

STANDARD G.FAST A JEHO VYUŽITÍ PRO FTTx



Ing. Petr Jareš, Ph.D.

Doc. Ing. Jiří Vodrážka, Ph.D.

České vysoké učení technické v Praze

Fakulta elektrotechnická

Katedra telekomunikační techniky

Stávající technologie xDSL

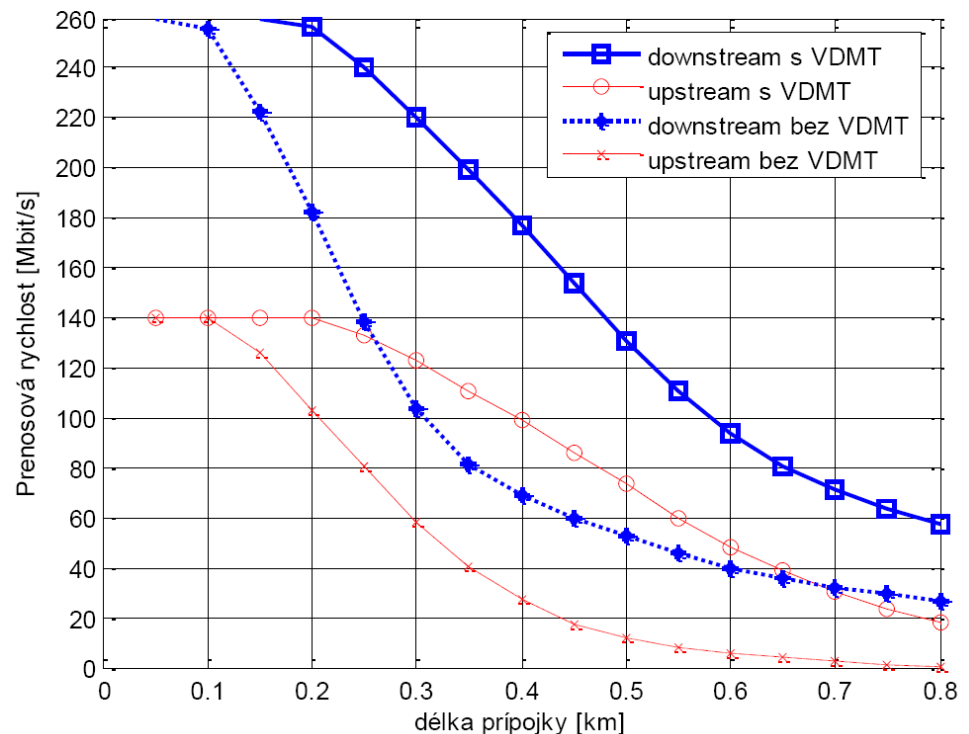
- Asymetrické přípojky xDSL
 - Metalická vedení
 - Možná technologie pro FTTx
- Dělení na generace
 - První generace – ADSL
 - Druhá generace – ADSL2 a ADSL2+
 - Třetí generace – VDSL2
 - V ČR od června 2011
 - V roce 2012 navýšen rychlost až 40Mbit/s
 - Čtvrtá generace – G.fast

Navyšování propustnosti a spolehlivosti

- Navyšování propustnosti
 - Rozšiřování kmitočtového pásma – jednotlivé generace xDSL
 - Potlačování přeslechů – eliminace FEXT pomocí VDMT

Příklad

- Místní kabel 75x4x0,4 mm
 - Plán 998E30
-
- Zvyšování spolehlivosti
 - Inverzní multiplexing
 - Fantomové okruhy



Čtvrtá generace xDSL – G.fast

- Prozatímní označení G.fast
- Počátek února 2012
- Dnes těsně před standardizací – očekává se v 2014
- Cíle nového G.fast
 - Vyšší přenosové rychlosti
 - Dosažení 500 Mbit/s na cca 100 m (150 Mbit/s na 250 m)
 - Uvažuje se o 1 Gbit/s
 - Krátké délky účastnických vedení (FTTdp)
 - Distribution Point – velmi blízko koncovému uživateli do 250 m
 - Využití inverzního napájení
 - Umožnit samoinstalaci služby – parametry optické přípojky s jednoduchostí xDSL

G.Fast – základní vlastnosti

- Rozšíření kmitočtového pásma
- Požadavek na spektrální kompatibilitu s VDSL2
- Masky PSD
 - Počátek na – 138 kHz; 2,5 MHz; 18 MHz a 30 MHz
 - Konec na – 106 MHz; 212 MHz a 300 MHz
- Respektování dalších kmitočtových pásem
 - Vysílání VKV – obvykle tzv. „západní norma“ v Evropě
 - Vysílání DAB (tzv. III. TV pásmo 174 - 240 MHz)

G.Fast – základní vlastnosti

- Způsob obousměrného přenosu – TDD
 - Dělení celkové přenosové kapacity v čase
 - Efektivita a flexibilita v přidělování přenosové kapacity
 - Synchronizace nepředstavuje problém – řešena u DMT
 - Jednoduchá podpora úsporných režimů
 - Povinné dělicí poměry – 90/10 a 50/50
 - Nepovinné dělicí poměry – od 50/50 do 10/90
- Adaptivní modulace DMT
- Povinná podpora VDMT

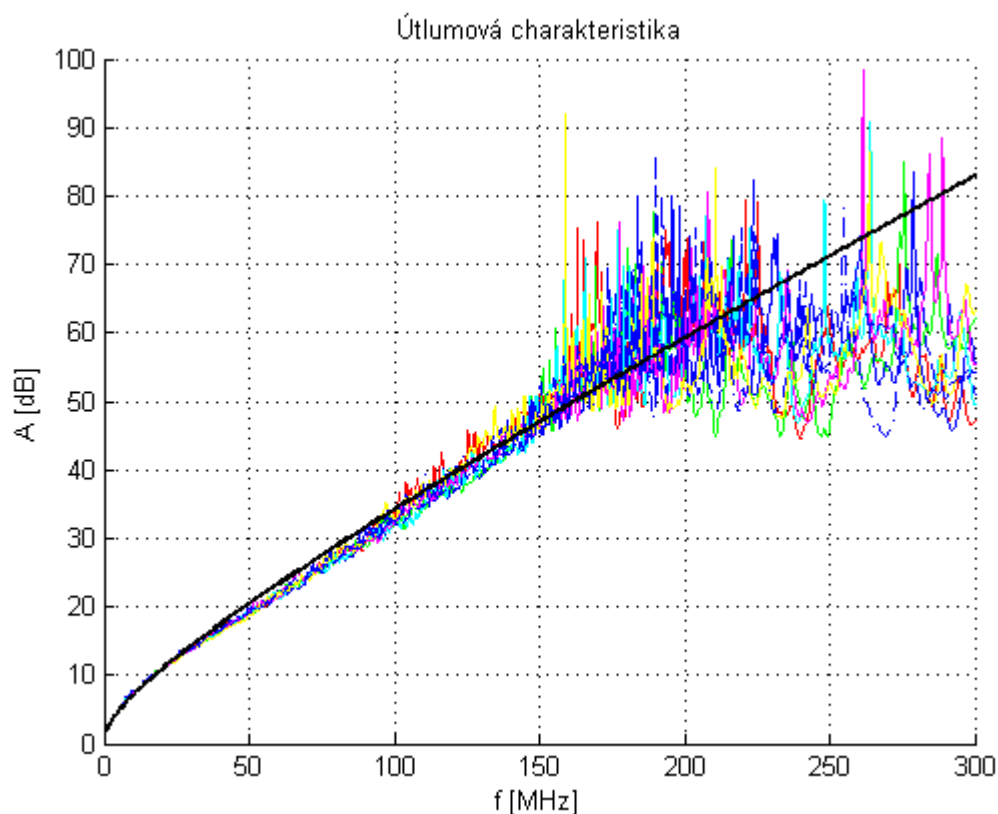
Modelování výkonnosti přenosu G.fast

- Výpočet celkové agregované přenosové kapacity
- Uvažována VDMT -> přeslechy pod AWGN = -130 dBm/Hz
- Maska PSD
 - Počátek na – 138 kHz, 2,5 MHz, 18 MHz a 30 MHz
 - Konec na – 106MHz, 212 MHz a 300 MHz
 - Vysílaný signál s PSD = -60 dBm/Hz
 - Mimo kmitočtové pásmo je PSD = -110 dBm/Hz
 - Bitová alokace max. 12b

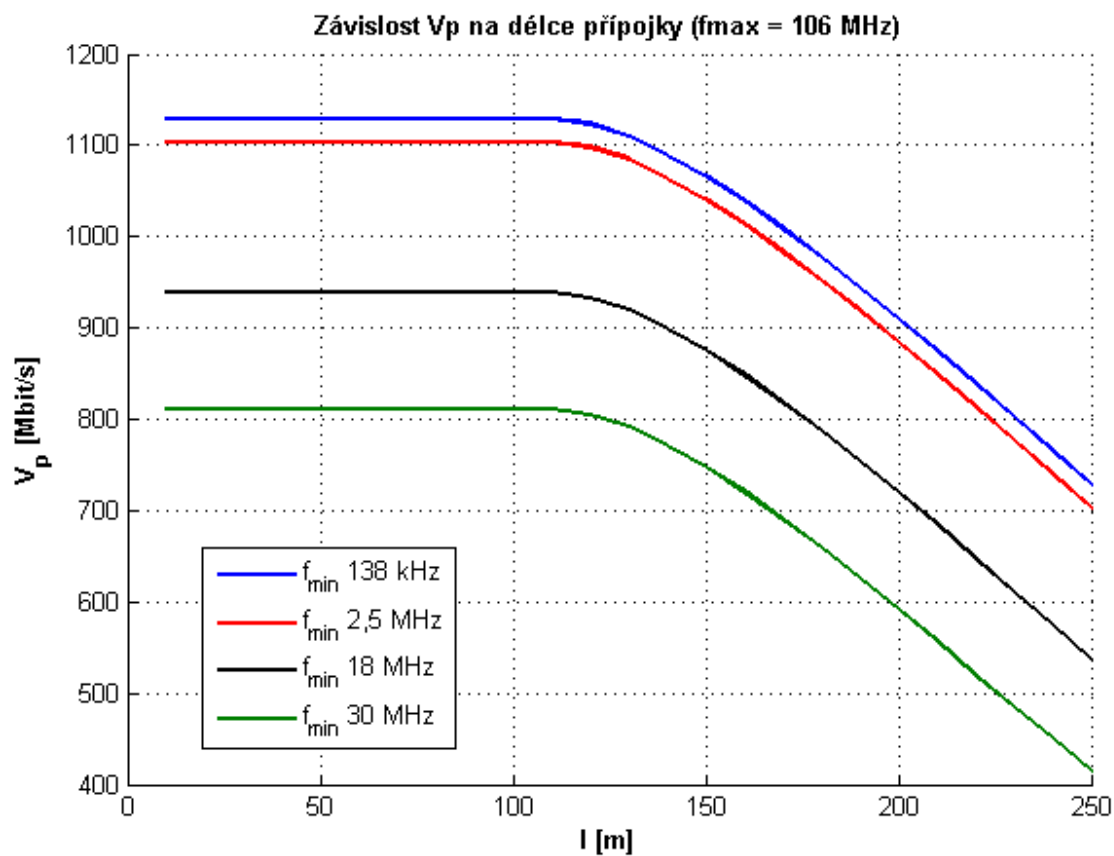
Pásmo do kmitočtu	30 MHz	106 MHz	212 MHz	300 MHz
Teoretická celková V_p (UP+DW)	400 Mbit/s	1,1 Gbit/s	2,5 Gbit/s	3,5 Gbit/s
Maximální délka vedení	200 m	110 m	77 m	63 m

Modelování výkonnosti přenosu G.fast

- Modelování přenosových parametrů vedení
 - Nevyužívá se standardní 13-parametrický model BT
 - Modelování sériové impedance Z_s a paralelní admittance Y_p

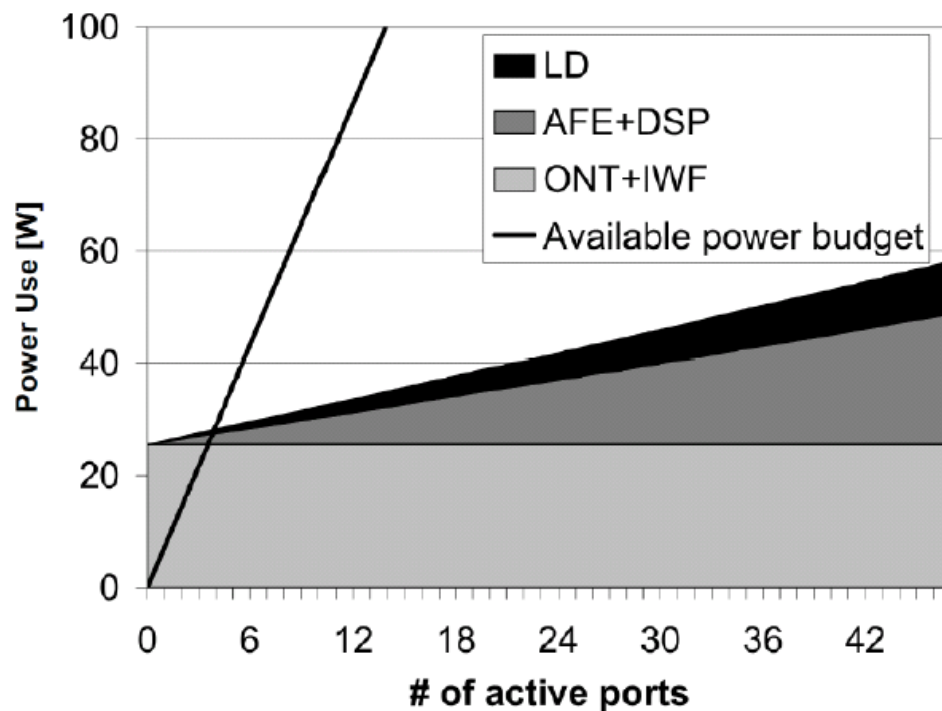
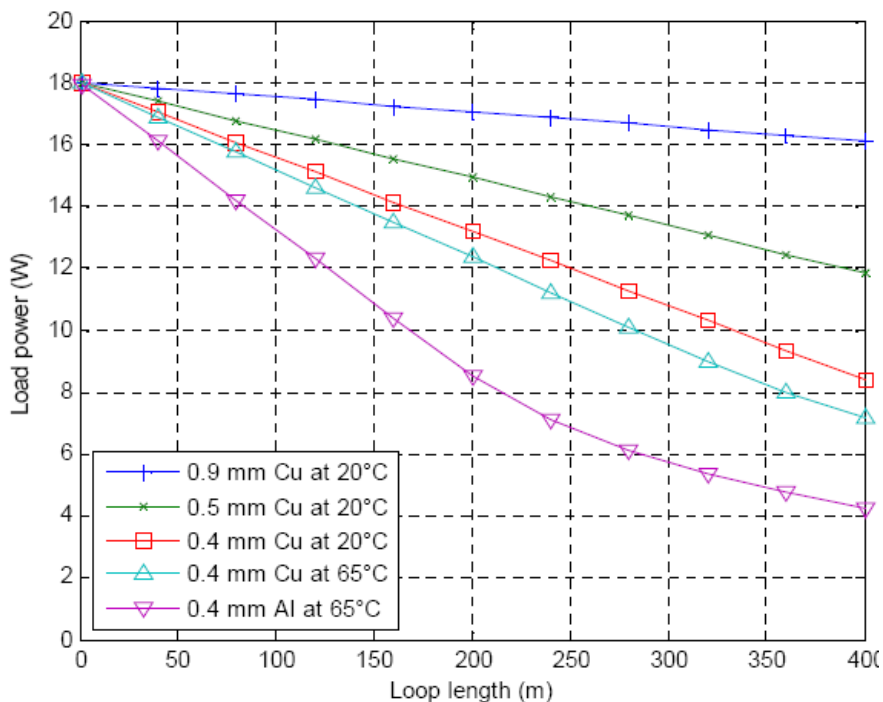


Modelování výkonnosti přenosu G.fast



Inverzní napájení

- Minimální počet zapnutých CPE modemů
- Zatížitelnost vodičů různého průměru



G.fast – reálné nasazení

- Červenec 2013 projekt Telecom Austria – Alcatel-Lucent
- Realizace FTTdp
- Dosažena rychlost 500 Mbit/s na vzdálenost 100 m s jednou přípojkou G.fast na „obvyklém“ vedení
- Dvě paralelní přípojky G.fast ve stejném svazku kabelu dosáhly 60 Mbit/s na 100 m
- Při využití vektorizace signálů byla u přípojek opět dosažena rychlost 500 Mbit/s
- Při využití „kvalitního“ vedení byla dosažena rychlost 1,1 Gbit/s na vzdálenost 70 m s jednou přípojkou G.fast

G.fast – shrnutí

- Technologie G.fast – rychlosti v řádech stovek Mbit/s na vzdálenosti desítek až sto (sta) metrů
- Využití
 - Parametry optické přípojky a jednoduchost instalace xDSL
 - Poskytování vysokorychlostních služeb pro FTTdp (FTTB)
 - Realizace lokálních páteří pro malé buňkové nebo Wi-Fi sítě (IEEE 802.11ac)
 - Apod.

Děkujeme za pozornost

Kontakty: petr.jares@fel.cvut.cz
vodrazka@fel.cvut.cz