

# Měřicí infrastruktura pro měření datových parametrů služeb elektronických komunikací

**Ing. Karel Tomala**

Odbor kontroly a ochrany spotřebitele  
Oddělení kontroly datových služeb

**CSNOG, Brno, 12/06/2018**



**Český telekomunikační úřad**



# Měřicí systém elektronických komunikací ("MSEK")

- Realizace projektu výstavby Měřícího systému elektronických komunikací "MSEK".
- Vytvoření komplexní měřící infrastruktury.
- Kontrola a ověřování vybraných parametrů datových služeb elektronických komunikací.
- Povinnost dohlížet na plnění Nařízení EP a Rady EU 2015/2120 k síťové neutralitě.
- Splnění nároků kladené na VIS zákonem č. 181/2014 Sb., o kybernetické bezpečnosti a o změně souvisejících zákonů (zákon o kybernetické bezpečnosti), a související vyhláškou č. 316/2014 Sb., o kybernetické bezpečnosti, a zároveň splňující informační koncepci ČTÚ dle zákona č. 365/2000 Sb., o informačních systémech veřejné správy.



# Cíle projektu MSEK

## ① Opatření služeb:

- měřicí systém pro pevné sítě,
- měřicí systém pro mobilní sítě,
- vizualizační nástroj.

## ② Technická opatření bezpečnosti informací:

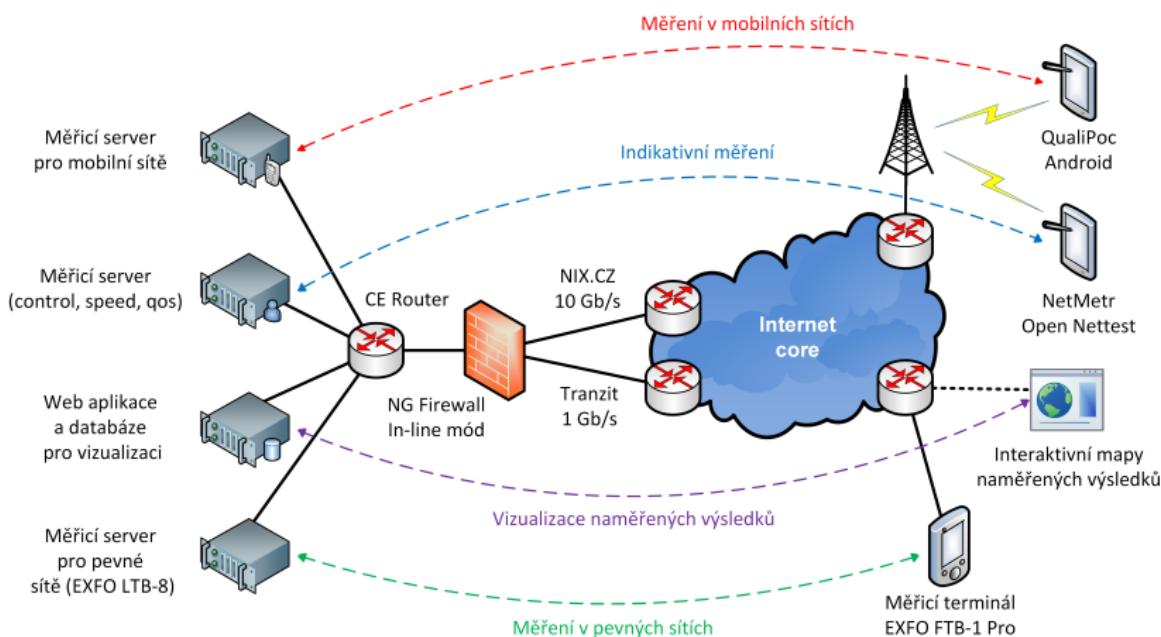
- NG Firewall a CE Router,
- AAA server, SIEM a Log management,
- pronájem uzamykatelného racku.

## ③ Provozně-technická opatření:

- server služeb a provozní server,
- SAN a NAS uložiště,
- konektivity.



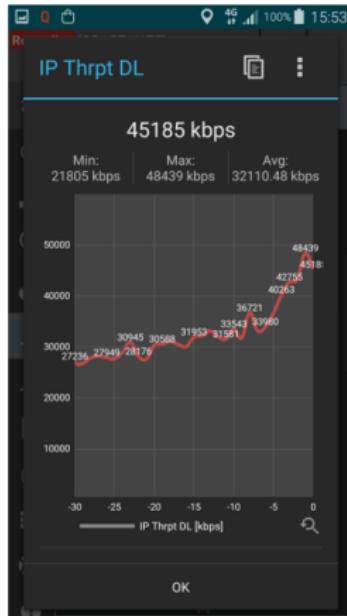
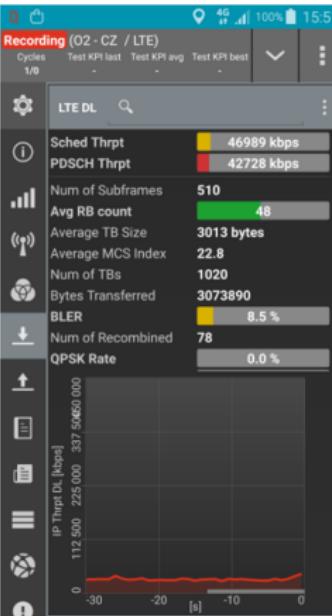
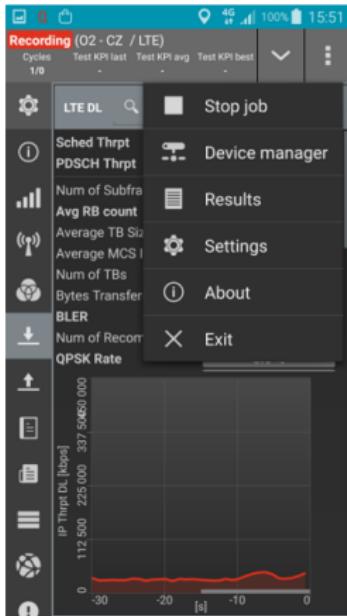
# Soubor měřicích systémů MSEK





# Měření v mobilních sítích

- Měřicí mobilní terminály se softwarem Qualipoc Android.





# Měřicí technologie pro měření v pevných sítích





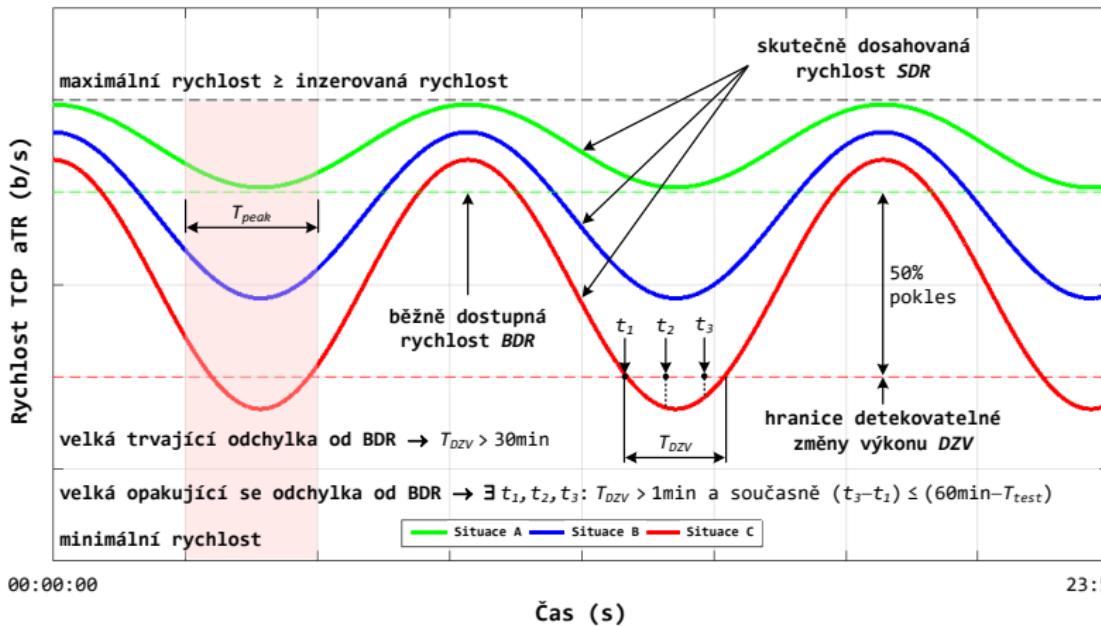
# Soubor datových parametrů

- Soubor základních datových parametrů:
  - vzestupná propustnost TCP datového toku (upload),
  - sestupná propustnost TCP datového toku (download),
  - zpoždění (delay).
- Použitá měřící metoda vychází z doporučení RFC 6349, "Framework for TCP Throughput Testing".
- Soubor rozšířených datových parametrů:
  - vzestupná informační rychlosť (upload),
  - sestupná informační rychlosť (download),
  - zpoždění rámců,
  - rozptyl zpoždění rámců,
  - ztrátovost rámců.
- Měřící metoda doplněna o standard ITU-T Y.1564 včetně technické specifikace MEF 23.1.



# Grafické vyjádření rychlostí a příslušných parametrů

Dosahované rychlosti stahování (download) a vkládání (upload)

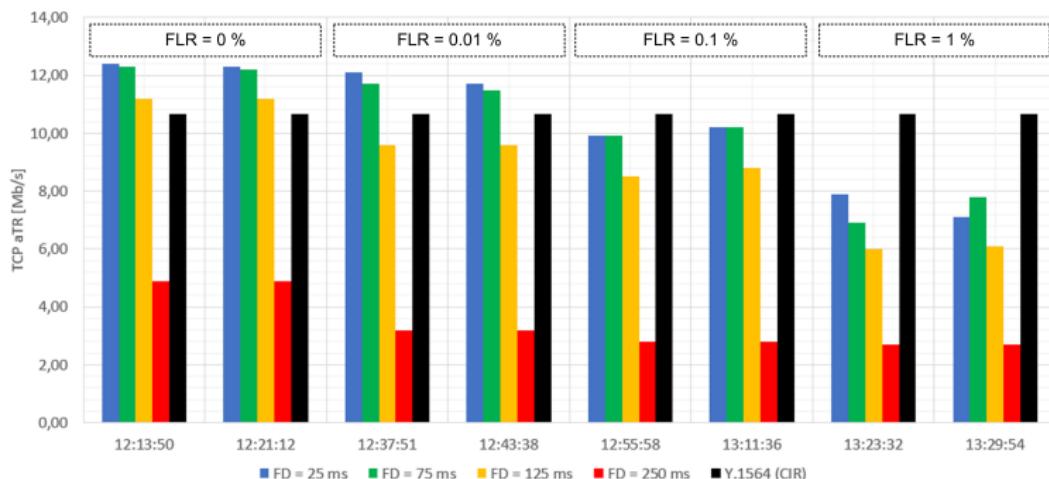




FTTB:  $R_{\max} = 13.3/40 \text{ Mb/s}$ ,  $BDR = 10/30 \text{ Mb/s}$

## Závislost vlivu kombinace FLR a FD na výslednou hodnotu TCP aTR (upload) a IR (upload):

- FLR = 0 %, FLR = 0.01 %, FLR = 0.1 % a FLR = 1 %.

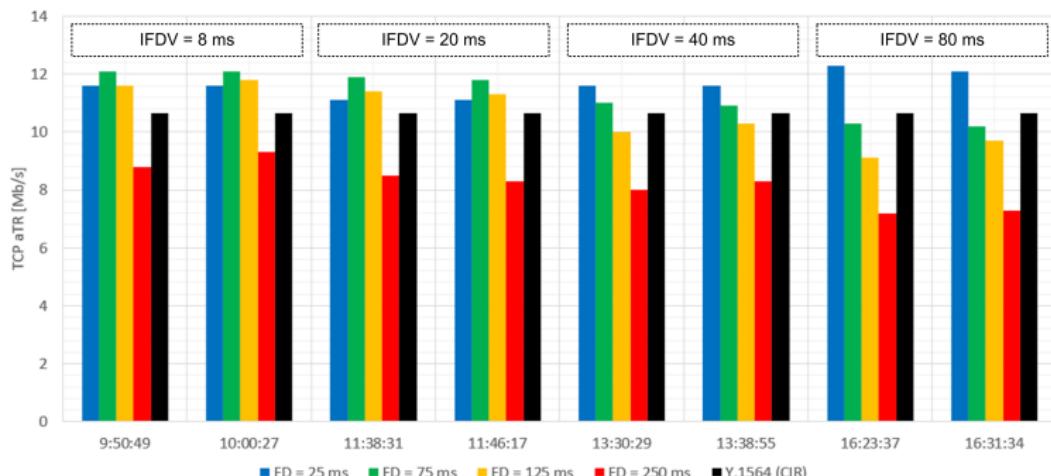




FTTB:  $R_{\max} = 13.3/40 \text{ Mb/s}$ ,  $BDR = 10/30 \text{ Mb/s}$

## Závislost vlivu kombinace IFDV a FD na výslednou hodnotu TCP aTR (upload) a IR (upload):

- IFDV = 8 ms, IFDV = 20 ms, IFDV = 40 ms a IFDV = 80 ms.

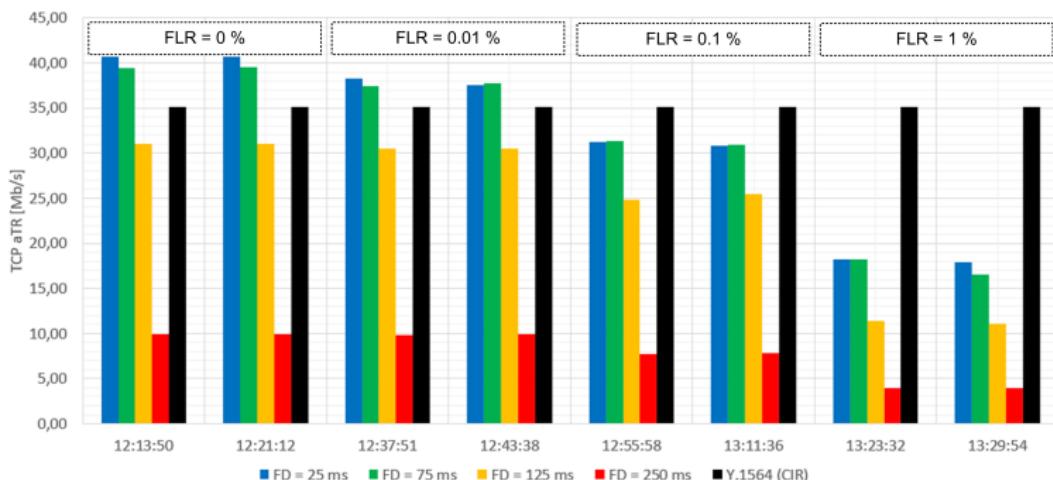




FTTB:  $R_{max} = 13.3/40 \text{ Mb/s}$ ,  $BDR = 10/30 \text{ Mb/s}$

## Závislost vlivu kombinace FLR a FD na výslednou hodnotu TCP aTR (download) a IR (download):

- FLR = 0 %, FLR = 0.01 %, FLR = 0.1 % a FLR = 1 %.

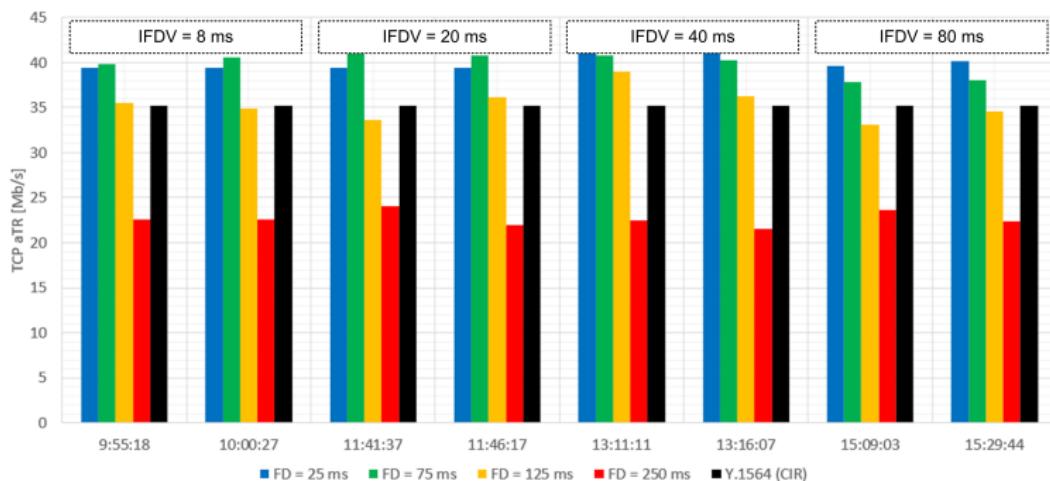




FTTB:  $R_{\max} = 13.3/40 \text{ Mb/s}$ ,  $BDR = 10/30 \text{ Mb/s}$

## Závislost vlivu kombinace IFDV a FD na výslednou hodnotu TCP aTR (download) a IR (download):

- IFDV = 8 ms, IFDV = 20 ms, IFDV = 40 ms a IFDV = 80 ms.





# Bezpečnostní prvky MSEK

- Next Generation Firewall
  - Granulární inspekce, analýza komunikace a kontrola sítových prvků.
  - IPS: identifikace signatur exploitů, sledování anomálií protokolů, sledování anomálií aplikací a uživatelského chování.
  - Antivirus a antibot.
  - Identifikace a kontrola aplikačního provozu.
- Log management:
  - Systém pro centralizovanou správu eventů a logů z aktivních sítových prvků, operačních systémů i aplikačního softwaru.
  - Sběr strojových dat (logy, konfigurační soubory a změny).
- Security Information Event Management (SIEM)
  - Monitorování definovaných událostí na zařízení.
  - Interpretace potencionálních i reálných bezpečnostních incidentů.
  - Aktivita administrátorů a uživatelů.



# Q&A

Děkuji za pozornost  
**[tomalak@ctu.cz](mailto:tomalak@ctu.cz)**