

# Praktické tipy k měření a kontrole parametrů na sítích. Rychlosti a QoS.



David Tichý



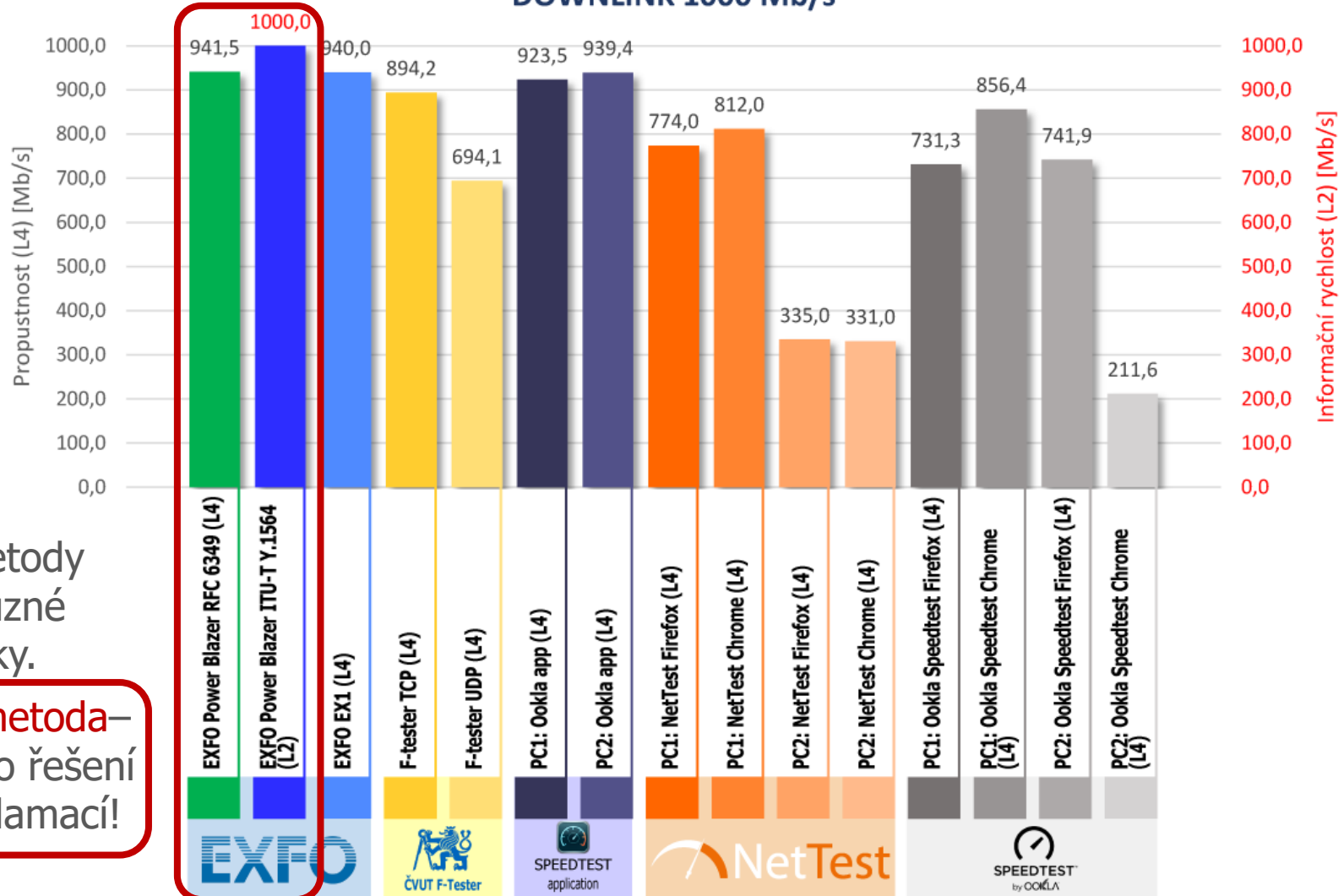
Yevhen Lystovshchyk

AKADEMIE VLÁKNOVÉ OPTIKY A OPTICKÝCH KOMUNIKACÍ<sup>®</sup>

## Srovnávací test měřicích nástrojů a měřicích metod pro měření rychlosti připojení k internetu

- Indikativní test
- Měřil PROFiber Networking CZ s.r.o. pro VNICTP v 12/2021
- za běžných provozních podmínek na nezatížené síti FTTH GPON (přípojná a páteřní síť 10 Gb/s a více už byla zatížená běžným provozem)
- Sekvenční měření symetrických služeb:
  - 1000/1000 Mb/s
  - 500/500 Mb/s
  - 100/100 Mb/s

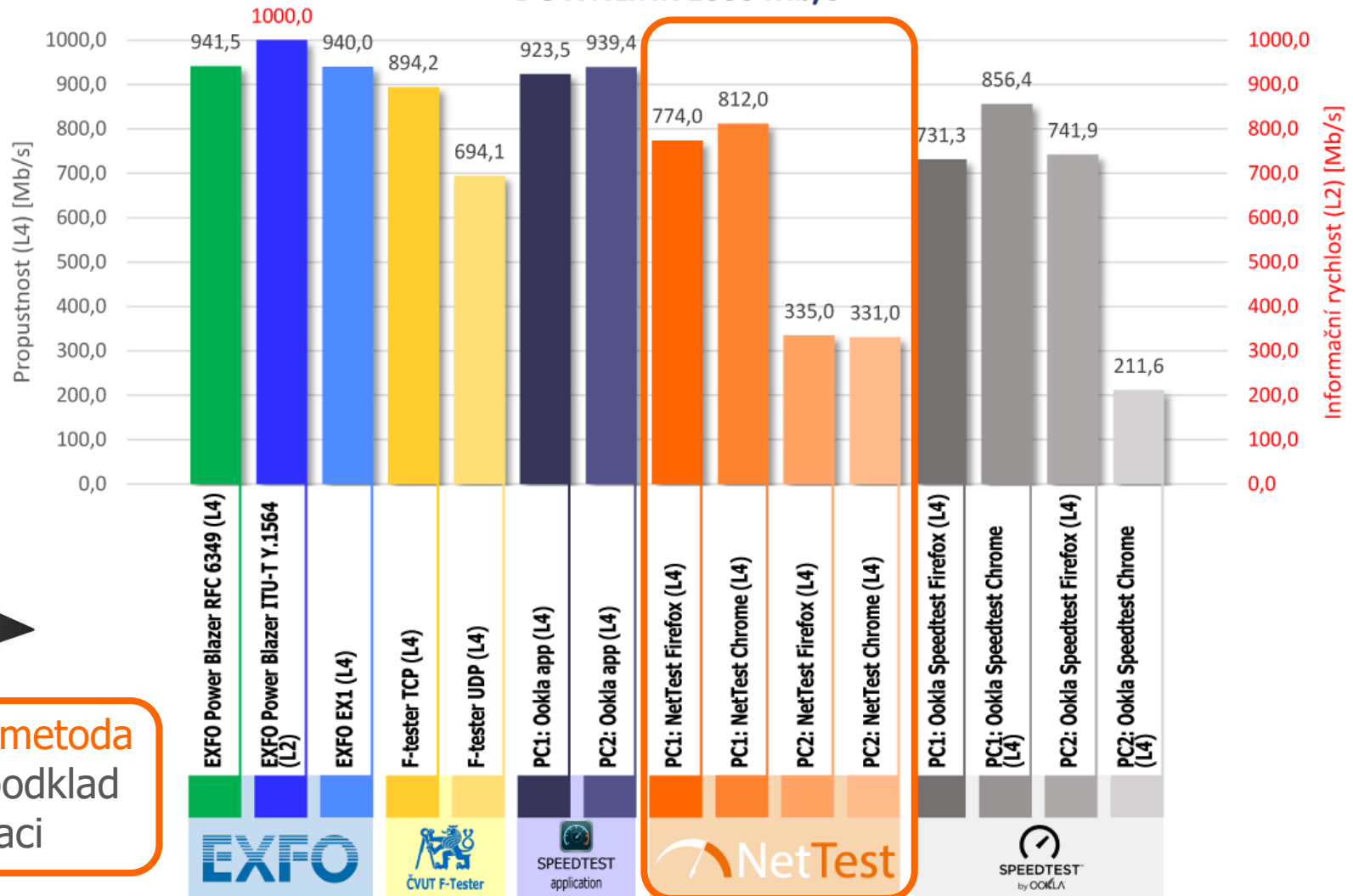
## DOWNLINK 1000 Mb/s



Různé metody dávají různé výsledky.

**referenční metoda** – rozhodná pro řešení sporů a reklamací!

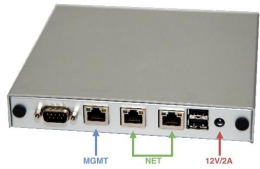
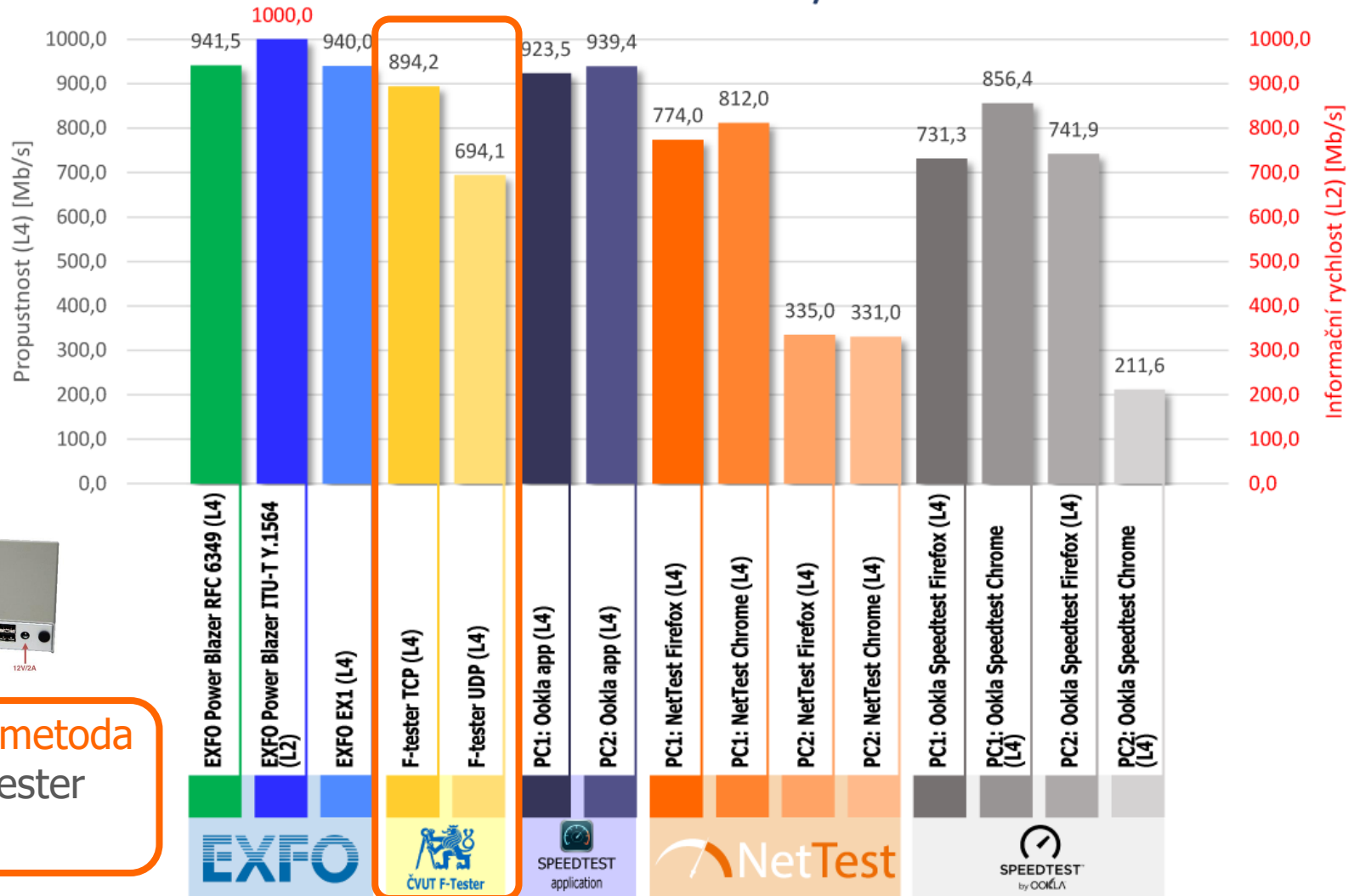
## DOWNLINK 1000 Mb/s



Alternativní metoda  
NetTest – podklad  
reklamaci



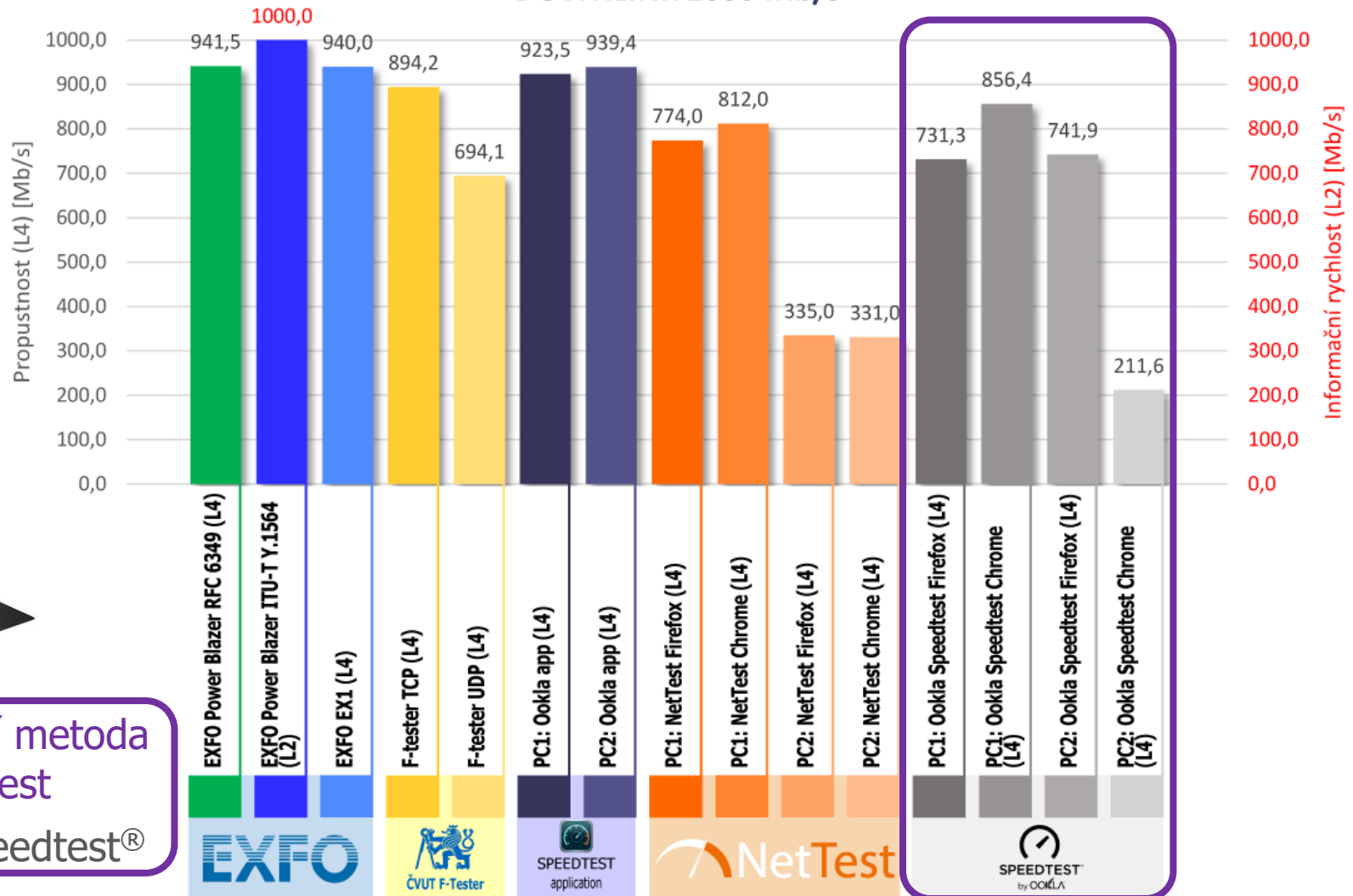
## DOWNLINK 1000 Mb/s



Alternativní metoda  
ČVUT F-Tester



## DOWNLINK 1000 Mb/s

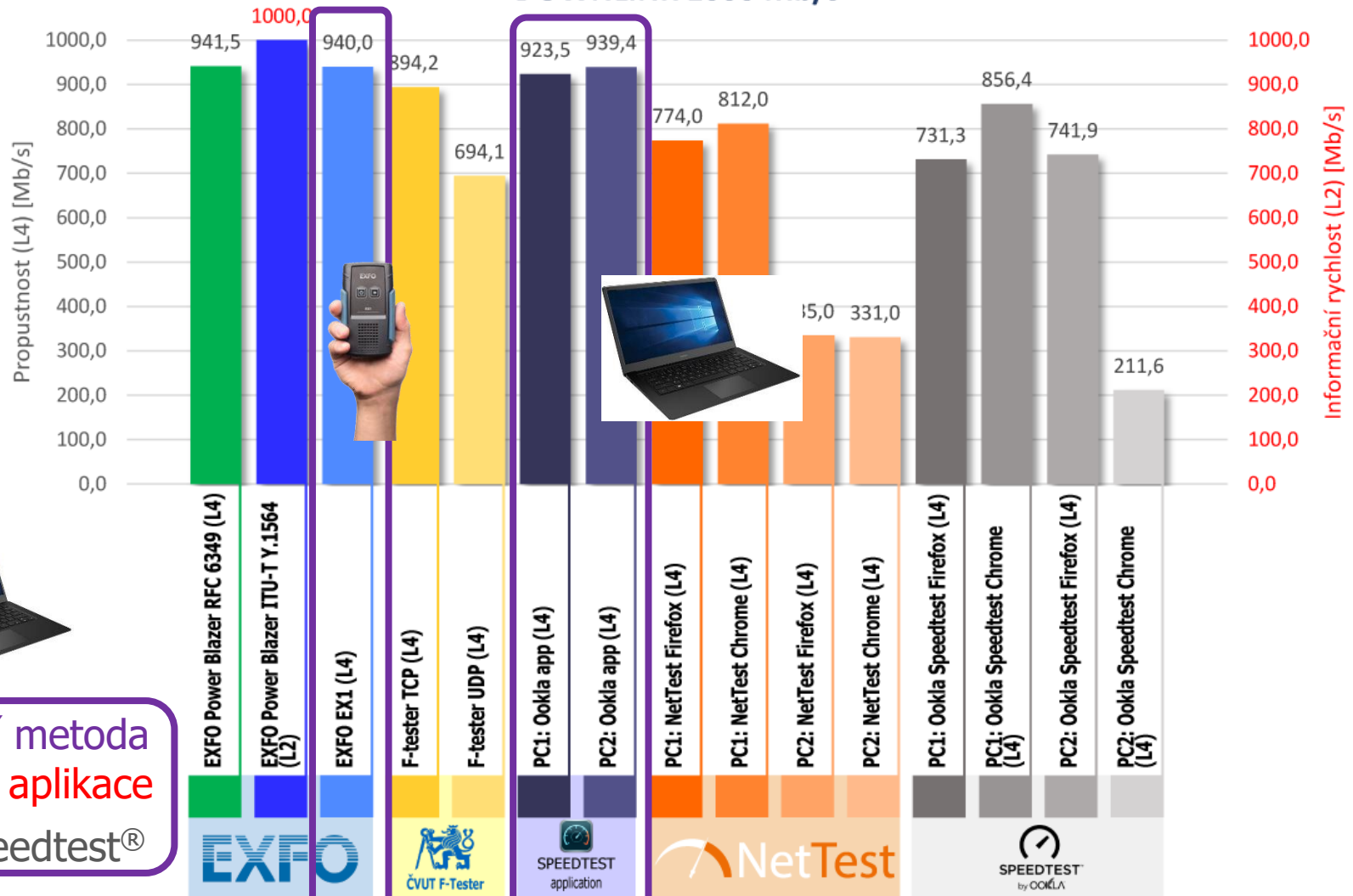


Alternativní metoda  
web test

Ookla® Speedtest®



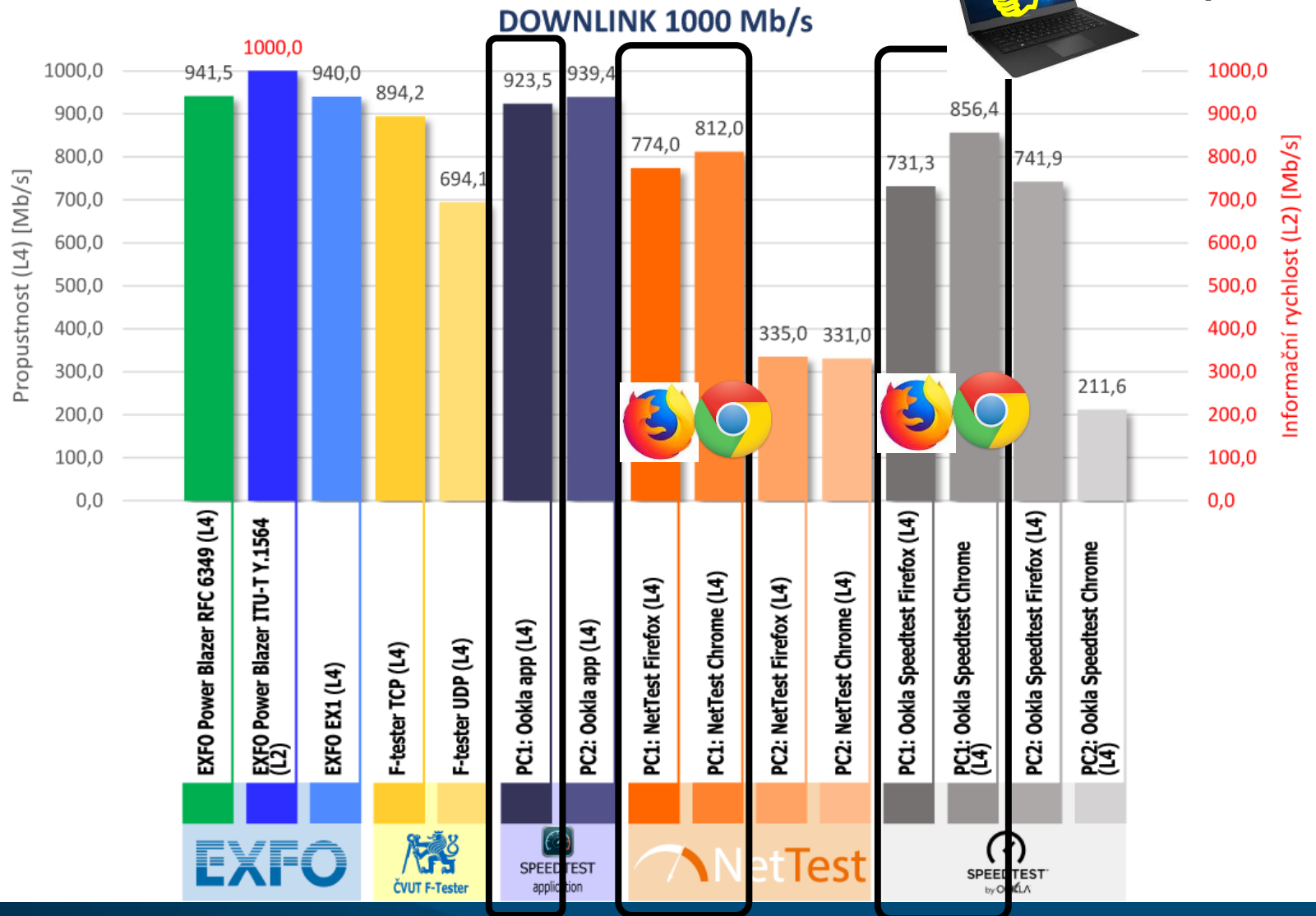
## DOWNLINK 1000 Mb/s



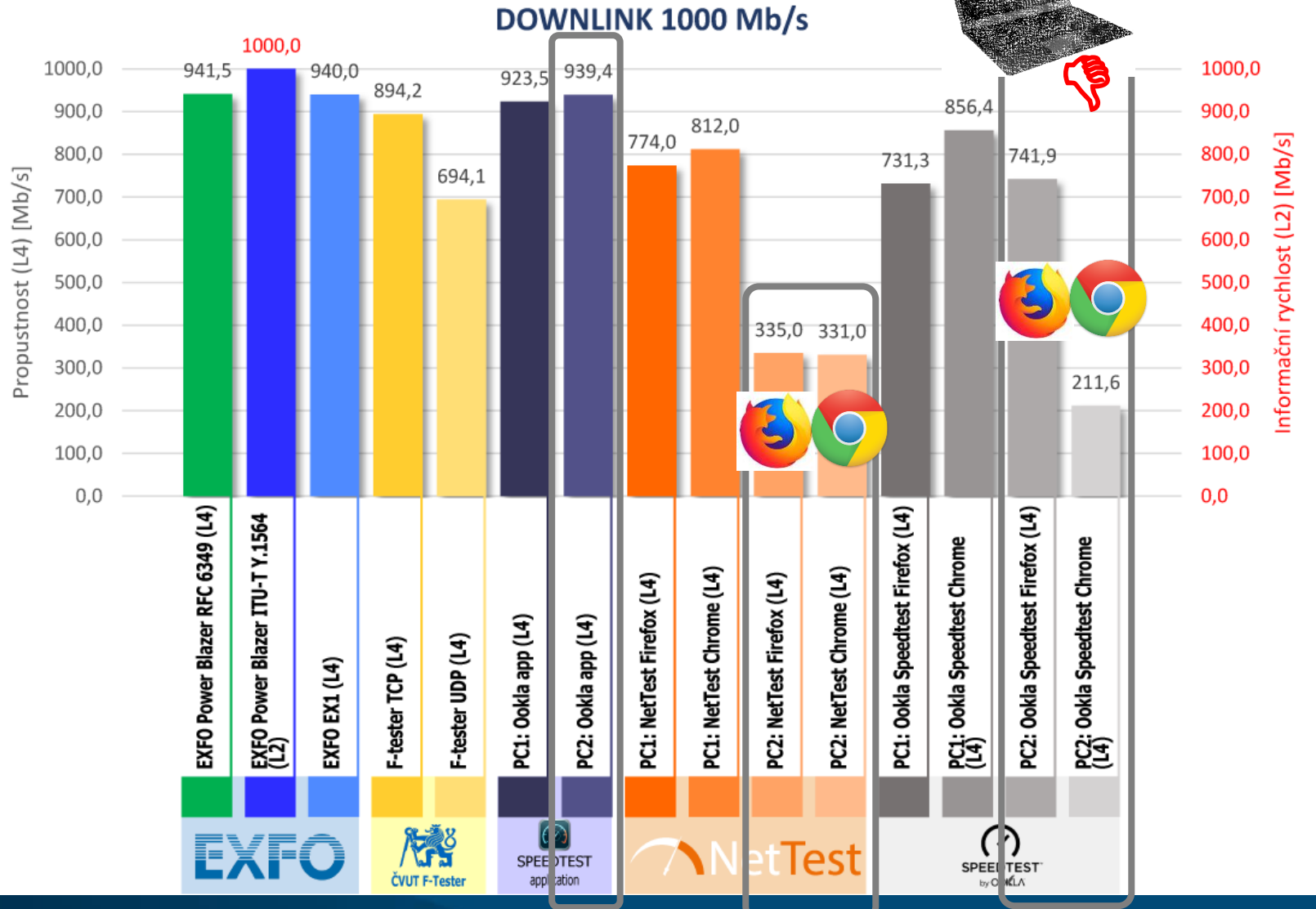
Alternativní metoda  
instalovaná aplikace

Ookla® Speedtest®









**Vliv PC** (HW, SW, spuštěné aplikace, další otevřená okna v prohlížeči..)

Co znamená „lepší“ PC vs „horší“ PC při testu?



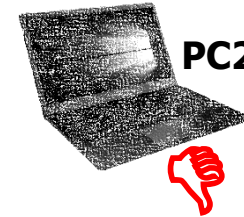
**PC1: „lepší“ PC**

## **Lepší PC1:**

DESKTOP-A3S4R8V, Procesor Intel(R) Core(TM) i5-8350U CPU @ 1.70GHz  
1.90 GHz, Nainstalovaná paměť RAM 16,0 GB (použitelné: 15,9 GB)  
64bitový operační systém, procesor pro platformu x64  
OS Windows 11

## **Horší PC2:**

IBM x201 Core i5 M540@2,53GHz, 4GB RAM, disk 5400ot.  
OS Linux

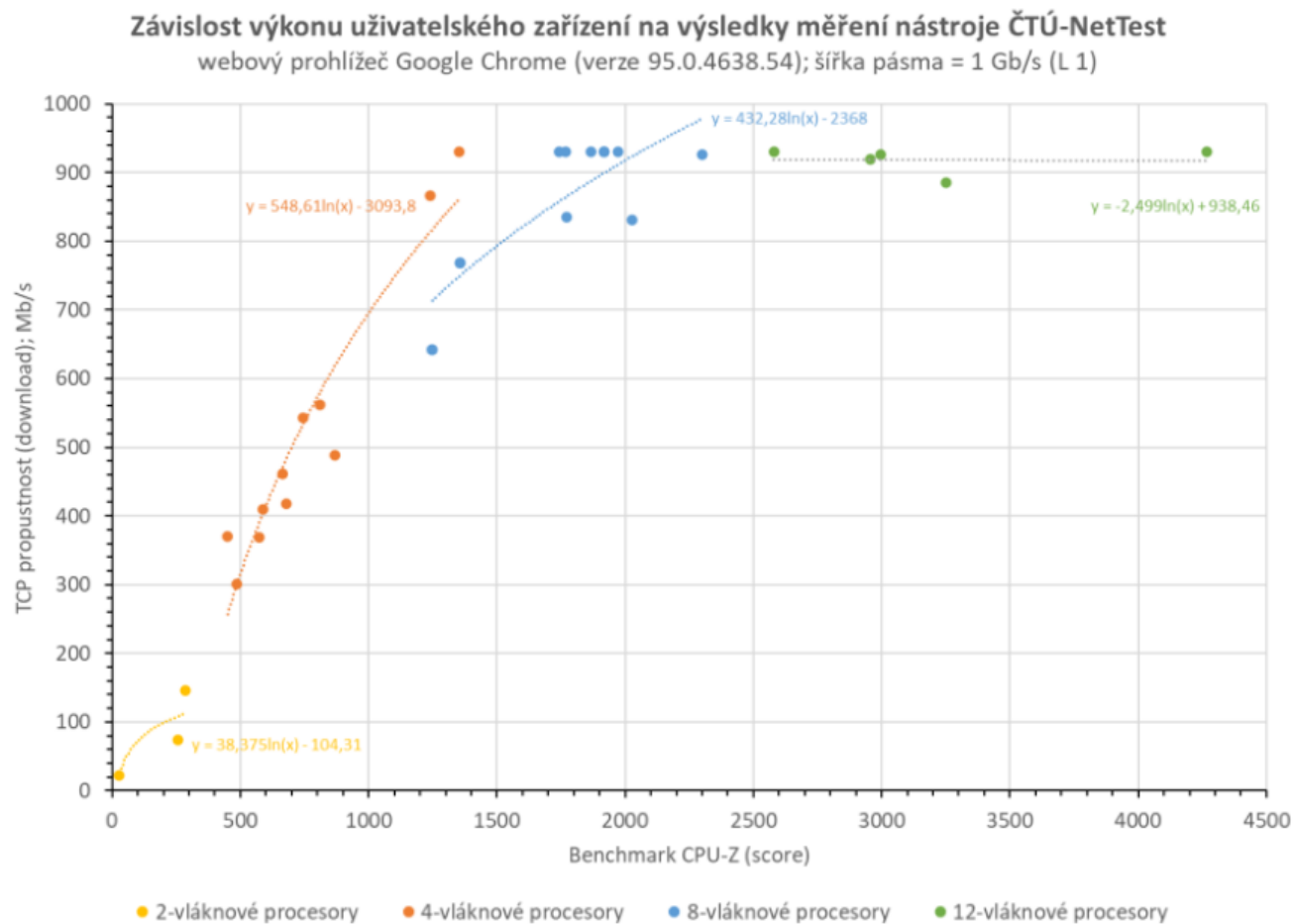


**PC2: „horší“ PC**

Doporučení použít nějaký benchmark CPU (největší vliv).

ČTÚ [používá CPU-Z](#).

Vliv PC – [benchmark CPU](#): ČTÚ [používá CPU-Z](#).



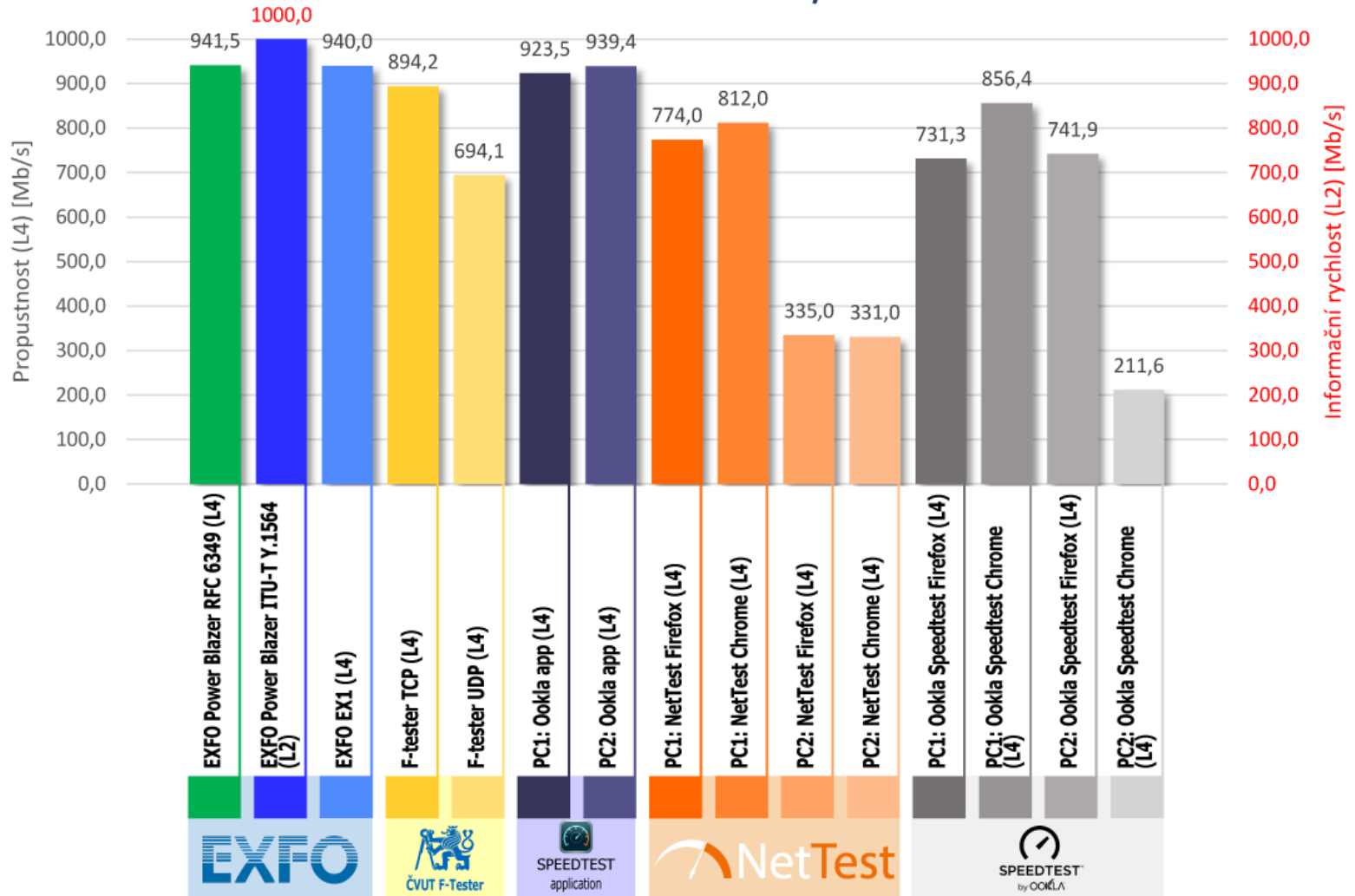
**Obr. 7:** Závislost výkonu uživatelského zařízení (PC, notebooku) na výsledky veřejně dostupného nástroje ČTÚ-NetTest

## **Vliv jak je PC připojeno ke koncovému bodu sítě**

- Kabelem vs WiFi?
- Kde je předávací bod služby? (UNI – user Network Interface)?
- Kvalita síťové karty v PC?

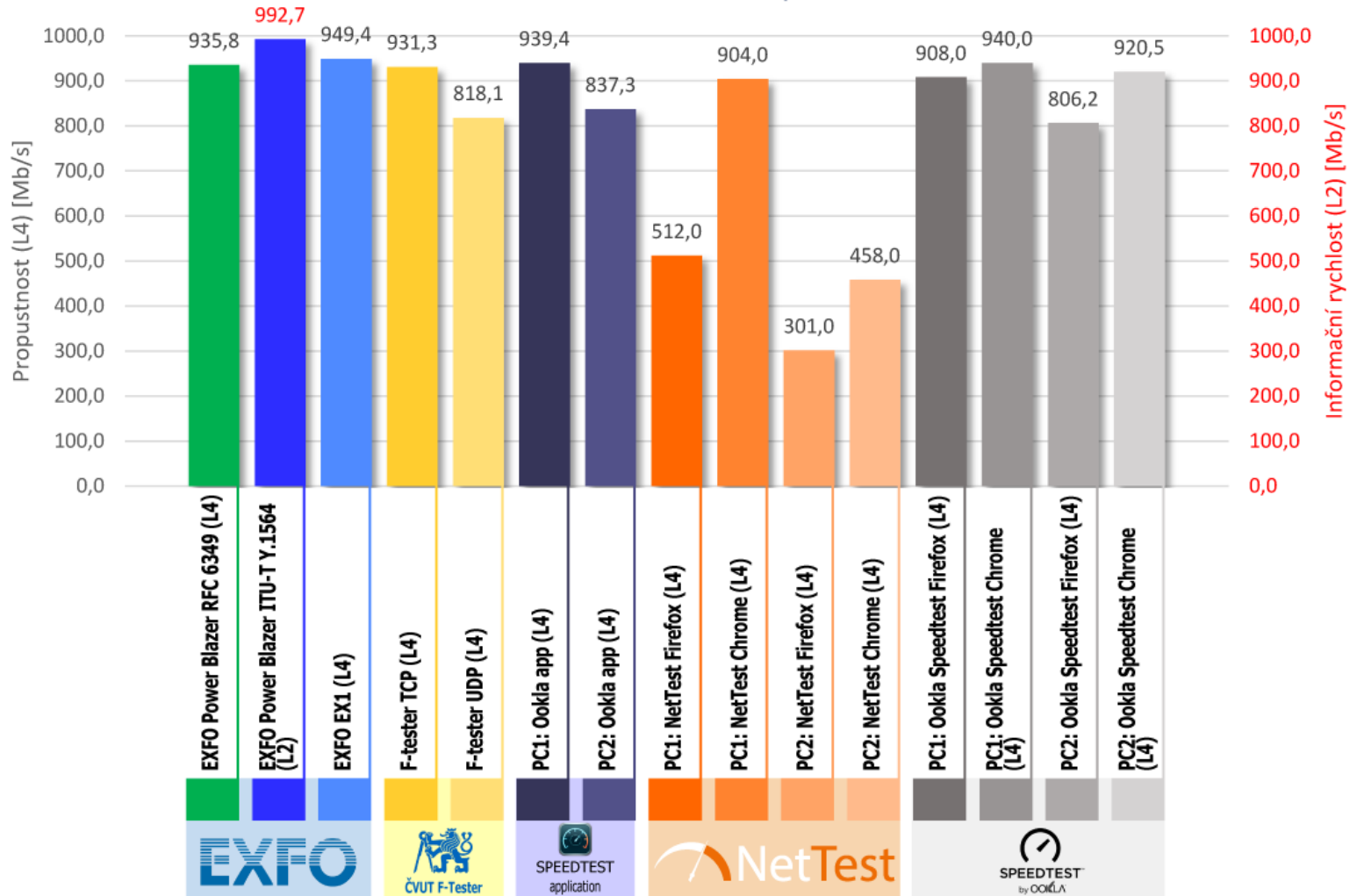
DOWN

## DOWNLINK 1000 Mb/s



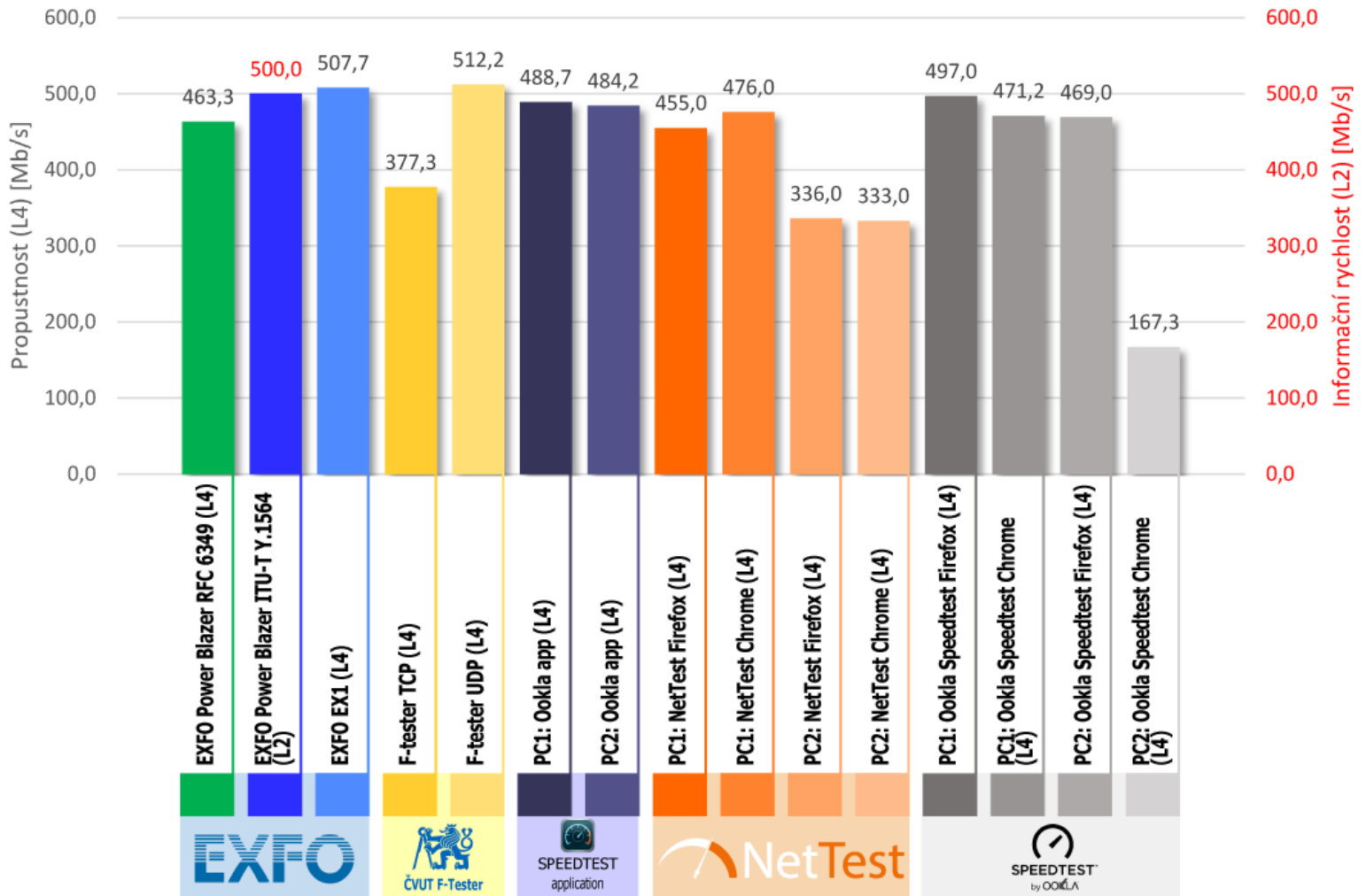


## UPLINK 1000 Mb/s



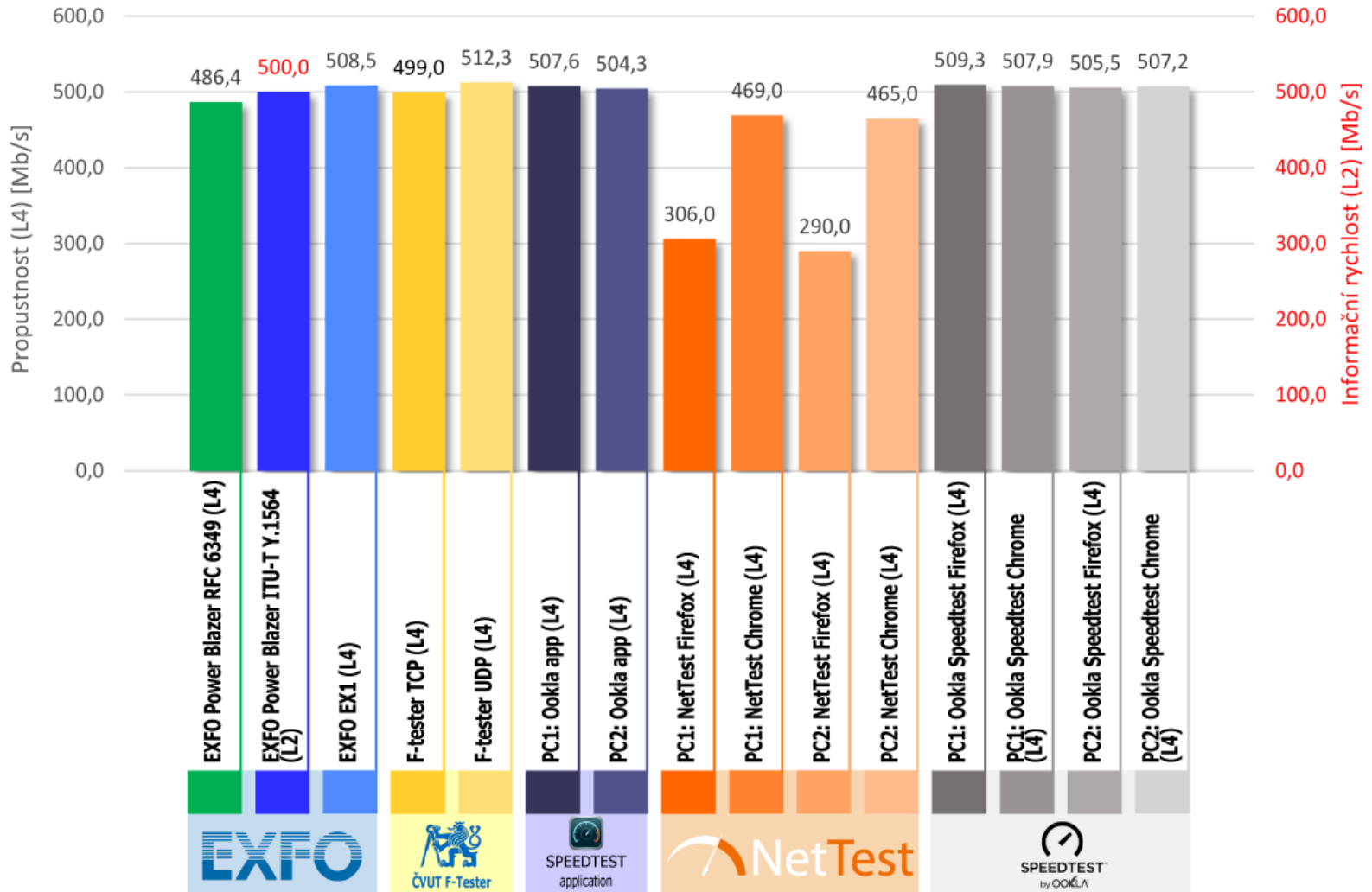
DOWN

## DOWNLINK 500 Mb/s





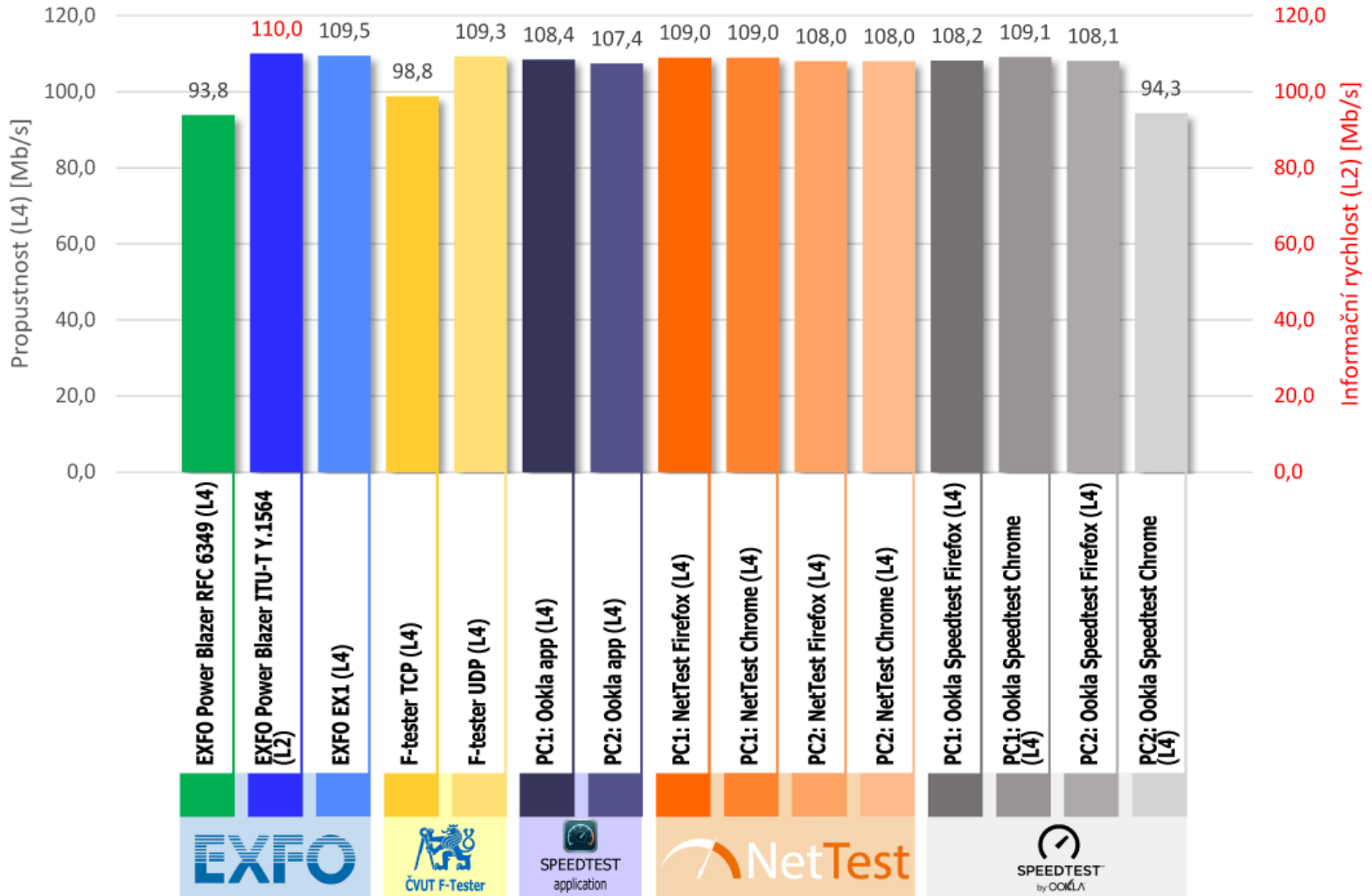
## UPLINK 500 Mb/s





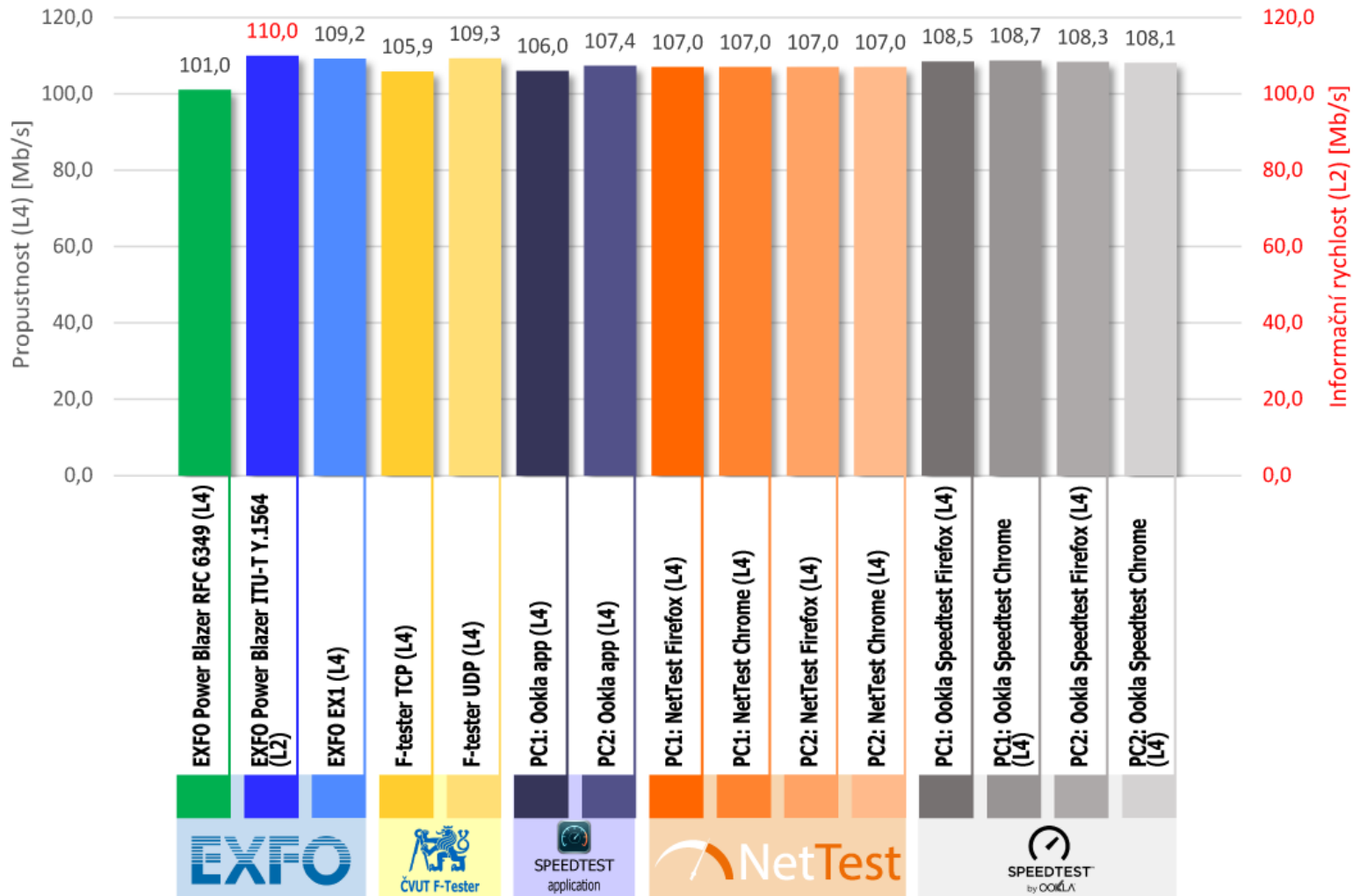


## DOWNLINK 100 Mb/s





## UPLINK 100 Mb/s



## Jaká jsou úskalí měřících metod?

- Zpoždění, doba odezvy (latence)
- Počet TCP vláken (TCP sessions)
- Umístění a konektivita měřicího serveru
- Použitá metoda, její principy, výsledky, vhodnost

Proč test označujeme jako indikativní?

## Sekvenční testy

Každé měření v jiném čase

## Měřený objekt se mění

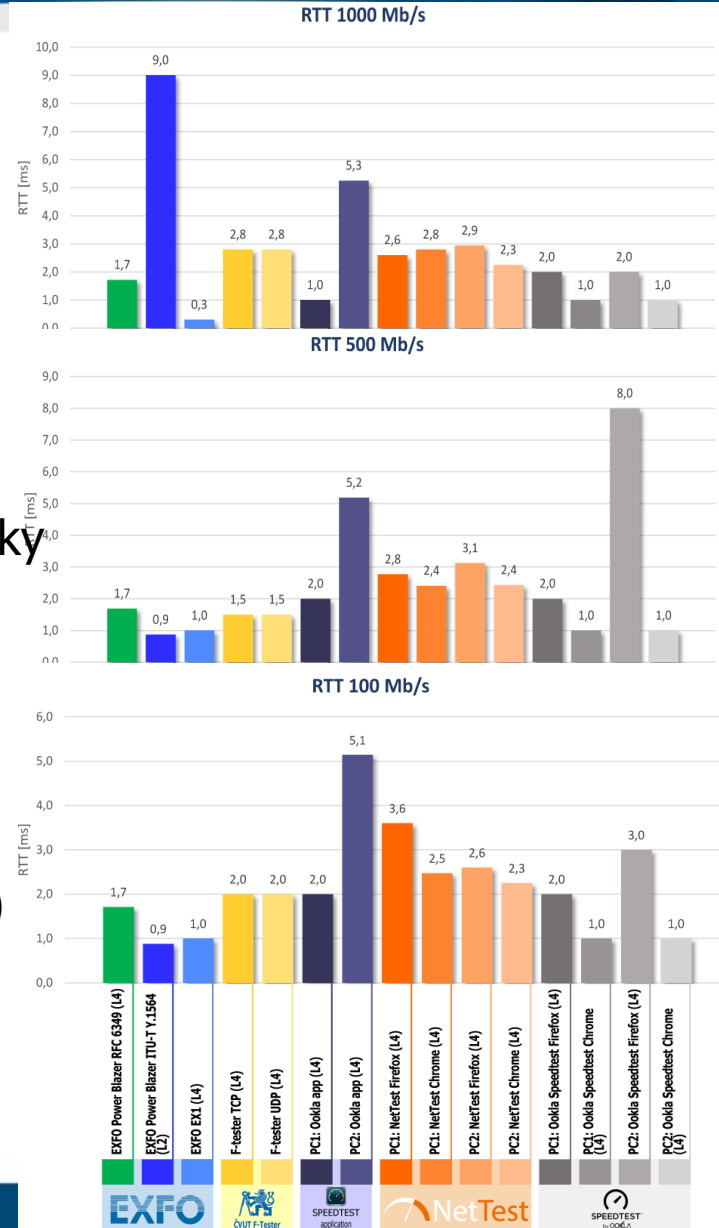
v internetu platí: Dvakrát nevstoupíš do stejné řeky

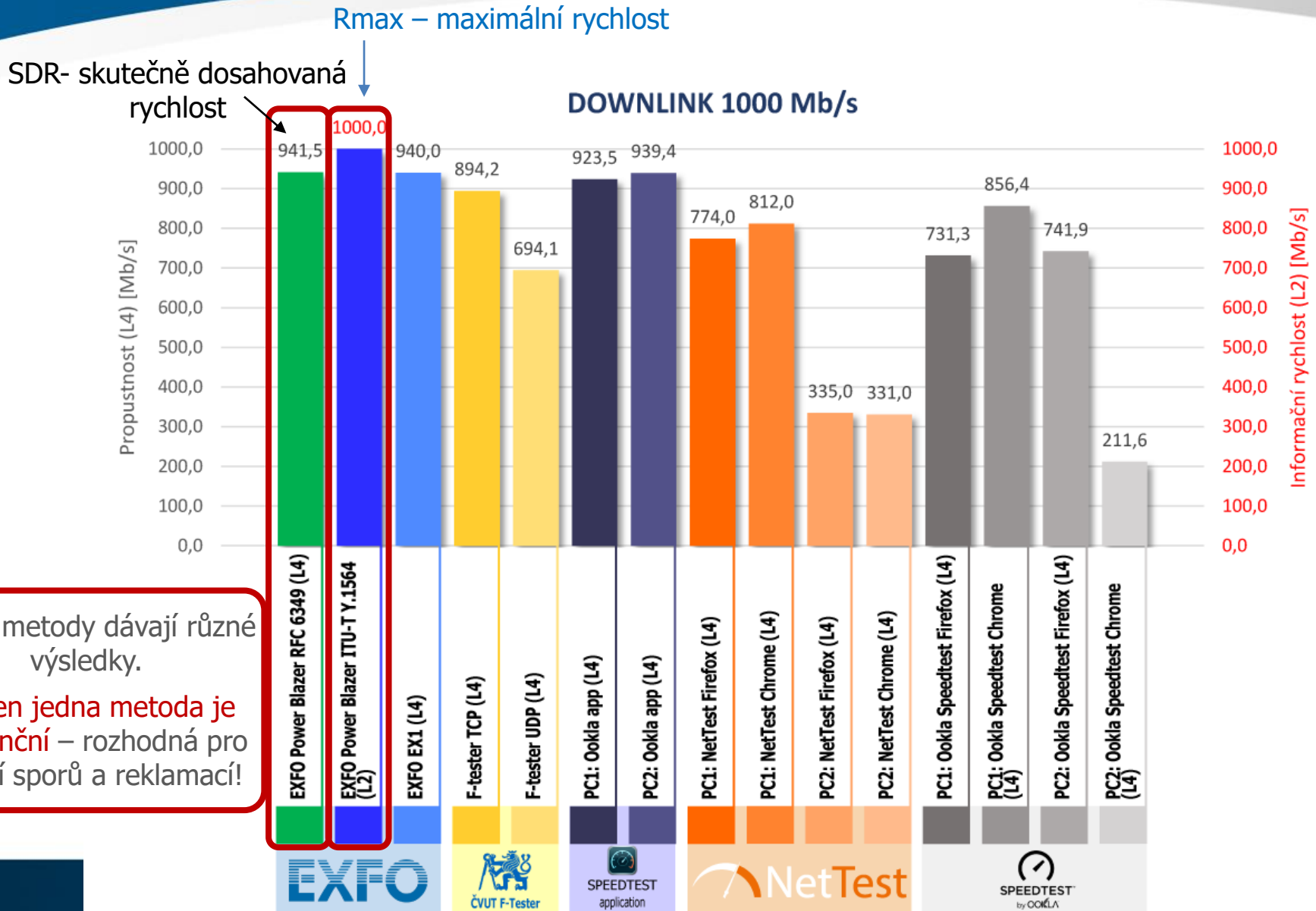
## Páteřní trasy pod živým provozem

## Jedno měření = žádné měření

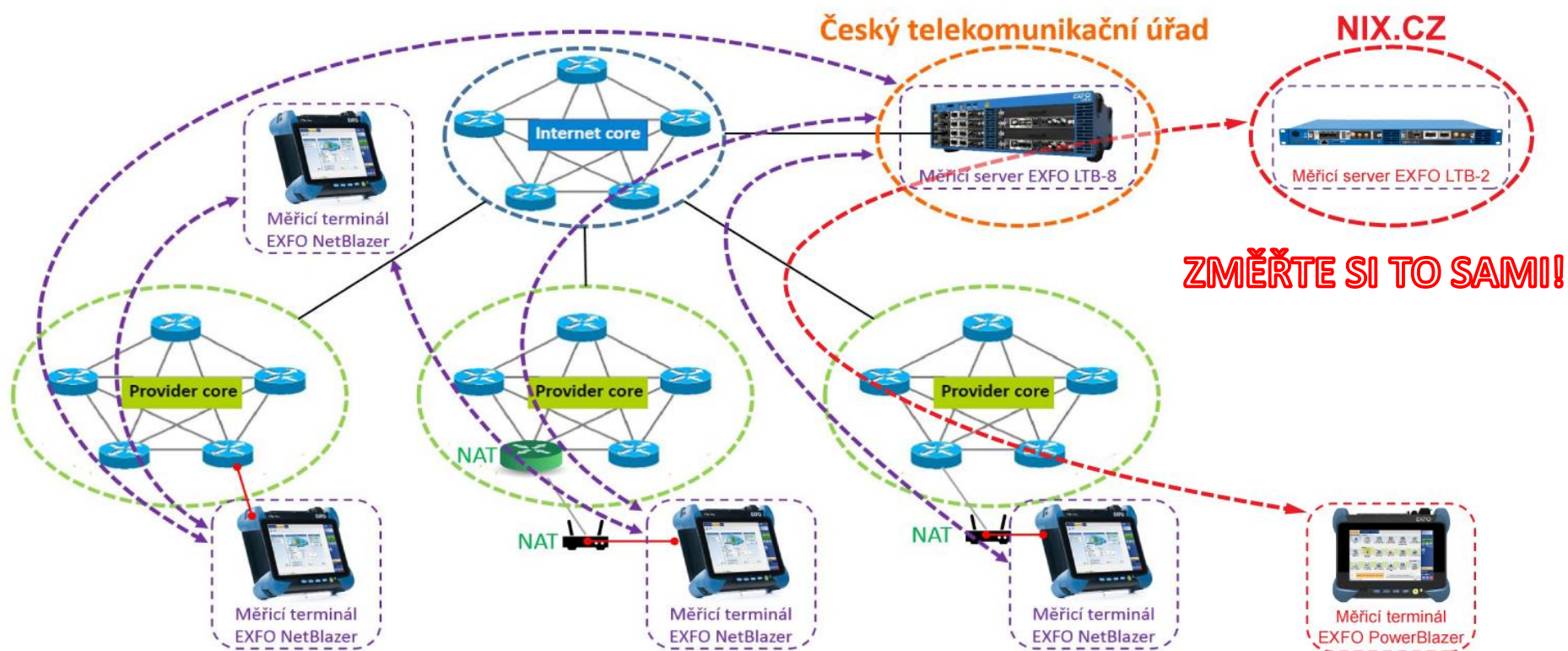
Pro statistické vyhodnocení je třeba 10x test  
střední hodnota, rozptyl, opakovatelnost

Dokladem nestálých parametrů je RTT (zpoždění)





kalibrovaný měřicí systém (EXFO)



SDR- skutečně dosahovaná  
rychlost

**TCP**



IETF RFC 6349

- Throughput (Mbit/s)

Rmax – maximální rychlost



**UDP**

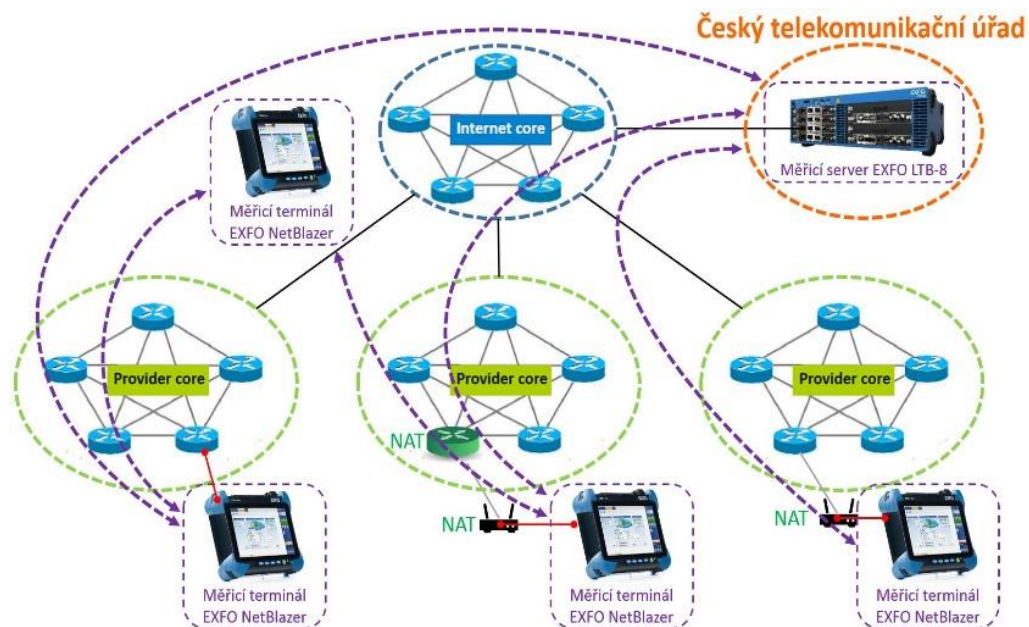
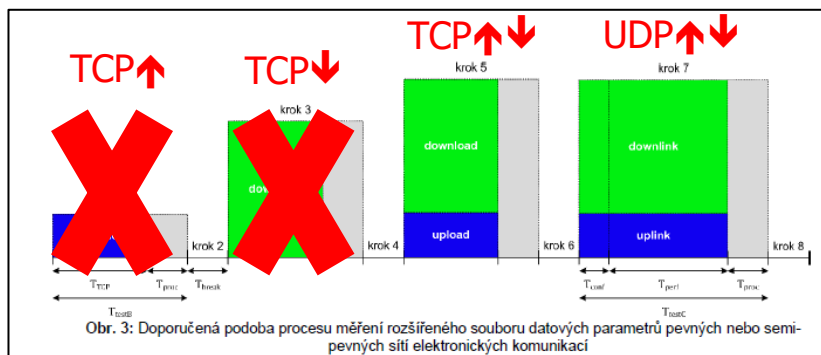
ITU-T Y.1564



EtherSAM  
The new standard in Ethernet service testing

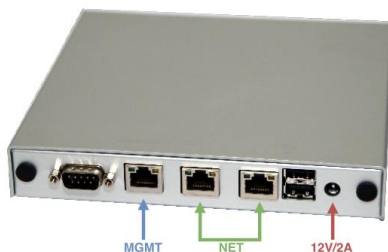
- TX rate → RX rate (Mbit/s)  
(Mbit/s)
- Frame loss (%)
- Frame delay (ms)
- Frame delay variation –jitter (ms)

- Zjednodušený test TCP + UDP
- provedena 1x zkrácená sekvence měření na 15 min





- je založen na otevřených platformách (Iperf3 TCP/UDP, FlowPing)
- Měřicí sonda F-Tester může měřit proti měřicímu serveru (centrálnímu počítači) nebo proti jiné sondě F-Tester.
- Měření může probíhat bod-bod nebo jako měření složitější mnohabodové sítě.
- F-Tester představuje alternativní měřicí metodu k referenční metodě ČTÚ ITU-T Y.1564 a IETF RFC 6349 a kalibrovanému měřicímu systému ČTÚ.



- Praktický a rozšířený měřicí nástroj
- Webový test Ookla Speedtest je snadno dostupný, avšak vykazuje velkou náhodnou chybu způsobenou vlivem zařízení koncového uživatele (HW a SW omezení).
- Stejnou nevýhodu mají všechny webové testery.
- Mnohem serióznější výsledky dává pokud je instalován jako aplikace do PC s dostatečným HW vybavením.
- Ookla® Speedtest® instalují někteří výrobci i do měřidel jako doplňkový test pro měření rychlosti jako například [EXFO EX1](#) tester připojení k internetu.



## Veřejně dostupný měřicí nástroj ČTÚ – webový tester

- Tímto nástrojem je možné otestovat rychlost stahování dat (download), rychlost vkládání dat (upload) a dobu odezvy (Ping).
- Jejich hlavní výhodou je široká dostupnost.
- I když NetTest z metrologického hlediska nelze zařadit mezi měřidla a jedná se pouze o informativní měřicí nástroj, jeho výhodou je velké množství naměřených dat (téměř 300 tis náměrů za necelé 3 měsíce od uvedení do provozu).
- Další využití: [instruktážní video ...](#)  
**Crowdsourcing? Big data?**  
**Dostupný jako aplikace?** (asi ne, aplikace pouze do mobilu ☹)

