

Ověřování vybraných parametrů datových sítí ve vztahu k NGA sítím - připravované metodické postupy ČTÚ

Pavel Zahradník

Český telekomunikační úřad

Odbor kontroly a ochrany spotřebitele

Brno, 10. března 2016



Český telekomunikační úřad

Úvod do problematiky

Metodické postupy:

1. Měření mobilních sítí (LTE, UMTS, GSM)
 - a) Pokrytí, splnění aukčních podmínek
 - b) Stížnosti spotřebitelů
2. Měření pevných sítí
 - a) Stížnosti spotřebitelů (RFC6349)
 - b) NGA (RFC6349, Y.1564)
 - i. Geografické mapování – spory (příloha č. 3)
 - ii. Splnění podmínek dotací (příloha č. 4)



Metodika ČTÚ pro měření pevných sítí

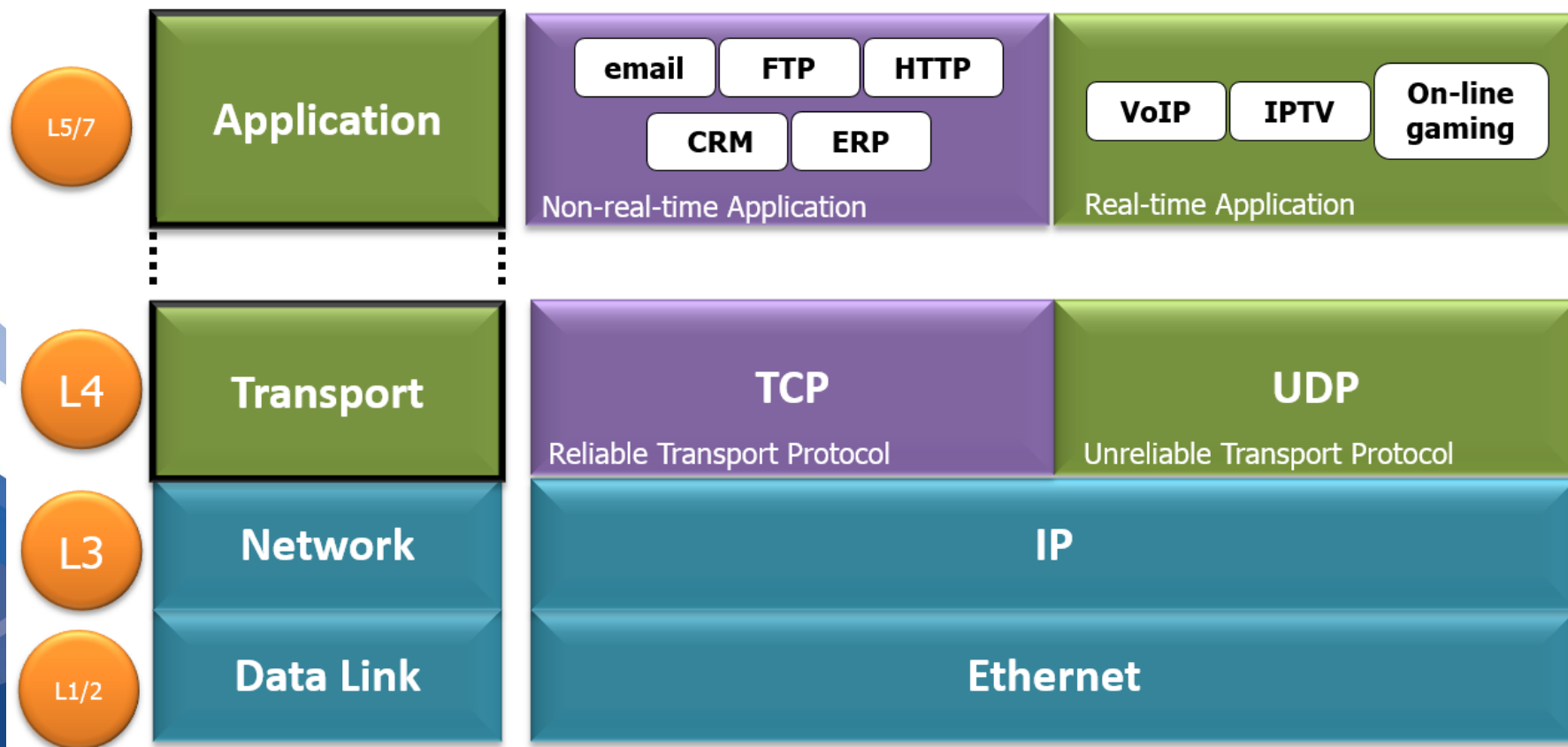
Otázky spojené s měřením?

1. Volba měřených služeb?
2. Volba měřených parametrů pevných sítí?
3. Volba měřicí metody, síťové vrstvy?
4. Volba architektury měřicího systému?
5. Volba demarkačních bodů měření?
6. Volba měřicí sekvence, statistické vyhodnocování apod.
7. Měření zatížené či nezatížené sítě?



Měřené služby

Jaké služby v pevných sítích měřit?



Měřené parametry

Jaké parametry v pevných sítích měřit?

Table 2: Relevance of Technical parameters for the evaluation of typical IAS

Service/Application	Data transmission speed		Delay	Delay variation	Packet loss	Packet error
	Downstream	Upstream				
Browse (text)	++	-	++	-	+++	+++
Browse (media)	+++	-	++	+	+++	+++
Download file	+++	-	+	-	+++	+++
Transactions	-	-	++	-	+++	+++
Streaming media	+++	-	+	-	+	+
VoIP	+	+	+++	+++	+	+
Gaming	+	+	+++	++	+++	+++

- : not relevant

+: slightly relevant

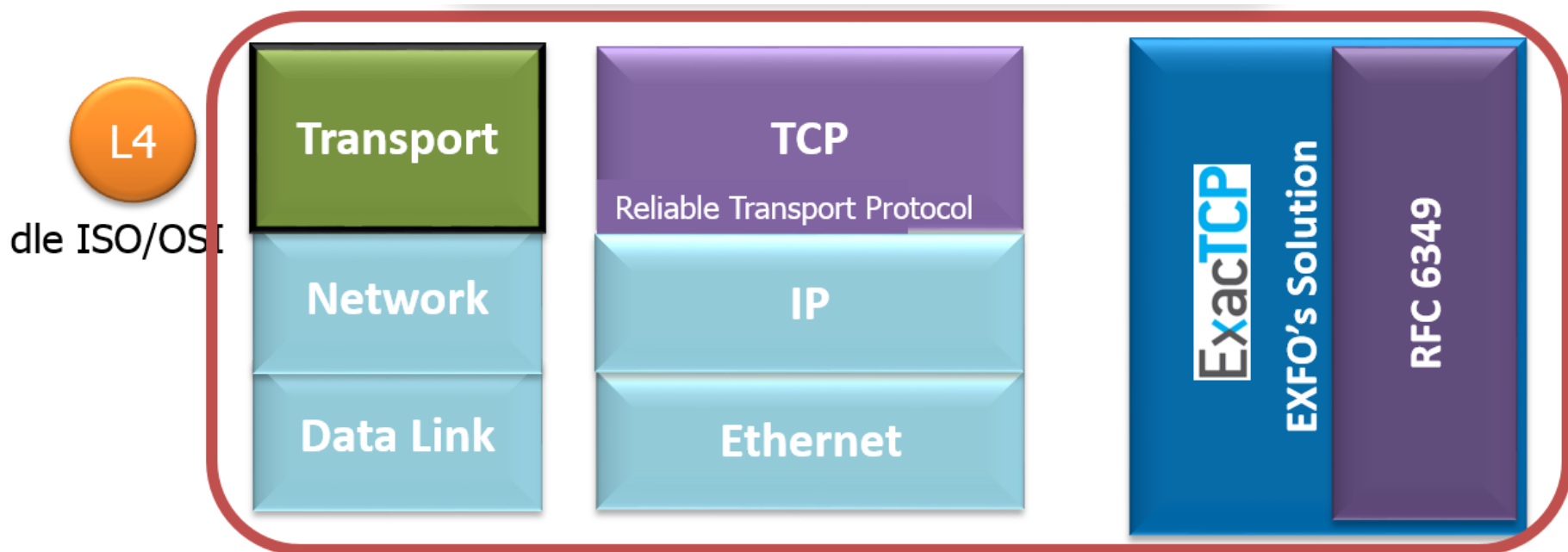
++: relevant

+++: strongly relevant

Source: Based on ETSI EG 202 057-4, ITU-T Rec. Y.1541 and ITU-T Rec. G.1010

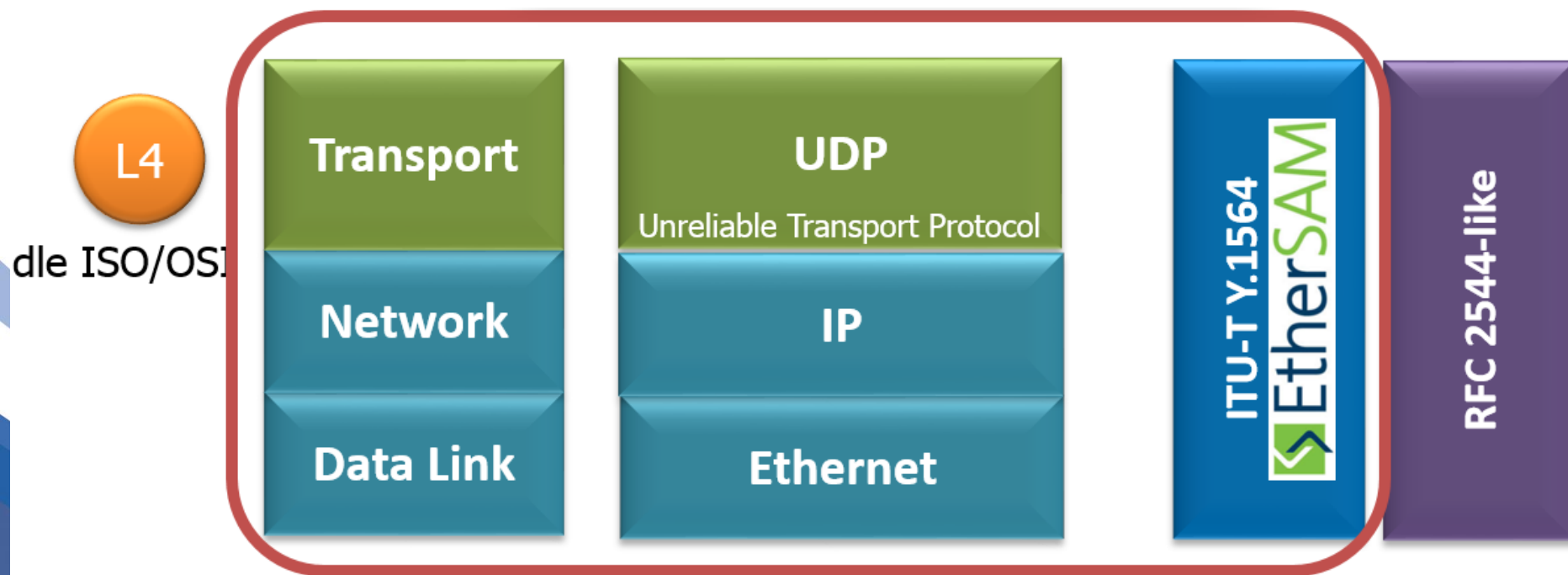
Měřicí metody – IETF RFC6349

Jak měřit „ne-realtimový“ provoz?

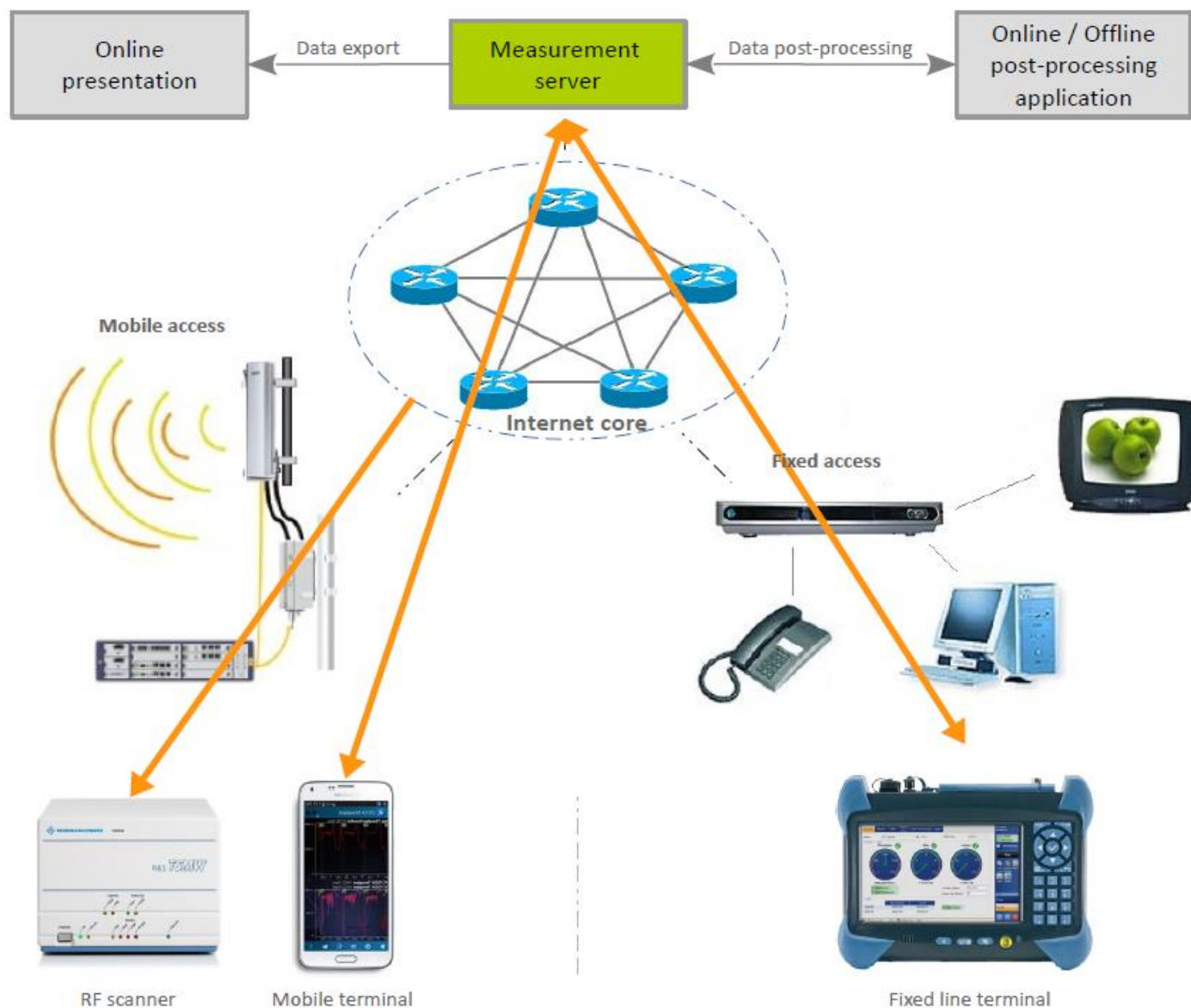


Měřicí metody – ITU-T Y.1564

Jak měřit „realtimový“ provoz?



Architektura měřicího systému



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)
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 RFC6349, 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



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

Problematicky:

1. Různé výsledky měření zatížené a nezatížené sítě
2. Odhad kapacit pro splnění parametrů zatížené sítě
3. Odhad přípustné agregace ve sdílených segmentech

➔ Definice agregační křivky ve sdílených segmentech



Agregační funkce

Jak stanovit přípustné množství sdíleného provozu?

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

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

- | | |
|-------|---|
| 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

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



Metodiky měření pro NGA

Vstupní podmínky - MPO:

1. Přenosovými rychlostmi se pro účely výše uvedené definice sítě NGA rozumí reálná rychlost přenosu dat v dopředném směru (od internetu k zákazníkovi).
2. Reálná přenosová rychlost ve zpětném směru (od zákazníka do internetu) musí dosahovat alespoň $1/3$ rychlosti v dopředném směru
3. Za reálnou přenosovou rychlost se považuje hodnota získaná jako podíl objemu dat (přeneseného mezi koncovými body sítě) a časového úseku potřebného k přenosu tohoto objemu dat.
= neboli jinak řečeno průměrná rychlost
4. U přípojky sítě NGA musí být splněna podmínka spolehlivého zajištění reálné přenosové rychlosti 30 Mbit/s, respektive 100 Mbit/s ve směru k zákazníkovi



Metodiky pro NGA – geografické mapování

Co bude potřeba ověřovat ?

1. Formální ověření deklarovaných dat
 - z dostupných zdrojů (technologie, počet deklarovaných účastníků apod.)
 - z údajů při poskytnutí dodatečných informací (topologie sítě, kapacita spojů apod.)
2. Kalkulace agregační křivky pro danou síť
3. Kalkulace agregačních koeficientů pro stabilní poskytování služby v jednotlivých sdílených segmentech sítě
4. Faktické měření reálné (průměrné) rychlosti a stability služby přístupu k síti Internet s příslušnou časovou diverzitou (doporučení RFC6349)



Metodiky pro NGA – splnění dotací

Co bude potřeba ověřovat ?

1. Faktické ověřování a zhodnocení deklarovaných dat
 - použitá technologie, počet účastníků, topologie sítě, kapacita spojů, použité prvky sítě apod.
2. Kalkulace agregačních křivek pro danou síť a jednotlivé služby (data, IPTV, VoIP)
3. Kalkulace agregačních koeficientů pro stabilní poskytování služeb v jednotlivých sdílených segmentech sítě
4. Faktické zátěžové měření reálné rychlosti a stability služeb (doporučení ITU-T Y.1564) s předpokladem zatížení dle příslušných agregačních křivek.



Děkuji za pozornost.

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

