

Metodika ČTÚ pro kontrolu kvality sítí NGA

Pavel Zahradník

Český telekomunikační úřad

Odbor kontroly a ochrany spotřebitele

Nymburk, 21. září 2016



Český telekomunikační úřad

Účel metodiky

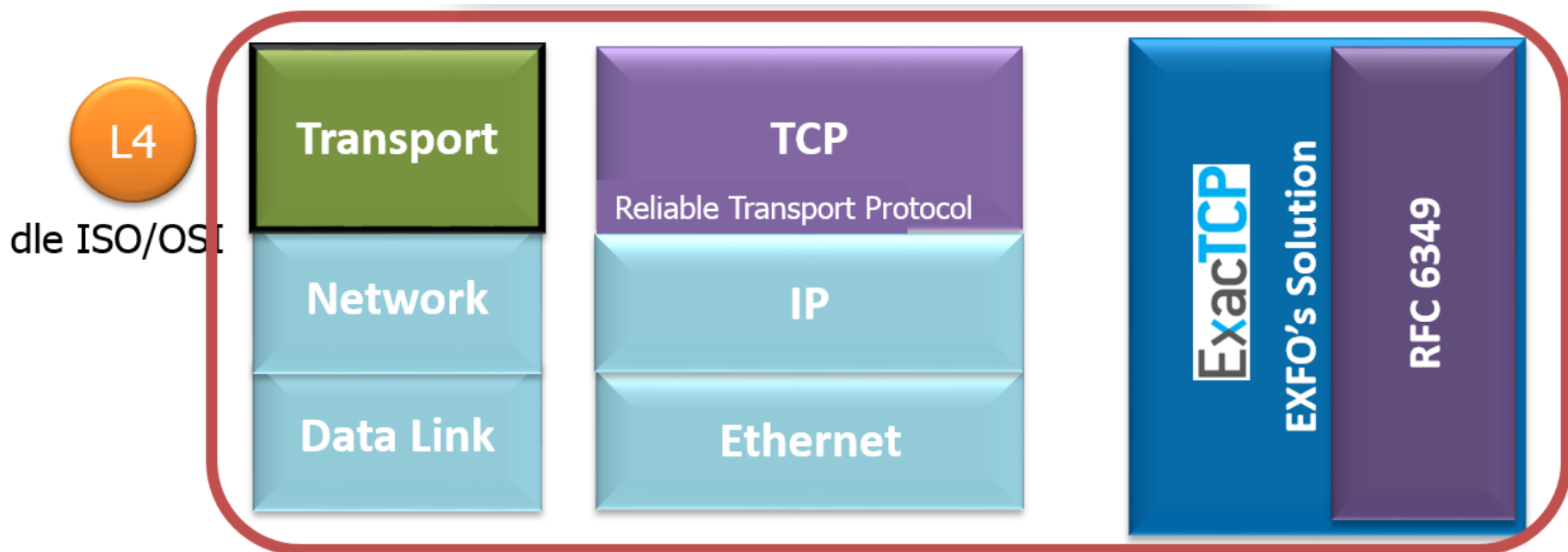
Metodické postupy:

1. Reklamace datových služeb (stížnosti spotřebitelů)
→ příloha P1
2. Návrh (dimenzování) datových sítí
→ příloha P2
3. Ověřování NGA sítí pro účely splnění dotačního titulu
→ příloha P3
4. Ověřování NGA sítí pro účely ochrany investic
→ příloha P4



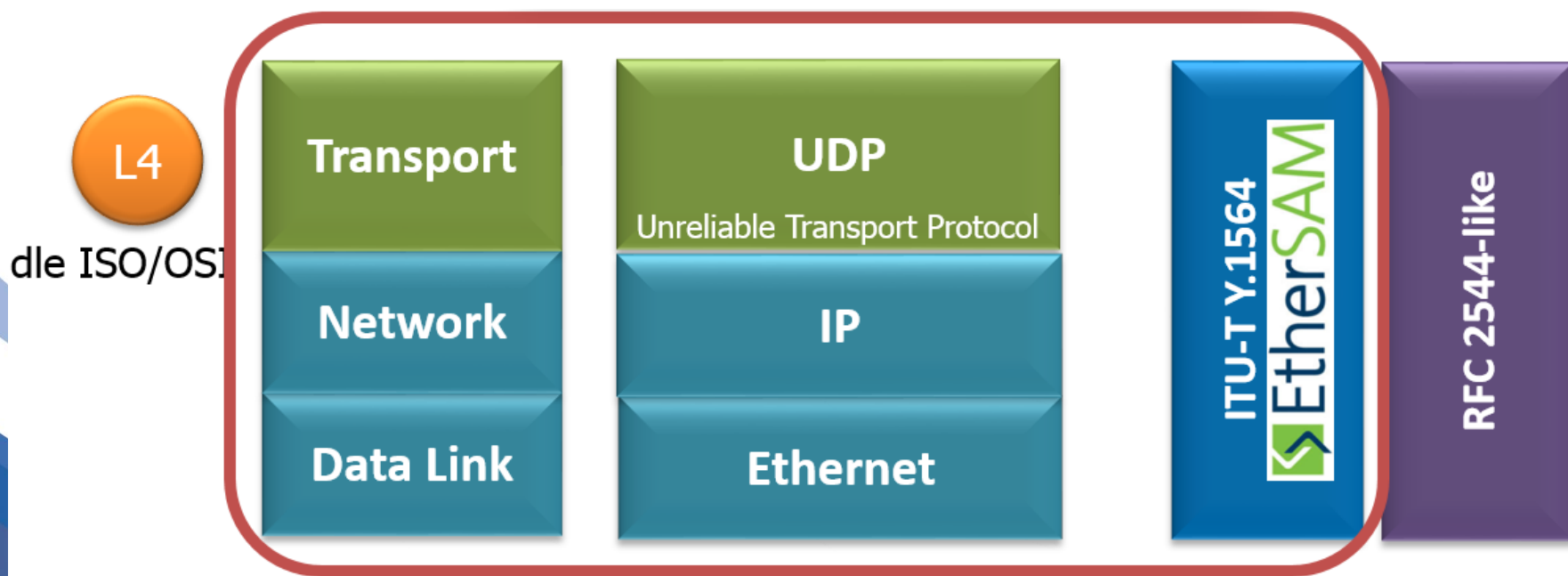
Měřicí metody – IETF RFC6349

Jak měřit „ne-realtimový“ provoz?



Měřicí metody – ITU-T Y.1564

Jak měřit „realtimový“ provoz a provádět aktivační měření?



Ověřování stability

Jak stanovit prahy stabilního připojení?

1. Stanovení z Y.1540, Y.1541
2. Stanovení pomocí MEF 23.1
→ Metro – Performance Tier 1 - Medium

Metro – Performance Tier 1 (< 250 km):

Metric	MEF 23.1 High	MEF 23.1 Medium	MEF 23.1 Low	TWC
Frame Delay (ms)	≤ 10	≤ 20	≤ 37	≤ 10
FDV (ms)	≤ 3	≤ 8	N/S	≤ 2
Frame Loss (%)	≤ 0.01	≤ 0.01	≤ 0.1	≤ 0.1
Availability (%)	TBD	TBD	TBD	99.99

Wide Area (Regional) – Performance Tier 2 (<1,200 km):

Metric	MEF 23.1 High	MEF 23.1 Medium	MEF 23.1 Low	TWC
Frame Delay (ms)	≤ 25	≤ 75	≤ 125	≤ 25
FDV (ms)	≤ 8	≤ 40	N/S	≤ 4
Frame Loss (%)	≤ 0.01	≤ 0.01	≤ 0.1	≤ 0.1
Availability (%)	TBD	TBD	TBD	99.99

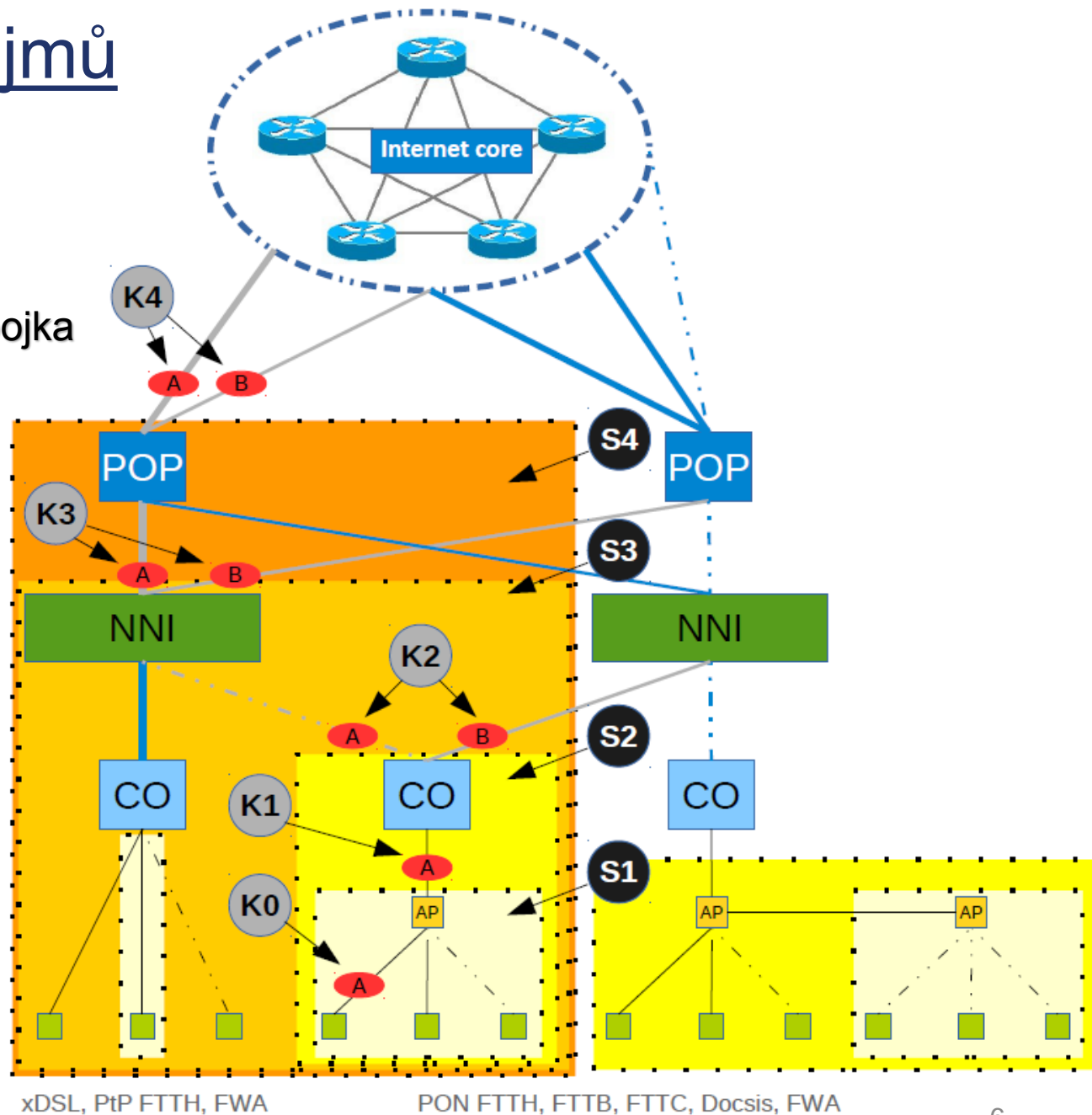
National (Continental) – Performance Tier 3 (< 7,000 km):

Metric	MEF 23.1 High	MEF 23.1 Medium	MEF 23.1 Low	TWC
Frame Delay (ms)	≤ 77	≤ 115	≤ 230	≤ 125
FDV (ms)	≤ 10	≤ 40	N/S	
Frame Loss (%)	≤ 0.025	≤ 0.025	≤ 0.1	≤ 0.1
Availability (%)	TBD	TBD	TBD	



Definice pojmů

Sdílený segment
Koncentrátör
Telekomunikační přípojka



xDSL, PtP FTTH, FWA

PON FTTH, FTTB, FTTC, Docsis, FWA



Měření zatížené a nezatížené sítě

Jak měřit (dimenzovat) síť před spuštěním?

- Zatížená síť = síť v reálném provozu s účastníky
- Nezatížená síť = síť bez reálného provozu a bez účastníků

Problematiky:

1. Různé výsledky měření zatížené a nezatížené sítě
2. Odhad kapacit pro splnění parametrů zatížené sítě
3. Odhad přípustné agregace ve sdílených segmentech (tzn. i stanovení max. přípustného sdílení pro dané technologie)

→ Definice agregační křivky ve sdílených segmentech



Agregační funkce – „verze 0.1“

Jak stanovit přípustné množství sdíleného provozu?

$$H_Z(N_S) \cong A^{-1}(N_S, H_Z) \cdot H_N(N_S, H_Z)$$

$$A(N_S, H_Z) = A_P(N_S) + A_S(N_S) \quad A_P(N_S) = 1 + N_S^{0,2} - N_S^{-0,6}$$
$$A_S(N_S) = C_T \cdot (N_S - 1)$$

- N_S - počet účastníků v daném segmentu sítě, kteří sdílejí zdroje
- H_Z - parametr zatížené sítě s N_S účastníky
- H_N - parametr nezatížené sítě s předpokládanými N_S účastníky
- A - agregační funkce
- A_P - náhodná („peaková“) část agregační funkce
- A_S - statistická část agregační funkce
- C_T - koeficient nárůstu ustáleného toku



Agregační funkce – „verze 0.1“

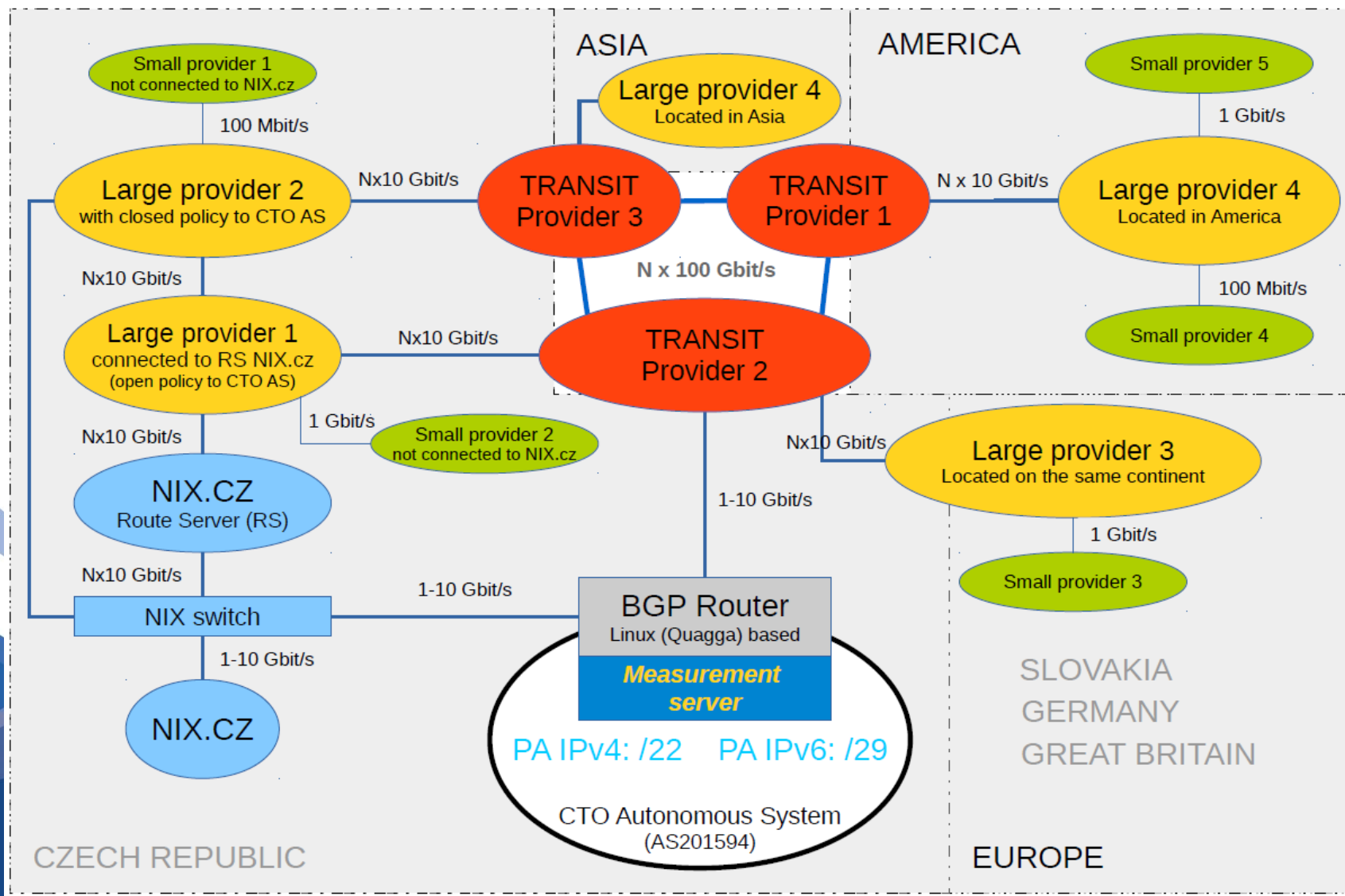
Jak stanovit přípustné množství sdíleného provozu?

N_s	A_p	A_s	A	$H_N (H_z = 10 \text{ Mb/s})$	$H_N (H_z = 30 \text{ Mb/s})$	$H_N (H_z = 100 \text{ Mb/s})$
1	1,000	0,000	1,00	10,00	30,00	100,00
2	1,489	0,005	1,49	14,94	44,82	149,39
5	1,999	0,020	2,02	20,19	60,57	201,90
10	2,334	0,045	2,38	23,79	71,36	237,87
20	2,655	0,095	2,75	27,50	82,50	274,98
50	3,091	0,245	3,34	33,36	100,08	333,61
64	3,215	0,315	3,53	35,30	105,90	352,99
100	3,449	0,495	3,94	39,44	118,31	394,38
128	3,585	0,635	4,22	42,20	126,59	421,96
200	3,844	0,995	4,84	48,39	145,16	483,88
256	3,996	1,275	5,27	52,71	158,12	527,05
500	4,442	2,495	6,94	69,37	208,10	693,67
1 000	4,965	4,995	9,96	99,60	298,81	996,02

* Hodnoty pro koeficient nárůstu ustáleného toku $C_T = 0,005$



Měřicí systém



Demarkační body měření

Odkud kam (kde) měřit?

1. Měření mezi dvěma body

- 1. demarkační bod

- rozhraní měřicího serveru v AS ČTÚ (v odůvodněných případech lze i jinak – vyhrazené linky, měření po segmentech apod.)

- 2. demarkační bod

- předávací rozhraní služby u zákazníka (či rozhraní co nejbližší k němu), případně v odůvodněných případech lze i jinak

2. Měření v režimu zákaznického terminálu

- Typicky měření IPTV, VoIP apod.

3. Měření v průchozím režimu

- Sledování provozu, troubleshooting



Měřicí sekvence a doporučení

- **Měřicí sekvence**

- Měření by mělo trvat alespoň 15 min (u stabilních linek alespoň 2 minuty)
- Měření by mělo být prováděno v pracovní dny (min. 1 měření „ve špičce“ a min. 1 měření „mimo špičku“)

- **Doporučení**

- **Měřená síť je pod cizí správou** a měření není s provozovatelem služby nikterak koordinováno
 - TCP – IETF RFC 6349, výjimečně i UDP - ITU-T Y.1564
- **Měřená síť je pod vlastní správou** či je měření koordinováno s provozovatelem služby
 - Možné realizovat měření i pomocí UDP – ITU-T Y.1564



Děkuji za pozornost.

EMAIL: zahradnikp@ctu.cz
GSM: +420 773 606 985
TEL: +420 224 004 653

