

Systemy i sieci dostępowe

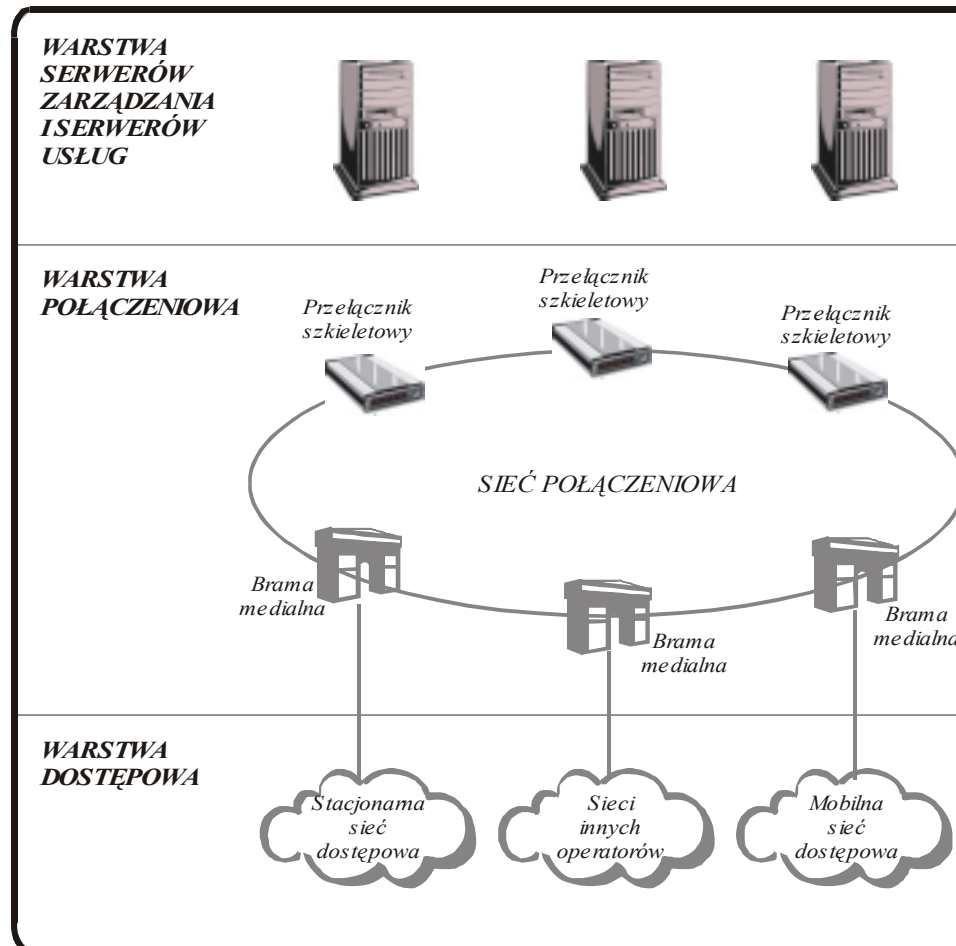
Przegląd Telekomunikacyjny
i
Wiadomości Telekomunikacyjne,
zeszyt 8-9/2000

System dostępowy

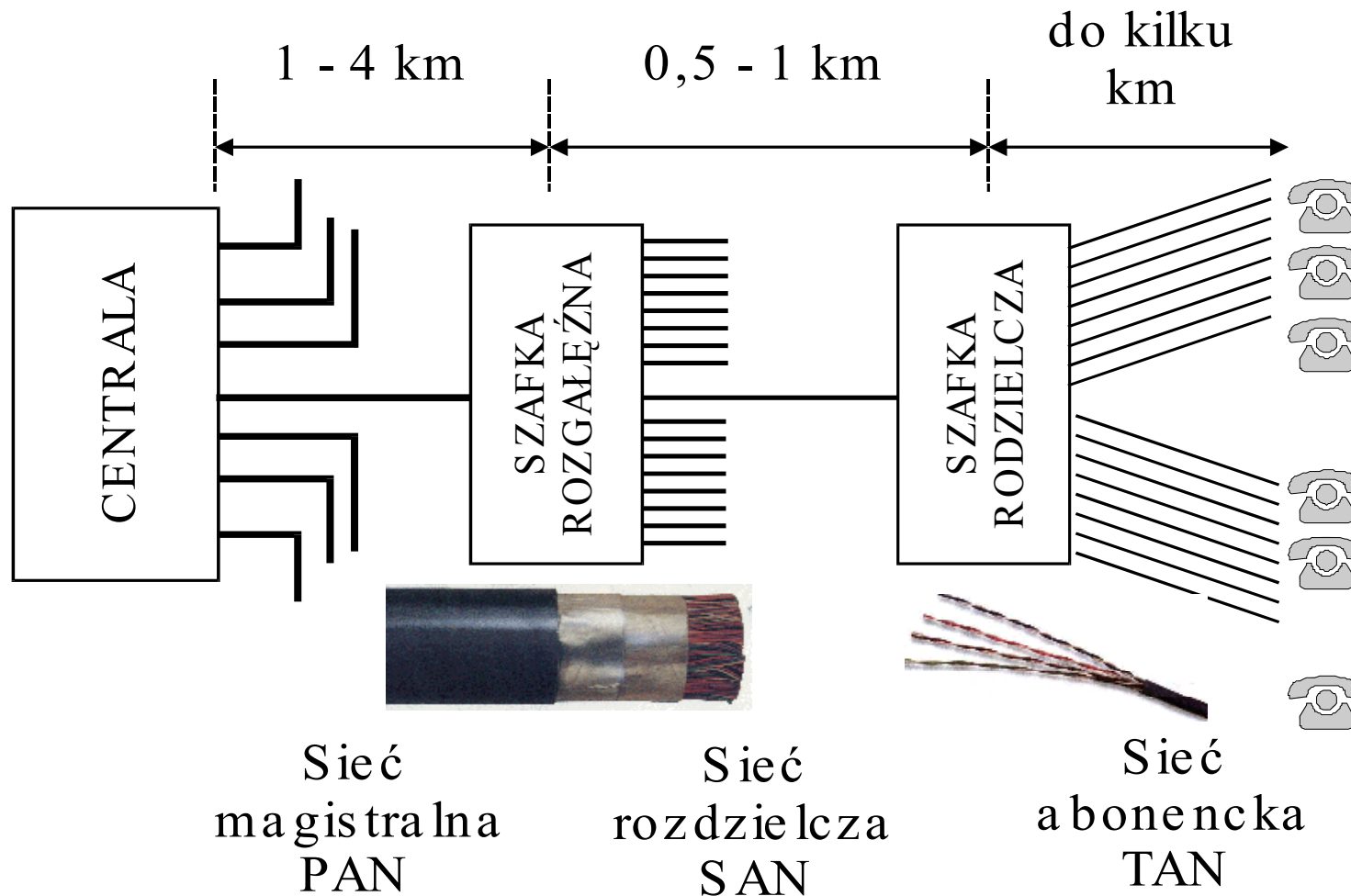
System dostępowy jest rozumiany jako ta część systemu telekomunikacyjnego, która przekazuje informacje użytkownika bez jej interpretacji. Główną funkcją współczesnych systemów dostępowych działających w sieciach AN jest dostarczenie w jak najbardziej skuteczny sposób sygnałów od abonenta do węzła udostępniania usług POP (*Point Of Presence*).

AN – Access Network – sieć dostępowa

Model funkcjonalny sieci nowej generacji



Tradycyjna sieć dostępu

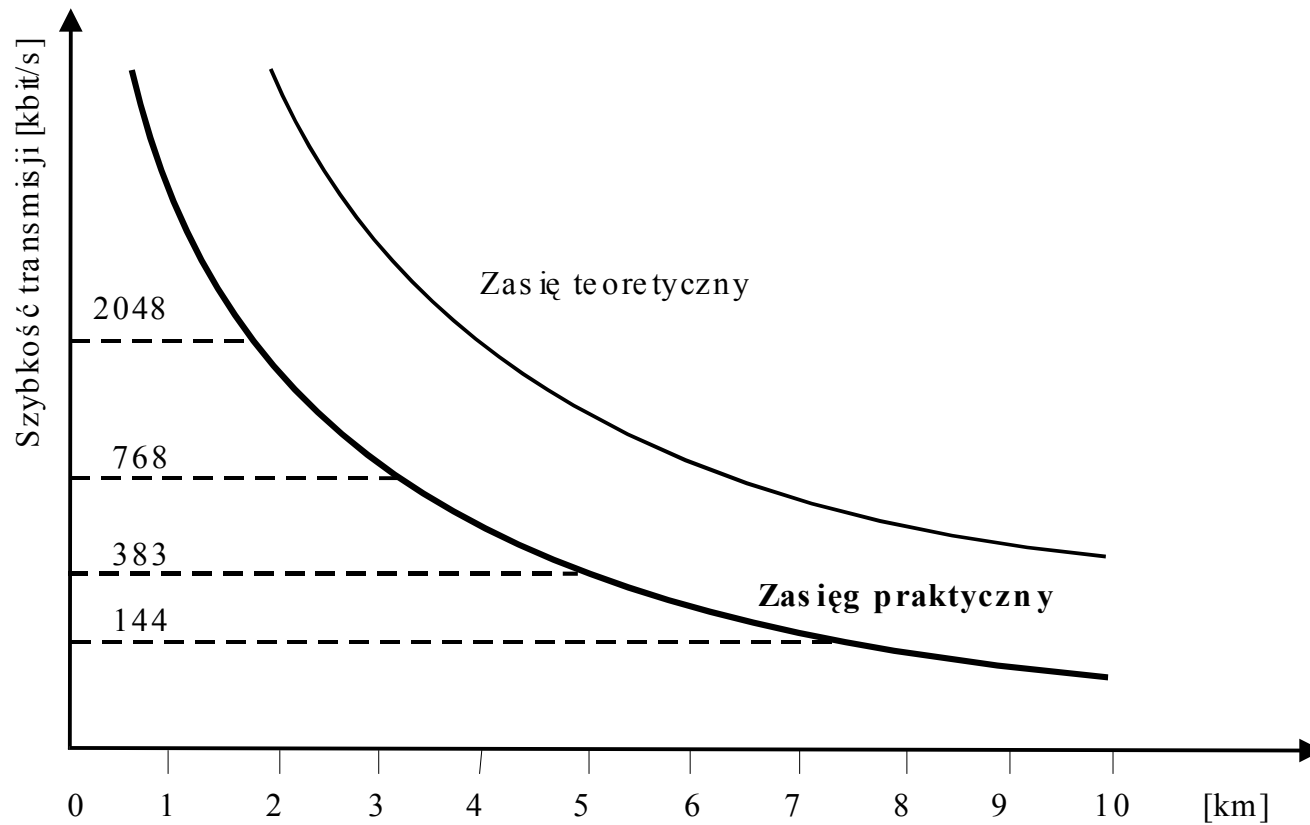


Wady tradycyjnych sieci dostępu

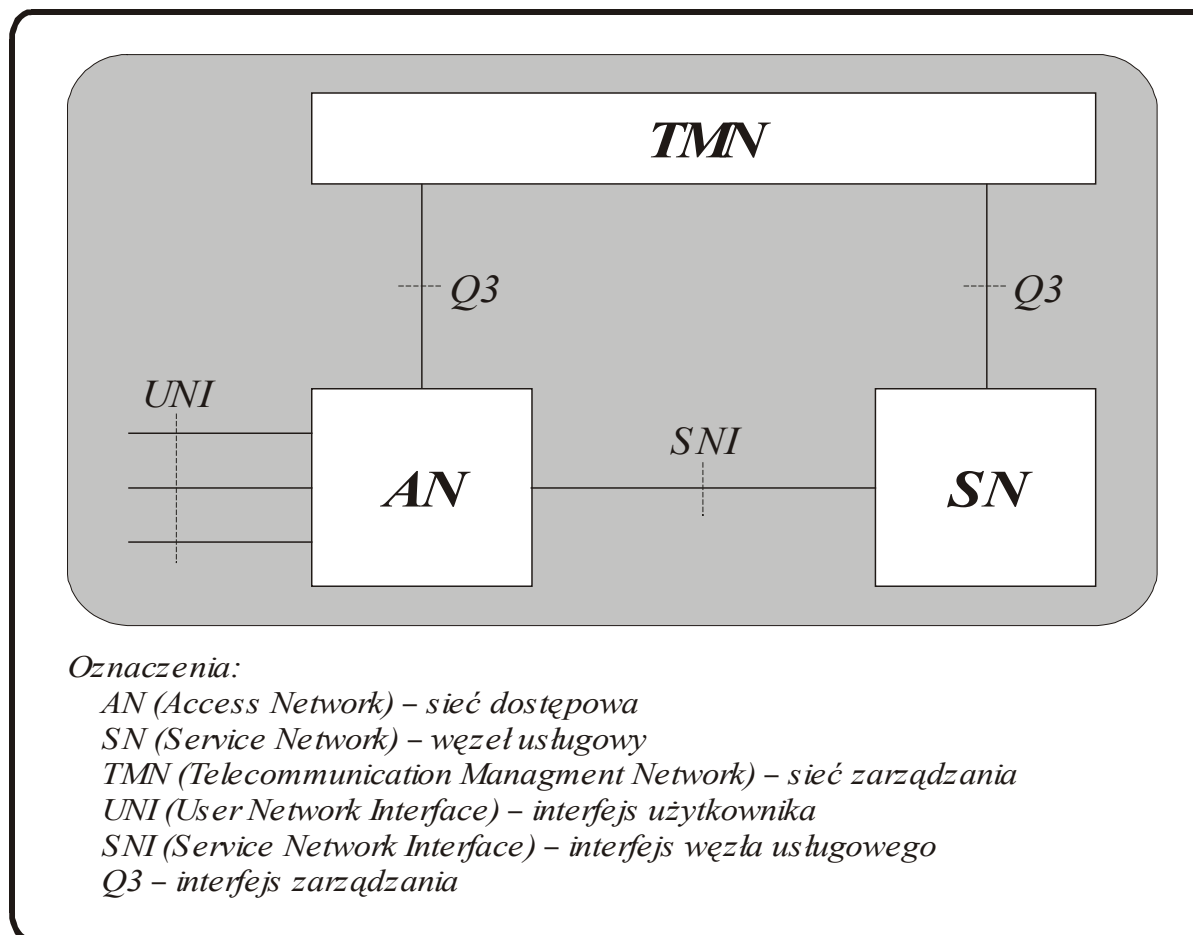
- ◆ Błędy i szумы wprowadzane przez sieć lub urządzenia
- ◆ Brak możliwości łatwej rozbudowy
- ◆ Ograniczone pasmo - ograniczona szybkość transmisji

Zasięg transmisji

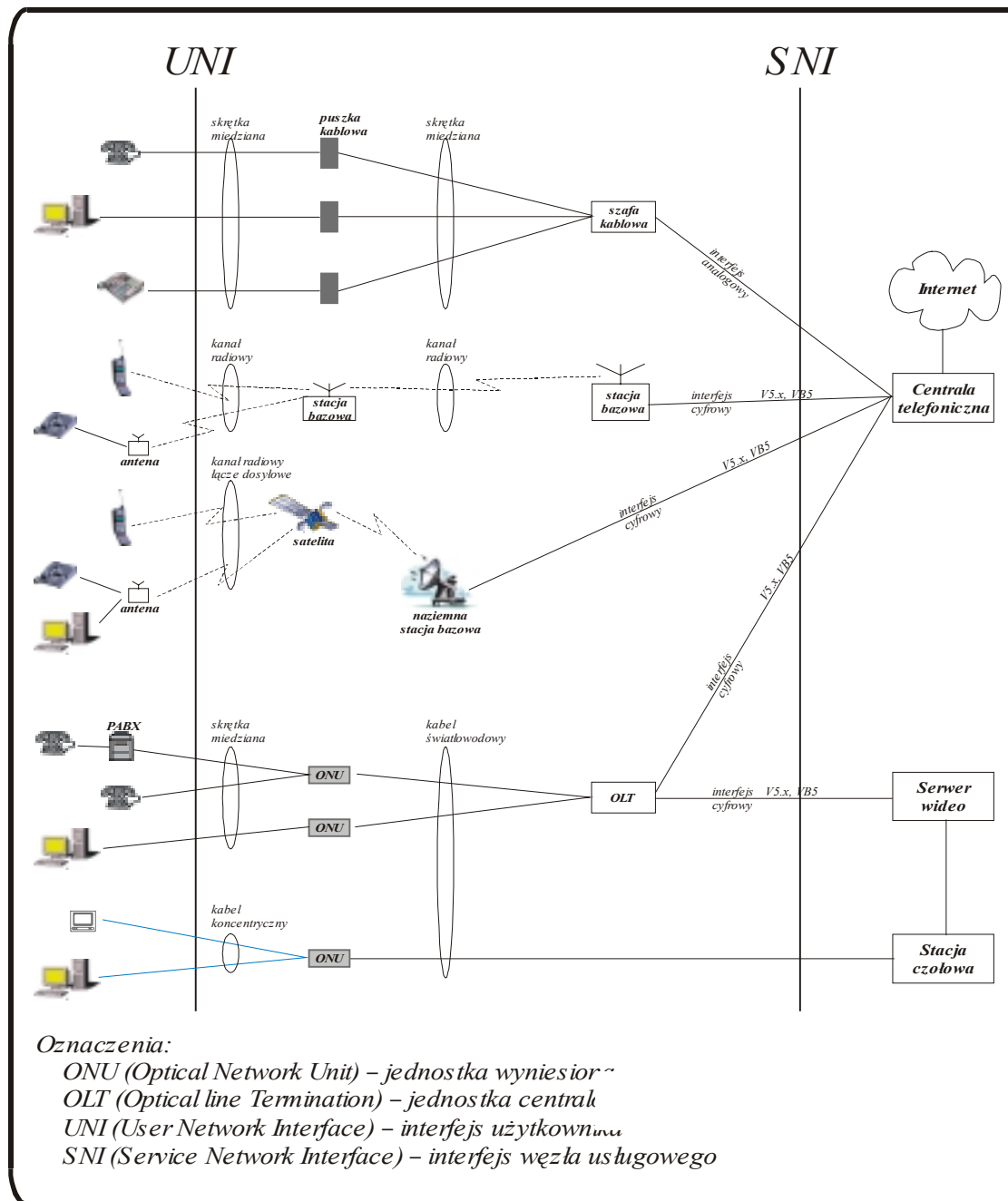
Kabel symetryczny, średnica żył 0,5 mm



Ogólny schemat sieci dostępowej wg zalecenia G.902



Architektury systemów dostępowych



Klasyfikacja sieci dostępowych

Przepływność

- ◆ wąskopasmowe – **Narrowband** o przepływności do 144 kbit/s;
- ◆ szerokopasmowe – **Wideband** o przepływności do 2 Mbit/s;
- ◆ szerokopasmowe – **Broadband** o przepływności do 8 Mbit/s.

Medium transmisyjne

- ◆ kable o przewodach miedzianych (sieci przewodowe);
- ◆ kable światłowodowe, w tym mieszane: światłowód – przewód miedziany;
- ◆ fale radiowe;
- ◆ łącza satelitarne;
- ◆ sieci energetyczne.

Techniki transmisji dla torów symetrycznych

<i>Nazwa</i>	<i>Opis</i>	<i>Szybkość transmisji</i>	<i>Tryb transmisji/ Odległość</i>	<i>Zastosowanie</i>
V.22, .32 V.34, 34+ V.90, .92	Modemy pasma podstawowego	1200 bit/s - 56 kbit/s	duplex /bez ograniczeń	transmisja danych
DSL	Cyfrowa linia abonencka	160 kbit/s	duplex /~ 5,5 km	usługi ISDN- transmisja głosu i danych
HDSL	Cyfrowa linia abonencka o dużej przepływności	1,544 Mbit/s 2,048 Mbit/s	duplex duplex /~ 4,5 km	T1/E1 ^[1] , dostęp LAN, WAN
SHDSL	Symetryczna o dużej przepływności cyfrowa linia abonencka	do 2,3 Mbit/s	duplex / ~6 km	T1/E1, dostęp LAN, WAN

[1] T1- transmisja danych przez parę miedzianą z prędkością 1,544 Mbit/s; E1- transmisja danych przez parę miedzianą z prędkością 2,048 Mbit/s

Techniki transmisji dla torów symetrycznych

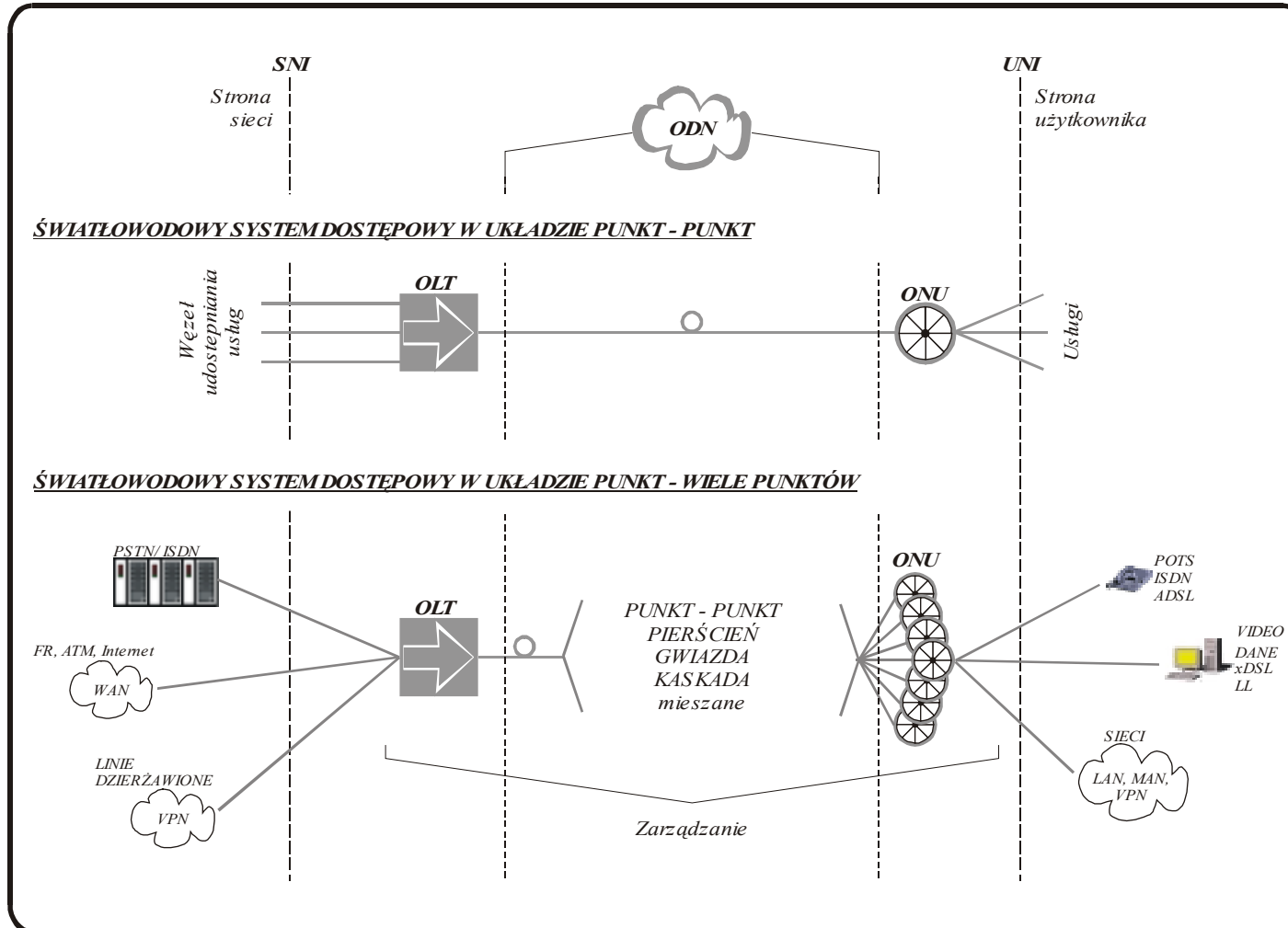
<i>Nazwa</i>	<i>Opis</i>	<i>Szybkość transmisji</i>	<i>Tryb transmisji/ Odległość</i>	<i>Zastosowanie</i>
SDSL	Jednoparowa cyfrowa linia abonencka	1,544 Mbit/s 2,048 Mbit/s	do abonenta do sieci / ~3,0 km	T1/E1, dostęp LAN, WAN
ADSL	Asymetryczna cyfrowa linia abonencka	1,5 – 9 Mbit/s 16-640 kbit/s	do abonenta do sieci / ~3,0 ÷ 6,0 km	dostęp do Internetu, wideo na żądanie, zdalny dostęp do sieci LAN, interaktywne usługi multimedialne
RADSL	Cyfrowa pętla abonencka z adaptacją prędkości	60 – 7600 kbit/s 136 – 1048 kbit/s	do abonenta do sieci / ~ 3,6 km	jak ADSL z lepszym wykorzystaniem pasma transmisyjnego
VDSL	Cyfrowa linia abonencka o bardzo dużej przepływności	13 – 52 Mbit/s 1,5 – 2,3 Mbit/s	do abonenta do sieci	dostęp do Internetu, wideo na żądanie, zdalny dostęp do sieci LAN, interaktywne usługi multimedialne, HDTV

Światłowodowe systemy dostępowe

Usługi

- tradycyjna telefonia POTS;
 - aparaty samoinkasujące;
 - dostęp podstawowy ISDN (ISDN- BRA);
 - dostęp pierwotnogrupowy ISDN (ISDN-PRA);
 - cyfrowe łącza dzierżawione służące do:
 - transmisji pakietowej danych,
 - transmisji danych $n * 64$ kbit/s,
 - transmisji 2 Mbit/s
- oraz rzadziej implementowane usługi:
- analogowe łącza dzierżawione;
 - ADSL wykorzystujący ATM lub HDSL;
 - Ethernetu oparty na HDSL oraz xDSL;
 - ATM od 2 do 34 Mbit/s.

Światłowodowe systemy dostępowe



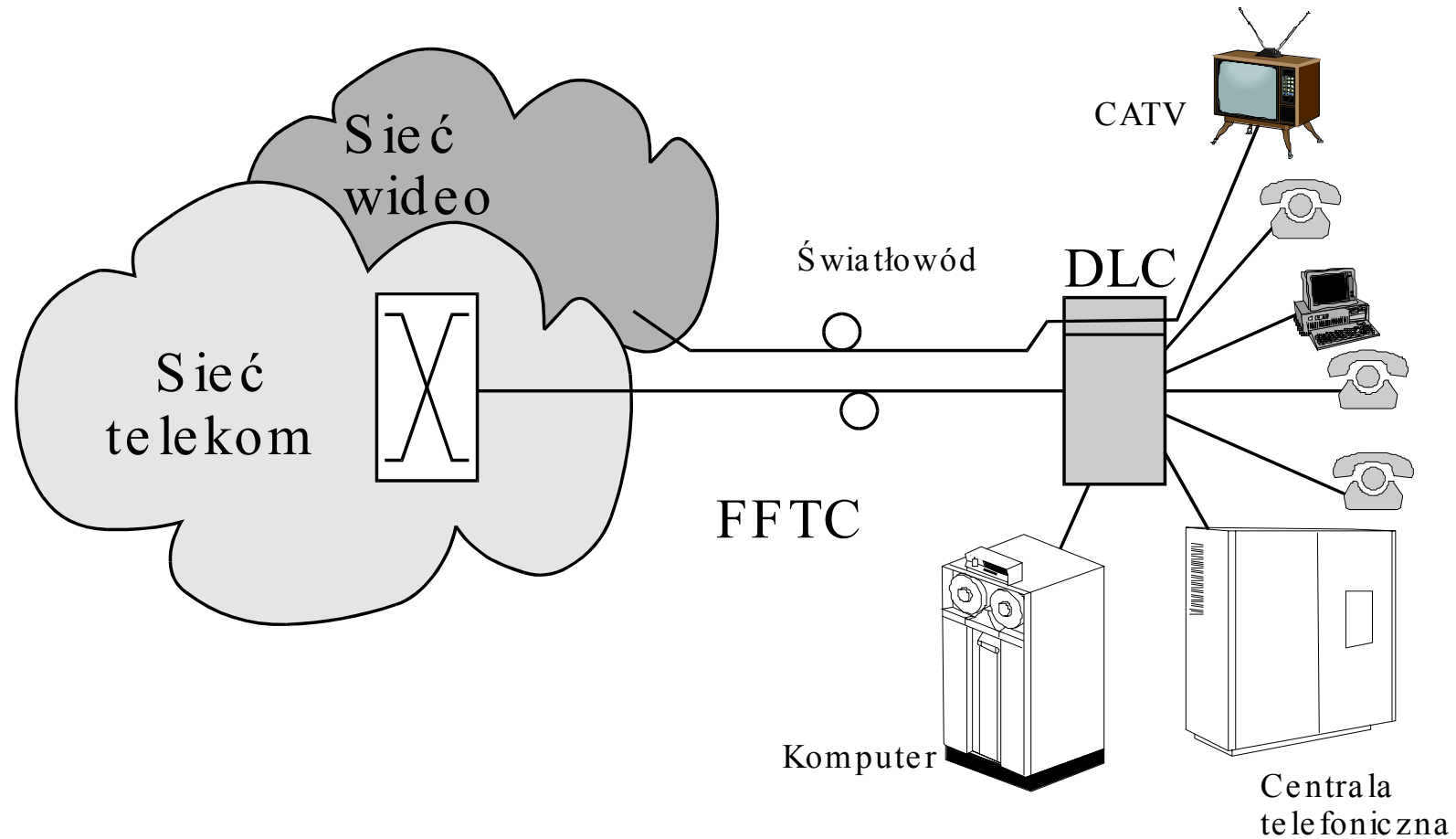
FITL (*Fiber In The Loop*)

- jednostka centralowa **OLT** (*Optical Line Termination*), pełniąc funkcję zakończenia linii światłowodowej;
- optyczna sieć dystrybucyjna **ODN** (*Optical Distribution Network*);
- ednostki wyniesione **ONU** (*Optical Network Unit*);
- aktywne węzły rozdzielające **ODT** (*Optical Distant Terminator*);
- Urządzenia dopasowujące **AU** (*Adapter Unit*).

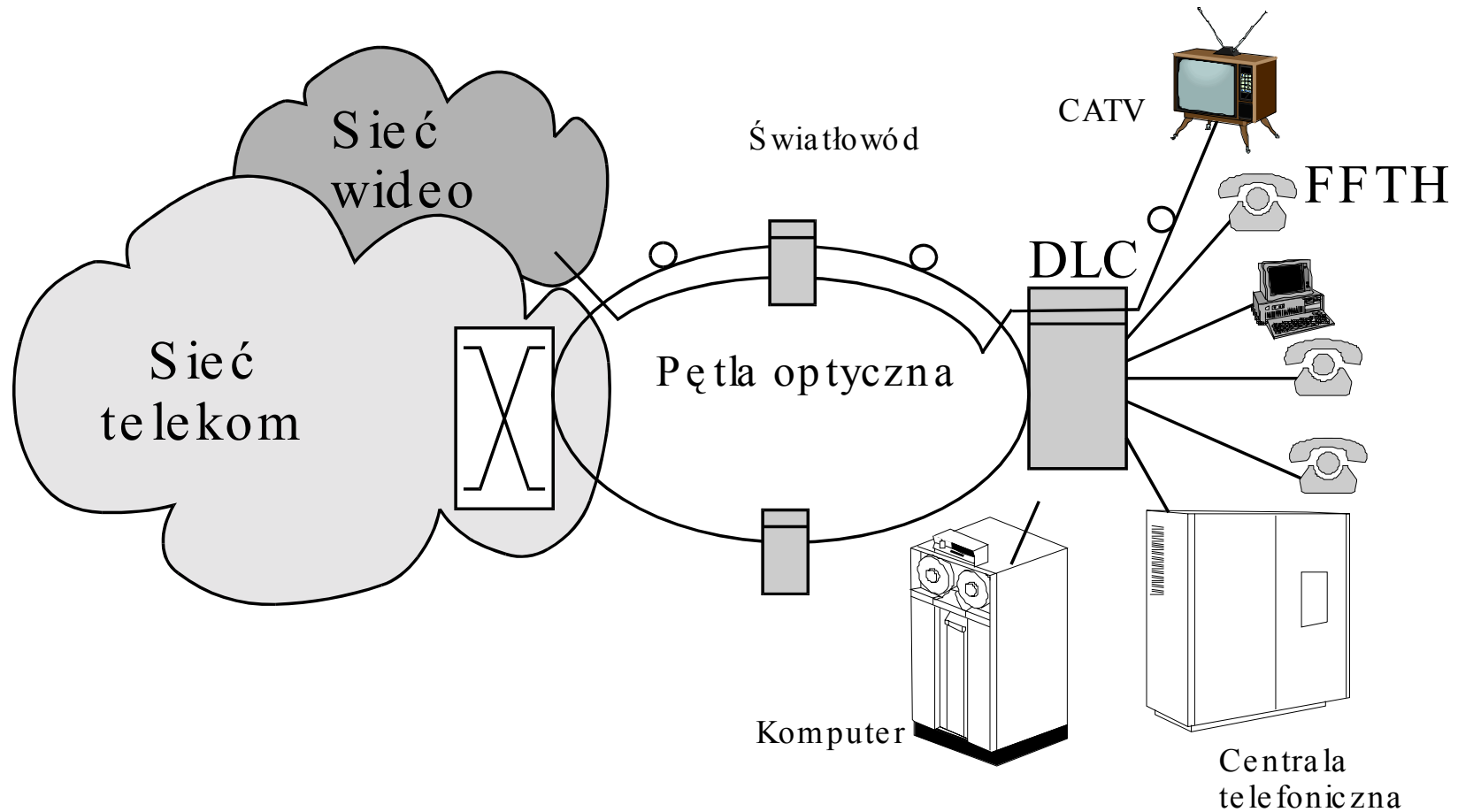
Światłowodowe systemy dostępowe

- * Światłowód doprowadzony do krawężnika **FTTC**
(*Fibre To The Cube*)
- * Światłowód doprowadzony do budynku **FTTB**
(*Fibre To The Building*)
- * Światłowód doprowadzony do domu **FTTH**
(*Fiber To The Home*)

Sieć dostępu - światłowody (punkt-punkt)



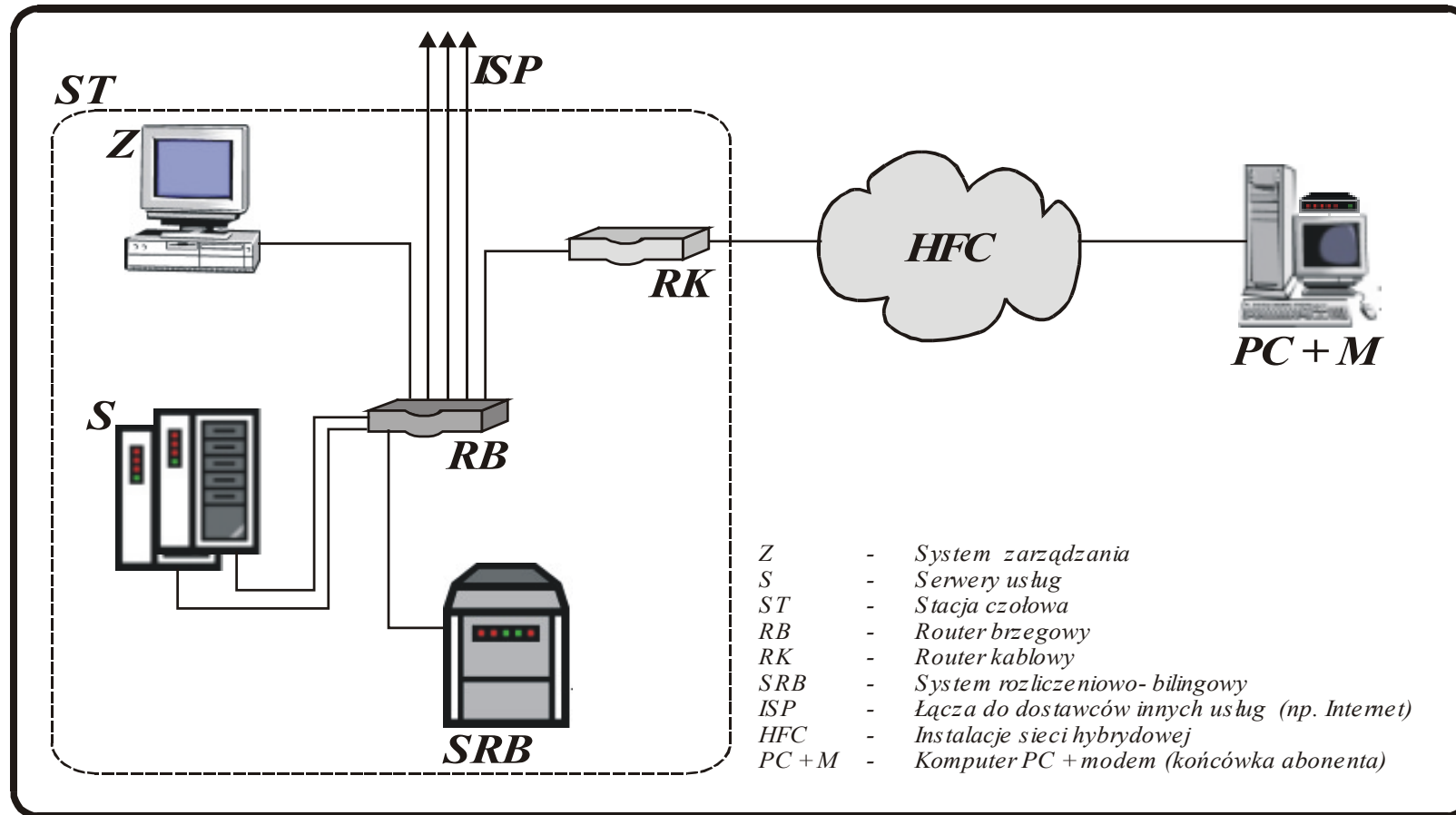
Sieć dostępu - światłowody (pierścień)



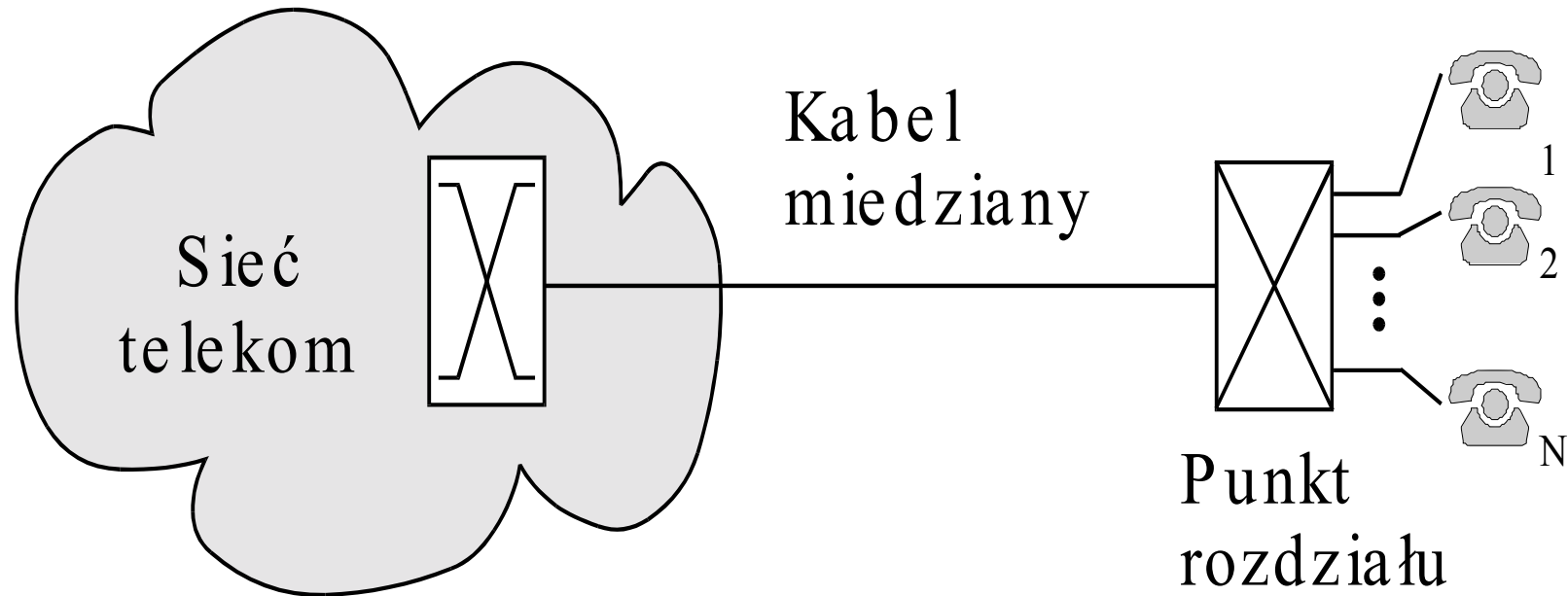
Telewizja kablowa

- telefonia,
- transmisja danych,
- dostęp do Internetu,
- zakładanie klientom kont pocztowych (email), stron www,
- prowadzenie serwerów ftp i www,
- nadawanie adresów IP,
- realizacja usług wideo na żądanie ,
- telewizja interaktywna,
- nauczanie na odległość, telefonia IP,
- tworzenie sieci korporacyjnych opartych na technice sieci wirtualnych,
- rozrywka – dostęp do serwerów gier, rozmów interaktywnych, serwerów wiadomości i innych możliwości, które niesie ze sobą Internet,
- portale multimedialne,
- usługi sklepów i banków internetowych (e-commerce, e-bank).

Telewizja kablowa

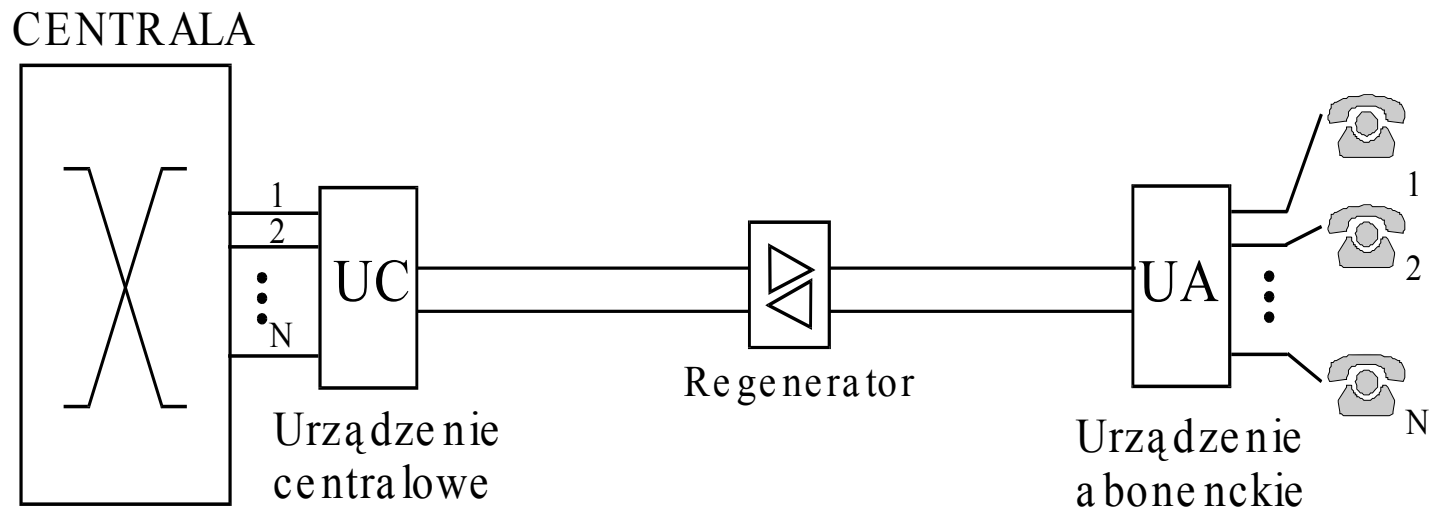


Sieć dostępu - przewody miedziane



Cyfrowe systemy abonenckie

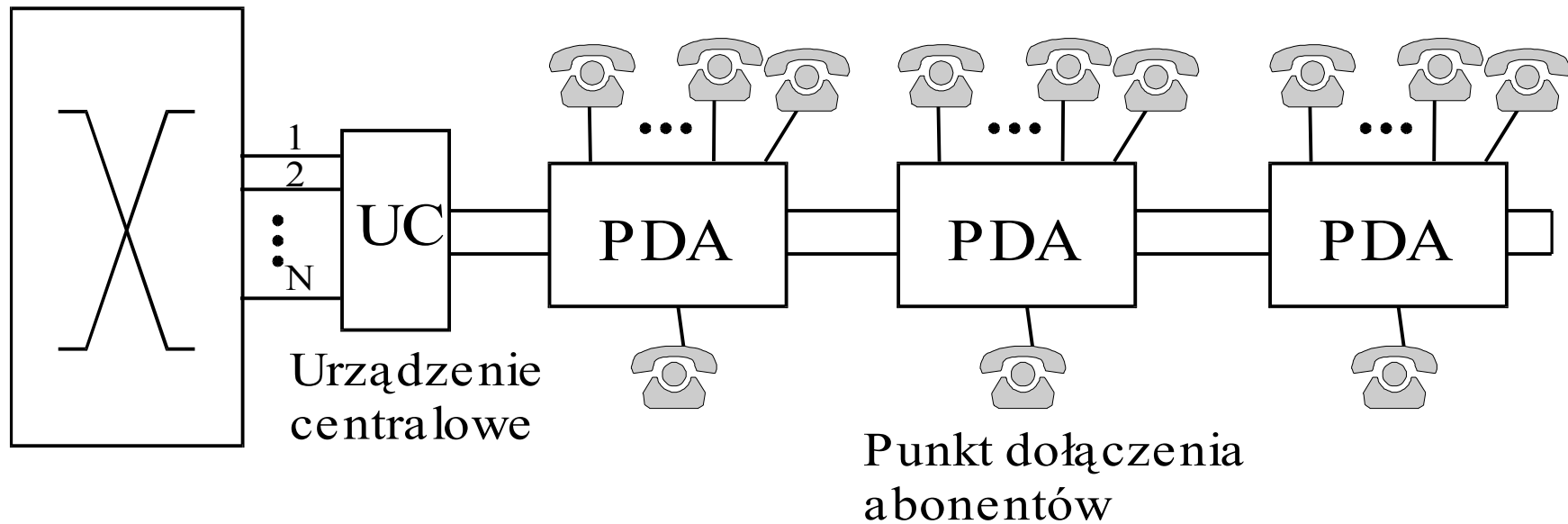
struktura skupiona wokół urządzenia abonenckiego



Cyfrowe systemy abonenckie

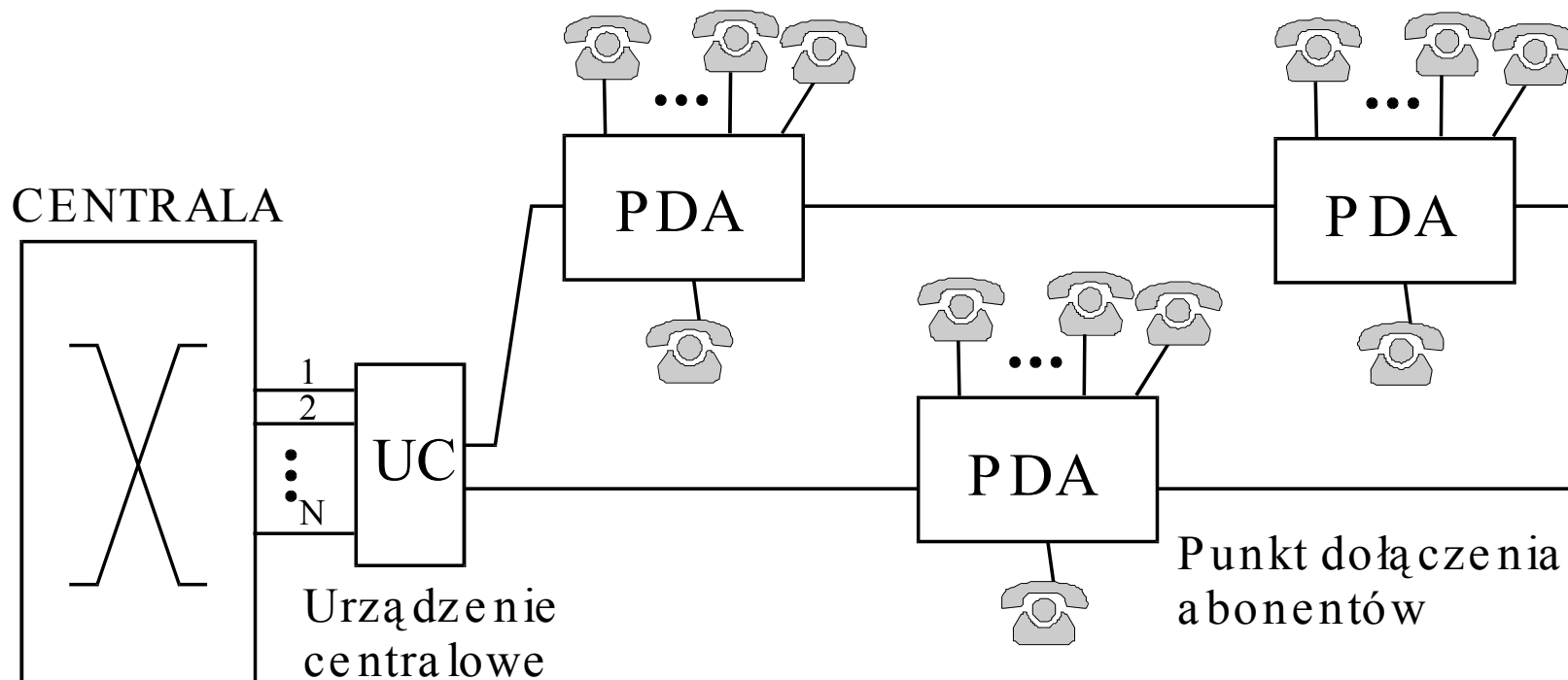
struktura rozproszona wzdłuż trasy

CENTRALA

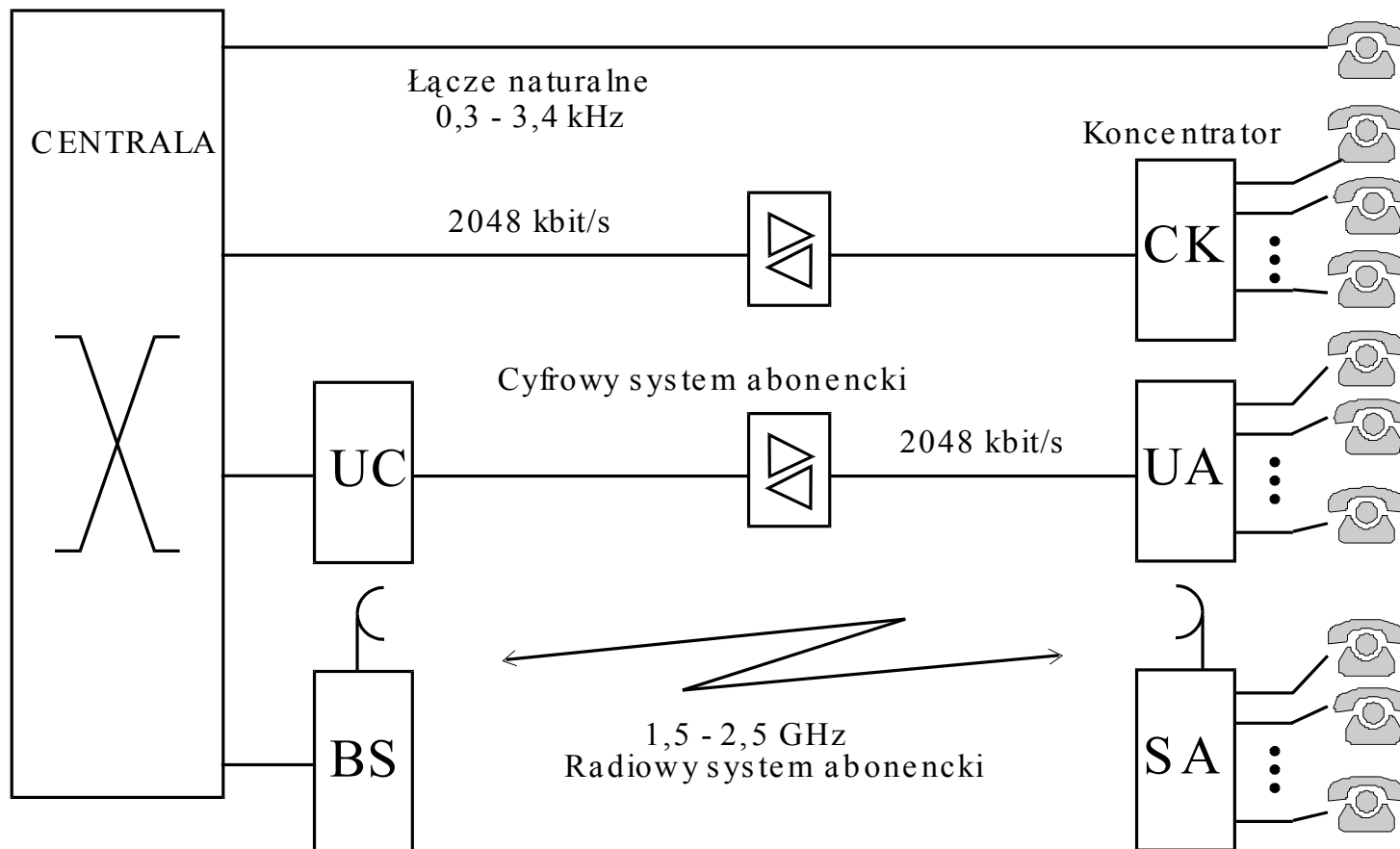


Cyfrowe systemy abonenckie

struktura pierścieniowa (pętlowa)



Abonenckie systemy wielokrotne

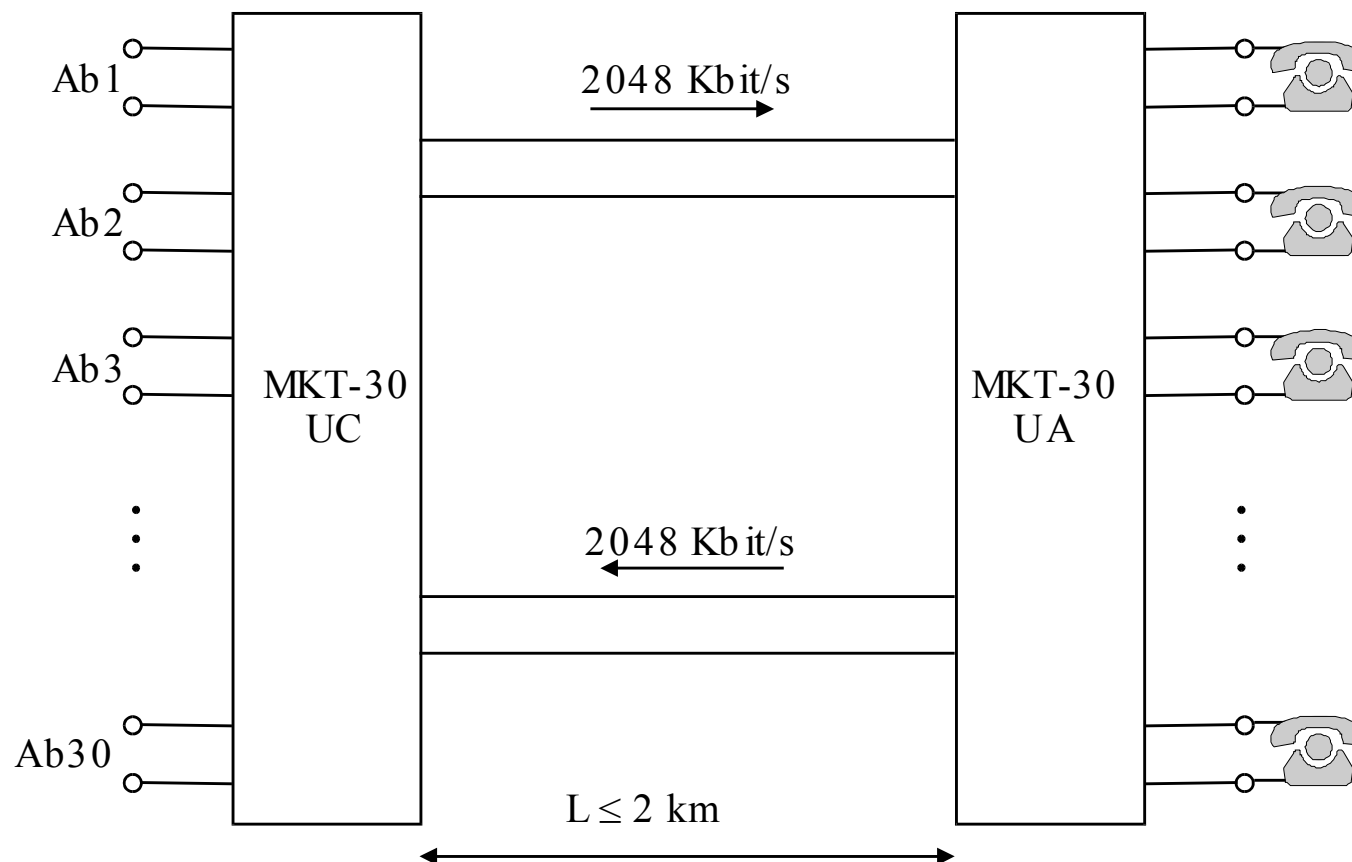


Wybrane systemy abonenckie (PCM)

Producent	Nazwa	Zwielokrotnienie
Schrack-Datacom	PCM2	2
Schrack-Datacom	PCM4	4
Kommunikations Elektronik	PCM4AX	4
Tadiran	Mulitgain 0-2	2
Tadiran	Mulitgain 0-4	4
Kommunikations Elektronik	PCM10VA	10
ELKOL (Polska)	MKT 30-1	30
AT&T	SLC-120	30
Teletra (Polska)	TCK 30G	30
Alcatel	MX1011	30
Tadiran	Tadimux-S	30
Alcatel	Rurtel PM-20	250
AT&T	MAR – 30	256
TAICOM	TOPGAIN system	2 do 8

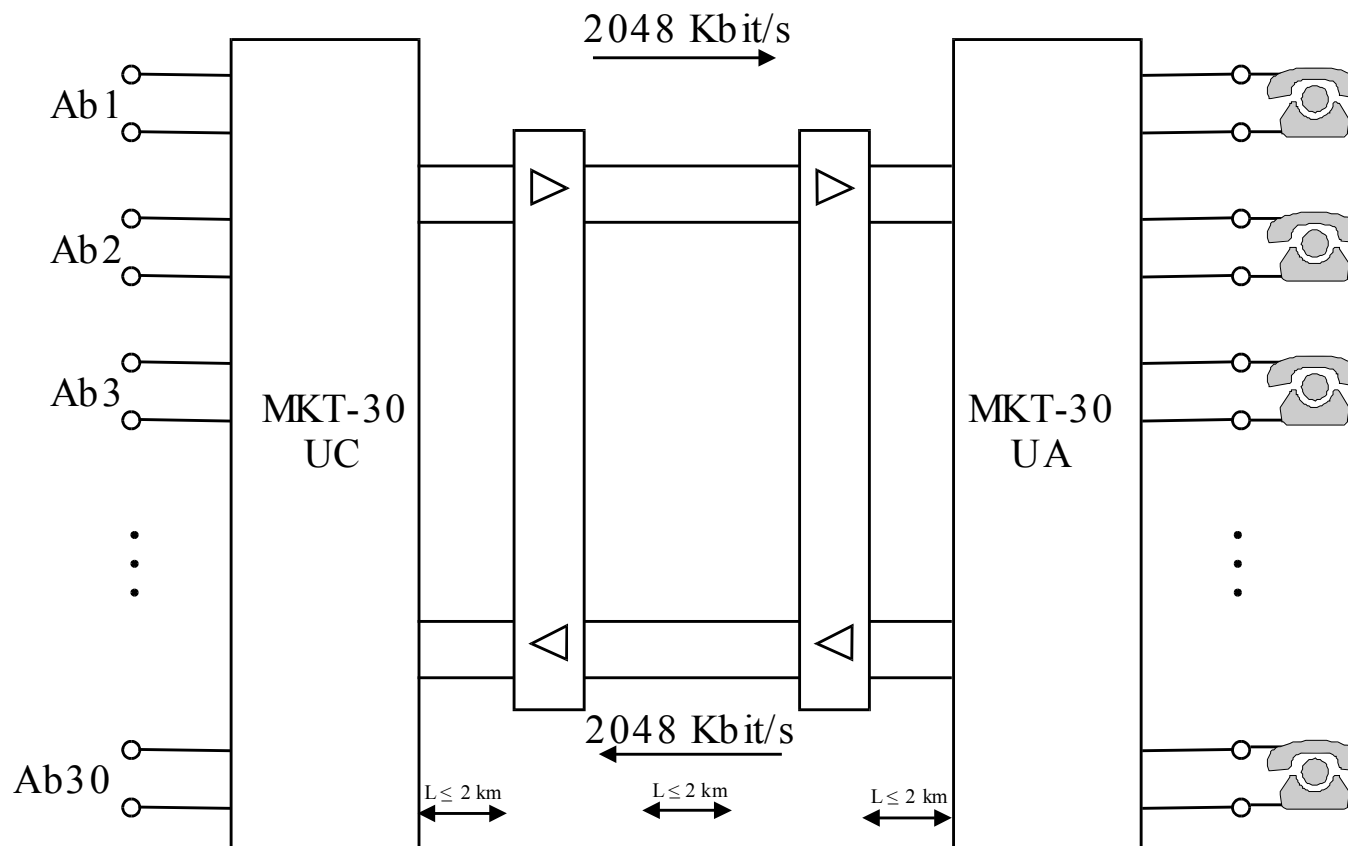
Multiplekser kanałów telefonicznych MKT-30

30 łączy telefonicznych na 2 parach miedzianych



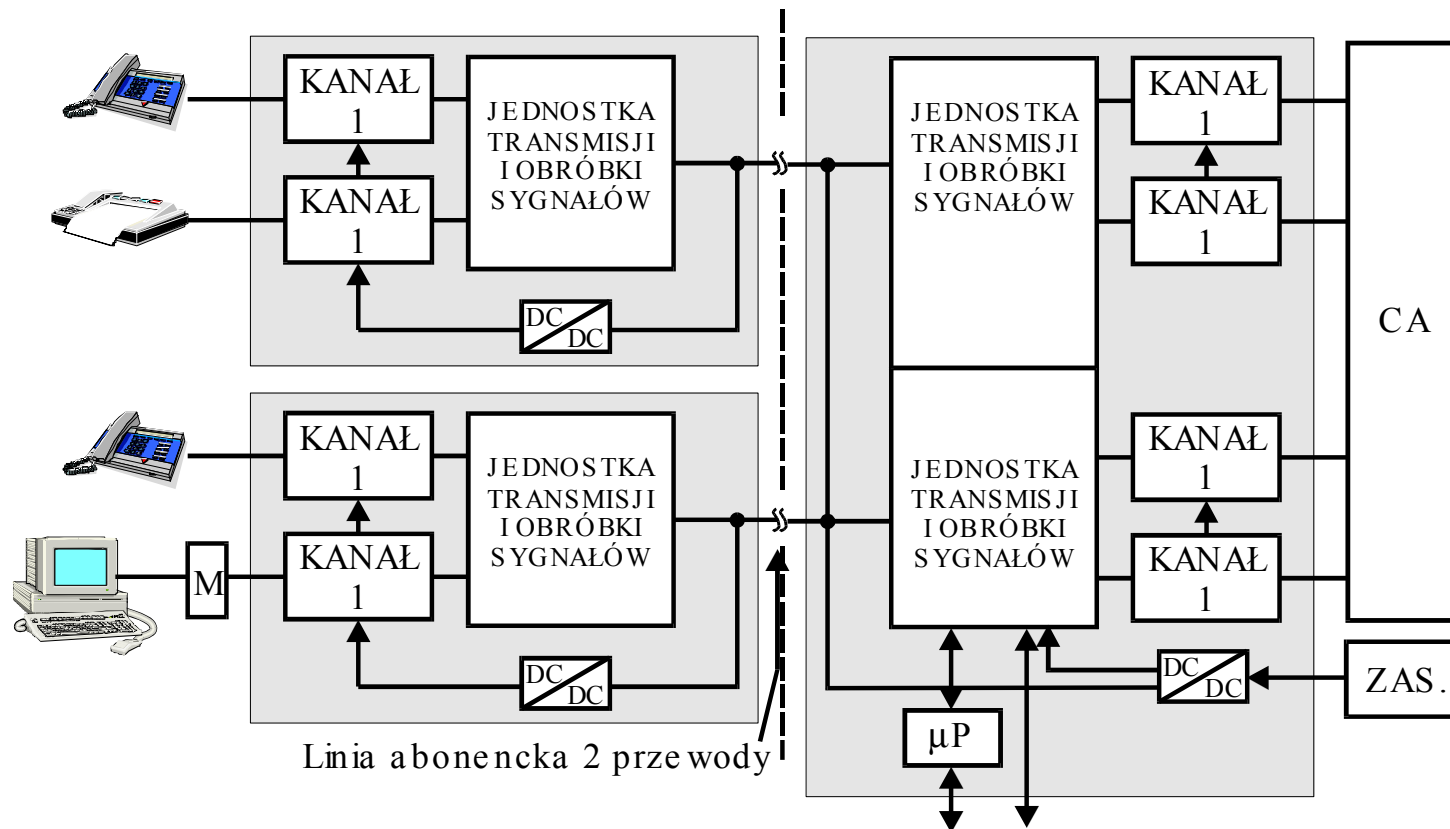
Multiplekser kanałów telefonicznych MKT-30

Dla większych odległości



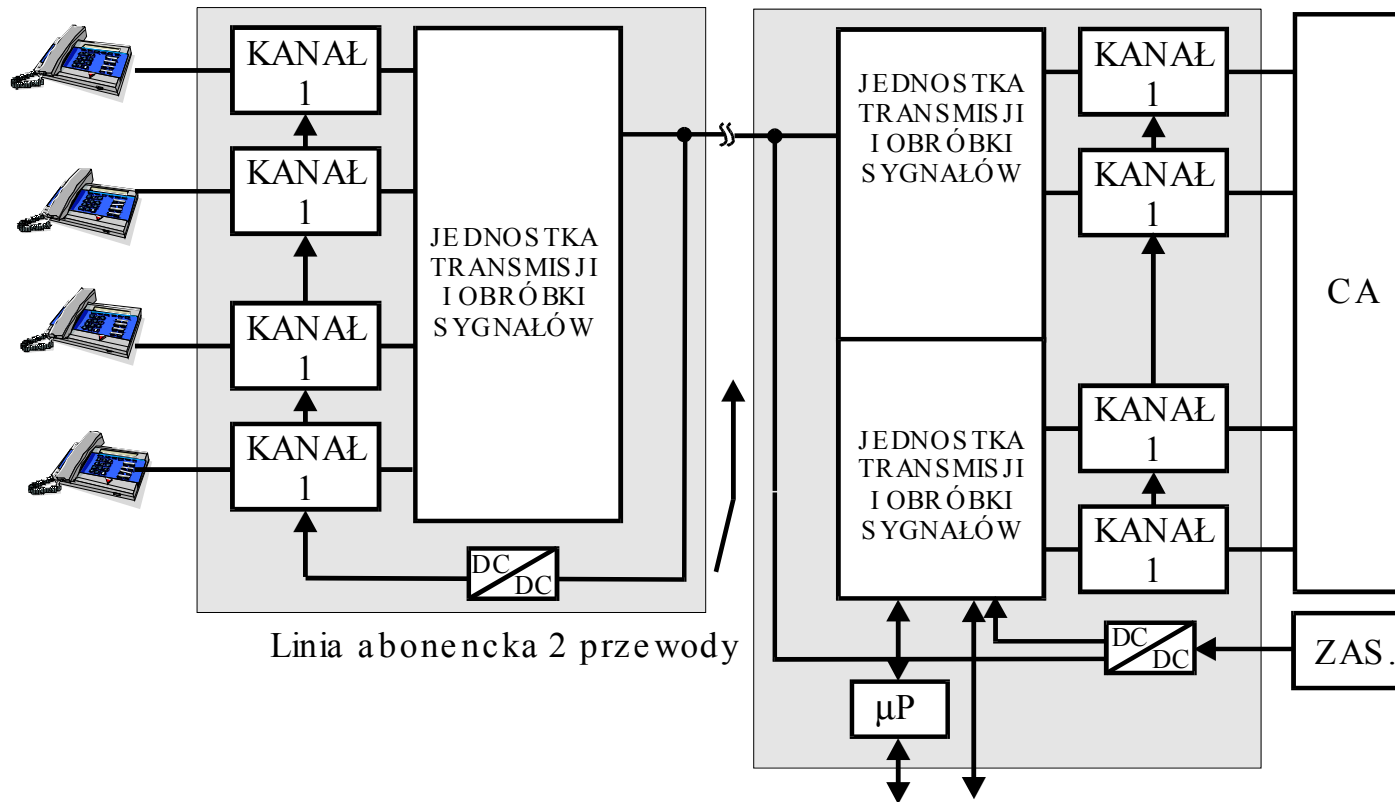
PCM-2

Zasięg: śr. 0,4 mm - 4,5 km; śr. 0,6 mm - 8,5 km



PCM-4

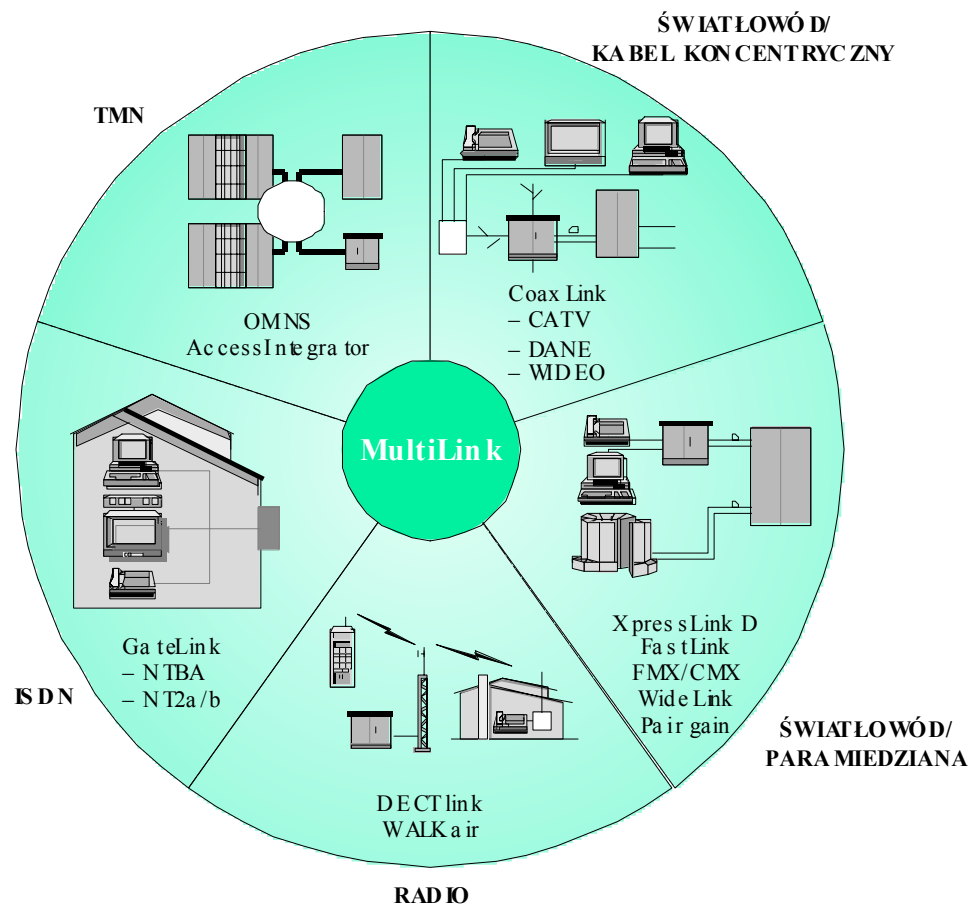
Zasięg: śr. 0,4 mm - 4,5 km; śr. 0,6 mm - 8,5 km



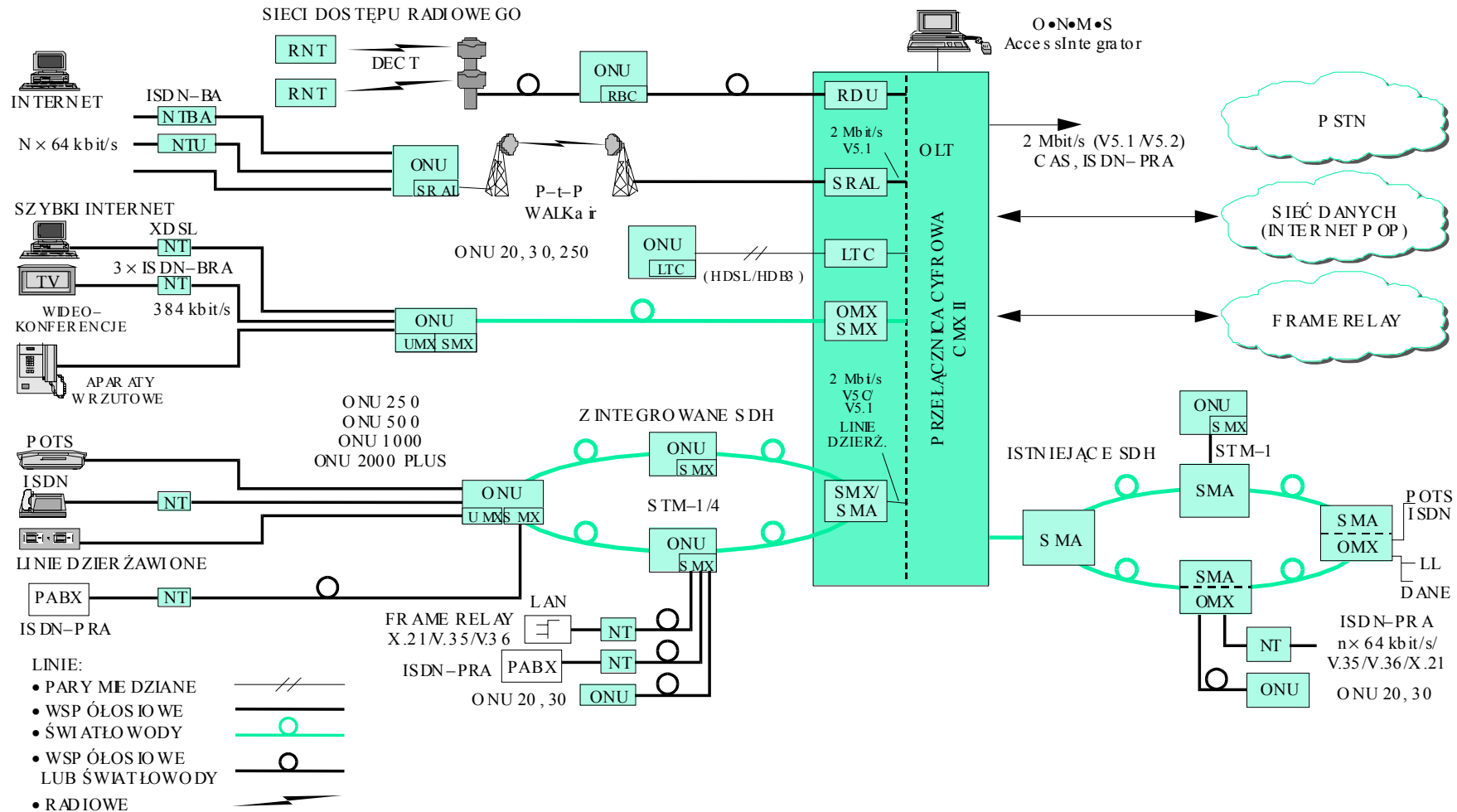
Zapotrzebowanie na szybkość transmisji w sieciach dostępowych



Systemy dostępowe Siemens



Przykłady sieci dostępowych Siemens



System szerokopasmowego przewodowego dostępu abonenckiego - XpressLink (Siemens)

ADSL (*Assymmetric Digital Subscriber Line*) - asymetryczna cyfrowa linia abonencka

- medium transmisyjne: jedna para przewodów miedzianych o Φ min. 0,4 mm,
- rodzaj transmisji: transmisja asymetryczna,
- pasmo transmisyjne: od abonenta: 26 -138 kHz, do abonenta: 138 -1104 kHz,
- modulacja liniowa: DMT z modulacją kwadraturową QAM (*Quadrature Amplitude Modulation*) w każdym podkanale,
- przepływność informacyjna:
 - od abonenta: 16/160/384/800 kbit/s,
 - do abonenta: 2,048/4,096/6,144/8,192 Mbit/s,
- długość linii abonenckiej:
 - 4,8 km dla przepływności 16 kbit/s i 2,048 Mbit/s,
 - 4,0 km dla przepływności 160 kbit/s i 4,096 Mbit/s,
 - 3,7 km dla przepływności 384 kbit/s i 6,144 Mbit/s,
 - 2,7 km dla przepływności 800 kbit/s i 8,192 Mbit/s.

XpressLink (Siemens)

SDSL (*Symmetric Digital Subscriber Line*) - symetryczna cyfrowa linia abonencka

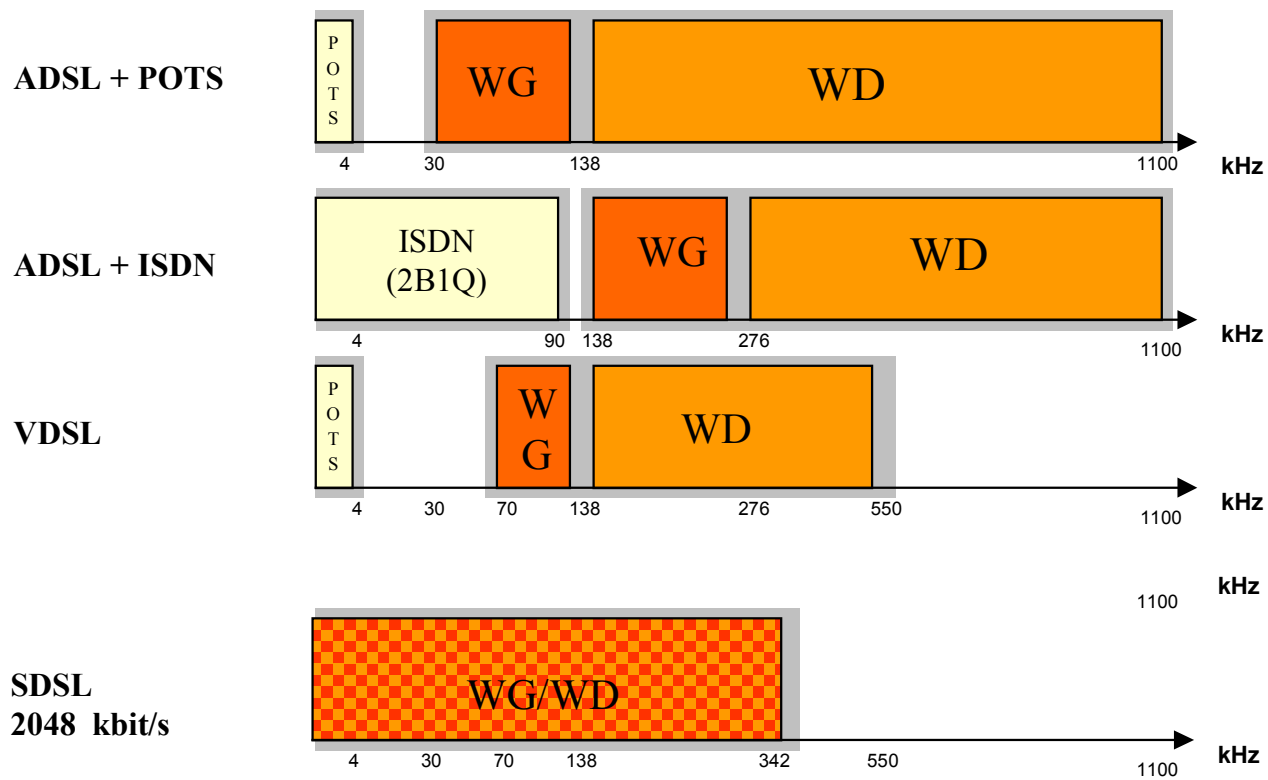
- medium transmisyjne: jedna para przewodów miedzianych o średnicy minimum 0,4 mm,
- rodzaj transmisji: transmisja symetryczna,
- pasmo transmisyjne: 0 - 342 kHz,
- modulacja liniowa: 2B1Q,
- przepływność informacyjna: 2,312 Mbit/s,
- długość linii abonenckiej: 5 km dla przepływności 384 kbit/s; 2,5 km dla przepływności 2,312 Mbit/s

XpressLink (Siemens)

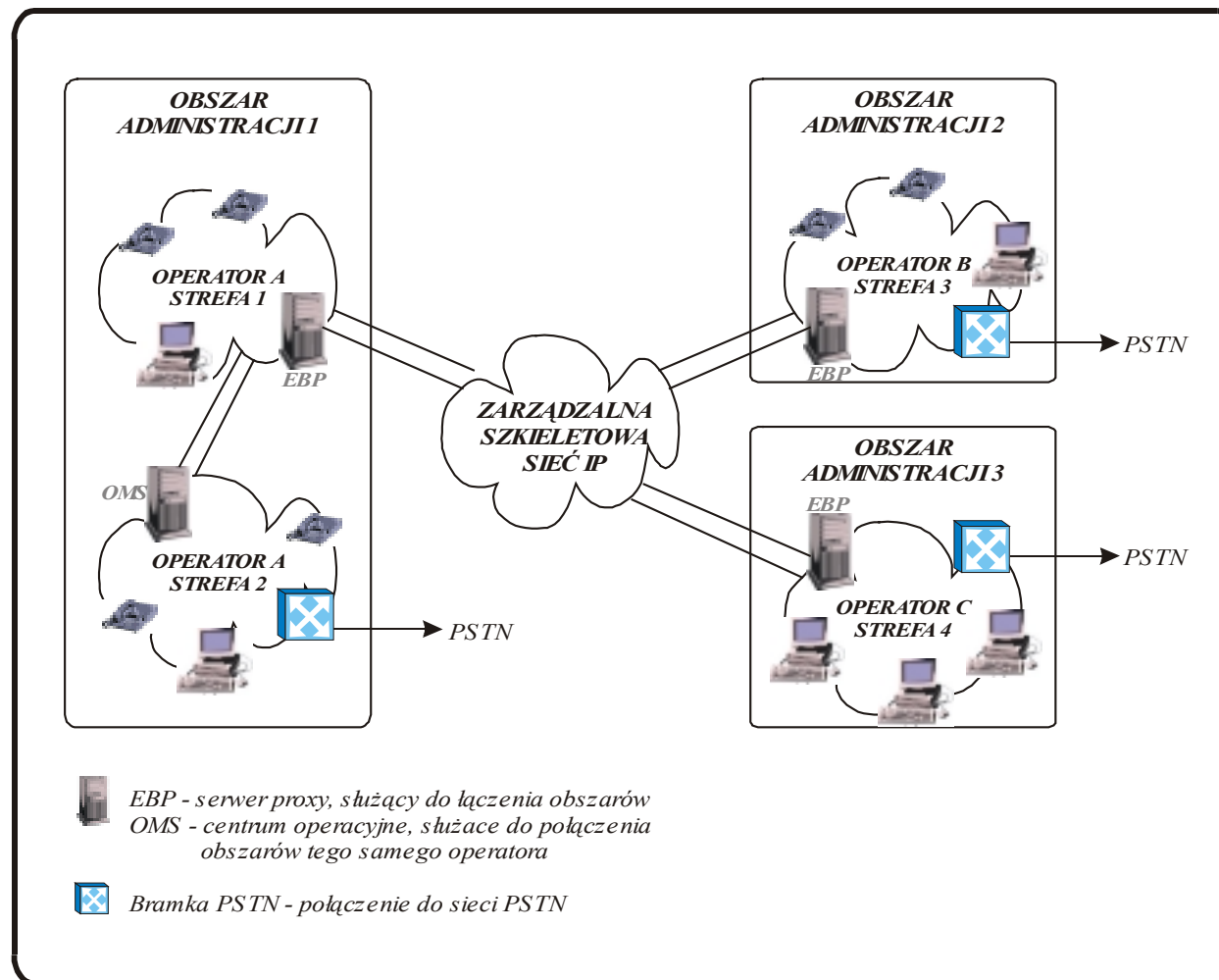
VDSL (*Very-high-bit-rate Digital Subscriber Line*) - cyfrowa linia abonencka o bardzo dużej przepływności

Technika cyfrowej linii abonenckiej o bardzo wysokiej przepływności jest następnym krokiem w rozwoju sieci osiąganym przez dalsze zwiększanie dostępnych przepływności. Zapewnia ona transmisję symetryczną – max. 12 Mbit/s w obu kierunkach albo asymetryczną – max. 26 Mbit/s do abonenta i max. 3,2 Mbit/s do centrali. Technika VDSL jest jeszcze przedmiotem prac normalizacyjnych ETSI i będzie dostępna w niedalekiej przyszłości.

XpressLink (Siemens)



System dostępowy TVCAB







Systemy radiowego dostępu abonenckiego SRDA

◆ Zalety:

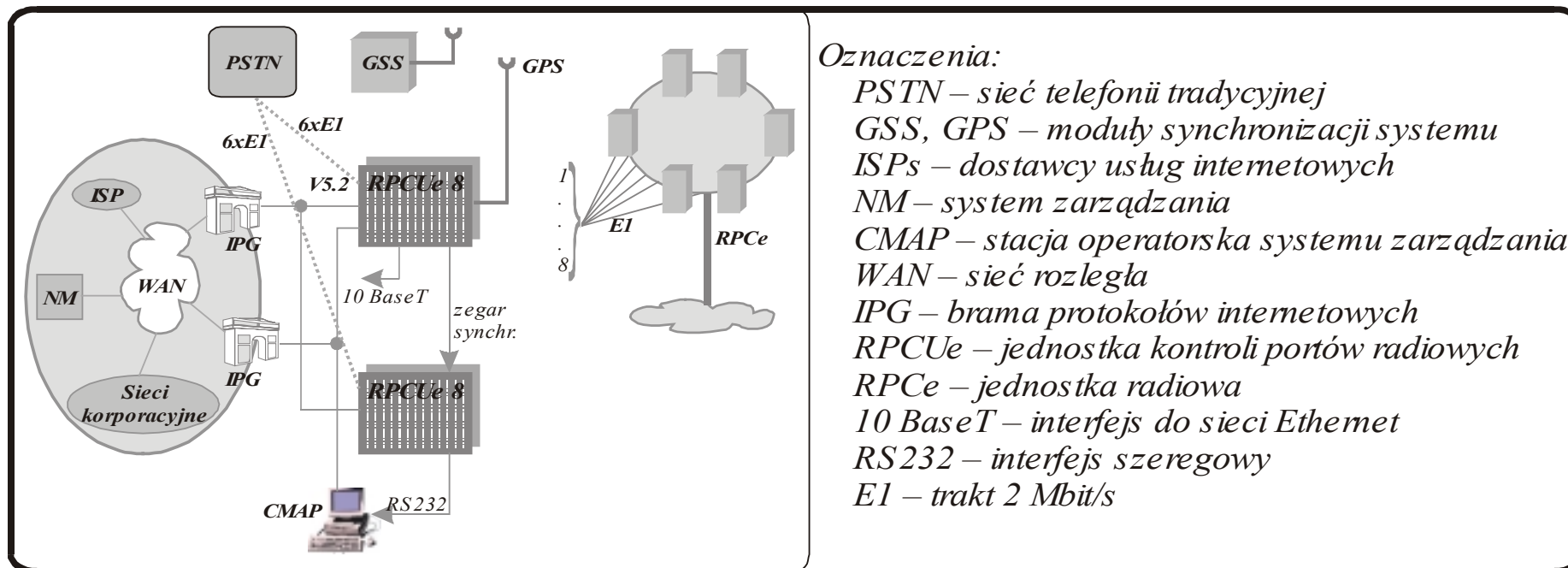
- ☐ szybkość i łatwość instalowania
- ☐ konkurencyjność kosztów w por. z sieciami przewodowymi (trudności techniczne: układanie kabli, utrzymanie sieci)
- ☐ możliwość realizacji większych przepływności
- ☐ zastępowanie sieci przewodowej na czas awarii i remontów lub klęsk żywiołowych

Systemy radiowego dostępu abonenckiego SRDA

◆ Wady:

-  niezawodne działanie w zasięgu widoczności anten
-  ograniczenie zasięgu przez przeszkody naturalne
-  wielodrogowość (nakładanie się fal)
-  konieczność starannego planowania częstotliwości i mocy własnych stacji z uwzględnieniem częstotliwości i mocy innych użytkowników

System eMGW

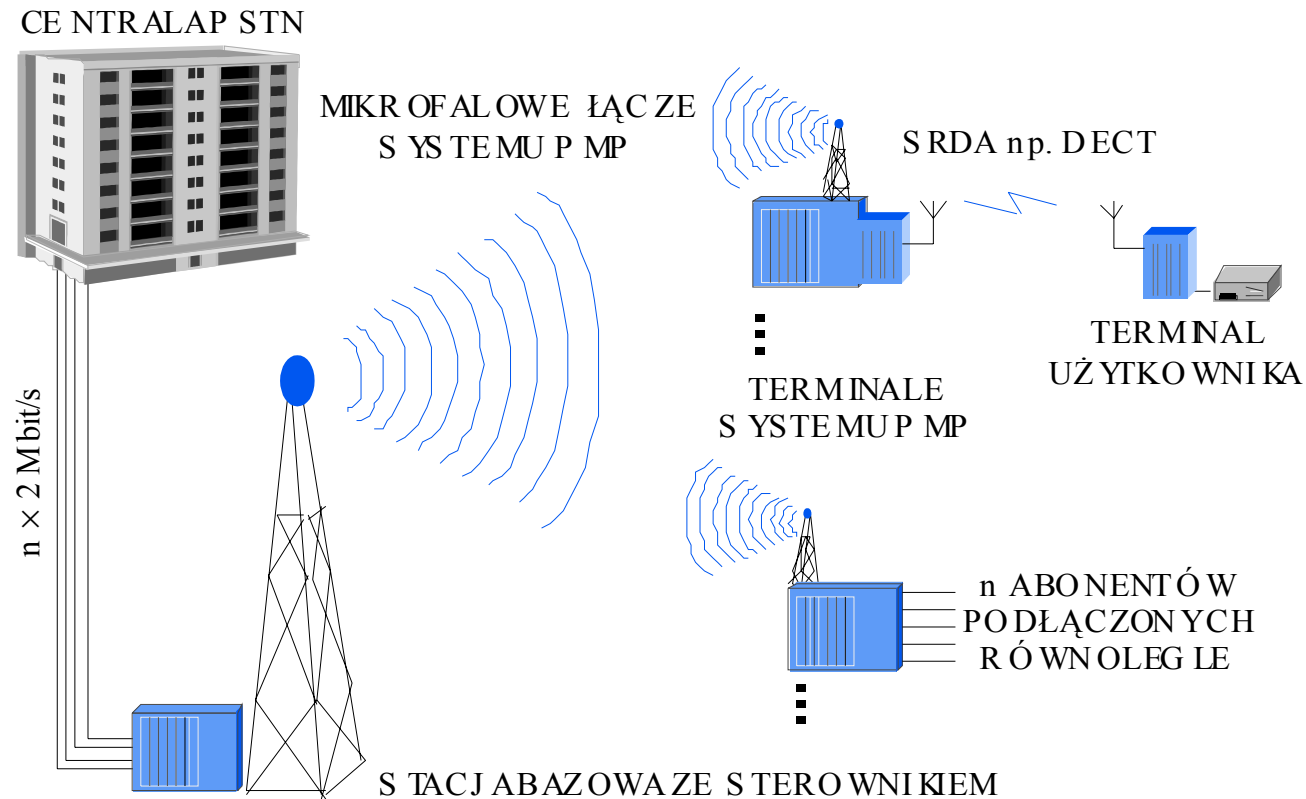


Oznaczenia:

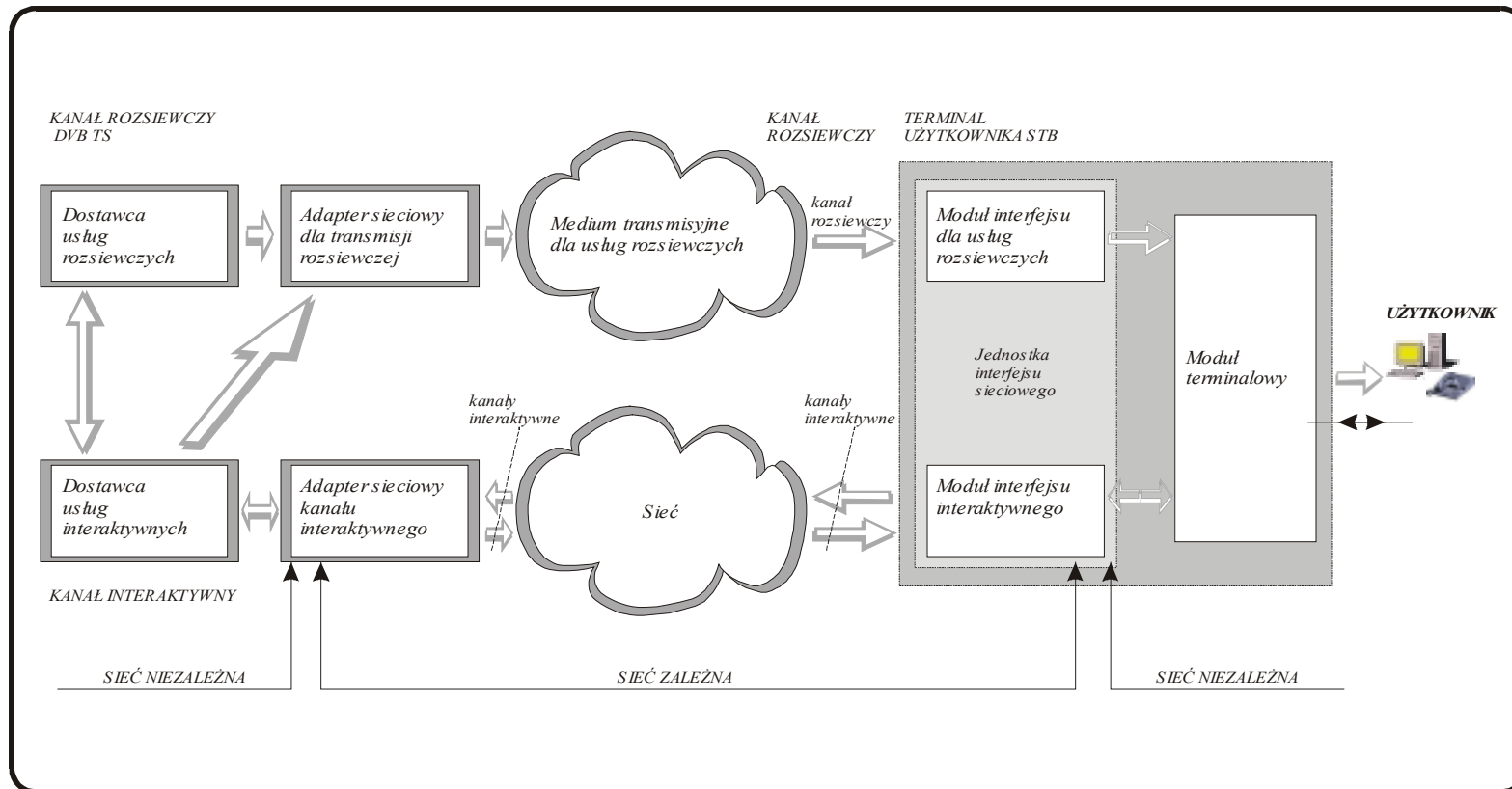
- PSTN – sieć telefonii tradycyjnej*
- GSS, GPS – moduły synchronizacji systemu*
- ISPs – dostawcy usług internetowych*
- NM – system zarządzania*
- CMAP – stacja operatorska systemu zarządzania*
- WAN – sieć rozległa*
- IPG – brama protokołów internetowych*
- RPCUe – jednostka kontroli portów radiowych*
- RPCe – jednostka radiowa*
- 10 BaseT – interfejs do sieci Ethernet*
- RS232 – interfejs szeregowy*
- E1 – trakt 2 Mbit/s*

Systemy radiowe

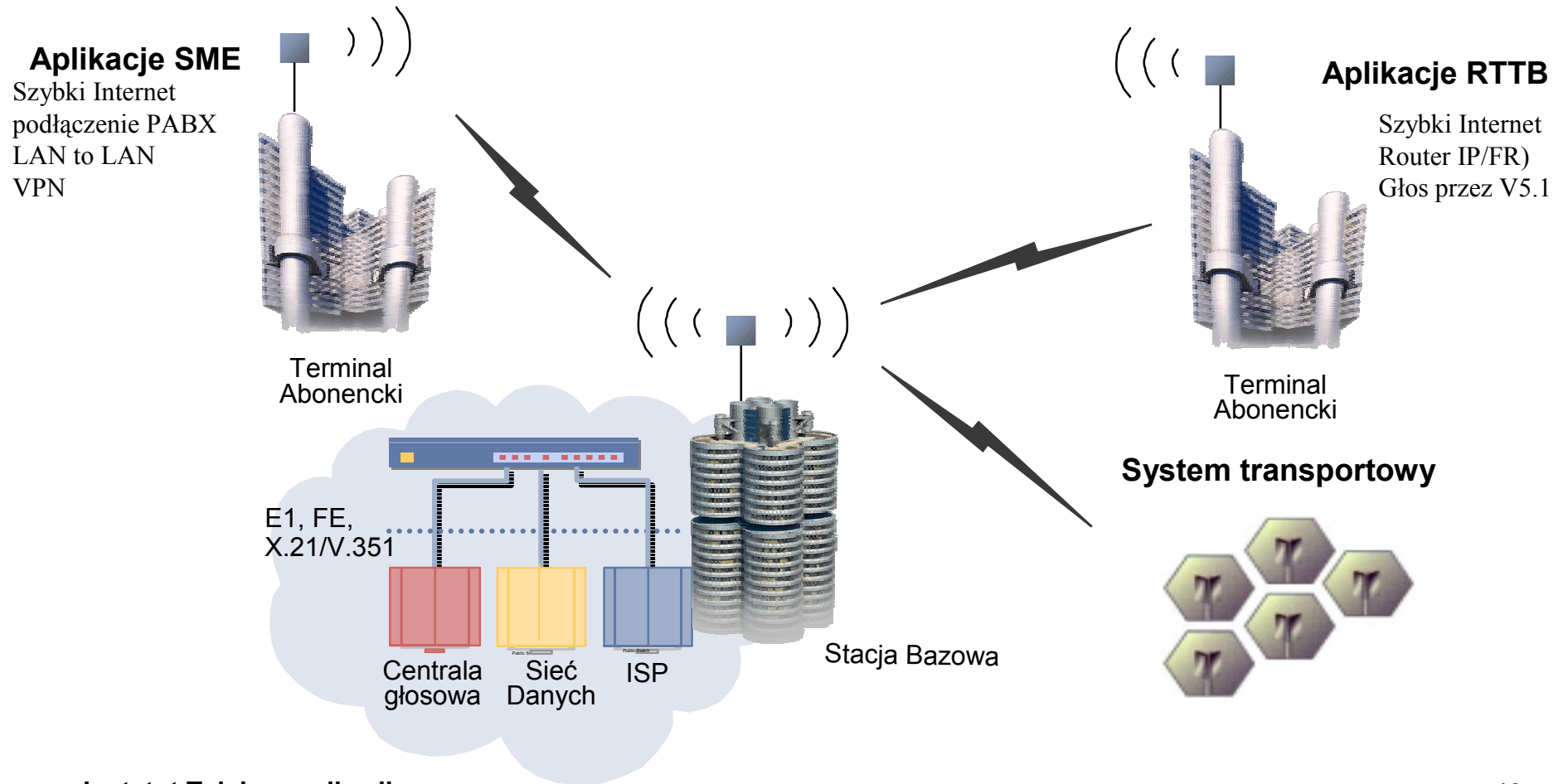
- typ PMP (punkt - wiele punktów)



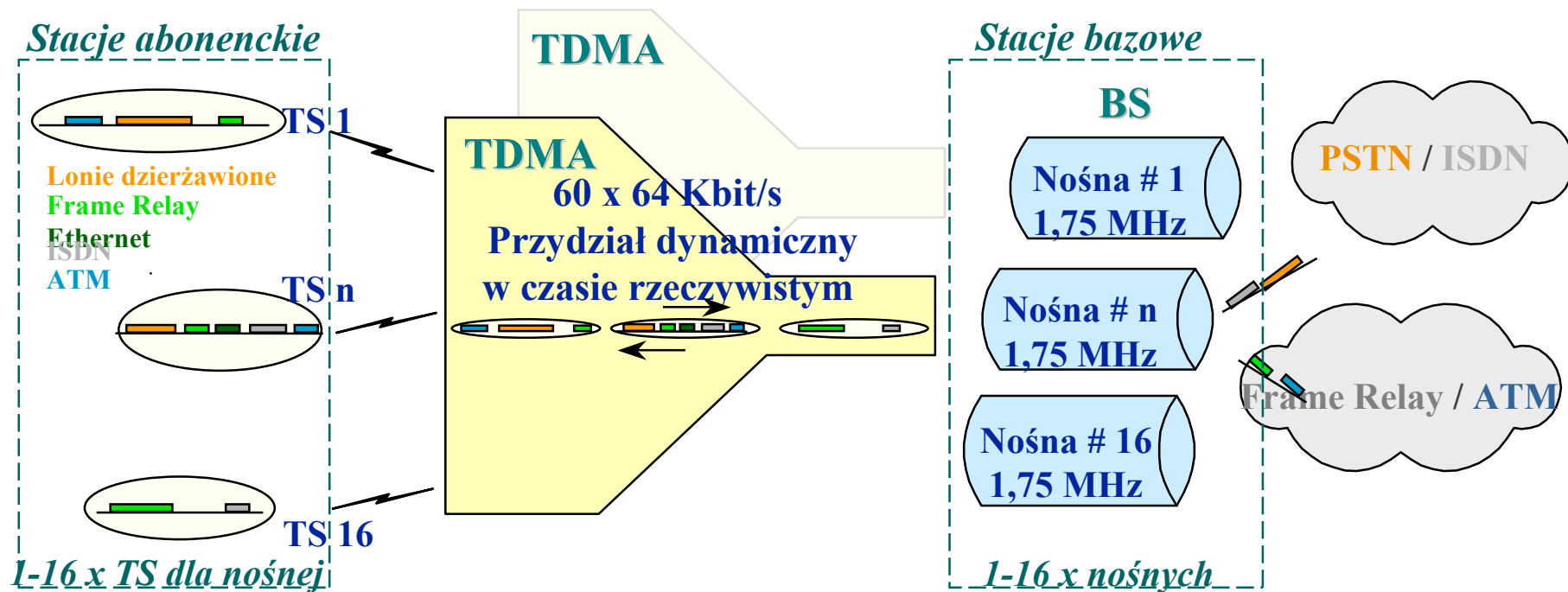
Systemy radiowe- system dystrybucji usług multimedialnych LMDS



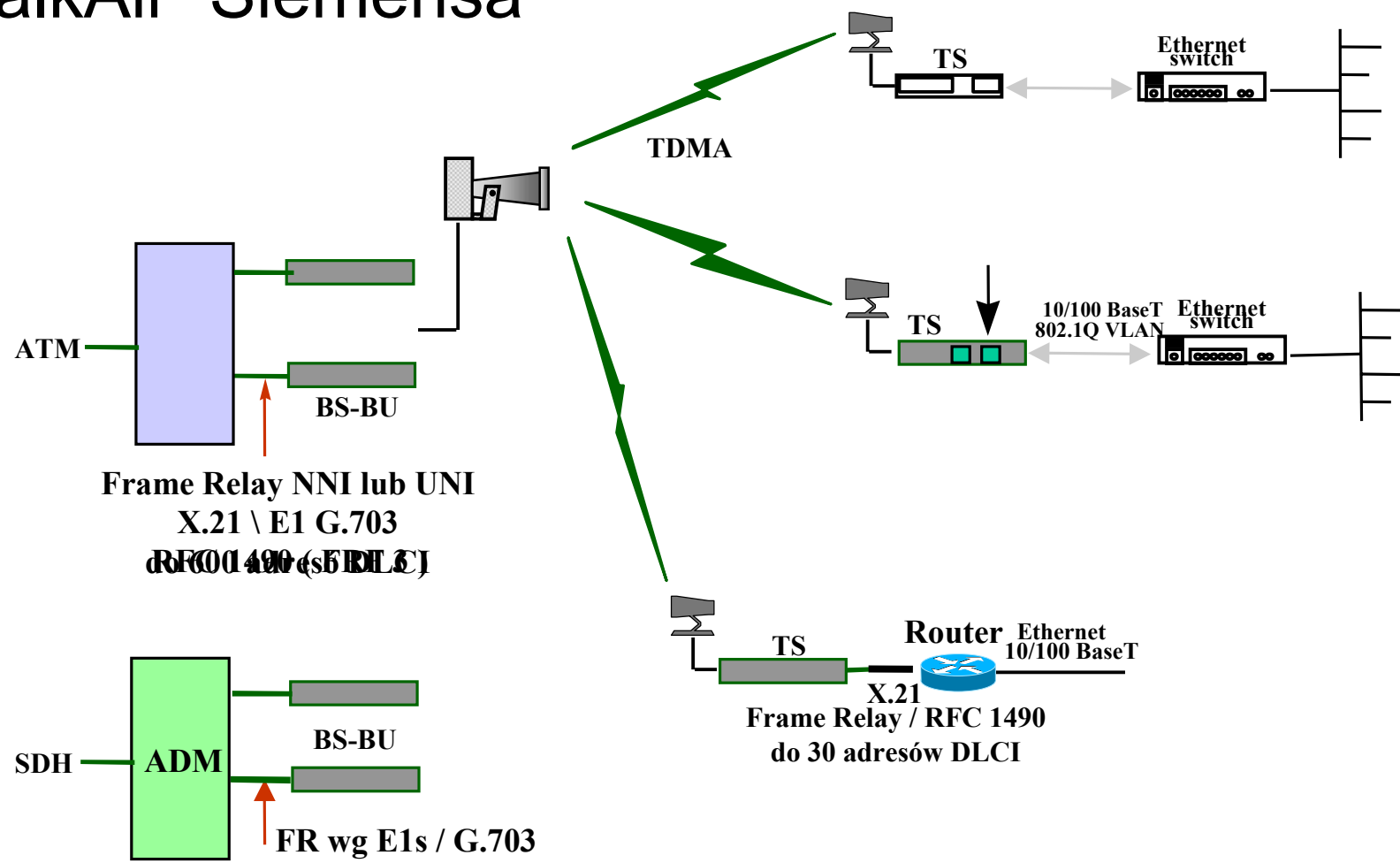
System dostępu radiowego WalkAir Siemens



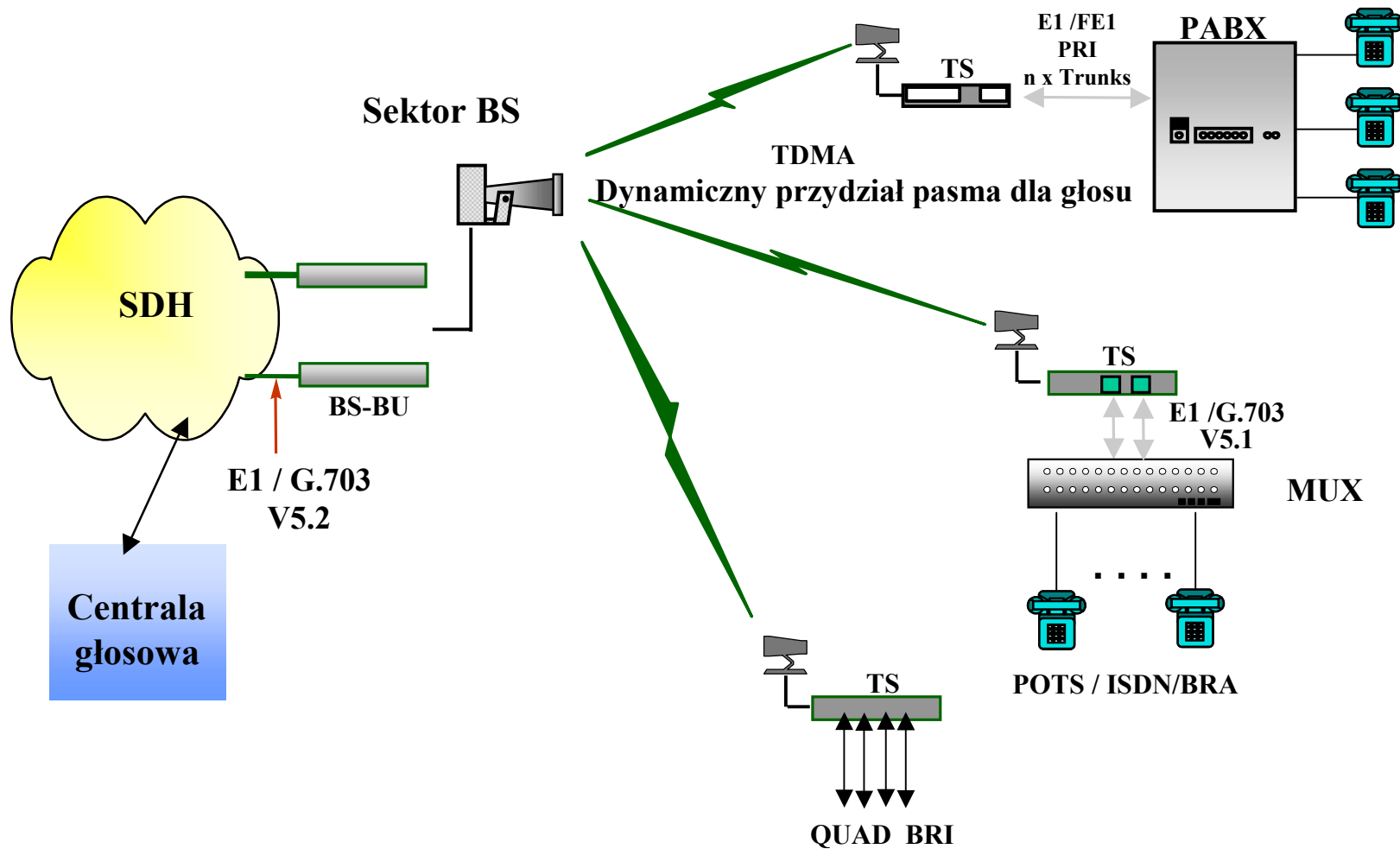
System dostępu radiowego WalkAir Siemens



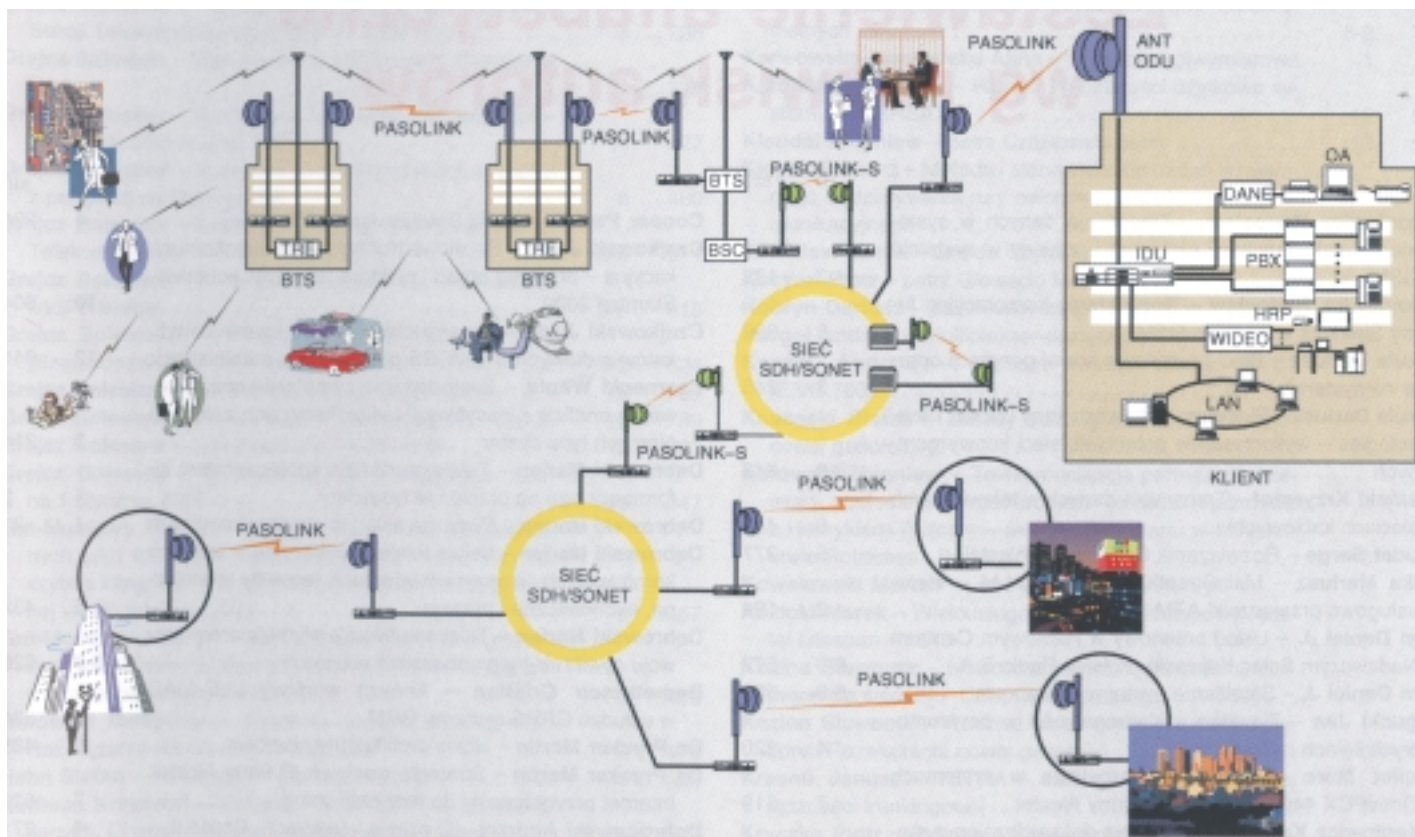
System dostępu radiowego WalkAir Siemens



System dostępu radiowego WalkAir Siemens



System dostępu radiowego *Pasolink*



Oznaczenia:

ATN – antena

ODU – zewnętrzne urządzenie nadawczo - odbiorcze

IDU – wewnętrzny modulator / demodulator

BSC – kontroler stacji bazowej

BTS – bazowa stacja nadawczo - odbiorcza

PBX – prywatna centrala abonencka

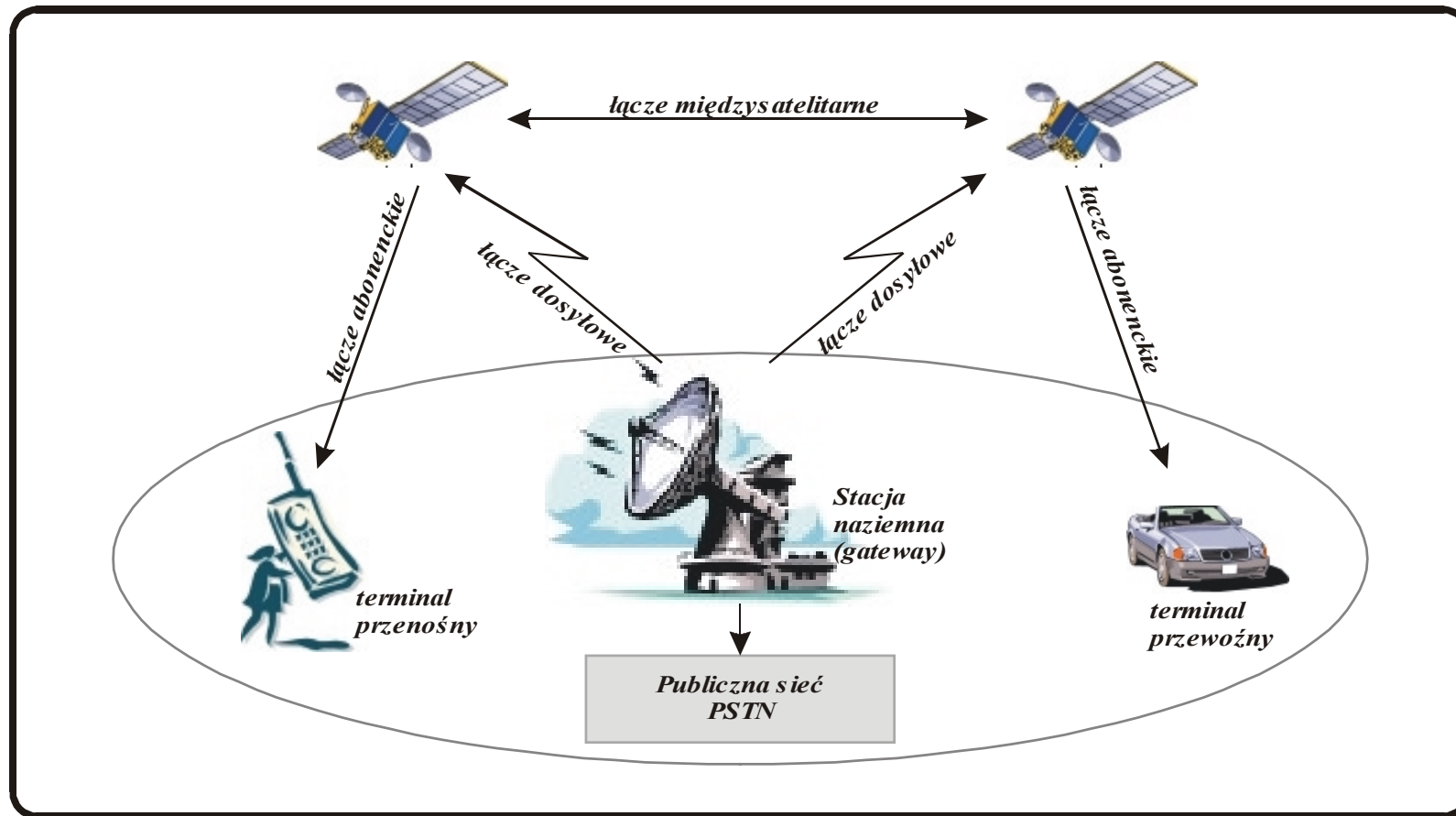
OA – stanowisko automatyzacji procesów biurowych

HRP – projektor o wysokiej rozdzielczości

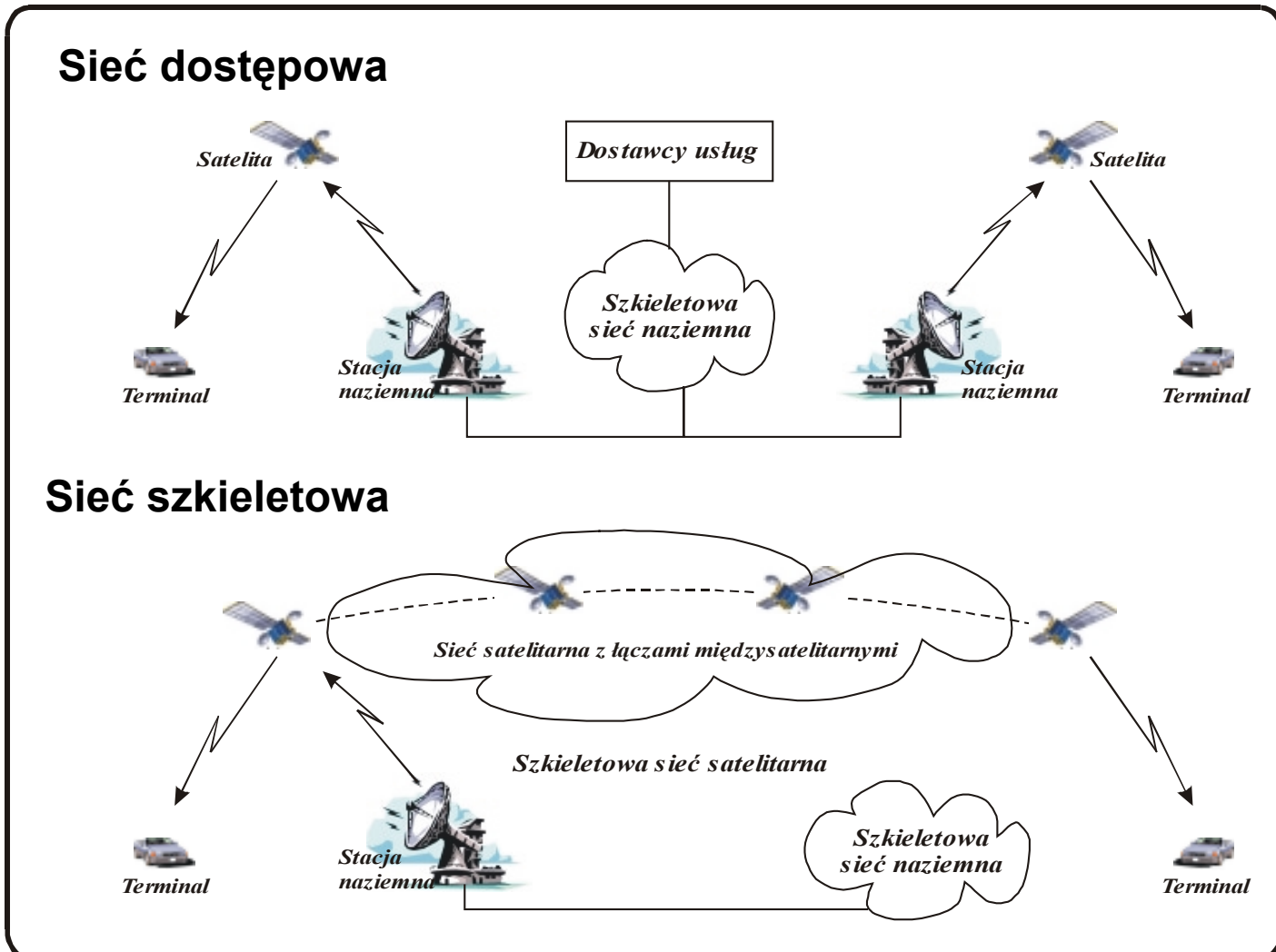
TRE – nadajnik / odbiornik

Satelitarne systemy dostępowe

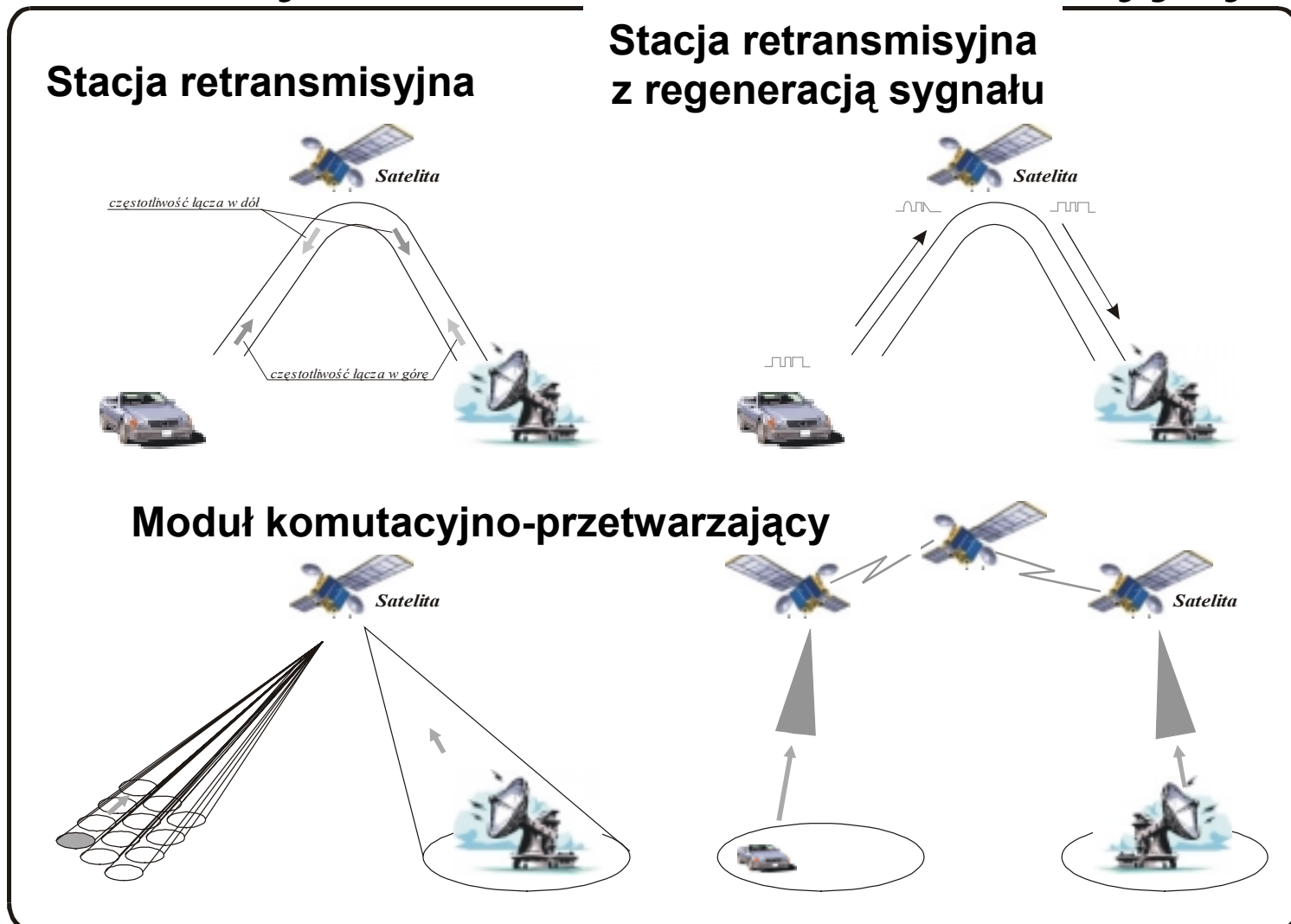
- budowa systemu



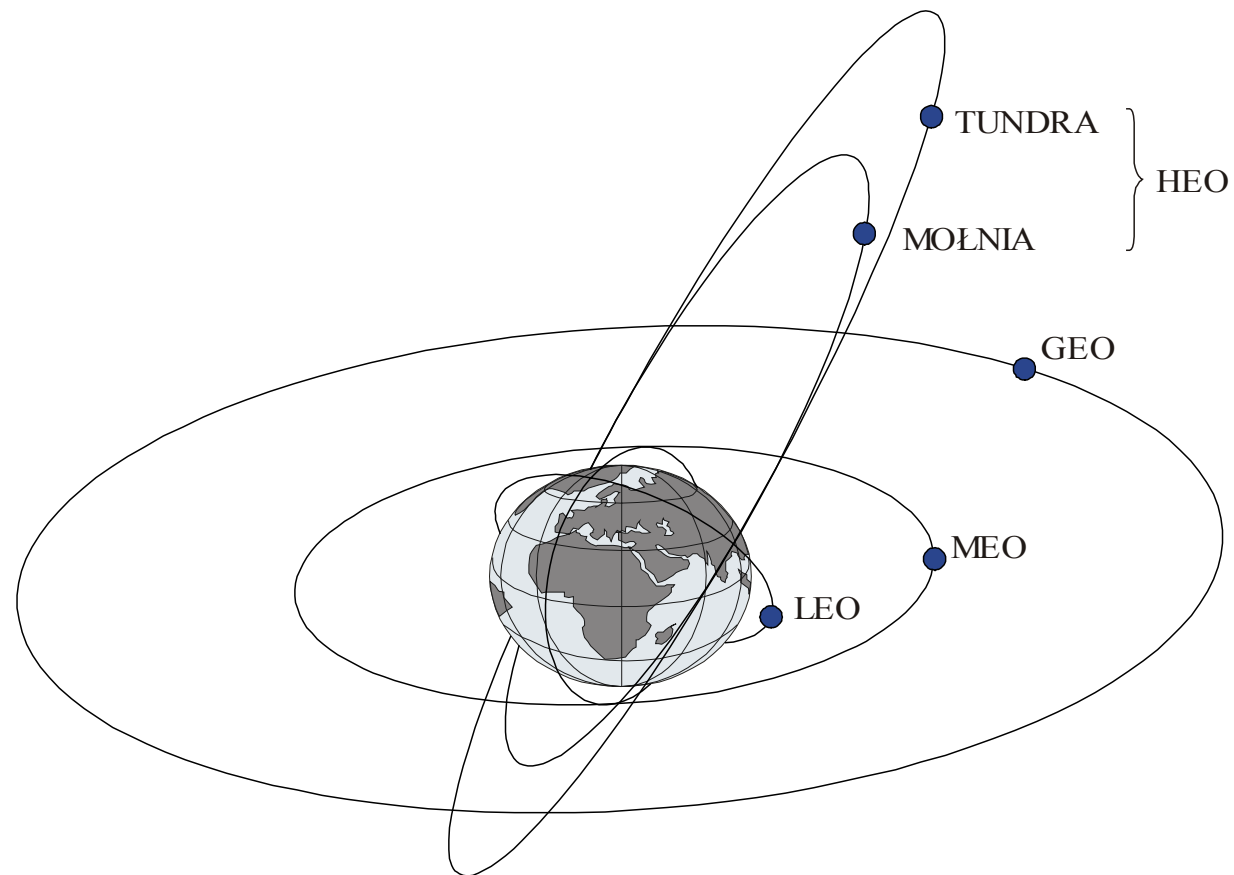
Satelitarne systemy dostępowe



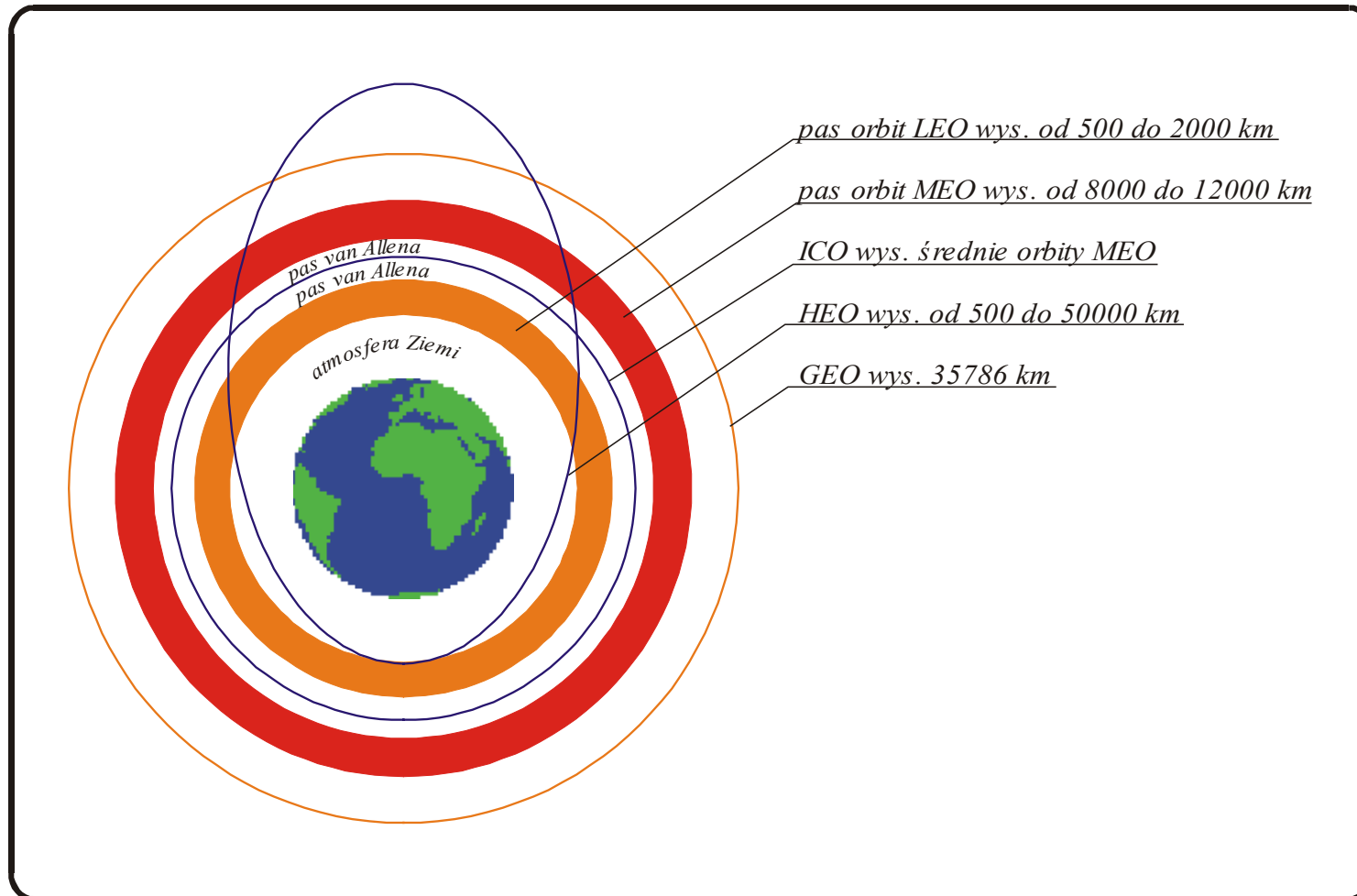
Satelita w systemie telekomunikacyjnym



Satelita w systemie telekomunikacyjnym

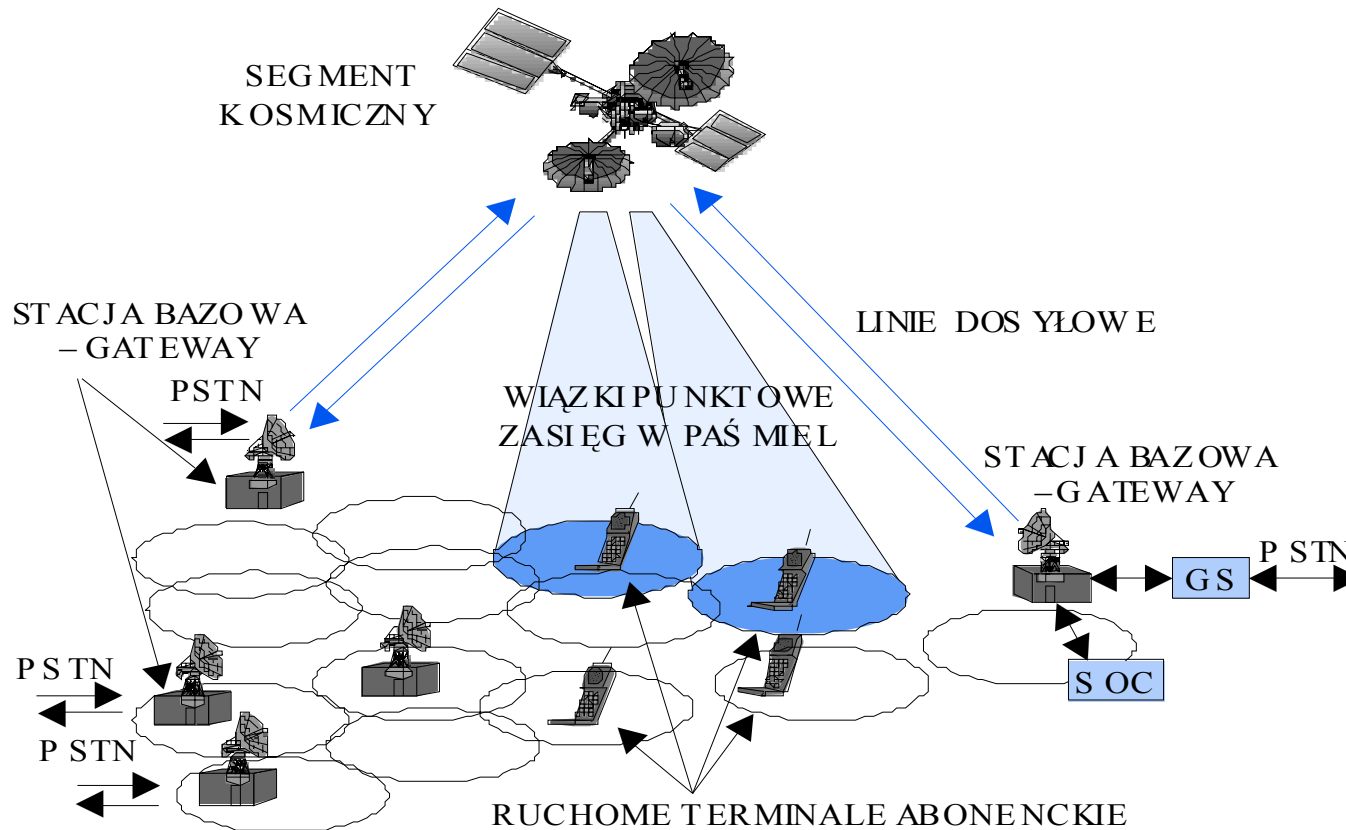


Orbity satelitarne



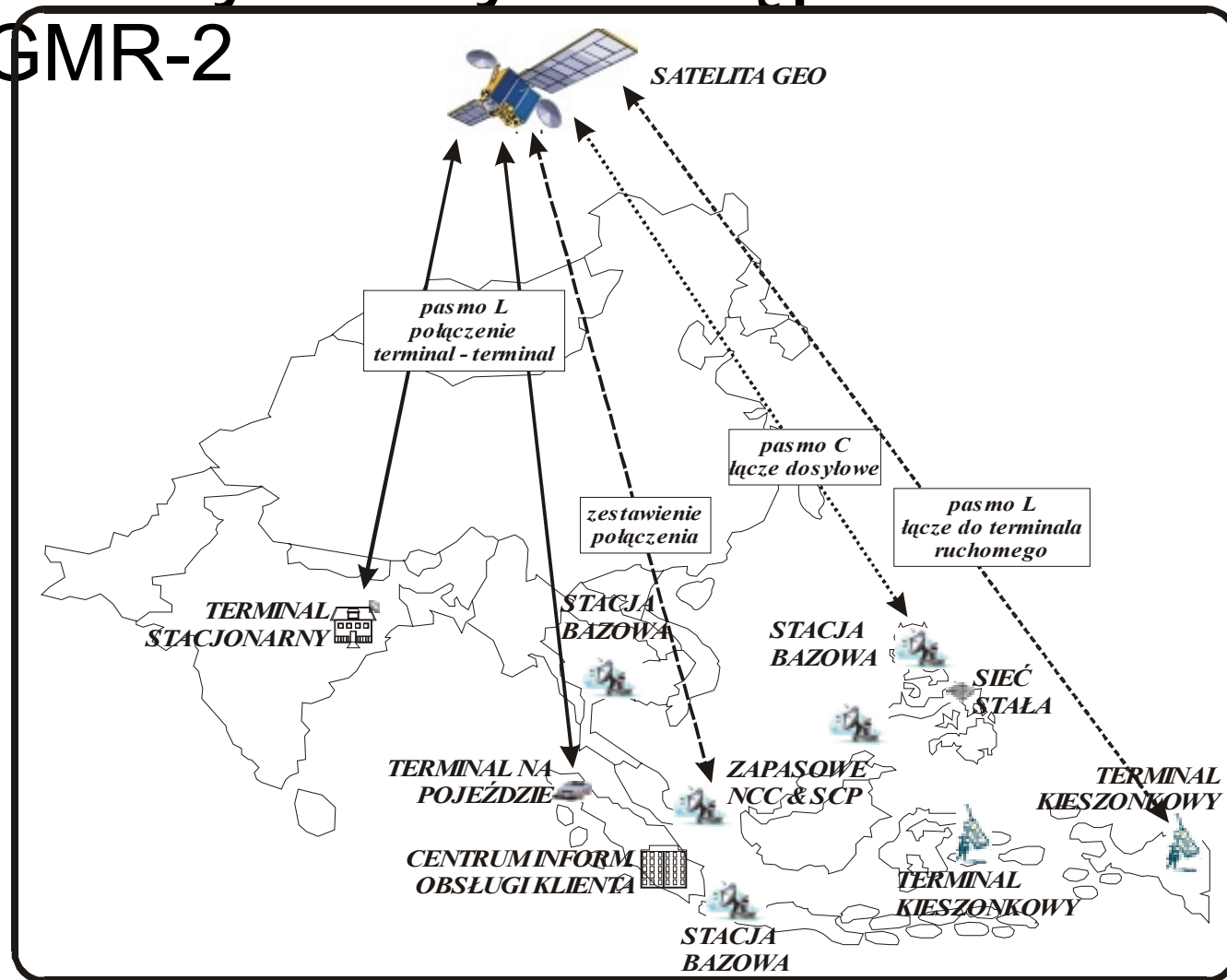
Satelitarne systemy dostępowe

- system GMR-1 (*GEO Mobile Radio*)

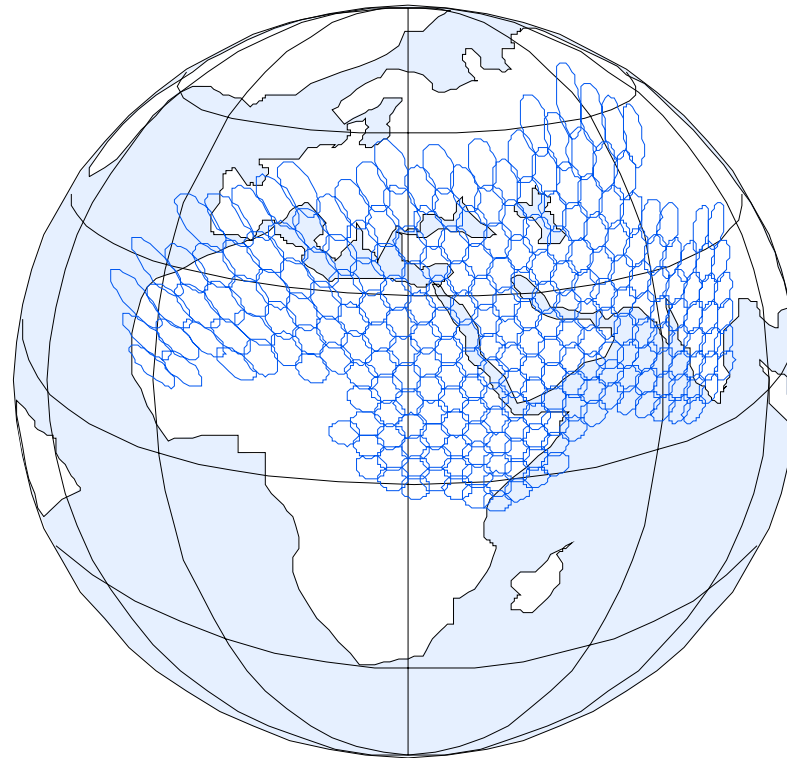


Satelitarne systemy dostępowe

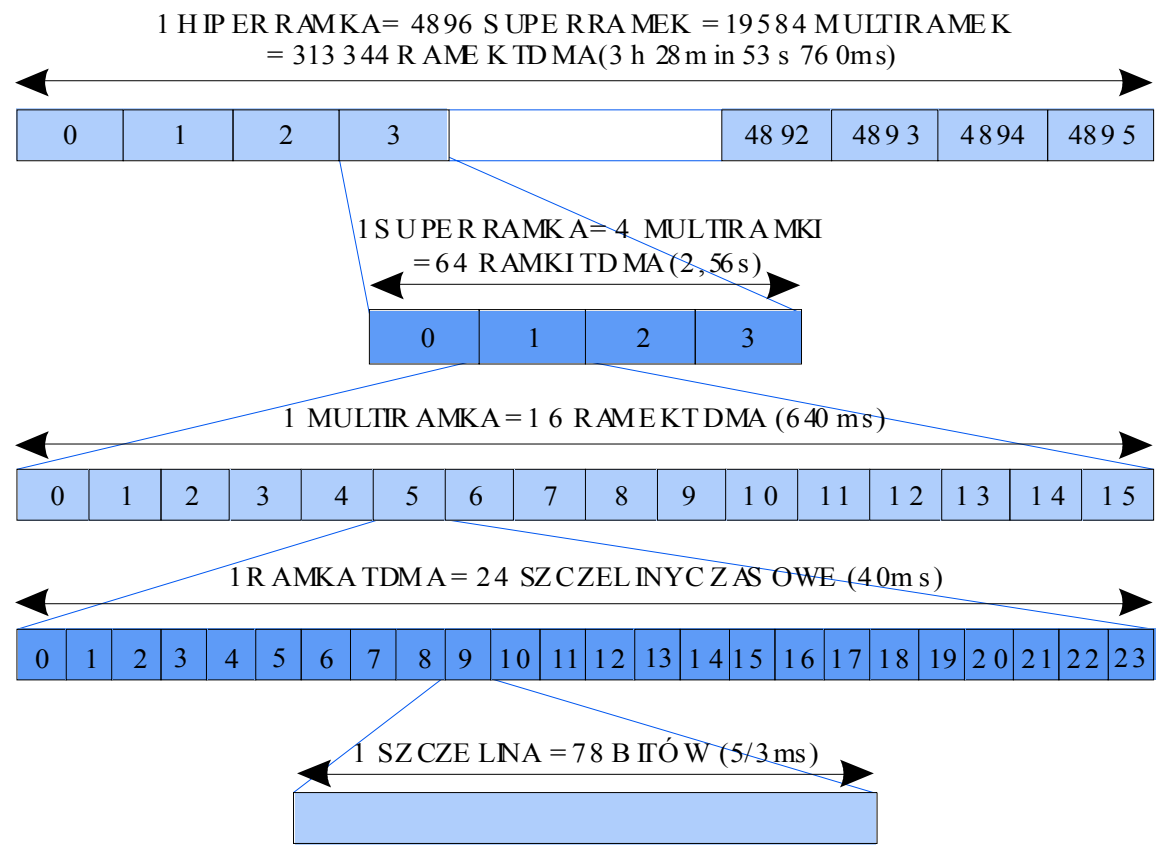
- system GMR-2



Rozmieszczenie wiązek punktowych w systemie GMR

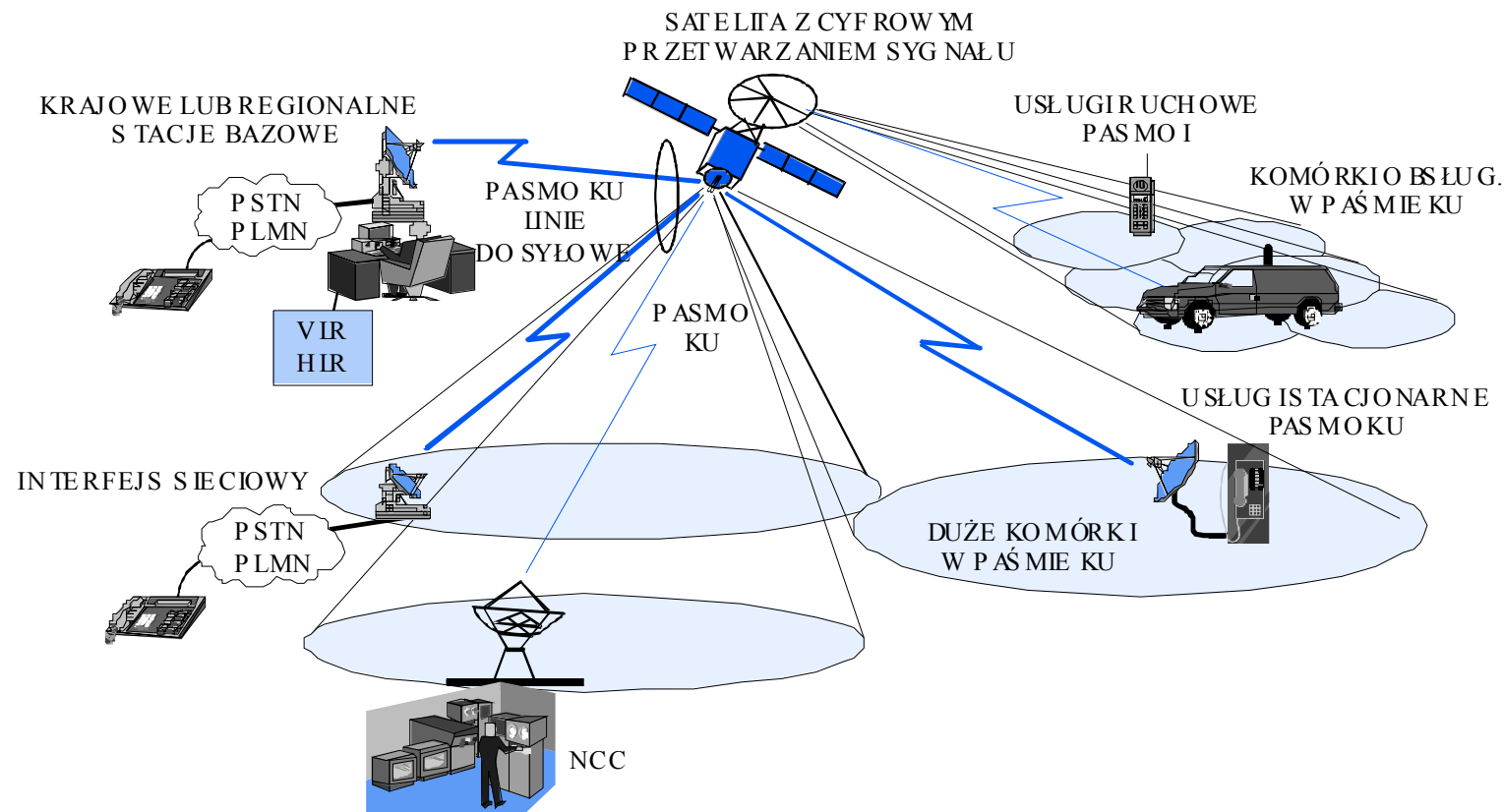


Struktura czasowa łącza w systemie GMR



System EAST

- Euro African Satellite Telecommunications



System GMR-1

