

**Diplomová práce**

DIPLOMOVÁ PRÁCE

# **Technologie HSUPA v UMTS**

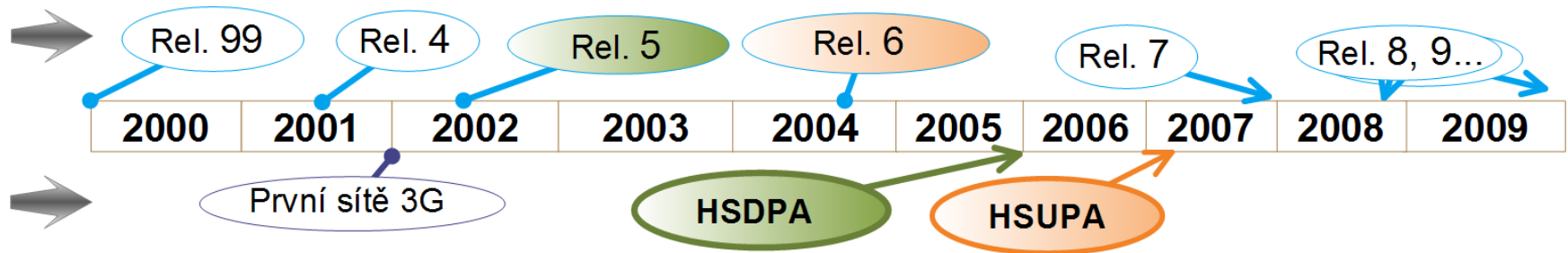
**Student:** Bc. Jan Hlídek

**Vedoucí práce:** Ing. Robert Bešťák, Ph.D.

# Osnova prezentace

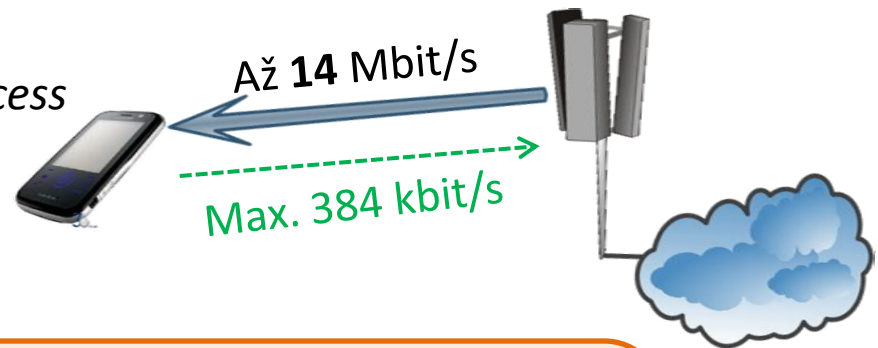
- UMTS (*Universal Mobile Telecommunication System*)
- Popis technologie HSUPA (*High Speed Uplink Packet Access*)
- Výsledky simulace
- Závěr

# UMTS a vývoj



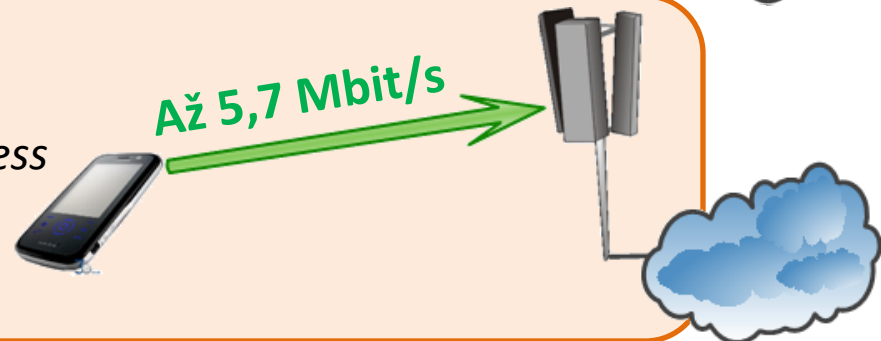
- HSDPA

- High Speed **Downlink** Packet Access



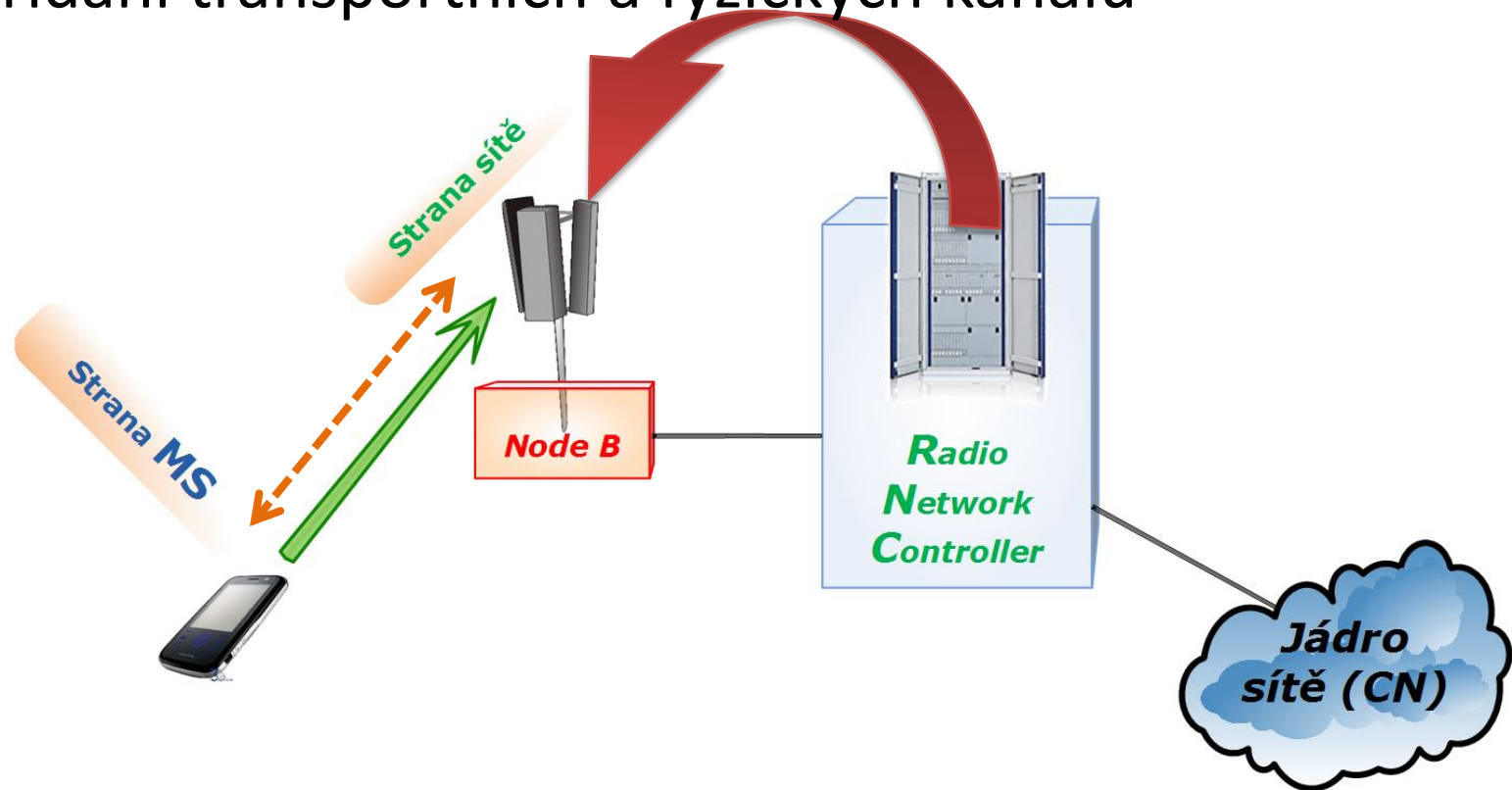
- HSUPA

- High Speed **Uplink** Packet Access



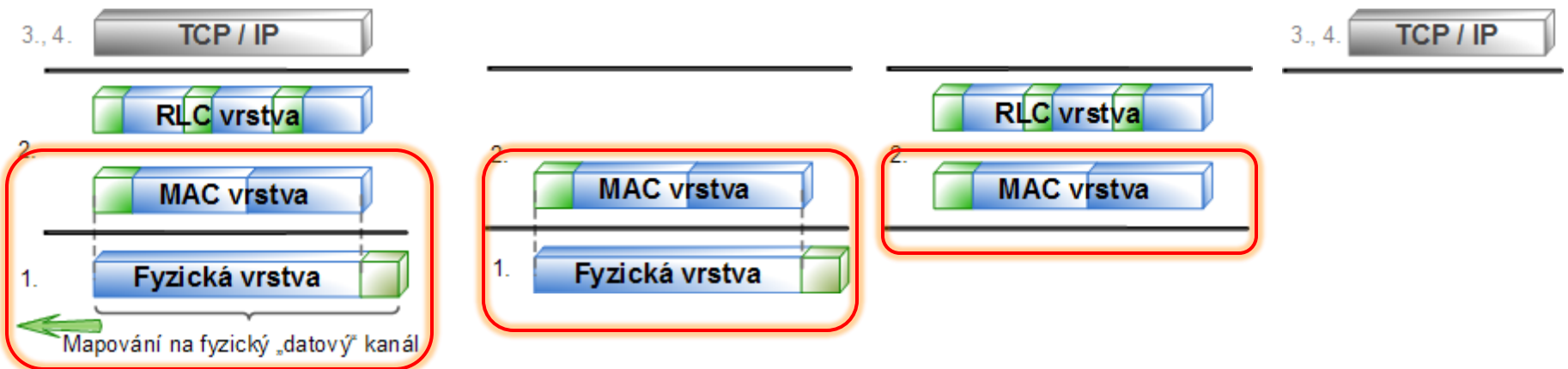
# HSUPA

- Přesun a přidání mechanismů do antény
- Přidání transportních a fyzických kanálů



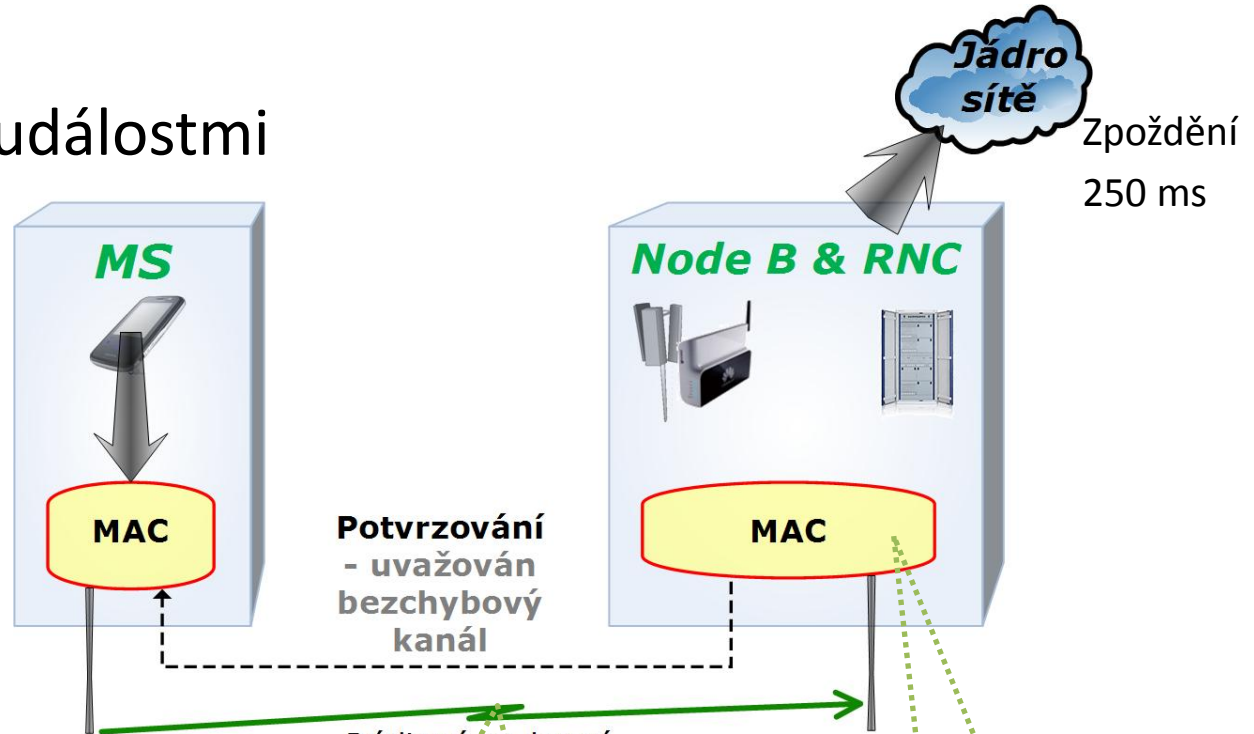
# Funkce HSUPA

- Změny – MAC vrstva (*Medium Access Control*)
  - Rychlé přidělování rádiových prostředků
  - Transportní, fyzické kanály
  - HARQ (*Hybrid Automatic Repeat reQuest*)



# Použitý model

- Model řízen událostmi



Parametry nastavené v simulacích:

Velikost PDU	2688 bitů
Doba zpracování – MS, Node B	0,5; 1; 4 ms
Velikost TTI	2, 10 ms
Max. počet HARQ procesů	4
...	...

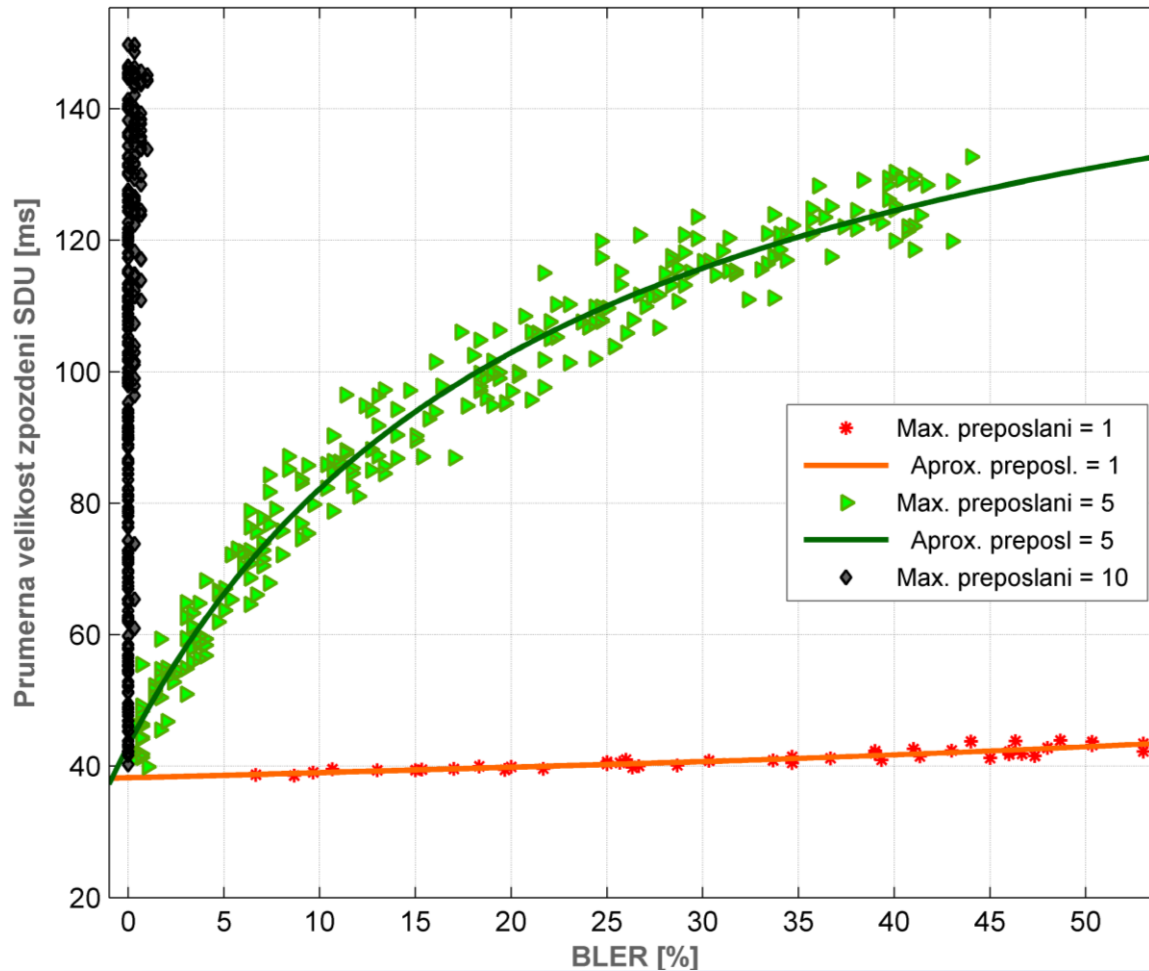
Rádiové rozhraní

Gilbertův model

HARQ  
(Hybrid Automatic Repeat reQest)

# Výsledky simulace I

Závislost zpoždění jednotky SDU na chybovosti a počtu přeposlání

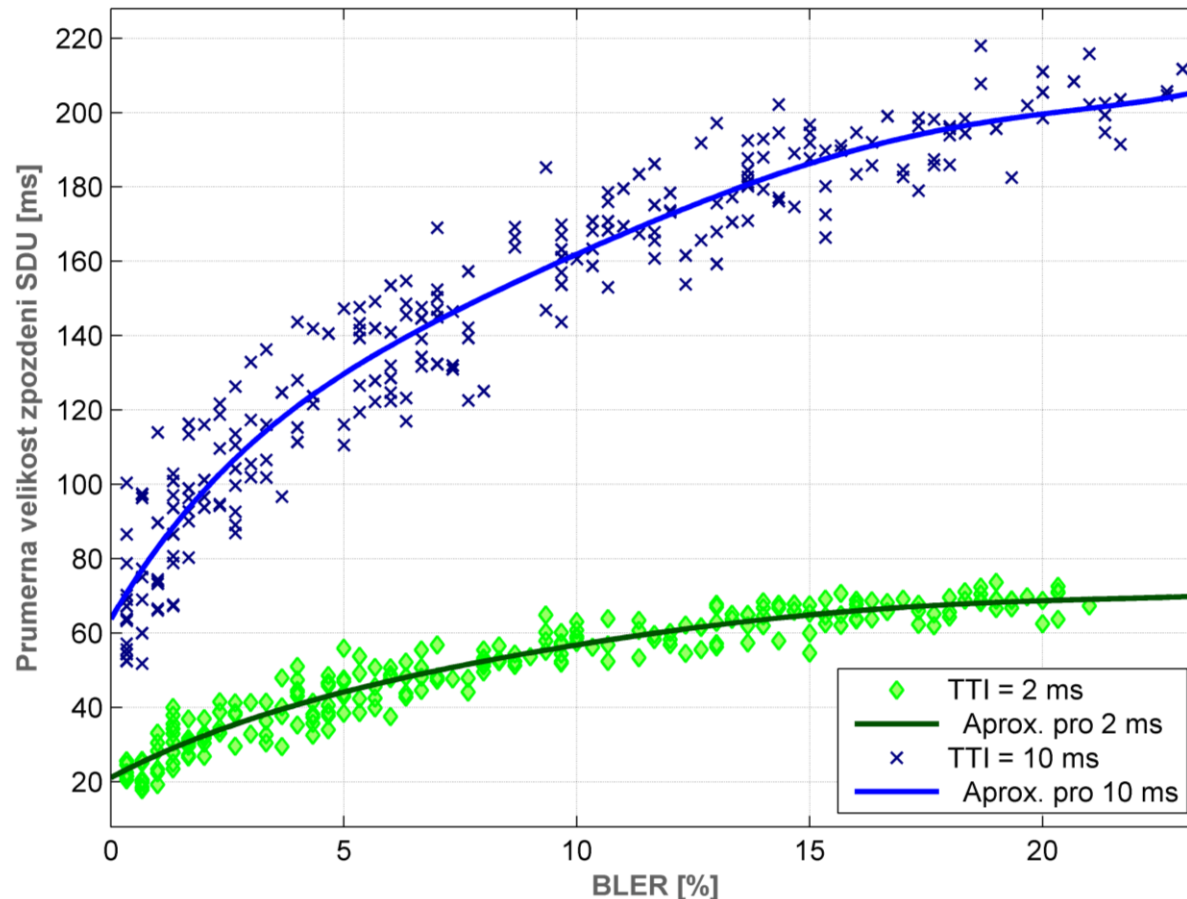


- Více než max. přeposlání = vyřazení PDU

SDU – Service Data Unit  
PDU – Protocol Data Unit  
BLER – Block Error Ratio

# Výsledky simulace II

Závislost zpoždění jednotky SDU na chybovosti a velikosti TTI\*

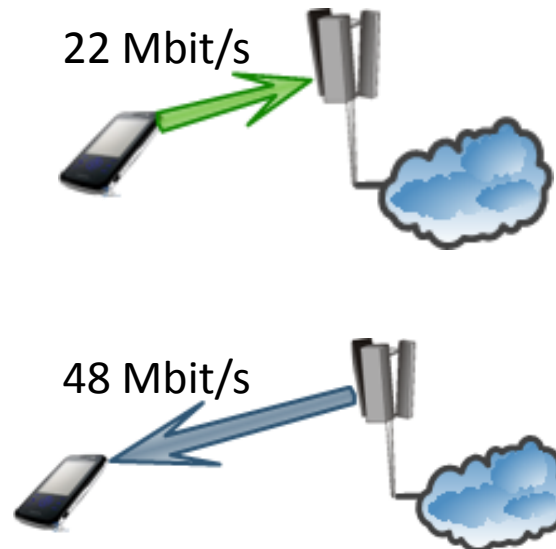


\*TTI (*Transmission Time Interval*)  
– Perioda s jakou data  
posílána z MAC vrstvy na  
fyzickou



# Závěr

- Obecný popis a principy technologie HSUPA
- Simulace vlivu změn parametrů na účinnost protokolu MAC
- Další vývoj → HSPA+
  - Vyšší typy modulací
  - MIMO
  - Atd.



**Děkuji Vám  
za pozornost**