

Mobil kommunikáció

/A mobil hálózat/

/elektronikus oktatási segédlet/

v3.0

Dr. Berke József

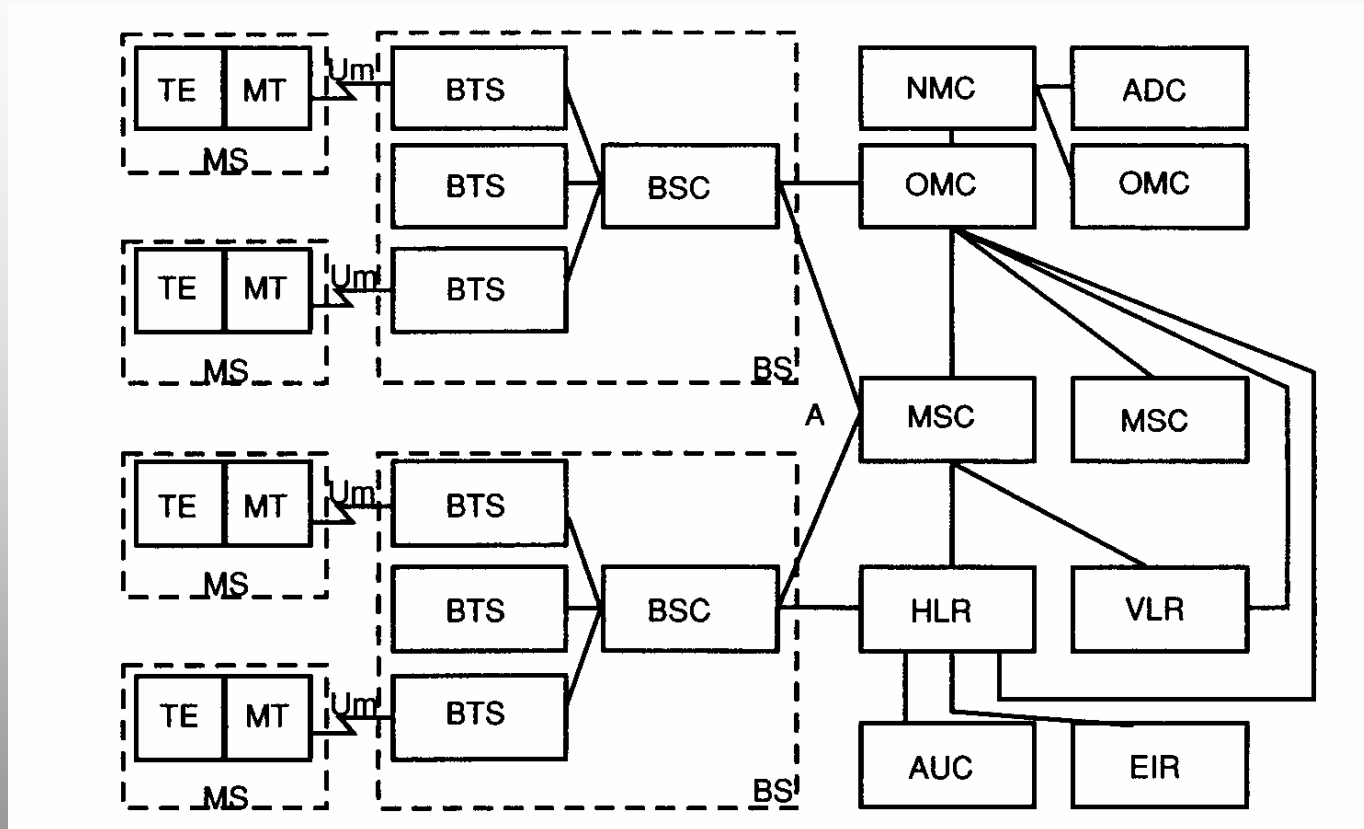
berke@georgikon.hu

2006 - 2008

A MOBIL HÁLÓZAT - Tartalom

- **RENDSZERTECHNIKAI FELÉPÍTÉS**
- **CELLULÁRIS FELÉPÍTÉS**
- **KAPCSOLATFELVÉTEL MOBIL ÁLLOMÁSSAL**
- **JELZÉS ÁTVITEL**
- **BESZÉD KÓDOLÁSA ÉS ÁTVITELE**
- **ROAMING**

RENDSZERTECHNIKAI FELÉPÍTÉS



MS...mobil állomás

BS...bázisállomás

BSC...bázis kapcsoló kp. MSC...mobil kapcsoló központ

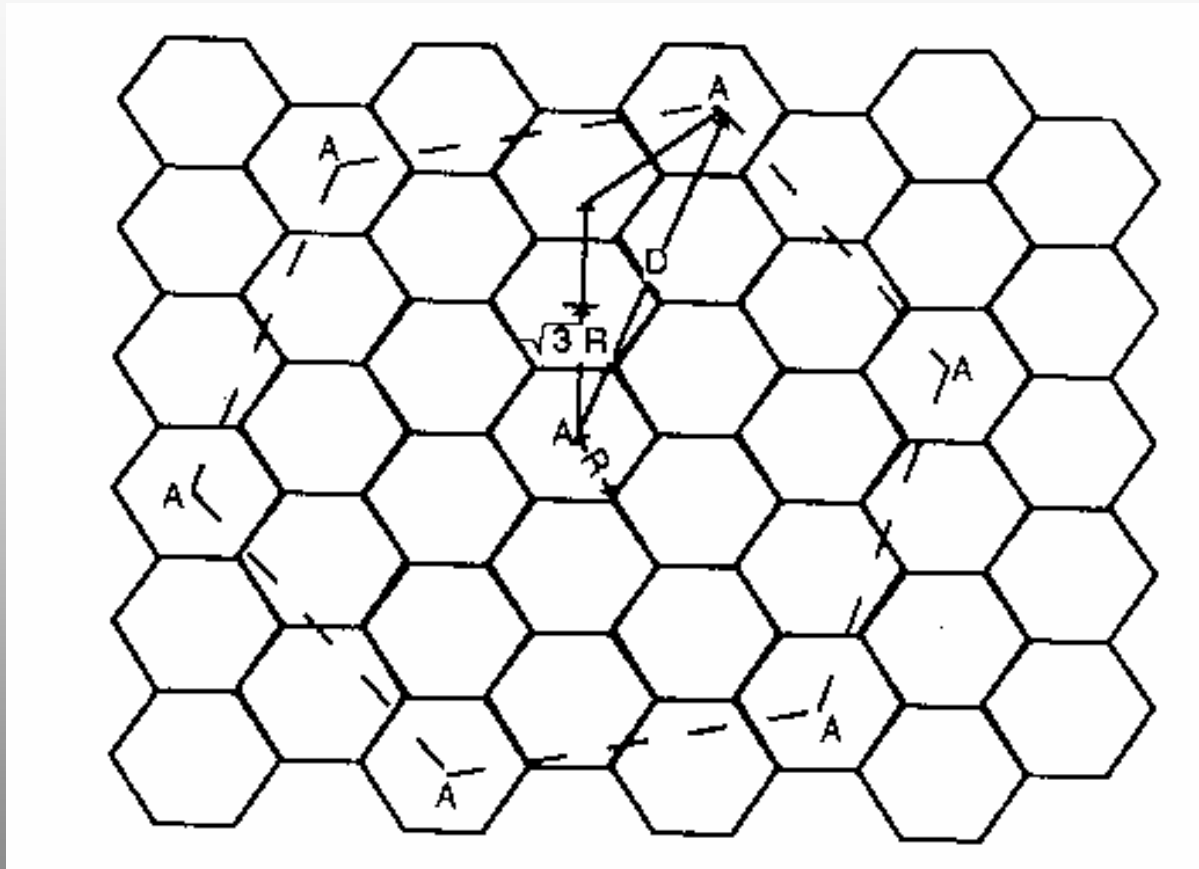
GSM (Global System for Mobile Communication)

890-960 MHz sávban való átvitel (ebből 50MHz a kihasznált sáv szélesség)

- 890-915 MHz mobil állomásról
- 935-960 MHz bázis állomáshoz
- 124 felhasználható 200 kHz sáv szélességű full-duplex csatorna (ebből 42 jelzés csatorna és 82 beszédátviteli csatorna)

CELLULÁRIS FELÉPÍTÉS

A lefedettség biztosítása



$$\frac{D}{R} = \sqrt{3N}$$

D... társcsatornák távolsága

CELLULÁRIS FELÉPÍTÉS

- több D/R arány használata (reuse partitioning)
- cellák megosztása (cell splitting)
- csatorna kiosztás

CSATORNA KIOSZTÁS

Legyen $N=7$, ekkor cellánként 18 (illetve egy cellában 17) csatorna kerülhet kiosztásra:

A_1 : 890 - 935 , 891,4 - 936,4 , ..., 913,8 - 958,8

A_2 : 890,2 - 935,2 , 891,6 - 936,6 , ..., 914 - 959

A_3 : 890,4 - 935,4 , 891,8 - 936,8 , ..., 914,2 - 959,2

A_4 : 890,6 - 935,6 , 892 - 937 , ..., 914,4 - 959,4

A_5 : 890,8 - 935,8 , 892,2 - 937,2 , ..., 914,6 - 959,6

A_6 : 891 - 936 , 892,4 - 937,4 , ..., 914,8 - 959,8

A_7 : 891,2 - 936,2 , 892,6 - 936,6 , ..., 913,6 - 958,6

KAPCSOLATFELVÉTEL MOBIL ÁLLOMÁSSAL

- S/N ellenőrzése
- MS hívása
- MS által kezdeményezett hívás
- handoff (MSC ellenőrzése alatt)

JELZÉS ÁTVITEL

BS-től MS-hez: (40,28,5) paraméterű (n,k)-kóddal

MS-től BS-hez: (48,36,5) paraméterű (n,k)-kóddal

A kódok arányai: $28/40=0,7$ és $36/48=0,75$

Mindkét kód **kódtávolsága: 5**, tehát

4 hibát képesek jelezni és 2 hibát képesek javítani.

NMT900 esetén kovolúciós kóddal

Az átvitel frekvencia billentyűzéssel történik 1,2 -
2,4 kb/s sebességgel.

BESZÉD KÓDOLÁSA

- analóg beszéd digitalizálása
- digitális bitfolyam hibavédése
- bitfolyamok összefűzése
- továbbítás TDM segítségével (frequency hopping)

ANALÓG BESZÉD DIGITALIZÁLÁSA

- mintavételezés 8kHz frekvencián
- lineáris kvantálás 13 biten (104 kb/s adat)
- 20 ms beszédből 260 bit adat (13 kb/s) (Vocoder segítségével)

HIBAVÉDELEM

- $260 = 50 + 132 + 78$ 50 nagyon fontos,
132 fontos és
78 kevésbé fontos bit

 ↓ ↓
 3 4
 └──────────┘
 189 · 2 = 378 (1:2 arányú konvolúciós kód)

$$378 + 78 = 456 \text{ b} \quad 20 \text{ s-ra} \longrightarrow 22,8 \text{ kb/s}$$

KELETKEZŐ ADATMENNYISÉG

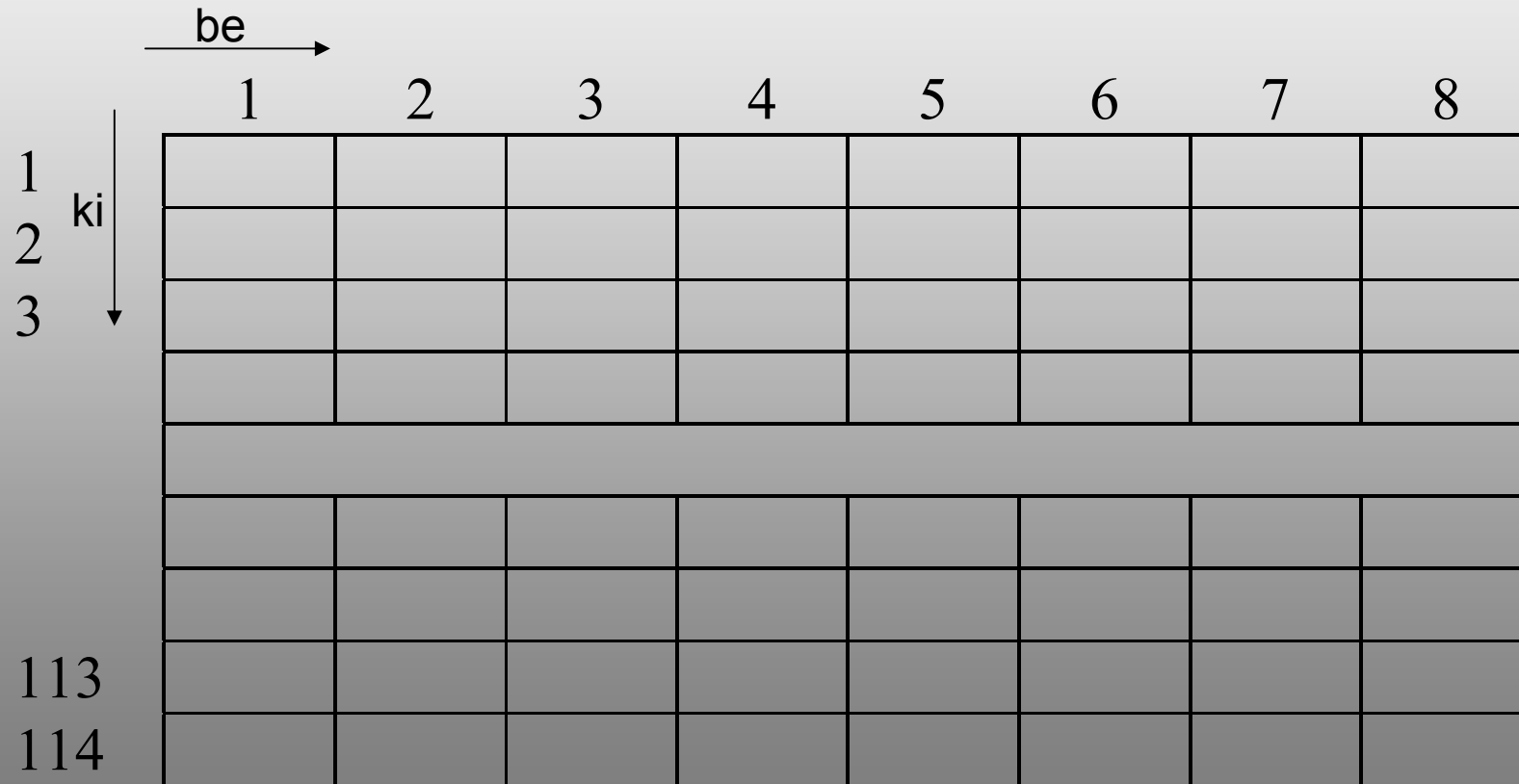
- 13 kb/s beszéd
- 9,8 kb/s hibavédés
- 0,95 kb/s jelzésátvitel
- 10,1 kb/s szinkron biztosítására

ÖSSZESEN: 33,85 kb/s

INTERLEAVING

2 x 20 ms beszédből keletkezett adat összefűzése

$$2 \cdot 456 = 912 = 8 \cdot 114 \text{ bit}$$



FREQUENCY HOPPING

Egy csatornára (200 kHz) 8 felhasználót multiplexálnak (TDMA), mindegyiket különböző frekvenciasávban.

Egy felhasználóra tehát 25 kHz sáv szélesség jut.

TDMA KERETSZERKEZET

3 bit (szinkron)	57 bit (beszéd)	1 bit (szinkron)	26 bit (szinkron)	1 bit (szinkron)	57 bit (beszéd)	3 bit (szinkron)	8,25 bit (idő)
---------------------	--------------------	---------------------	----------------------	---------------------	--------------------	---------------------	-------------------

156,25 bit = 0,577 ms

keret



4,615 ms

multikeret



120 ms

szuperkeret



6,12 s

hiperkeret



3h 28 min 53,76 s

J. Berke

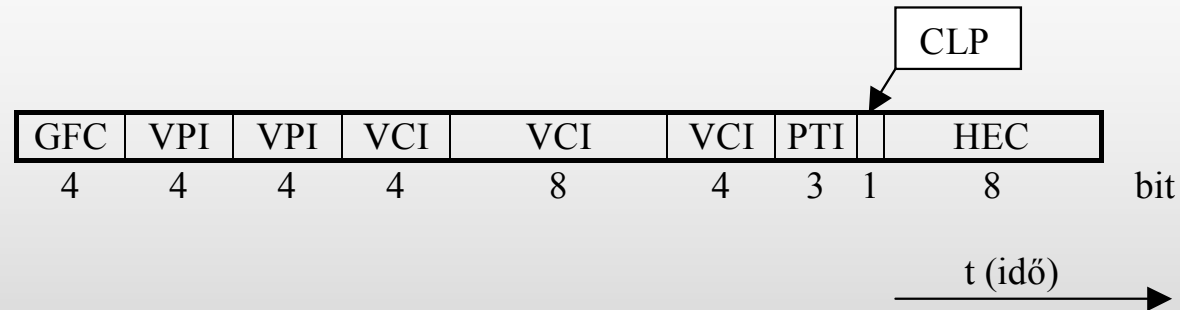
ROAMING

- **HLR (Home Location Register)**
- **VLR (Visitor Location Register)**

AZ ATM

- **AZ ÁTVITELI MÓDOK ÖSSZEHASONLÍTÁSA**
- **AZ ATM FELÉPÍTÉSE**
 - **kis, rögzített méretű cellák (48 oktett adat, 5 oktett fejrész)**
 - **szükség szerinti elv a továbbításban**
 - **rugalmas sáv szélesség**

AZ ATM CELLA FEJRÉSZÉNEK FELÉPÍTÉSE



GFC- Generic Flow Control (általános folyamatvezérlő)

VPI - Virtual Path Identifier (virtuális útvonal azonosító)

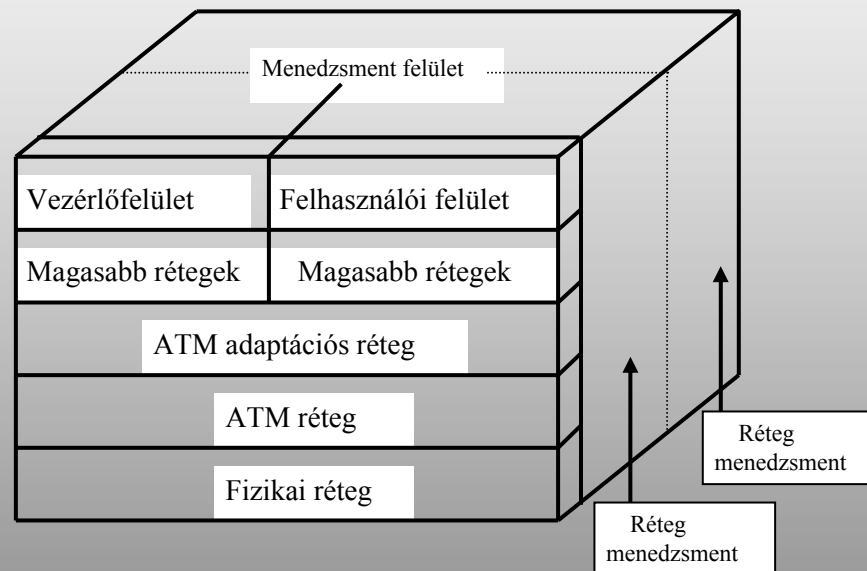
VCI - Virtual Channel Identifier (virtuális csatorna azonosító)

PTI - Payload Time Identification (hasznos adat típusa)

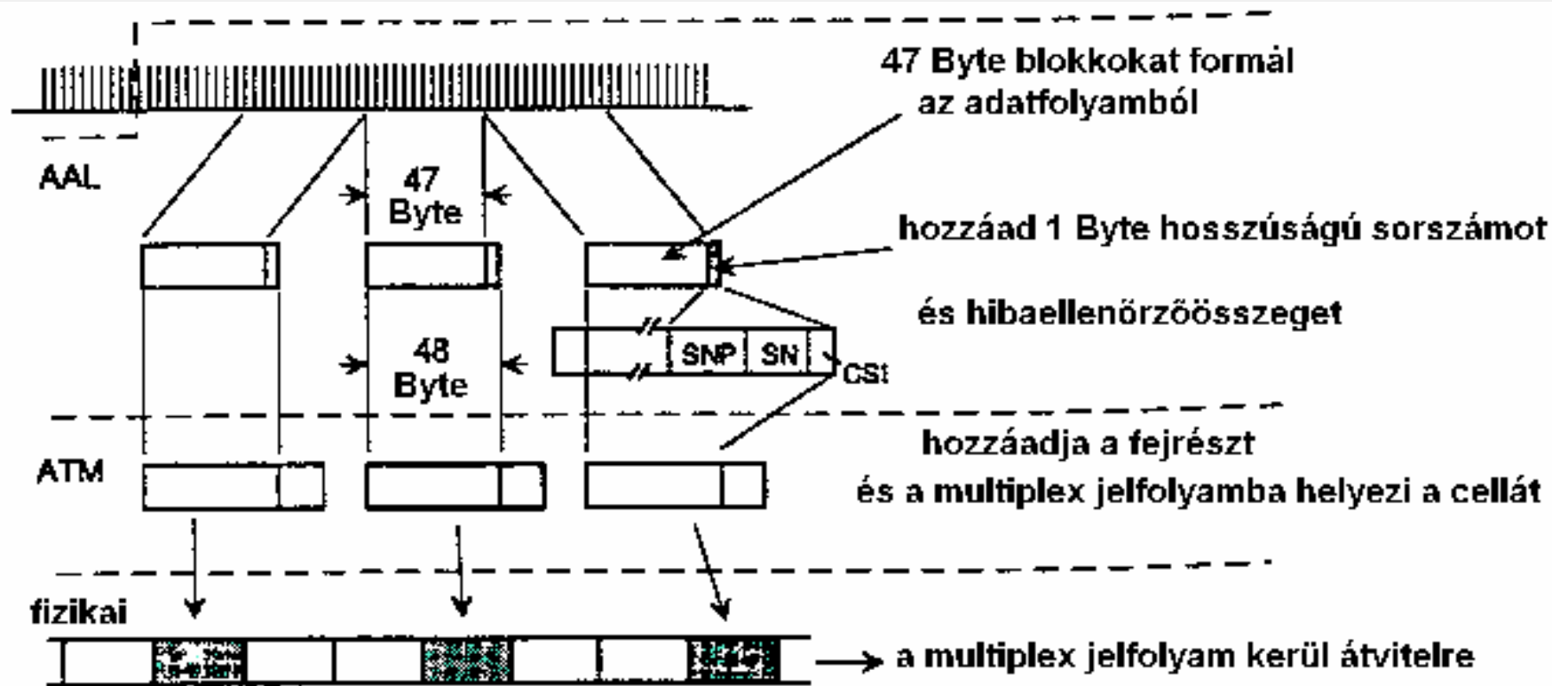
CLP - Cell Loss Priority (cella veszteség prioritása)

HEC- Head Error Control (fejrész ellenőrző kód)

ATM PROTOKOLL REFERENCIA MODELL



AZ ATM CELLÁK FELÉPÍTÉSE



AZ ATM FORGALOM NÉGY OSZTÁLYA I.

- CBR (A)**
- konstans bitsebesség
 - összeköttetés alapú, szinkron forgalom
(nem tömörített hang, vagy képátvitel)
 - csúcssebességű cellaforgalom támogatása

AZ ATM FORGALOM NÉGY OSZTÁLYA II.A.

- VBR-RT (B) - változó bitsebesség**
- valós idejű
 - összeköttetés alapú, szinkron forgalom (élő képátvitel)
 - csúcssebességű forgalom forgalom támogatása
 - maximális burst forgalom

AZ ATM FORGALOM NÉGY OSZTÁLYA II.B.

VBR-NRT (B)

- változó bitsebesség
- nem valós idejű forgalom
(video playback, multimédia)
- csúcs cellasebességű forgalom támogatása
- maximális burst forgalom

AZ ATM FORGALOM NÉGY OSZTÁLYA III.

- ABR (C)**
- változó bitsebesség
 - összeköttetés alapú
 - aszinkron forgalom (nagy kiterjedésű X25, kerettovábbítás ATM-en keresztül)
 - csúcs cellasebességű forgalom támogatása
 - maximális burst forgalom

AZ ATM FORGALOM NÉGY OSZTÁLYA IV.

UBR (D) - összeköttetés-mentes adatforgalom
(LAN forgalom, nagy kiterjedésű SMDS
forgalom stb.) ;
nincsenek minőségi paraméterek megadva