realizację wszystkich funkcji niezbędnych do zestawiania, utrzymania i rozłączenia połączenia w sieci ISDN oraz funkcji związanych z realizacją usług dodatkowych. Poszczególne elementy protokołu warstwy 3 są odpowiedzialne m.in. za realizację takich funkcji, jak:

- przetwarzanie i koordynacja wymiany prymitywów standardowo określonych dla styków pomiędzy poszczególnymi warstwami sąsiednimi (wg modelu OSI);
- generowanie i interpretowanie wiadomości dla równorzędnej warstwy, tj. warstwy 3 drugiej strony połączenia;
- zarządzanie licznikami czasu kontrolnego i jednostkami logicznymi, wykorzystywanymi w procedurach sterujących połączeniem;
- przetwarzanie wiadomości warstwy 3 we współpracy z urządzeniami sterującymi, bazami danych i zespołami funkcjonalnymi centrali;
- sprawdzanie zgodności usług oferowanych przez sieć z wymaganiami i uprawnieniami użytkownika oraz z rodzajem jego wyposażenia;
- zarządzanie zasobami, np. kanałami, łąkami wirtualnymi.

Funkcje te umożliwiają z kolei realizowanie takich zadań, jak:

- kierowanie połączeniem w sieci ISDN i współpraca z innymi sieciami;
- przekazywanie informacji użytkownika z wykorzystaniem lub bez wykorzystania kanału B;
- multipleksowanie warstwy 3, tj. przenoszenie informacji sygnalizacyjnej dotyczącej więcej niż jednego terminalu poprzez jedno połączenie przęsłowe, co wykorzystuje się np. w centralach abonenckich (PABX);
- realizacja usług dodatkowych.

### 3.2. Wiadomości sygnalizacyjne warstwy sieciowej

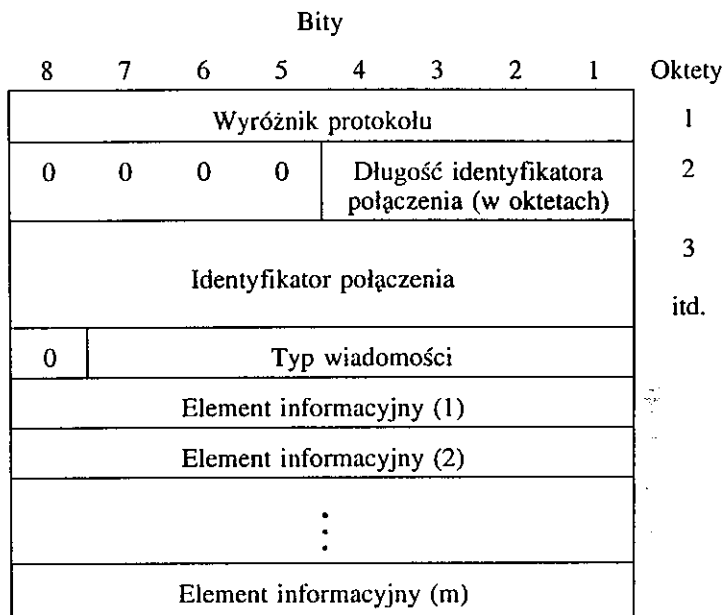
Sterowanie przebiegiem połączenia oraz korzystanie z dodatkowych usług oferowanych przez sieć ISDN jest możliwe dzięki wiadomościom sygnalizacyjnym warstwy 3 przesyłanym w kanale D. Wiadomości te są przekazywane w polu informacyjnym ramek warstwy przęśla sygnalizacyjnego i zawierają m.in. informację o wywołaniu, cyfry numeru abonenta żadanego, dane taryfikacyjne i inne elementy informacyjne.

Podstawowym wzorem formatu wiadomości warstwy 3 DSS1 jest format przedstawiony na rys. 8 i 9.

Elementy informacyjne	Typ wiadomości	Identyfikator połączenia	Długość identyfikatora połączenia	Wyróżnik protokołu

Kierunek transmisji  $\Longrightarrow$

Rys. 8. Format podstawowy wiadomości warstwy 3



Rys. 9. Struktura wiadomości sygnalizacyjnych warstwy 3

- Wyróżnik protokołu

Wyróżnik protokołu pozwala odróżnić wiadomości protokołu zdefiniowanego w zaleceniach I.450, I.451 (Q.930, Q.931) od wiadomości protokołów innego typu, które mogą być również implementowane w sieci ISDN.

- Identyfikator połączenia

Identyfikator połączenia określa, z którym z aktualnie zestawionych łączy sygnalizacyjnych kanału D jest związana dana

wiadomość sygnalizacyjna. Stronę ustalającą wartość tego identyfikatora stanowi strona inicjująca połączenie. Wartość identyfikatora pozostaje nie zmieniona przez cały czas trwania połączenia.

- Typ wiadomości

Typ wiadomości określa znaczenie przesyłanej wiadomości. Zbiór wiadomości sygnalizacyjnych do zestawiania połączeń w trybie komutacji łączy, wraz z odpowiadającym im sposobem kodowania pola typu wiadomości zawarto w tabelicy 6.

Rozróżnia się cztery kategorie typu wiadomości:

- 1) wiadomości służące do zestawiania połączeń,
- 2) wiadomości informacyjne,
- 3) wiadomości rozłączania połączeń,
- 4) wiadomości różne.

Znaczenie poszczególnych wiadomości zamieszczonych w tabelicy 6 jest następujące (wiadomości są uporządkowane alfabetycznie):

- **ALERTING = POWIADOMIENIE:** zainicjowane powiadomienie użytkownika żadanego o przychodzącym połączeniu; wiadomość ta może być przesyłana od terminalu użytkownika żadanego do centrali i od centrali do użytkownika wywołującego.
- **CALL PROCEEDING = PRZETWARZANIE WYWOŁANIA:** rozpoczęło się zestawianie połączenia i żadna dodatkowa informacja dotycząca zestawiania połączenia nie będzie akceptowana; wiadomość ta jest przesyłana od użytkownika żadanego do centrali i od centrali do użytkownika wywołującego.
- **CONGESTION CONTROL = KONTROLA NATŁOKU:** wznowienie lub przerwanie sterowania przepływem wiadomości USER INFORMATION. Wiadomość ta jest wysyłana przez użytkownika lub centralę.

## Typy wiadomości warstwy sieciowej

8 7 6 5 4 3 2 1	Tekst angielski	Tekst polski
0 0 0 0 0 0 0 0	Zarezerwowane dla innych typów wiadomości, które mogą być wprowadzane przez administracje krajowe	
0 0 0 - - - - -		Wiadomości zestawiania połączenia
0 0 0 0 1	ALERTING	Powiadomienie
0 0 0 1 0	CALL PROCEEDING	Przetwarzanie wywołania
0 0 1 1 1	CONNECT	Połączenie
0 1 1 1 1	CONNECT ACKNOWLEDGE	Potwierdzenie połączenia
0 0 0 1 1	PROGRESS	Progresja (wywołania)
0 0 1 0 1	SETUP	Zstawianie (drogi)
0 1 1 0 1	SETUP ACKNOWLEDGE	Potwierdzenie zestawiania
0 0 1 - - - - -		Wiadomości informacyjne
0 0 1 1 0	RESUME	Wznowienie
0 1 1 1 0	RESUME ACKNOWLEDGE	Potwierdzenie wznowienia
0 0 0 1 0	RESUME REJECT	Odrzucenie wznowienia
0 0 1 0 1	SUSPEND	Zawieszenie
0 1 1 0 1	SUSPEND ACKNOWLEDGE	Potwierdzenie zawieszenia
0 0 0 0 1	SUSPEND REJECT	Odrzucenie zawieszenia
0 0 0 0 0	USER INFORMATION	Informacja użytkownika
0 1 0 - - - - -		Wiadomości rozłączania połączenia
0 0 1 0 1	DISCONNECT	Odłączenie
0 1 1 0 1	RELEASE	Zwolnienie
1 1 0 1 0	RELEASE COMPLETE	Rozłączenie dokonane
0 0 1 1 0	RESTART	Restart
0 1 1 1 0	RESTART ACKNOWLEDGE	Potwierdzenie restartu
0 1 1 - - - - -		Pozostałe wiadomości
0 0 0 0 0	SEGMENT	"Segment"
1 1 0 0 1	CONGESTION CONTROL	Kontrola natłoku
1 1 0 1 1	INFORMATION	Informacja
0 0 0 1 0	FACILITY	Udogodnienie
0 1 1 1 0	NOTIFY	Odnutowanie
1 1 1 0 1	STATUS	Status
1 0 1 0 1	STATUS ENQUIRY	Ządanie informacji o statusie

- CONNECT = POŁĄCZENIE: akceptacja wywołania przez stronę żadaną; wiadomość przesyłana od użytkownika żadanego do centrali, a następnie od centrali do użytkownika wywołującego.
- CONNECT ACKNOWLEDGE = POTWIERDZENIE POŁĄCZENIA: wiadomość wysyłana przez centralę do użytkownika żadanego, oznaczająca, że terminal akceptujący wywołanie przychodzące był tym, do którego było ono skierowane; dla zapewnienia symetrycznej kontroli połączenia wiadomość ta może być również wysyłana przez centralę do użytkownika wywołującego.
- DISCONNECT = ODŁĄCZENIE: wiadomość ta, wysyłana przez użytkownika do centrali, oznacza żądanie zakończenia połączenia z drugim użytkownikiem; wysyłana przez centralę do użytkownika informuje go, że aktualne połączenie zostało zakończone.
- FACILITY = UDOGODNIENIE: jeśli wiadomość jest wysyłana przez użytkownika, to oznacza chęć skorzystania z dodatkowych usług, jeśli przez centralę - dostęp do usługi wymaga zgody użytkownika.
- INFORMATION = INFORMACJA: wiadomość wysyłana zarówno przez centralę, jak i użytkownika, przynosząca dodatkowe informacje o połączeniu.
- NOTIFY = ODNOTOWANIE: wiadomość wysyłana zarówno przez centralę, jak i użytkownika, przynosząca informację odnoszącą się do aktualnie trwającego połączenia, np. wskazanie stanu zawieszenia użytkownika.
- PROGRESS = PROGRESJA: wiadomość wskazująca, że połączenie jest w toku; może być nadawana przez centralę lub użytkownika, np. w związku z przesyłaniem informacji sygnalizacyjnej w pasmie akustycznym (połączenie nie jest realizowane tylko w sieci ISDN).

- **RELEASE = ZWOLNIENIE:** wiadomość może być wysyłana zarówno przez centralę, jak i terminal. Oznacza ona, że strona wysyłająca tę wiadomość nie korzysta już z kanału B (jeśli z niego korzystała) i zamierza zwolnić ten kanał oraz identyfikator połączenia; strona odbierająca wiadomość powinna zwolnić kanał B oraz identyfikator połączenia, a następnie wysłać wiadomość **RELEASE COMPLETE**.
- **RELEASE COMPLETE = ROZŁĄCZENIE DOKONANE:** wiadomość oznacza, że strona wysyłająca ją zwolniła kanał B oraz identyfikator połączenia; kanał B jest już dostępny dla kolejnego połączenia, a strona odbierająca tę wiadomość zwalnia identyfikator połączenia; wiadomość **RELEASE COMPLETE** może być wysyłana zarówno przez centralę, jak i terminal.
- **RESUME = WZNOWIENIE:** wiadomość ta jest wysyłana przez użytkownika do centrali i oznacza żądanie wznowienia połączenia znajdującego się w stanie zawieszenia.
- **RESUME ACKNOWLEDGE = POTWIERDZENIE WZNOWIENIA:** wiadomość wysyłana przez centralę; oznacza zaakceptowanie wznowienia zawieszonych połączenia.
- **RESUME REJECT = ODRZUCENIE WZNOWIENIA:** wiadomość wysyłana przez centralę do użytkownika, oznaczająca odrzucenie żądania wznowienia zawieszonych połączenia.
- **SETUP = ZESTAWIANIE:** zainicjowanie procesu zestawiania połączenia; wiadomość może być wysyłana przez użytkownika wywołującego do centrali oraz przez centralę do użytkownika żądanego.
- **SETUP ACKNOWLEDGE = POTWIERDZENIE ZESTAWIANIA:** wiadomość wysyłana zarówno przez centralę do użytkownika wywołującego, jak i przez użytkownika żądanego do centra-

li; wskazująca, że zestawianie połączenia zostało zainicjowane, lecz mogą być wymagane dodatkowe informacje niezbędne do jego zrealizowania.

- STATUS = STATUS: wiadomość wysyłana przez użytkownika lub centralę w odpowiedzi na wiadomość STATUS ENQUIRY; może być ona również wysłana w dowolnym momencie połączenia, jako informacja o wystąpieniu poważnego błędu w komunikacji użytkownik - centrala.
- STATUS ENQUIRY = ŻĄDANIE INFORMACJI O STATUSIE: wiadomość wysyłana zarówno przez centralę, jak i przez użytkownika, wymuszająca przesłanie wiadomości zwrotnej STATUS.
- SUSPEND = ZAWIESZENIE: wiadomość wysyłana od użytkownika do centrali, oznaczająca żądanie zawieszenia połączenia.
- SUSPEND ACKNOWLEDGE = POTWIERDZENIE ZAWIESZENIA: wiadomość wysyłana przez centralę do użytkownika, oznaczająca przyjęcie żądania zawieszenia połączenia.
- SUSPEND REJECT = ODRZUCENIE ZAWIESZENIA: wiadomość wysyłana przez centralę do użytkownika, oznaczająca odrzucenie żądania zawieszenia połączenia.
- USER INFORMATION = INFORMACJA UŻYTKOWNIKA: wiadomość wysyłana od użytkownika do centrali, zawierająca informację skierowaną do drugiego użytkownika; wysyłana od centrali do użytkownika jako informacja pochodząca od użytkownika odległego.

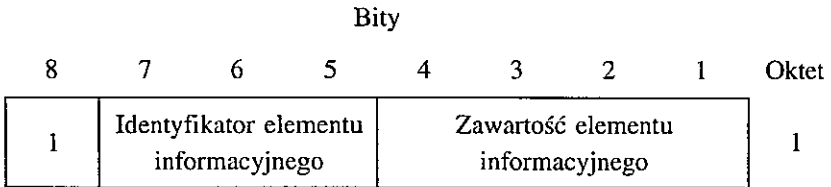
### **3.3. Format elementów informacyjnych wiadomości warstwy sieciowej**

Typ wiadomości określa rodzaj przesyłanej informacji sygnalizacyjnej, natomiast sama informacja (jeśli to konieczne) jest przenoszona przez elementy informacyjne wiadomości.

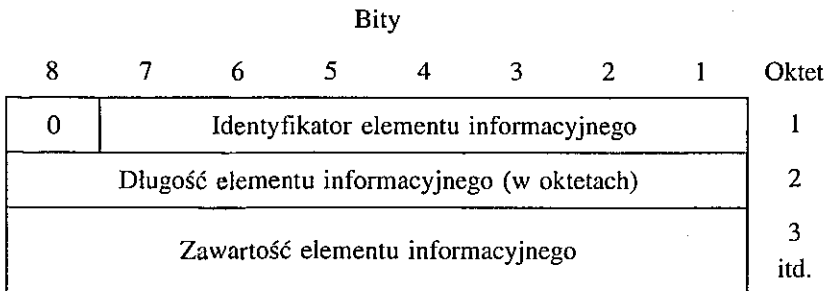


Wyróżnia się dwie kategorie elementów informacyjnych wiadomości warstwy sieciowej (rys. 10).

a)



b)



Rys. 10. Format elementu informacyjnego wiadomości warstwy sieciowej

a) jednooktetowy element informacyjny (pole to może nie występować; wtedy identyfikator zajmuje wszystkie 7 bitów); b) wielooktetowy element informacyjny

Na rys. 11 przedstawiono przykład elementu informacyjnego, zawierającego informację o numerze abonenta żądanego przy wybieraniu "en block" (wszystkie cyfry numeru podawane jednocześnie). Element ten może należeć, np. do wiadomości SETUP.

Bity								
8	7	6	5	4	3	2	1	
0	1	1	1	0	0	0	0	Kod oznaczający element zawierający numer użytkownika żadanego
0	0	0	0	0	1	0	0	
p/n 1)	Zarezerwowane			Typ numeru 2)				Cyfry numeru w kodzie BCD
Cyfra 1			Cyfra 2					
Cyfra 3			Cyfra 4					
Cyfra 5			Cyfra 6					
Cyfra 7			Ewentualnie informacja dodatkowa					

Rys. 11. Przykład elementu informacyjnego wiadomości warstwy sieciowej, przynoszącego numer użytkownika żadanego (adres docelowy)

- 1) - parzysta/nieparzysta liczba cyfr numeru; jeśli numer ma nieparzystą liczbę cyfr, to bity 1-4 ostatniego oktetu mogą przynosić dodatkową informację, tzw. uzupełnienie; 2) - typ numeru określa, czy jest to standardowy, pełny numer, numer skrócony, czy numer z subadresem

### 3.4. Przykład wiadomości sygnalizacyjnej

#### 3.4.1. Typ wiadomości SETUP (zestawianie)

Przykład formatu tej wiadomości podano w tablicy 7. Wiadomość SETUP jest przesyłana od terminalu użytkownika wywołującego do jego centrali, czyli centrali wyjściowej w łańcuchu połączeniowym oraz z centrali przyjsiowej do użytkownika żadanego. Wiadomość ta inicjuje zestawianie połączenia i jest ekwiwalentem wiadomości

Format i zawartość przykładowej wiadomości SETUP

Element informacyjny	Wyróżnik protokołu	Identyfikator połączenia	Typ wiadomości	Identyfikator dostępu i rozdaję usługi	Identyfikator kanału	Wskaźnik progresji	Informacja dla wyświetlacza	Adres Ab. A	Adres Ab. B	Informacja użytkownik-użytkownik
Typ	Oblig. (M)	Oblig. (M)	Oblig. (M)	Oblig. (M)	Opcja (O)	0	0	0	0	0
Długość (oktety)	1	≥2	1	4÷13	≥2	2÷4	2÷82	≥2	≥2	2÷131
Opis	Zgodnie z 3.2	Zgodnie z 3.2	Zgodnie z 3.2	Określa ogólnie zakres cech dotyczących połączenia oraz usług zamawianych przez abonentów, tryb komunikacji pasmowej (przepływność)	Identyfikator kanału, do którego należy wiadomość obli-gatoryjna w kierunku użytkownik	Informacja o zdarzeniach występujących w czasie wywołania	Informacja, która jest wyświetlana na ekranie terminalu	Adresy (numery) użytkowników		Używana do przesyłania bezpośredniego terminal-terminal

IAM (wiadomość adresowa wstępna) należącej do zbioru wiadomości SS7 ISUP.

### **3.5. Procedury zestawiania i rozłączania połączenia zwykłego, w trybie komutacji łączy**

#### **3.5.1. Założenia ogólne**

Warunkiem uruchomienia procedur zestawiania połączenia w trybie komutacji łączy jest stan działania - jeszcze zanim połączenie zostało zainicjowane - łańcucha połączeniowego na poziomie prześle sygnalizacyjnego (warstwa 2) pomiędzy terminalem użytkownika wywołującego i jego centralą. Taki sam łańcuch po stronie użytkownika żądanego nie musi być uruchomiony, jednak przyjmuje się, że jest w stanie gotowości i będzie do dyspozycji zanim strona żądana zacznie nadawać jakąkolwiek odpowiedź na wiadomość SETUP (zestawianie).

W zależności od tego czy po stronie terminalu użytkownika wywołującego jest zastosowany blokowy tryb nadawania numeru ("*en bloc*"), czy "na zakładkę" ("*overlap*"), procedury zestawiania połączenia są różne, podobnie zależy to od tego, czy użytkownik żądany dysponuje jednym, czy wieloma terminalami. W tym ostatnim przypadku przy inicjalizacji połączenia, w prześle sygnalizacyjnym jest aktywowana procedura obsługi połączenia typu punkt-wiele punktów (terminali); w pierwszym zaś przypadku procedura punkt-punkt.

#### **3.5.2. Procedura z kompletną informacją adresową przy połączeniu typu punkt-punkt**

Wiadomość SETUP zawiera wszystkie informacje niezbędne do skierowania wywołania do użytkownika żądanego (TE-B) oraz identyfikator połączenia, który będzie występował we wszystkich wiadomościach wymienianych w czasie zestawiania połączenia pomiędzy

terminalami TE-A i TE-B. Wiadomość ta dysponuje również informacjami określającymi typ usługi bazowej - wymaganej do spełnienia "zlecenia" użytkownika A na trakt połączeniowy, a także informacją o żądanej teleusłudze. Ta ostatnia służy do sprawdzania zgodności terminali TE-A i TE-B. Sprawdzenie to jest wykonywane przed tym, zanim zostanie podjęta jakakolwiek dalsza czynność, po stronie terminalu żądanego. Jeżeli zgodność nie zachodzi, wywołanie jest odrzucane przez TE-B, do czego służy wiadomość RELEASE, w której jest zawarta informacja określająca powód odrzucenia wywołania, tzn. w tym przypadku - niezgodność terminali.

Jeśli zgodność jest potwierdzona, TE-B może przesłać wstecz do swojej centrali wiadomość CALL PROCEEDING (przetwarzanie wywołania), (funkcja opcjonalna). Wiadomość ta informuje centralę, że wywołanie podlega przetwarzaniu w terminalu TE-B. Oprócz uruchomienia odpowiednich liczników czasu kontrolnego nadzorujących ustalone czasy poszczególnych przebiegów, przyjęcie tej wiadomości nie pociąga za sobą innych skutków. Krok następny w sekwencji zestawiania połączenia zależy od typu terminalu, jakim dysponuje użytkownik B, tzn. czy jest to terminal, który zgłasza się automatycznie po przyjęciu wywołania, czy też wymaga działania użytkownika, np. podniesienia mikrotelefonu. W przypadku terminalu zgłaszającego się nieautomatycznie do centrali jest nadawana wiadomość ALERTING (powiadamianie) oznaczająca, że terminal zaakceptował połączenie i jest w trakcie powiadamiania o tym użytkownika (wywołanie akustyczne/optyczne). Taką samą wiadomość przesyła ta centrala (przyjściowa) przez sieć SS7/ISUP do centrali wyjściowej, a ta z kolei przekazuje tę wiadomość do terminalu TE-A, informując tym samym stronę wywołującą, że strona żądana jest wywoływana.

Po zgłoszeniu się strony żądanej (np. użytkownik B podniósł mikrotelefon albo nacisnął odpowiedni przycisk), do centrali przyjściowej, a następnie przez sieć SS7/ISUP do terminalu TE-A, za pośrednictwem jego centrali jest nadawana wiadomość CONNECT

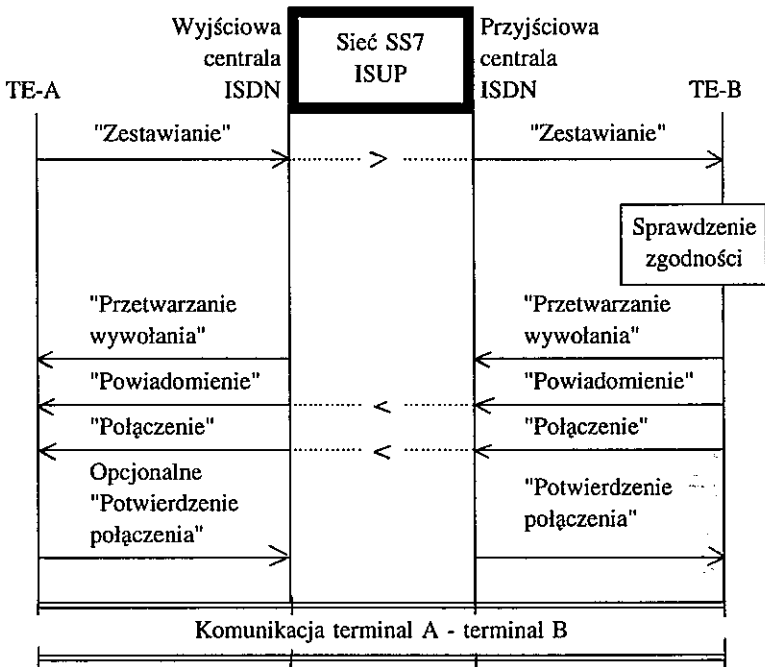
(połączenie). Centrala przyściowa nadaje następnie do TE-B wiadomość CONNECT ACKNOWLEDGE (potwierdzenie połączenia). Taką samą wiadomość może ewentualnie nadać do swojej centrali również terminal TE-A. W ten sposób droga połączeniowa zostaje zestawiona i użytkownicy komunikują się, za pomocą swoich terminali.

W przypadku terminalu zgłaszającego się automatycznie (np. aparat telekopiowy) na wywołanie przychodzące, szybkość odpowiedzi terminalu B jest nieporównywalnie większa niż z nieautomatycznym zgłoszeniem. W tym przypadku nie jest potrzebne przesyłanie wiadomości ALERTING ("powiadamanie"), a rolę tej wiadomości spełnia wiadomość CONNECT ("połączenie").

Wiadomość SETUP ("zestawianie") zawiera identyfikator kanału, który jest proponowany przez centralę do użytku przez TE-B, w danym połączeniu. Terminal żądany albo akceptuje tę propozycję, albo sam dobiera sobie kanał, zawiadamiając o tym centralę przyściową, w pierwszej odpowiedzi na wiadomość SETUP.

- Procedura rozłączania połączenia

Procedura rozłączania połączenia może być zainicjowana przez dowolnego użytkownika. W sytuacji zaprezentowanej na rys. 12 rozłączenie inicjuje użytkownik TE-A. Jego terminal wysyła do centrali wyjściowej, wiadomość DISCONNECT ("odłączenie"), co jest żądaniem rozłączenia, oraz odłącza (ale nie zwalnia) kanał B. Centrala wyjściowa nadaje do TE-A wiadomość RELEASE ("zwolnienie"), a do centrali przyściowej wiadomość SS7/ISUP RELEASE ("zwolnienie"), ta zaś nadaje do TE-B wiadomość DISCONNECT ("odłączenie"). TE-A realizuje żądanie przekazane w wiadomości - zwalnia kanał B, przydzielony na czas połączenia i nadaje do swojej centrali wiadomość RELEASE COMPLETE ("rozłączenie dokonane"), po czym zostaje skasowany identyfikator połączenia, który występował w wiadomościach sygnalizacyjnych. Należy podkreślić, że w procesie



Rys. 12. Procedura zestawiania połączenia zwykłego:  
informacja adresowa "en bloc", tryb komutacji  
łączy i konfiguracja "punkt-punkt"

rozłączania najpierw następuje odłączenie kanału - po którym jest jeszcze możliwy powrót do połączenia - a potem jego zwolnienie.

Po stronie centrali przyjściowej, po przyjęciu wiadomości DISCONNECT ("odłączenie"), następuje odłączenie kanału B i nadanie do terminalu TE-B wiadomości DISCONNECT ("odłączenie"), w wyniku czego odłącza się on od kanału B i wstecz, do centrali przyjściowej nadaje wiadomość RELEASE ("zwolnienie"), skutkiem czego centrala rozłącza kanał B oraz przesyła do TE-B wiadomość RELEASE COMPLETE ("rozłączenie dokonane") i na koniec zwalnia identyfikator połączenia.

## **CZĘŚĆ II. SPECYFIKACJA WSPÓŁPRACY SYSTEMÓW SYGNALIZACJI DSS1 I SS7 DLA PRZYPADKÓW SKUTECZNEGO ZESTAWIANIA POŁĄCZEŃ PODSTAWOWYCH**

### **1. WSTĘP**

W niniejszej części przedstawiono współdziałanie pomiędzy funkcjami i protokołami warstwy 3 sygnalizacji abonenckiej DSS1 a funkcjami i protokołem ISUP systemu sygnalizacji nr 7. Współdziałanie pomiędzy wymienionymi systemami ma miejsce w lokalnych centralach ISDN i może być opisywane w kontekście typowego połączenia w pełnej sieci ISDN lub w mieszanej sieci ISDN/nie-ISDN.

Poniżej opisano sposób, w jaki protokół warstwy 3 DSS1 i protokół ISUP SS7 mogą być wykorzystywane przy realizacji sterowania zestawianiem połączenia, a także zaprezentowano logiczne powiązania między abstrakcyjnym przepływem informacji sygnalizacyjnych, które są używane do opisu usług ISDN, a odpowiadającymi im wiadomościami, stanowiącymi elementy procedur protokołu ISUP.

Niniejszy opis przedstawia relacje między informacjami sygnalizacyjnymi, przesyłanymi za pomocą protokołu DSS1, i odpowiadającymi im wiadomościami sygnalizacyjnymi, przesyłanymi w SS7 ISUP. Relacje te dotyczą głównie procesu zestawiania połączeń podstawowych z wykorzystaniem usługi bazowej w sieci tylko ISDN i w sieciach mieszanych. Opis zawiera część zestawu funkcji ISDN i zaleceń dotyczących sygnalizacji oraz takie zagadnienia, jak:

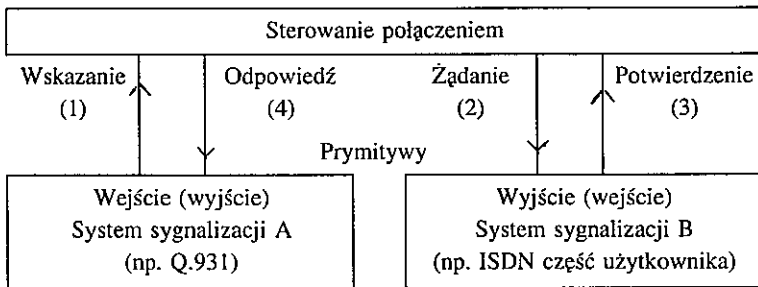
- eksploatacja podstawowej teleusługi telefonicznej w sieci ISDN i usługi bazowej 64 kbit/s, z wykorzystaniem współpracy wymienionych wyżej systemów sygnalizacji;



- meldunki sygnalizacyjne i elementy procedur warstwy 3 DSS1 i ISUP SS7 zdefiniowane odpowiednio w zaleceniach Q.930/931, Q.761 ÷ Q.764 i Q.766.

## 2. MODEL WSPÓLDZIAŁANIA SYSTEMÓW SYGNALIZACJI

Model współdziałania systemów sygnalizacji (rys. 1) zawiera trzy funkcjonalne jednostki, tj. sterowanie połączeniem, system sygnalizacji po stronie wejściowej oraz system sygnalizacji po stronie wyjściowej (gdzie strona wejściowa i wyjściowa odnosi się do kierunku zestawiania połączenia). Jednostki systemu sygnalizacji mogą reprezentować bądź część użytkownika ISDN, bądź protokół styku sieć - użytkownik.



Rys. 1. Model współpracy protokołu sygnalizacyjnego

Jednostka sterowania połączeniem działa jako ogniwo pośrednie pomiędzy dostępem ISDN i protokołem sygnalizacyjnym w sieci. Zasadniczo, działa ona lokalnie w procesie obsługi połączenia w wyniku odebrania prymitywu od innego systemu sygnalizacji. W rezultacie przetwarzania może być wysłany prymityw do tego samego systemu sygnalizacji i/lub innego systemu sygnalizacji (wyjście

w kierunku sieci). Działanie na korzyść obsługi połączeń w centrali lokalnej (np. kierowanie połączeń lub zestawianie drogi rozmównej) odbywa się niezależnie od typu sygnalizacji, używanej przez jednostki sterujące do komunikowania się między sobą.

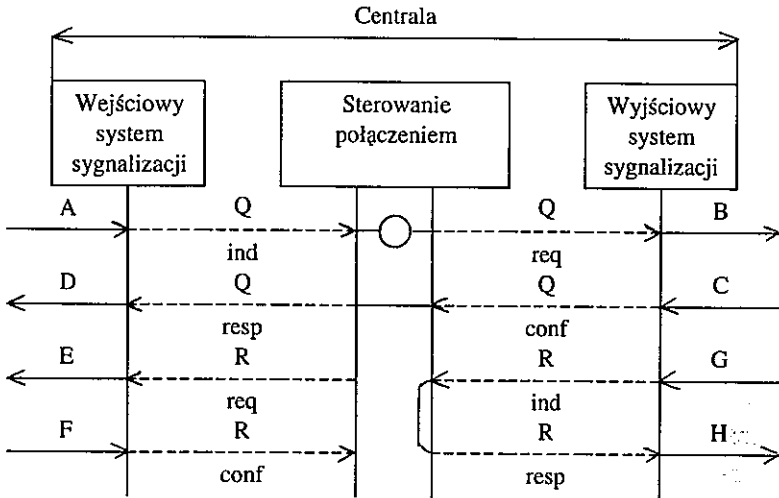
Wyróżnia się cztery niżej podane typy prymitywów do komunikacji między jednostkami sterującymi.

1. Żądanie - prymityw wydany przez jednostkę sterowania połączeniem w celu zainicjowania procedury sygnalizacyjnej i wysłania informacji do jednostki równorzędnej.
2. Wskazanie - prymityw wydany przez protokół sygnalizacyjny w celu zainicjowania procedury sterowania połączeniem lub wskazania, że procedura już jest wywołana przez równorzędną jednostkę sterującą połączeniem.
3. Odpowiedź - prymityw wydany przez jednostkę sterującą połączeniem, aby wskazać zakończenie procedury poprzednio wywołanej prymitywem "wskazanie".
4. Potwierdzenie - prymityw wydany przez protokół sygnalizacyjny do jednostki sterującej połączeniem, aby wskazać na zakończenie procedury poprzednio wywołanej przez prymityw "żądanie".

Opisy jednostek funkcjonalnych systemów sygnalizacyjnych po stronie wejścia i wyjścia są opisane w zaleceniu Q.931 dla cyfrowej sygnalizacji abonenckiej i zaleceniach Q.761 ÷ Q.764 oraz Q.766 dla SS7 ISUP.

### **3. DIAGRAMY CZASOWE - SPOSÓB PREZENTACJI**

Diagramy czasowe sekwencji sygnałów podane w punkcie 4 pokazują dopuszczalne relacje pomiędzy prymitywami oraz pomiędzy prymitywami i wiadomościami sygnalizacyjnymi, a także sekwencje czasowe dla tych relacji w czasie wykonywania procedur obsługi połączenia. Ogólny format diagramu zaprezentowano na rys. 2.



Rys. 2. Przykład sekwencji prymitywów

A,B,C,D,E,F,G,H - wiadomości sygnalizacyjne; Q,R - prymitywy;  
req - żądanie; ind - wskazanie; resp - odpowiedź; conf - potwierdzenie

W związku z dużą różnorodnością opcjonalnych możliwości występujących w obu omawianych tu protokołach sygnalizacyjnych zamieszczone w pkt. 4 diagramy reprezentują przykłady typowych sytuacji komutacyjnych i typowych połączeń.

Sekwencje współdziałania przedstawione w liniach pionowych reprezentują upływ czasu. Linie przerywane reprezentują indywidualne prymitywy i wskazują kierunek ich propagacji, tzn. do lub z programu obsługi połączenia. Linie ciągłe reprezentują meldunki sygnalizacyjne i wskazują kierunek propagacji, tj. od i do systemu sygnalizacji. Znaczenia symboli występujących na diagramach są następujące:

"^" - oznacza sygnały tonowe lub zapowiedzi słowne.

Do sterowania połączeniem poniżej podane symbole, umieszczone pomiędzy poziomymi liniami, są używane do wskazania powiąza-

nia pomiędzy wyjściowymi i przyjściowymi prymitywami oraz do opisu możliwych do wykonania czynności tam, gdzie to jest konieczne, w celu jasnego określania poszczególnych funkcji wywołanych przez odbierane prymitywy.

Linia ciągła (—): prymitywy przyjściowe i wyjściowe są bezwarunkowo związane, tzn. przyjściowy prymityw zawsze wymusza wysłanie wyjściowego prymitywu, niezależnie od kontekstu usługi, w której przyjściowy prymityw jest odebrany.

Linia przerywana (---): prymitywy wyjściowe i przyjściowe są związane tylko w kontekście rozważanej usługi. Nie we wszystkich przypadkach to powiązanie występuje.

Linia falista (~): odebranie prymitywu przyjściowego i transmisja wyjściowego prymitywu nie są ze sobą powiązane. W tym przypadku generowanie prymitywu wyjściowego nie jest związane z odbiorem prymitywu przyjściowego, mimo że prymitywy te występują, jako sąsiednie w przedstawionym diagramie.

Ponadto przyjęto następujące oznaczenia:

- ⊙ - generowanie sygnału tonowego;
- ⊗ - zestawianie drogi połączeniowej w kierunku wstecz;
- ⊗ - zestawianie drogi połączeniowej w kierunku w przód;
- ⊗ - zestawianie drogi połączeniowej w obu kierunkach;
- ⊗ - rozłączenie drogi połączeniowej;
- - rezerwowanie łącza/kanału wejściowego/wyjściowego bez zestawiania drogi połączeniowej;
- ⊠ - brak skojarzenia wejściowego i wyjściowego systemu sygnalizacji.

Tam gdzie istnieje konieczność wskazania funkcji systemu sygnalizacyjnego, wykonanej na skutek transmisji lub odbioru wiadomości sygnalizacyjnej, użyto następujących symboli:

- × - uwolnienie kanału;
- - zwolnienie identyfikatora połączenia;
- △ - odłączenie kanału od terminalu użytkownika.

## 4. FUNKCJONALNY OPIS DIAGRAMÓW

Zamieszczone diagramy współpracy systemów sygnalizacyjnych obrazują wymianę wiadomości dla różnych przypadków skutecznego zestawiania połączeń. Generalnie, przypadki te różnią się między sobą metodą przesyłania wiadomości, sposobem zgłaszania się terminalu, rodzajem terminalu oraz konfiguracją sieci.

Poniżej zdefiniowano kilka rodzajów połączeń skutecznych, które wybrano w celu przedstawienia w postaci diagramów.

### *Uwaga:*

*W celu zachowania korelacji prezentowanych diagramów z diagramami znajdującymi się w zaleceniach CCITT i standardach ETSI, nazwy wiadomości oraz zdarzeń podano w oryginalnej wersji. Wykaz polskich znaczeń terminów zastosowanych na diagramach zamieszczono na str. 72-74.*

1. Blokowa metoda przesyłania informacji adresowej, nieautomatyczne zgłaszanie się terminalu, wysyłanie wiadomości "adres skompletowany - ACM" niezależnie od rodzaju dostępu (diagram 1).
2. Blokowa metoda przesyłania informacji adresowej, automatyczne zgłaszanie się terminalu, wysyłanie wiadomości "ACM" niezależnie od rodzaju dostępu (diagram 2).
3. Blokowa metoda przesyłania informacji adresowej, nieautomatyczne zgłaszanie się terminalu żadanego, przesyłanie wiadomości ACM ("adres skompletowany") jest opóźnione do momentu odbioru z układu dostępu wskaźnika, świadczącego o wysyłaniu powiadomienia (*alerting*) (diagram 3).
4. Blokowa metoda przesyłania informacji adresowej, automatyczne zgłaszanie się terminalu, przesyłanie wiadomości ACM ("adres skompletowany") jest opóźnione do momentu odbioru z automatycznie zgłaszającego się terminalu wskazania o połączeniu. W tym przypadku wskazania świadczące o adresie kompletnym

i połączeniu tworzą wspólną wiadomość przesyłaną w sieci, wiadomość - CONNECT ("połączenie") (diagram 4).

5. Metoda przesyłania wiadomości adresowych na zakładkę, tylko po stronie dostępu użytkownika wywołującego, nieautomatyczne zgłaszanie się terminalu użytkownika żadanego (diagram 5).
6. Metoda przesyłania wiadomości adresowych na zakładkę, po stronie dostępu użytkownika wywołującego i w sieci, wiadomość ACM ("adres skompletowany") określona w wyniku analizy numeru (diagram 6).

Przesyłanie wiadomości adresowych na zakładkę, po stronie użytkownika wywołującego i w sieci, jest stosowane w celu zredukowania opóźnienia po zakończeniu wybierania przez umożliwienie zestawiania połączenia równoległe z przekazywaniem cyfr przez stronę wywołującą. W tym przypadku, wskazania dotyczące procesu zestawiania połączenia mogą być przesyłane niezależnie od analizy numeru. Na diagramie przedstawiono niezależne wysyłanie wiadomości ACM, jednakże inne przypadki również są możliwe, o czym świadczą sytuacje zaprezentowane na diagramach w punktach 1 ÷ 4.

7. Połączenie typu użytkownik ISDN <--> abonent żądany analogowy.

Diagram 7 podaje sekwencję wiadomości dla połączenia zestawianego między użytkownikiem ISDN wywołującym a abonentem analogowym żadany. W łańcuchu połączeniowym pomiędzy centralą lokalną i abonentem analogowym mogą występować sygnały zmieniające się w zależności od protokołu dostępu.

8. Połączenie typu abonent analogowy wywołujący <--> użytkownik żądany ISDN.

Diagram 8 prezentuje sekwencję wiadomości dla połączenia zestawianego pomiędzy abonentem wywołującym analogowym a użytkownikiem żadany ISDN. W łańcuchu połączeniowym pomiędzy centralą lokalną i abonentem analogowym mogą występować sygnały zmieniające się w zależności od protokołu dostępu.

### 9. Współpraca między sieciami ISDN - PSTN.

Diagram 9 przedstawia sposób współpracy między siecią ISDN i PSTN dla przypadku, gdy system sygnalizacji używany w sieci PSTN nie zapewnia wskazania świadczącego o kompletności adresu. Bardziej szczegółowy opis współpracy dla tego przypadku zamieszczono w zaleceniu CCITT Q.600.

### 10. Współpraca między sieciami PSTN - ISDN.

Diagram 10 pokazuje sposób współpracy między siecią PSTN i siecią ISDN dla połączenia generowanego przez abonenta analogowego, w przypadku gdy PSTN nie zapewnia wskazania świadczącego o kompletności adresu. W tym przypadku może być również stosowane przesyłanie informacji adresowych na zakładkę.

Poniżej podane uwagi odnoszą się tylko do tych diagramów, na których znajdują się odpowiednie odniesienia.

- **Uwaga 1**

Wiadomość może być wysłana przez użytkownika w celu: osiągnięcia symetrycznej pracy lub uniknięcia przekroczenia czasu oczekiwania na odpowiedź na wysłaną uprzednio wiadomość ZESTAWIANIE (patrz zalecenie Q.931 pkt 5.1.5.1).

- **Uwaga 2**

Wiadomość może być wysłana przez użytkownika w celu osiągnięcia symetrycznej pracy (patrz zalecenie Q.931 pkt 5.1.8).

- **Uwaga 3**

Status łącza żądanego - bez wskazania; wskaźnik dostępu ISDN = dostęp ISDN.

- **Uwaga 4**

Status łącza żądanego - użytkownik wolny; wskaźnik dostępu = dostęp ISDN.

- **Uwaga 5**

Liczba wiadomości INFORMACJA i prymitywów jest tylko liczbą przykładową. W praktyce liczba ta może być zerem lub dowolną

wartością; w przypadku wartości zerowej prymitywy żądania wiadomości ZESTAWIANIE lub PRZETWARZANIE WYWOŁANIA mogą być generowane po przekroczeniu czasu kontrolnego T302 (patrz zalecenie Q.931 pkt 5.1.5.2).

- **Uwaga 6**

Wskaźnik progresji = 2 - adres docelowy nie jest adresem użytkownika ISDN.

- **Uwaga 7**

Status łącza żadanego - użytkownik wolny; wskaźnik użytkownika ISDN = ISUP, używany na całej drodze; wskaźnik dostępu = dostęp nie-ISDN.

- **Uwaga 8**

Wskaźnik użytkownika ISDN = ISUP, używany na całej drodze; wskaźnik dostępu = dostęp nie-ISDN.

- **Uwaga 9**

W zależności od typu dostępu.

- **Uwaga 10**

Wskaźnik progresji = 3 - adres źródłowy nie jest adresem użytkownika ISDN.

- **Uwaga 11**

Przebieg czasowy zestawienia drogi transmisyjnej jest przedstawiony w zaleceniu Q.764 (pkt 2.1.9.1).

- **Uwaga 12**

Wskaźnik użytkownika = ISUP nie używany na całej drodze; wskaźnik dostępu = dostęp nie-ISDN.

- **Uwaga 13**

Wskaźnik progresji = 1 - połączenie nie jest połączeniem ISDN od końca do końca; adres źródłowy nie jest adresem użytkownika ISDN.



Diagram 1

Blokowa metoda przesyłania informacji adresowej, nieautomatyczne zgłaszanie się terminalu, wysyłanie wiadomości "adres skompletowany - ACM" niezależnie od rodzaju dostępu

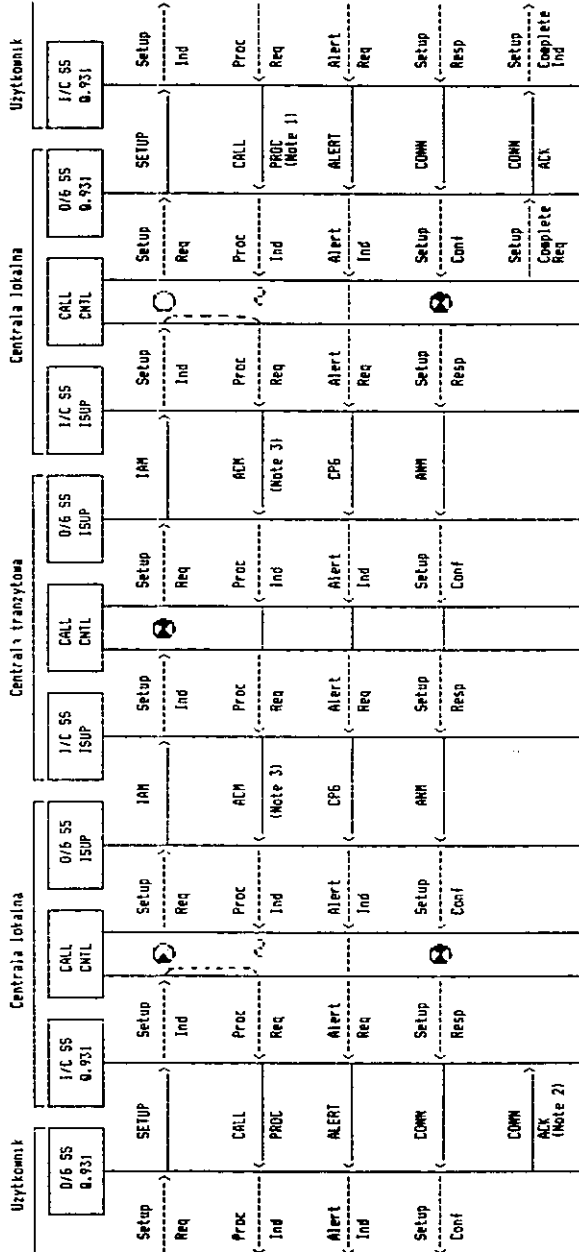




Diagram 3

Blukowa metoda przesyłania informacji adresowej, nieautomatyczne zgłaszanie się terminalu

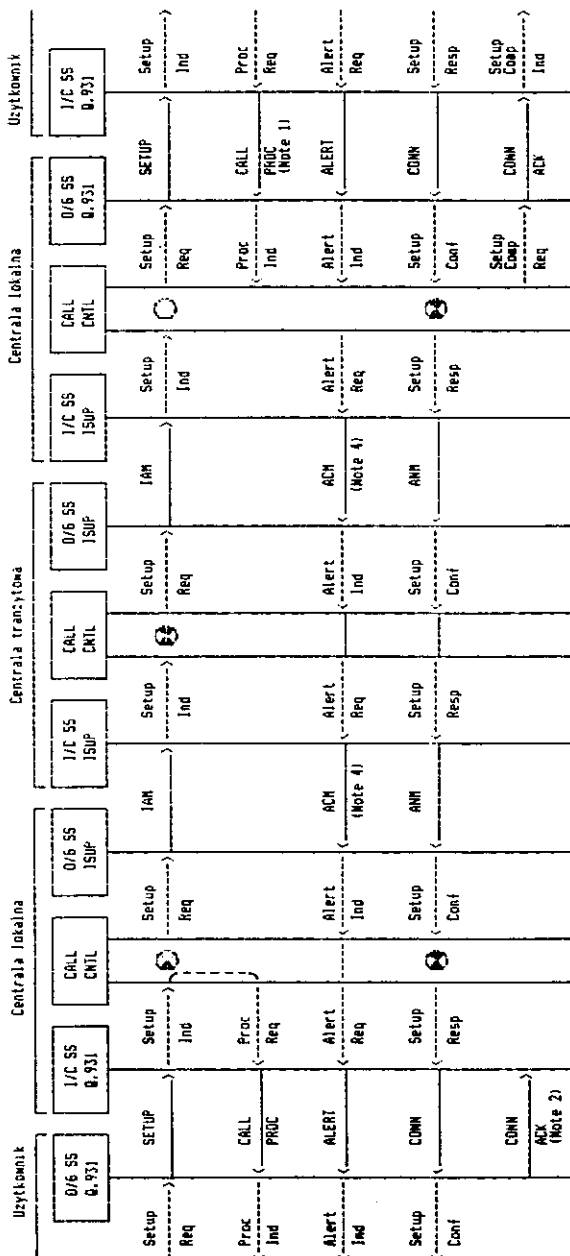








Diagram 7

Połączenie typu użytkownik ISDN &lt;-&gt; abonent żądany analogowy

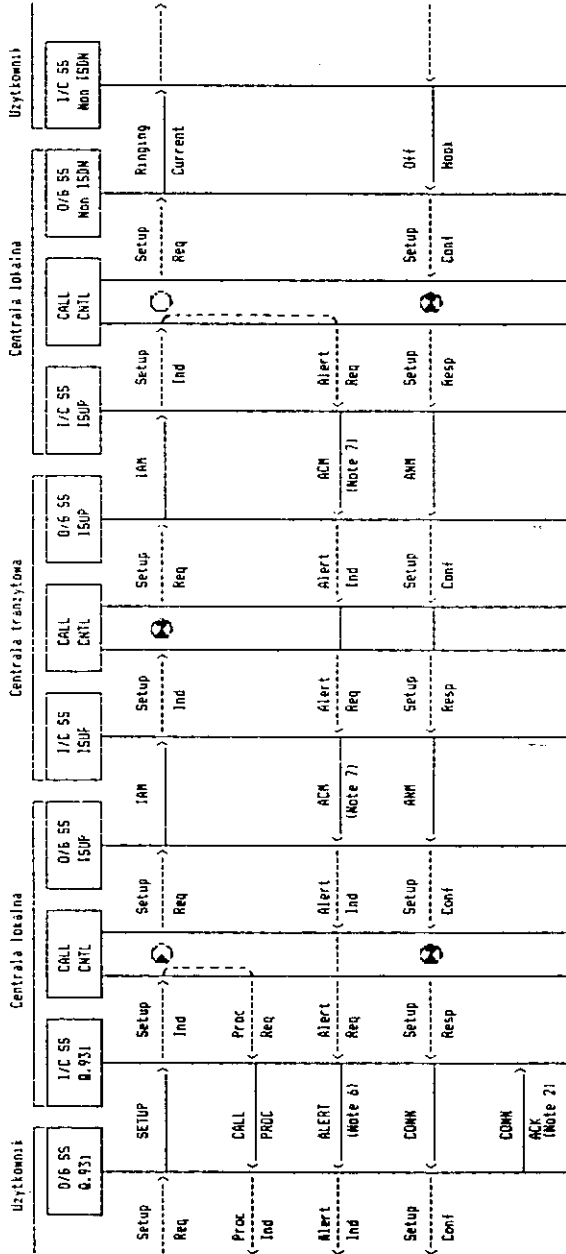
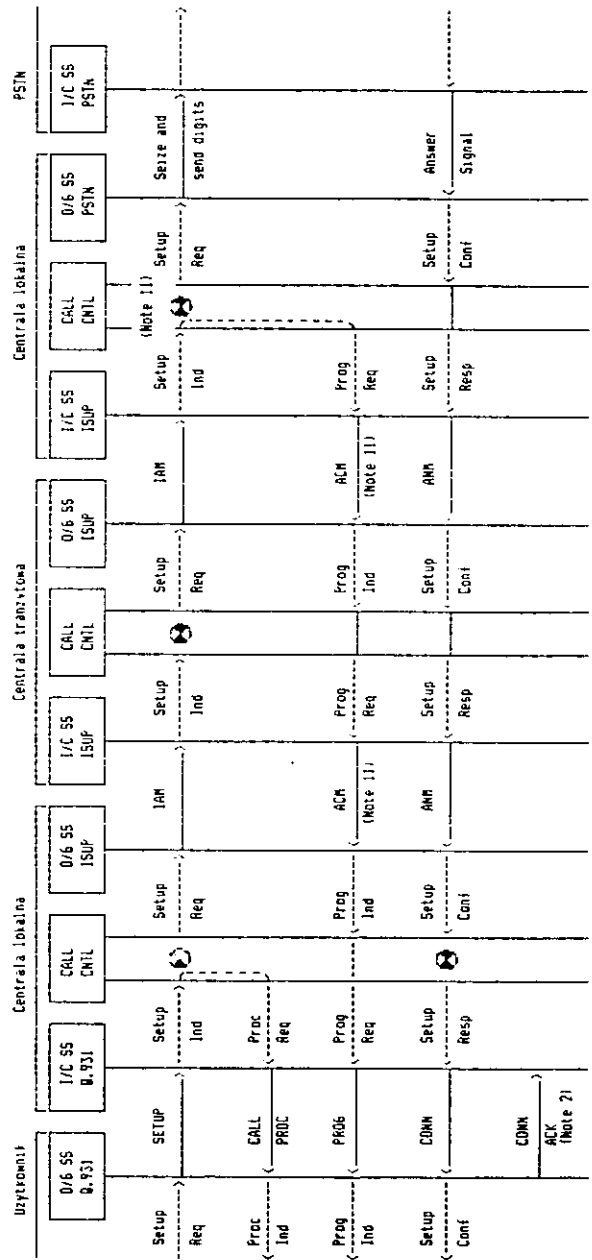






Diagram 9

Współpraca między sieciami ISDN-PSTN





## 5. ODWZOROWANIE PARAMETRÓW PRZY WSPÓLPRACY SYSTEMÓW SYGNALIZACYJNYCH

Poniżej podano tablice (1÷7) wiadomości wymienianych przy skutecznie zestawianych połączeniach oraz skojarzone z nimi parametry i elementy informacyjne.

Tablica 1

Parametry zawarte w wiadomościach zestawiania połączenia ISDN

Elementy sieci	Strona wywołująca użytkownik-sieć	Sieć	Strona żądana użytkownik-sieć
Wiadomość	SETUP	IAM	SETUP
Zawartość	Usługa bazowa	Informacje o usłudze użytkownika	Usługa bazowa
		Wymaganie na medium transmisyjne	
	Bez odwzorowania	Wskaźnik połączenia w przód	Bez odwzorowania
	Wskaźnik progresji	Parametr transportu dostępu	Wskaźnik progresji
	Numer strony wywołującej	Numer strony wywołującej	Numer strony wywołującej
	Subadres strony wywołującej	Parametr transportu dostępu	Subadres strony wywołującej
	Numer strony żądanej	Numer strony żądanej	Numer strony żądanej
	Zestawianie zakończone	Cyfra ST	Bez odwzorowania
	Subadres strony żądanej	Parametr transportu dostępu	Subadres strony żądanej
	Wybór sieci tranzytowej	Wybór sieci tranzytowej	Bez odwzorowania
	Zgodność warstwy niższej	Parametr transportu dostępu	Zgodność warstwy niższej
	Zgodność warstwy wyższej	Parametr transportu dostępu	Zgodność warstwy wyższej

Tablica 2

Odzworowanie parametrów zawartych w wiadomości zestawiania połączenia od abonenta PSTN do użytkownika ISDN

Elementy sieci	Strona wywołująca użytkownik-sieć	Sieć	Strona żądana użytkownik-sieć
Wiadomość	Nie stosowana	IAM	SETUP
Zawartość	—	Wymaganie na medium transmisyjne	Usługa bazowa
	—	Wskaźnik połączenia w przód (współpraca)	Wskaźnik progresji

Tablica 3

Odzworowanie informacji adresowej do nadawania cyfr numeru w trybie "na zakładkę"

Elementy sieci	Strona wywołująca użytkownik-sieć	Sieć	Strona żądana użytkownik-sieć
Wiadomość	INFO	SAM	INFO
Zawartość	Numer strony żądanej wybierany z klawiatury (uwaga)	Kolejna cyfra	Numer strony żądanej (uwaga)
<p>Uwaga: Koniec wybierania może być zawarty w obu stykach użytkownik-sieć w wiadomości "informacja".</p>			

Tablica 4

Odwzorowanie współpracy z zastosowaniem przesyłania  
informacji w pasmie po stronie PSTN

Elementy sieci	Strona wywołująca użytkownik-sieć	Sieć	Strona żądana użytkownik-sieć
Wiadomość	PROGRESS (uwaga)	ACM	Nie stosowana
Zawartość	Wskaźnik progresji	Wskaźnik wywołania wstecz (współpraca)	—
<p>Uwaga: Wiadomość ACM może być odwzorowana na wiadomość CALL PROCEEDING (przetwarzanie wywołania), jeśli nie była wcześniej wysłana.</p>			

Tablica 5

Odwzorowanie powiadomienia niezależnie  
od wiadomości ACM

Elementy sieci	Strona wywołująca użytkownik-sieć	Sieć	Strona żądana użytkownik-sieć
Wiadomość	ALERTING	CPG	ALERTING
Zawartość	Powiadomienie (niejawne)	Informacja o zdarzeniu	Powiadomienie (niejawne)
	Wskaźnik progresji	Parametr transportu dostępu	Wskaźnik progresji

Tablica 6

## Odwzorowanie powiadomienia

Elementy sieci	Strona wywołująca użytkownik-sieć	Sieć	Strona żądana użytkownik-sieć
Wiadomość	ALERTING	ACM	ALERTING
Zawartość	Powiadomienie (niejawne)	Wskaźniki wywołania wstecz (abonent wolny)	Powiadomienie (niejawne)
	Wskaźnik progresji	Parametr transportu dostępu	Wskaźnik progresji

Tablica 7

## Odwzorowanie wskazania nieautomatycznego zgłoszenia terminalu

Elementy sieci	Strona wywołująca użytkownik-sieć	Sieć	Strona żądana użytkownik-sieć
Wiadomość	CONNECT	ANM	CONNECT
Zawartość	Wskaźnik progresji	Parametr transportu dostępu	Wskaźnik progresji

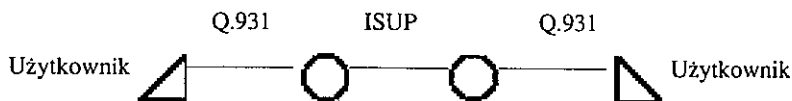
## 6. ODWZOROWANIE PÓL PARAMETRÓW

Poniżej przedstawiono tablice (8÷11) odwzorowania podpól parametrów i wartości wskaźnika progresji opisanego w zaleceniu Q.931 na skojarzone podpola w wiadomościach generowanych przez ISUP SS7 dla czterech różnych typów połączeń (rys. 3÷6).

Do wszystkich tych tablic odwzorowania odnoszą się następujące uwagi:

- odwzorowanie wskaźnika połączenia wstecz ma miejsce tylko wtedy, jeśli ten wskaźnik jest zawarty w wiadomości ANM;
- dla uproszczenia założono przypadek, że ACM nie jest wysyłana niezależnie oraz że terminal nie zgłasza się automatycznie.

- Połączenie 1



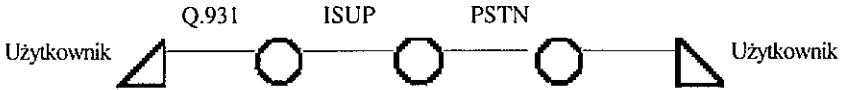
Rys. 3. Połączenie 1

Tablica 8

Odwzorowanie pól parametrów dla łańcucha systemów sygnalizacji Q.931-ISUP-Q.931

Elementy sieci	Strona wywołująca użytkownik-sieć	Sieć	Strona żądana użytkownik-sieć
Wiadomość	SETUP	IAM	SETUP
Zawartość	Bez wskaźnika progresji	Wskaźnik wywołania w przód Bity: D = 0, nie ma współpracy, F = 1, ISUP używany na całej drodze, I = 1, strona wywołująca ISDN	Bez wskaźnika progresji
Wiadomość	ALERTING	ACM	ALERTING
Zawartość	Bez wskaźnika progresji	Wskaźnik wywołania wstecz Bity: I = 0, nie ma współpracy, K = 1, ISUP używany na całej drodze, M = 1, strona żądana ISDN	Bez wskaźnika progresji
Wiadomość	CONNECT	ANM	CONNECT
Zawartość	Bez wskaźnika progresji	Wskaźnik wywołania wstecz Bity: I = 0, nie ma współpracy, K = 1, ISUP używany na całej drodze, M = 1, strona żądana ISDN	Bez wskaźnika progresji

• Połączenie 2



Rys. 4. Połączenie 2

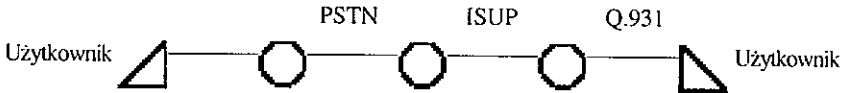
Tablica 9

Odwzorowanie pól parametrów dla łańcucha Q.931-ISUP-PSTN

Elementy sieci	Strona wywołująca użytkownik-sieć	Sieć	Strona żądana użytkownik-sieć
Wiadomość	SETUP	IAM	N/A
Zawartość	Bez wskaźnika progresji	Wskaźnik wywołania w przód Bity: D = 0, nie było współpracy, F = 1, ISUP używany na całej drodze, I = 1, strona wywołująca ISDN	Odwzorowanie nie stosowane
Wiadomość	ALERTING	ACM	N/A
Zawartość	Wskaźnik progresji; opis progresji = #1; połączenie nie jest połączeniem ISDN od końca do końca	Wskaźnik wywołania wstecz Bity: I = 1, była współpraca, K = 0, ISUP nie używany na całej drodze, M = 0, strona żądana nie-ISDN	Odwzorowanie nie stosowane
Wiadomość	CONNECT	ANM	N/A
Zawartość	Wskaźnik progresji; opis progresji = #1; połączenie nie jest połączeniem ISDN od końca do końca	Wskaźnik wywołania wstecz Bity: I = 1, była współpraca, K = 0, ISUP nie używany na całej drodze, M = 0, strona żądana nie-ISDN	Odwzorowanie nie stosowane



• Połączenie 3



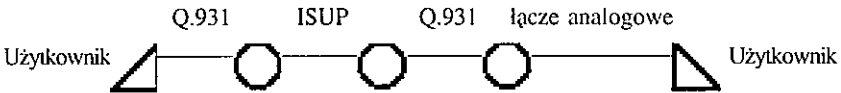
Rys. 5. Połączenie 3

Tablica 10

Odwzorowanie pól parametrów dla łańcucha PSTN-ISUP-Q.931

Elementy sieci	Strona wywołująca użytkownik-sieć	Sieć	Strona żądana użytkownik-sieć
Wiadomość	N/A	IAM	SETUP
Zawartość	Odwzorowanie nie stosowane	Wskaźnik wywołania w przód Bity: D = 1, była współpraca, F = 0, ISUP nie używany na całej drodze, I = 0, strona wywołująca nie-ISDN	Wskaźnik progresji; opis progresji = #1; połączenie nie jest połączeniem ISDN od końca do końca
Wiadomość	N/A	ACM	ALERTING
Zawartość	Odwzorowanie nie stosowane	Wskaźnik wywołania wstecz Bity: I = 0, nie było współpracy, K = 1, ISUP używany na całej drodze, M = 1, strona żądana ISDN	Bez wskaźnika progresji
Wiadomość	N/A	ANM	CONNECT
Zawartość	Odwzorowanie nie stosowane	Wskaźnik wywołania wstecz Bity: I = 0, nie było współpracy, K = 1, ISUP używany na całej drodze, M = 1, strony żądana ISDN	Odwzorowanie nie stosowane

• Połączenie 4



Rys. 6. Połączenie 4

Tablica 11

Odwzorowanie pól parametrów dla połączenia  
Q.931-ISUP-Q.931-abonent analogowy

Elementy sieci	Strona wywołująca użytkownik-sieć	Sieć	Strona żądana użytkownik-sieć
Wiadomość	SETUP	IAM	SETUP
Zawartość	Bez wskaźnika progresji	Wskaźnik wywołania w przód Bity: D = 0, nie było współpracy, F = 1, ISUP używany na całej drodze, I = 0, strona wywołująca ISDN	Bez wskaźnika progresji
Wiadomość	ALERTING	ACM	ALERTING
Zawartość	Wskaźnik progresji jak odebrany w ATP	Wskaźnik wywołania wstecz Bity: I = 0, nie było współpracy, K = 1, ISUP używany na całej drodze, M = 1, strona żądana ISDN, ATP przynosi wskaźnik progresji	Wskaźnik progresji; opis progresji = #2; adres docelowy nie-ISDN lokacja = sieć prywatna
Wiadomość	CONNECT	ANM	CONNECT
Zawartość	Wskaźnik progresji jak odebrany w ATP	Wskaźnik wywołania wstecz Bity: I = 0, nie było współpracy, K = 1, ISUP używany na całej drodze, M = 1, strona żądana ISDN, ATP przynosi wskaźnik progresji	Wskaźnik progresji (uwaga) opis progresji = #2, adres docelowy nie-ISDN lokacja = sieć prywatna
Uwaga: Wskaźnik progresji nie musi być powtarzany w wiadomości CONNECT, jeśli wystąpił już w wiadomości ALERTING.			

## 7. PROCEDURY ROZŁĄCZANIA

### 7.1. Współpraca PSTN/ISDN

Poniżej podano normalne procedury rozłączenia połączenia w przypadku współpracy PSTN z ISDN.

- Przypadek 1: rozłączenie w przód (diagram 11, przypadek 1)

Przedstawiono normalną procedurę rozłączania połączenia zainicjowaną od strony wyjściowej w sieci PSTN za pomocą liniowego sygnału rozłączenia. W centrali granicznej ISDN/PSTN sygnał ten jest odwzorowywany w wysyłanej w stronę centrali ISDN wiadomości REL (zwolnienie połączenia).

- Przypadek 2: rozłączenie wstecz (diagram 11, przypadek 2)

Pokazano normalną procedurę rozłączenia połączenia zainicjowaną od strony przyjściowej w sieci ISDN przez podanie wiadomości DISCONNECT (odłączenie). W centrali granicznej ISDN/PSTN wiadomość REL (zwolnienie) jest odwzorowywana na odpowiedni liniowy sygnał wstecz w sieci PSTN.

### 7.2. Współpraca ISDN/PSTN

Poniżej zaprezentowano procedury rozłączenia połączenia w przypadku współpracy ISDN z PSTN.

- Przypadek 1: rozłączenie w przód (diagram 12, przypadek 1)

Normalna procedura rozłączania połączenia jest zainicjowana od strony użytkownika wywołującego ISDN przez wysłanie wiadomości DISCONNECT. W centrali granicznej ISDN/PSTN wiadomość REL jest odwzorowywana na liniowy sygnał rozłączenia w przód używany w sieci PSTN.

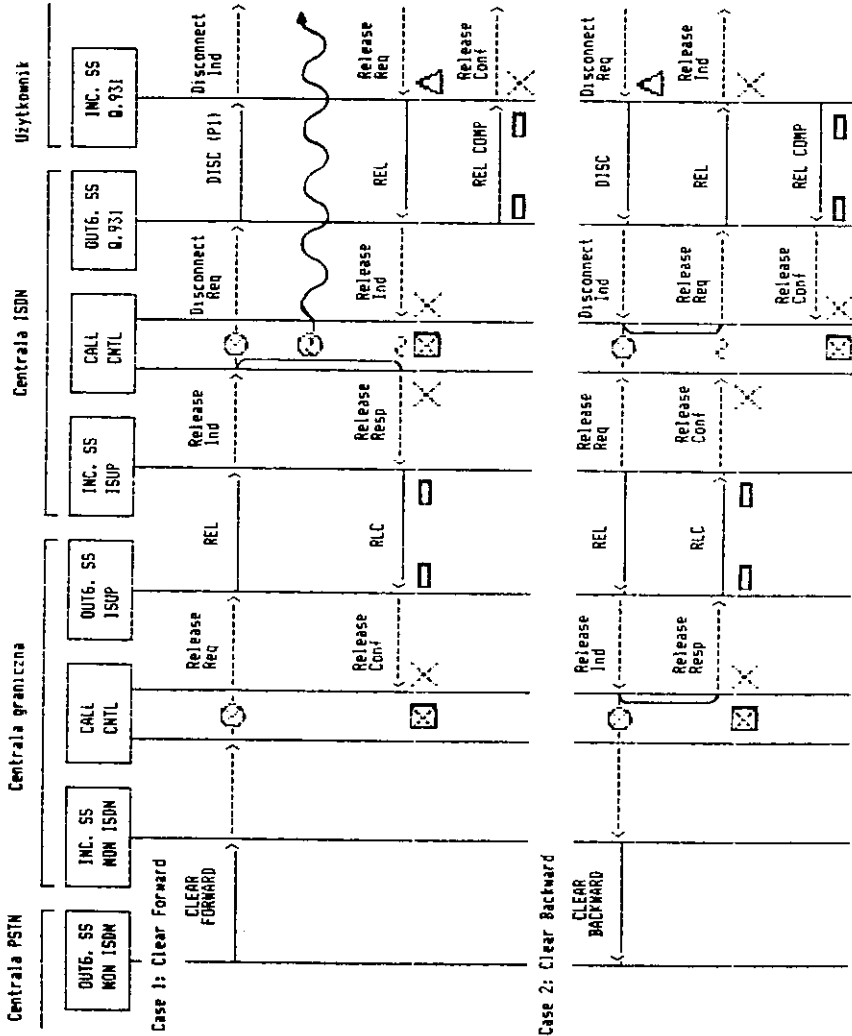


Diagram 11

Normalne procedury rozłączania połączenia w przypadku współpracy PSTN z ISDN

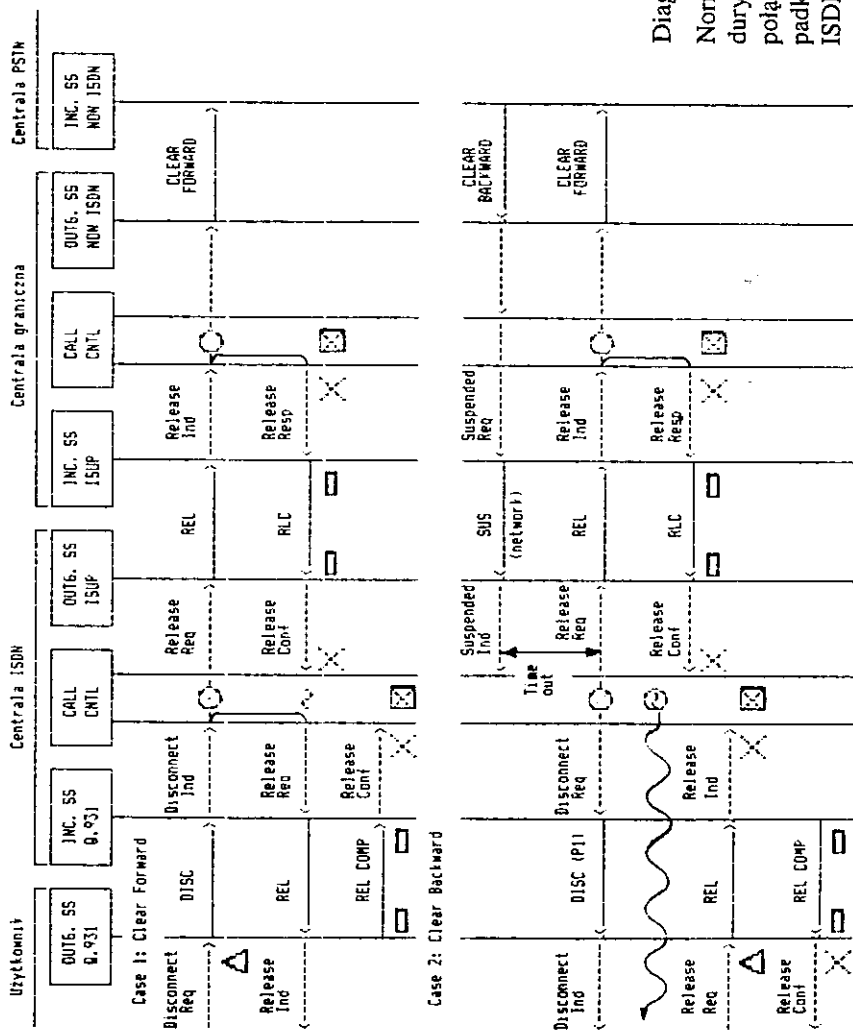


Diagram 12

Normalne procedury rozłączania połączenia w współpracy z PSTN

- Przypadek 2: rozłączenie wstecz (diagram 12, przypadek 2)

Normalna procedura rozłączenia połączenia jest zainicjowana od strony przyjsiowej w sieci PSTN za pomocą liniowego sygnału wyłączenia abonenta żadanego. W centrali granicznej ISDN/PSTN sygnał ten jest odwzorowywany w wiadomość SUS ze wskaźnikiem zawieszenie inicjowane w sieci. Centrala ISDN rozpoczyna odmierzenie czasu kontrolnego i jeśli w tym czasie nie nadejdzie wiadomość RES, to centrala ta zapoczątkowuje proces rozłączania, przez wysłanie wiadomości DISCONNECT w stronę użytkownika wywołującego oraz wiadomości REL do kolejnej centrali w łańcuchu połączeniowym.

### 7.3. Odwzorowanie parametrów w wiadomościach rozłączenia

Poniżej zamieszczono tablice (12÷14) odwzorowywania parametrów przekazywanych w wiadomościach rozłączenia dla trzech rodzajów połączeń.

Tablica 12

Odwzorowanie parametrów procedury rozłączenia połączenia ISDN

Elementy sieci	Użytkownik-sieć	Sieć	Użytkownik-sieć
Wiadomość	DISCONNECT	RELEASE	DISCONNECT
Zawartość	Przyczyna	Przyczyna	Przyczyna

Tablica 13

Odwzorowanie parametrów procedury rozłączenia połączenia PSTN-ISDN (wyłączenie strony żadanej)

Elementy sieci	PSTN	Sieć	Użytkownik-sieć
Wiadomość	Sygnał wyłączenia wstecz	RELEASE	DISCONNECT
Zawartość	—	Przyczyna	Przyczyna

Odwzorowanie parametrów procedury rozłączenia połączenia PSTN-ISDN (wyłączenie strony wywołującej)

Elementy sieci	PSTN	Sieć	Użytkownik-sieć
Wiadomość	Sygnal rozłączenia w przód	RELEASE	DISCONNECT
Zawartość	_____	Przyczyna #16, normalne rozłączenie	Przyczyna #16, normalne rozłączenie

## 8. PODSUMOWANIE

Tematem artykułu są zasady stosowania systemu sygnalizacji na cyfrowym łączy abonenckim DSS1 przy współpracy z sygnalizacją międzycentralową SS7 w wersji ISUP1. Problem współpracy systemów sygnalizacji jest zagadnieniem bardzo szerokim i obejmuje zestawianie oraz rozłączanie połączeń podstawowych pomiędzy użytkownikami ISDN, pomiędzy użytkownikiem ISDN i użytkownikiem telefonicznym, obsługę sytuacji błędnych oraz realizację usług dodatkowych. Przedstawienie pełnego opisu współpracy nie jest możliwe w jednym artykule i z tego względu ograniczono się w nim tylko do opisu procedur stosowanych przy obsłudze połączeń podstawowych. Pełniejszy opis znajduje się w opracowaniu [6].

Ponadto, w artykule skoncentrowano się głównie na opisie i graficznej prezentacji zagadnień współpracy systemów sygnalizacji z punktu widzenia systemu DSS1. Opis ten uzupełniono o charakterystykę warstwy przęśla sygnalizacyjnego i warstwy sieciowej systemu DSS1, wykorzystując do tego standardy ETSI podane w wykazie literatury. Standardy definiujące wymienione warstwy DSS1, tj. ETS 300 125 i ETS 300 102, będą wkrótce obowiązującymi polskimi normami.

## WYKAZ LITERATURY

1. Standard ETS 300 102-1 (T/S 46-30 and T/S 46-31) - ISDN: User-network interface layer 3. Specifications for basic call control. Application of CCITT Recommendations Q.930 and Q.931.
2. Standard ETS 300 121/Q.767 - ISDN: Application of the ISDN user part of CCITT Signalling System No. 7 for international ISDN interconnections (ISUP version 1).
3. Standard ETS 300 125 (T/S 46-20) - ISDN: User - network interface data link layer Specifications. Application of CCITT Recommendations Q.920/I.440 and Q.921/I.441.
4. Standard ETS 300 343 - ISDN: Signalling interworking specification for ISDN User Part (ISUP version 1).
5. Zalecenie CCITT Q.699: Interworking between digital subscriber signalling system No. 1 and signalling system No. 7.
6. Zasady stosowania systemu sygnalizacji DSS1, DSS2 przy współpracy z sygnalizacją SS7-ISUP1 oraz SS7-ISUP2. Instytut Łączności, Warszawa 1994.

WYKAZ SKRÓTÓW STOSOWANYCH  
PRZY OPISIE WARSTWY PRZĘŚŁA

CEI	-	identyfikator punktu końcowego połączenia,
CES	-	przyrostek punktu końcowego połączenia,
CME	-	jednostka zarządzania połączeniem,
C/R	-	bit pola rozkaz/odpowiedź,
DISC	-	rozłączyć,
DL	-	komunikacja pomiędzy warstwą 3 i warstwą przęśła,
DLCI	-	identyfikator połączenia przęśłowego,
DM	-	tryb rozłączony,
DSS-1	-	system cyfrowej sygnalizacji abonenckiej nr 1,
EA	-	bit rozszerzonego pola adresowego,
FCS	-	sekwencja kontrolna ramki,



FRMF	- odrzucić ramkę,
ET	- zakończenie centrali,
HDLC	- sterowanie łączem danych wysokiego poziomu,
I	- informacja,
ISDN	- sieć cyfrowa z integracją usług,
ISO	- organizacja standardów międzynarodowych,
L1	- warstwa 1,
L2	- warstwa 2,
L3	- warstwa 3,
LAPB	- przesyłowa procedura dostępu - zrównoważona,
LAPD	- przesyłowa procedura dostępu w kanale D,
LM	- zarządzanie warstwą,
LME	- jednostka zarządzania warstwą,
M	- bit funkcji modyfikacji,
MDL	- komunikacja pomiędzy zarządzaniem warstwą a warstwą przesyła,
MPH	- komunikacja pomiędzy zarządzaniem a warstwą fizyczną,
N(R)	- numer sekwencji odbieranej,
N(S)	- numer sekwencji nadawanej,
NT2	- zakończenie sieciowe 2,
OSI	- wzajemne połączenie systemów otwartych,
PH	- komunikacja pomiędzy warstwą przesyła a warstwą fizyczną,
RC	- licznik retransmisji,
REC	- odbiornik,
REJ	- odrzucić,
Ri	- numer odniesienia,
RNR	- brak gotowości do odbioru,
RR	- gotowość do odbioru,
S	- nadzór,
SABME	- ustawić asynchroniczny rozszerzony tryb zrównoważony,
SAP	- punkt dostępu do usługi,
SAPI	- identyfikator dostępu do usługi,
TE	- wyposażenie terminalu,
TEI	- identyfikator terminalowego punktu końcowego,

TX	- nadawanie,
U	- nienumerowane,
UA	- potwierdzenie nienumerowane,
UI	- informacja nienumerowana,
V(A)	- zmienna stanu potwierdzania,
V(R)	- zmienna stanu odbierania,
V(S)	- zmienna stanu nadawania.

### WYKAZ TERMINÓW I SKRÓTÓW STOSOWANYCH NA DIAGRAMACH

ACK	- potwierdzenie,
ACM	- adres skompletowany,
Address	- adres,
ALERT	- powiadomienie,
ANM	- zgłoszenie (strony żądanej),
Answer	- zgłoszenie,
CALL CNTR	- sterowanie połączeniem,
CALL PROC	- progresja wywołania,
Case	- przypadek,
CLEARBACK	- rozłączenie wstecz,
Clear Backward	- rozłączenie wstecz,
Clear Forward	- rozłączenie w przód,
Comp	- skompletowany,
Complete	- skompletowany,
Conf	- potwierdzenie,
CONN	- połączenie,
CONN ACK	- potwierdzenie połączenia,
CPG	- progresja wywołania,
DISC	- odłączenie,
Disconnect	- odłączenie,
e.g. busy tone	- np. sygnał zajętości,
e.g. Number Changed	- np. zmiana numeru,

e.g. user busy	- np. użytkownik zajęty,
IAM	- wiadomość adresowa wstępna,
Inband Inform	- informacja w pasmie,
INC. SS	- wejściowy system sygnalizacji,
Ind	- wskazanie,
Info	- informacja,
Interworking exchange	- centrala graniczna,
ISDN	- ISDN,
ISUP	- ISUP,
I/C SS	- wejściowy system sygnalizacji,
Local exchange	- centrala końcowa (lokalna),
More Info	- dodatkowe informacje,
NON ISDN	- nie ISDN,
Note 1	- uwaga 1,
Notify	- odnotowanie,
Off Hook	- podniesienie mikrofonu,
OUTG. SS	- wyjściowy system sygnalizacji,
O/G SS	- wyjściowy system sygnalizacji,
plus digits	- oraz cyfry,
PSTN	- PSTN,
Proc	- procedura,
PROG	- progresja,
Prog	- progresja,
Progress	- progresja,
REANSWER	- ponowne zgłoszenie,
REJ	- odrzucenie,
Reject	- odrzucenie,
REL	- rozłączenie,
Release	- rozłączenie,
Req	- żądanie,
RES	- wznowienie,
RES ACK	- potwierdzenie wznowienia,
Resp	- odpowiedź,
Resume	- wznowienie,

Resumed	- wznowiony,
Ringing Current	- sygnał wywołania,
RLC	- rozłączenie dokonane,
SAM	- wiadomość adresowa kolejna,
SEIZE	- wzięcie do pracy,
Seize and send digits	- wzięcie do pracy i wysyłanie cyfr,
SETUP	- zestawianie,
SET-UP	- zestawianie,
Signal	- sygnał,
Successful Call Suspension/Resumption	- połączenie skuteczne zawieszenia/wznowienia
SUSP	- zawieszenie,
Suspend	- zawieszenie,
Suspended	- zawieszony,
Time out	- przekroczenie czasu kontrolnego,
Timer 303 expires	- przekroczenie czasu kontrolnego T303,
Tone/Annct	- sygnał tonowy/zapowiedź słowna,
Tone time out expires	- przekroczenie czasu kontrolnego nadawania sygnału tonowego,
transit exchange	- centrala tranzytowa,
Unsuccessful Call Suspension/Resumption	- połączenie nieskuteczne zawieszenia/wznowienia,
user	- użytkownik
user resumed	- połączenie wznowione przez użytkownika
user suspended	- połączenie zawieszone przez użytkownika

## WYKAZ SKRÓTÓW NAZW WIADOMOŚCI UŻYWANYCH W SS7 ISUP

ACM	- adres skompletowany,
ANM	- zgłoszenie (strony żądanej),
BLA	- potwierdzenie blokady,
BLO	- blokada,

- CCR - żądanie kontroli ciągłości,
- CGB - blokada grupy łączy,
- CGBA - potwierdzenie blokady grupy łączy,
- CGU - odblokowanie grupy łączy,
- CGUA - potwierdzenie odblokowania grupy łączy,
- CON - połącz,
- COT - ciągłość [NIE DOTYCZY SIECI PL],
- CPG - progresja wywołania,
- FOT - przywołanie telefonistki w połączeniu międzynarodowym,
- GRA - potwierdzenie wyzerowania grupy łączy,
- GRS - zerowanie grupy łączy,
- IAM - wiadomość adresowa wstępna,
- INF - odpowiedź z informacją żadaną [PL],
- INR - żądanie informacji [PL],
- REL - żądanie rozłączenia,
- RES - wznowienie,
- RLC - rozłączenie dokonane,
- RSC - zerowanie łącza,
- SAM - wiadomość adresowa kolejna,
- SUS - zawieszenie,
- UBA - potwierdzenie odblokowania,
- UBL - odblokowanie.

