

SIECI KOMPUTEROWE

wykład dla kierunku informatyka

semestr 4 i 5

dr inż. Michał Sajkowski

Instytut Informatyki PP

pok. 227G PON PAN, Wieniawskiego 17/19

Michal.Sajkowski@cs.put.poznan.pl

tel. +48 (61) 8 582 100

<http://www.man.poznan.pl/~michal/>

sieci komputerowe

wykład 10

ISDN

literatura uzupełniająca

wykład prawie w całości przygotowany na podstawie
tekstu i rysunków z książek:

R.W. McCarty, Jr. (red.), „Cisco WAN od podstaw”,
Mikom, Warszawa 2001

V. Amato, „Akademia sieci Cisco. Drugi rok nauki”,
Mikom, Warszawa 2001

„Vademecum teleinformatyka”, IDG Poland, Warszawa
1999

zakres wykładu

- miejsce technologii ISDN w sieciach rozległych
- krótka charakterystyka technologii ISDN

ISDN - protokoły w warstwach

- warstwa fizyczna:
interfejs szeregowy asynchroniczny: EIA/TIA-232 (RS232C)
interfejs szeregowy synchroniczny: X.21, EIA/TIA-449, V.35, HSSI, G.703, EIA-530 ...
- warstwa poziomu łącza: LAPD
- warstwa sieci: sygnalizacja ISDN, ITU-T Q930, ITU-T Q931

ISDN

- Integrated Service Data Network
- komutacja kanałów
- sieć cyfrowa z integracją usług, wąskopasmowa
- przekaz głosu, grafiki, obrazów ruchomych
- typ dostępu:
 - BRA ISDN - przez kanał podstawowy o strukturze $2B+D_{16}$, 128/144 kb/s
 - PRA ISDN - w kanale pierwotno-grupowym o strukturze $30B+D_{64}$ (2 Mb/s)
- podstawa szerokopasmowych sieci BISDN (Broadband ISDN), >2 Mb/s, zwykle 155 Mb/s

dostęp do sieci ISDN – warstwa fizyczna

- **BRA ISDN: (Basic Rate Access ISDN)** dostęp przez interfejs cyfrowy **2B+D**, $2 \times 64 + 16$ kb/s
 - dostęp z jednego lub kilku terminali
 - kanał informacyjny **B (Bearer)**: głos, faks
 - kanał sygnalizacyjny **D (Delta)**: konfiguracja terminali, nadzór nad transmisją w kanałach B, informacje serwisowe, przekaz pakietów
- **PRA ISDN: (Primary Rate Access ISDN)** dostęp przez interfejs cyfrowy **30B+D**, $30 \times 64 + 64 = 1984$ kb/s, wraz z bitami technicznymi 1 kanał 2048 kb/s
 - dostęp z sieci lokalnej, centrali PABX, serwera
 - agregacja kanałów informacyjnych: kanały **H**

dostęp do sieci ISDN

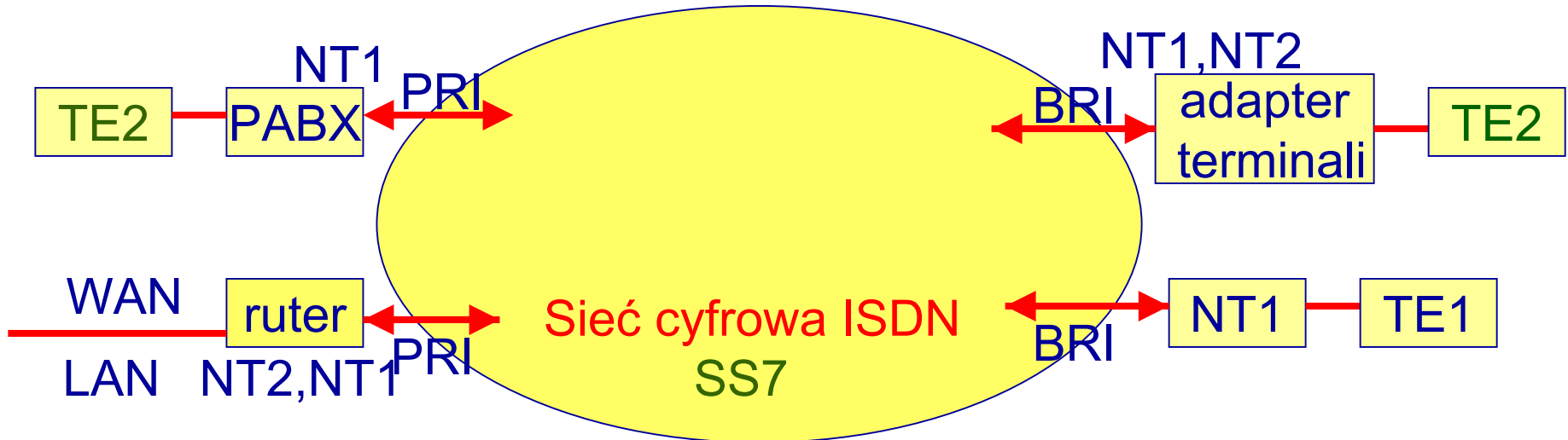
- kombinacja trzech typów kanałów: B, D i H
- kanał B: 64kb/s, który transportuje połączenie z komutacją kanałów, kanał wirtualny w komutacji pakietów, stałe połączenie dwupunktowe
- kanał D (16 lub 64kb/s dla sygnalizacji i wolnych usług z komutacją pakietów)

elementy sieci ISDN

- wyposażenie abonenta CPE
- systemy komutacji (centrale, rutery, komutatory)
- kanały komunikacyjne:
informacyjne B, sygnalizacyjne D
- protokoły UNI, na interfejsie BRI i PRI
- sygnalizacja abonencka DSS1 i sygnalizacja między centralami SS7

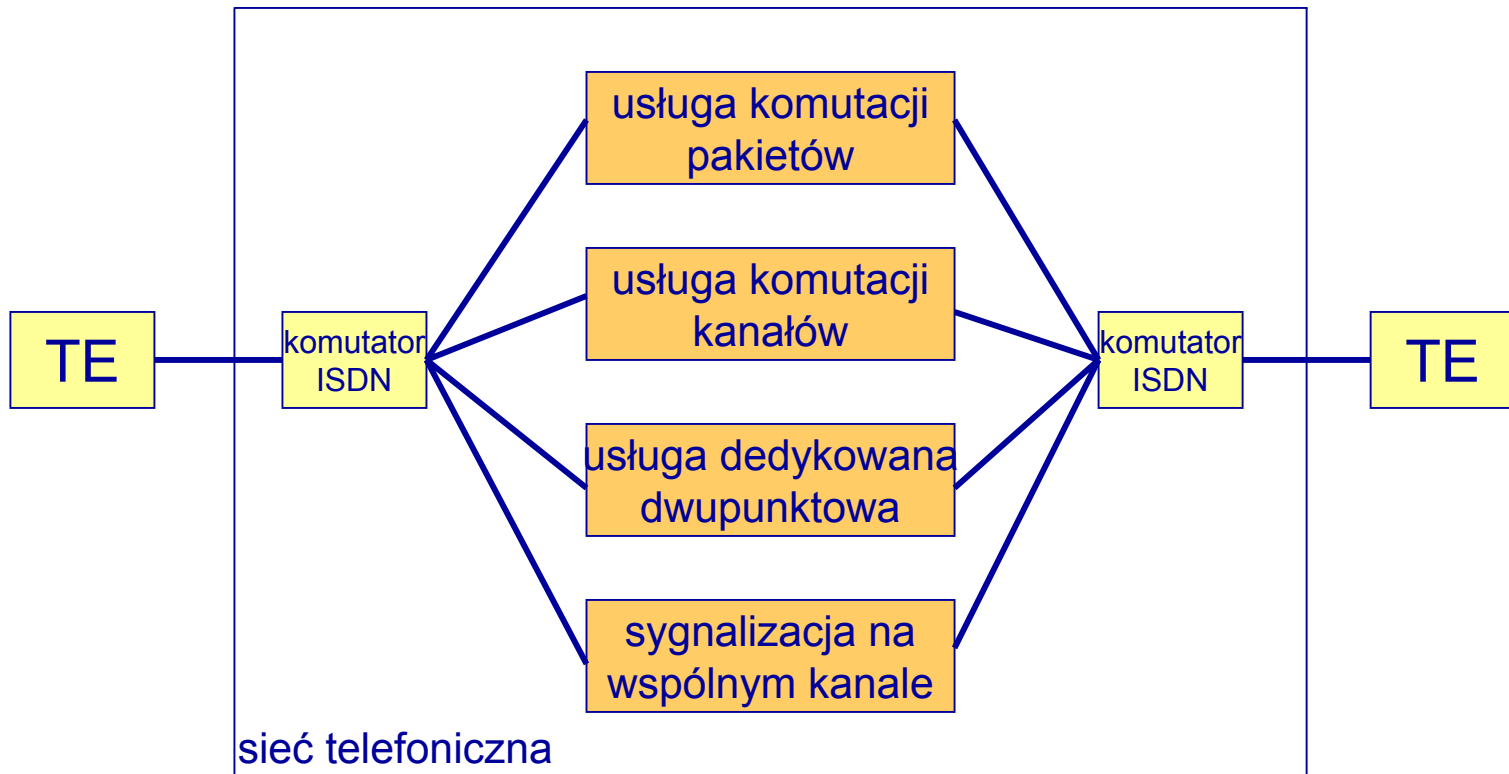
architektura ISDN

- TE1 - terminal ISDN: telefon ISDN, komputer, fax ISDN (cokolwiek podłączone do linii ISDN)
- TE2 - terminal analogowy: telefon analogowy, modem, fax (cokolwiek podłączone do linii analogowej)
- PABX - lokalny automatyczny system komutacji (**Private Automatic Branch Exchange**), centrala abonencka



architektura ISDN

- wiele usług w jednym

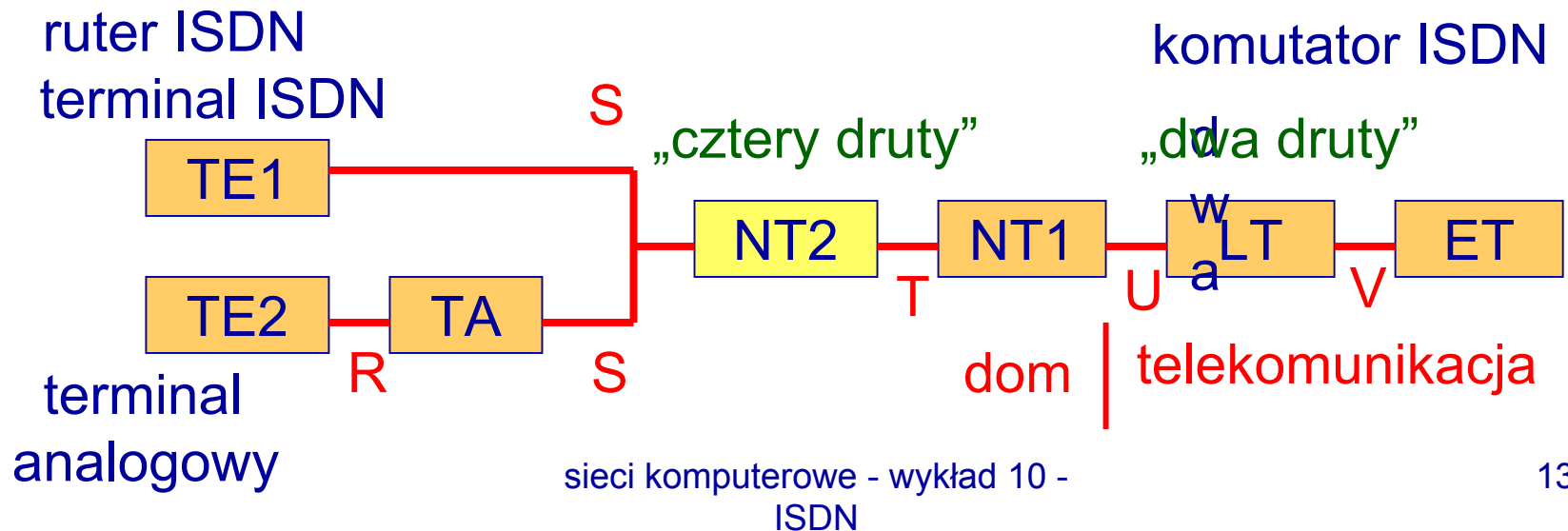


usługi ISDN

- **usługi przenoszenia**: transport sygnałów cyfrowych między terminalami użytkowników:
- w trybie komutacji kanałów: dane, sygnał mowy
- w trybie komutacji pakietów: dostęp do **X25** przez kanał **D** i **B**, dostęp do usługodawców sieci **X25** w sieci **ISDN**
- **teleusługi**: przenoszenie + sterowanie urządzeniami:
- telefonia cyfrowa, teletekst, telefaks, wideotekst, wideofonia, poczta elektroniczna i transmisja danych, teleakcje, np.. telealarm
- usługi cyfrowe na istniejących sieciach telefonicznych
- współdziałanie z **X25**, **FR**, **SMDs**, **ATM**, ...

podstawowy model dostępu

- NT2 - zakończenie magistralowe, koncentrator
- NT1 - zakończenie sieciowe u abonenta
- LT - zakończenie linii
- ET - centrala telefoniczna
- TA - adapter terminali



SPID - identyfikator profilu usług ISDN

- identyfikatory profilu usług **ISDN** przypisane do danego połączenia (**SPID**) oznaczają konfigurację łącza, na którym są świadczone usługi **ISDN**
- **SPID** – ciąg znaków identyfikujący abonenta przez komutator w centrali, podobny do numeru telefonicznego
- po przeprowadzeniu identyfikacji, komutator udostępnia na danym połączeniu zamówione przez abonenta usługi

warstwa fizyczna ISDN

- ramki w warstwie fizycznej różnią się w zależności od tego, czy ramka jest skierowana od sieci do terminala (NT), czy od terminala do sieci (TE)
- ramki na interfejsie fizycznym mają długość 48 bitów, z tego 36 bitów to dane
- znaczenie bitów: F synchronizacja
- L zrównoważenie obciążenia
- E rozwiązanie rywalizacji o kanał między terminalami
- A uaktywnia urządzenia
- S nieprzydzielony, zapasowy
- B1, B2, D – obsługa danych z kanałów B1, B2, D

warstwa fizyczna ISDN

- ramka od sieci do terminala (NT)



- ramka od terminala do sieci (TE)



warstwa łączy danych ISDN

- LAPD, podobne do HDLC i LAPB, dla kanału D
- LAPB dla kanału B

warstwa sieciowa w ISDN

- połączenie **ISDN** wykorzystujące komutację pakietów:
- w ruterze wywołującym: podniesienie słuchawki
- w ruterze wywoływany: dzwonenie
- w ruterze wywołującym: oddzwonienie
- przesyłanie danych
- w ruterze wywołującym: odłożenie słuchawki
- rozłączenie połączenia

standardy protokołów ISDN

- seria E: standardy sieci telefonicznej dla ISDN
- seria I: pojęcia i metody
- seria Q: komutacja i sygnalizacja

kapsułkowanie w ISDN

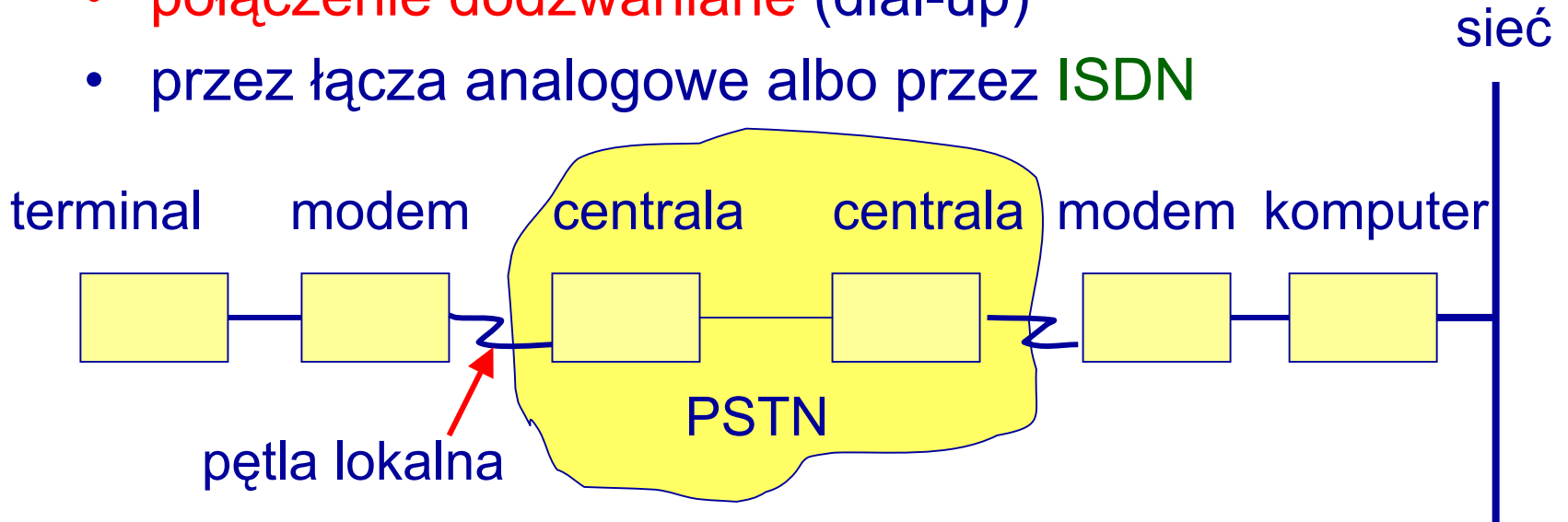
- przy zdalnym dostępie: kapsułkowanie PPP i HDLC
- w ISDN domyślnie HDLC
- ale PPP znacznie lepszy: uwierzytelnienie i negocjacja konfiguracji łącza

zastosowania ISDN

- zdalny dostęp
- zdalne węzły
- łączność dla małych firm

zdalny dostęp

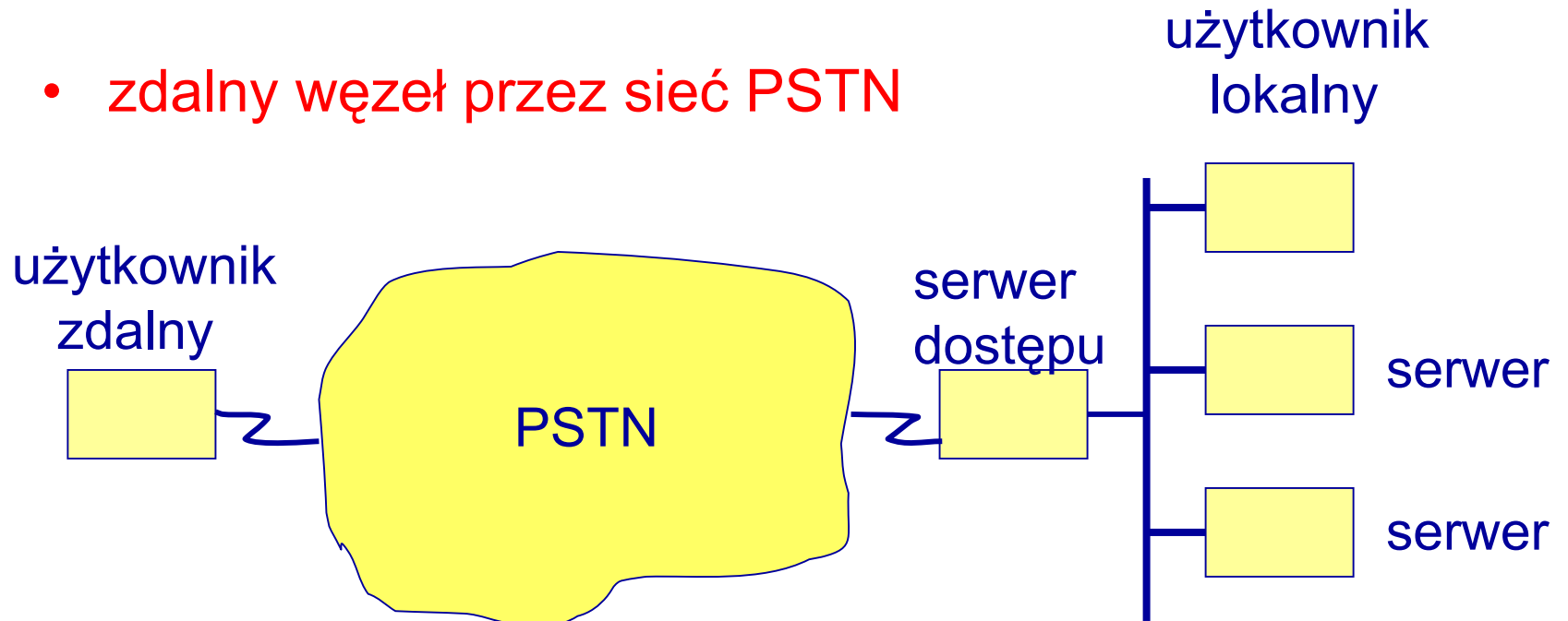
- połączenie dodzwaniane (dial-up)
- przez łącza analogowe albo przez ISDN



PSTN – publiczna sieć telefoniczna

zdalny węzeł

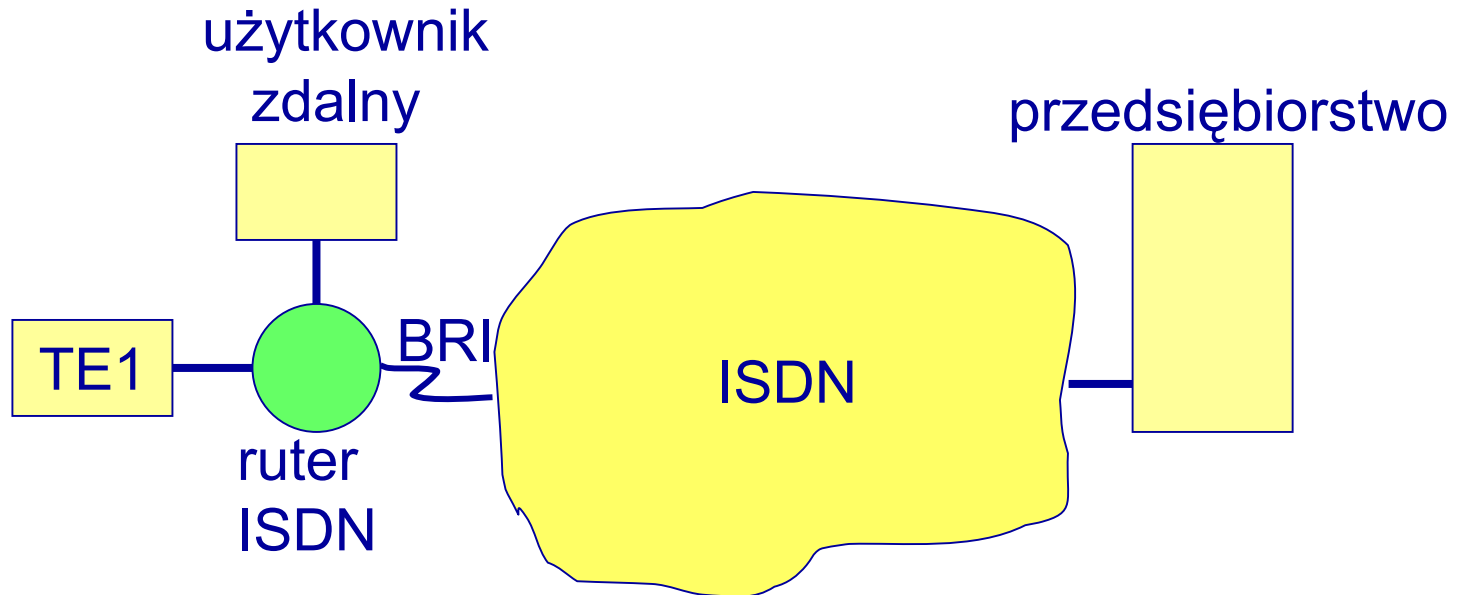
- zdalny węzeł przez sieć PSTN



PSTN – publiczna sieć telefoniczna

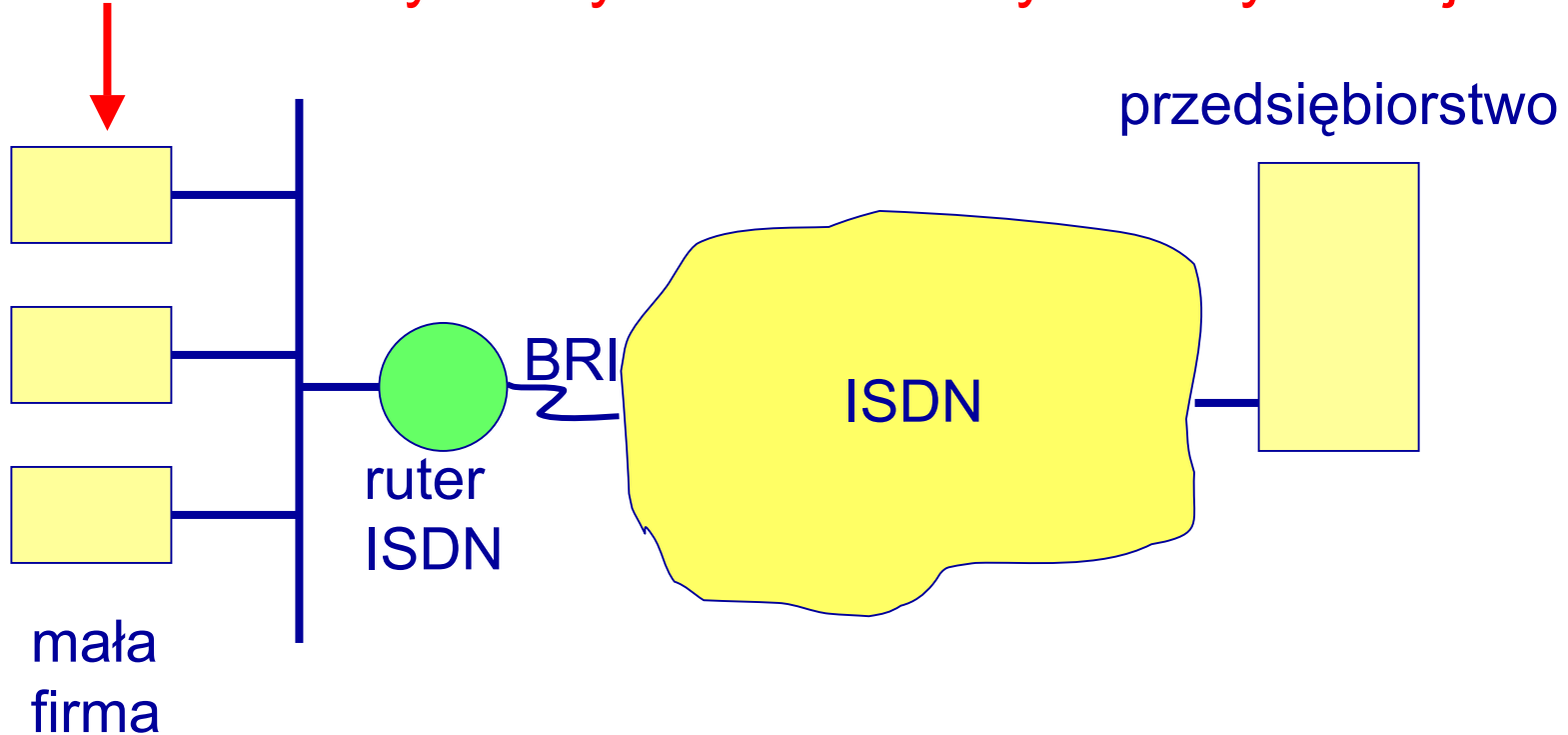
zdalny węzeł

- zdalny węzeł przez sieć ISDN



łączność dla małych firm

- wielu zdalnych użytkowników w tym samym miejscu



łącze zapasowe

- ISDN jako łącze zapasowe dla łącza dzierżawionego

