

Vypořádání došlých připomínek k metodice pro měření a vyhodnocení datových parametrů mobilních sítí elektronických komunikací

Komentovaná kapitola	Připomínající subjekt (č. připomínky)	text připomínky	Stanovisko ČTÚ
Obecné připomínky	APMS ICTU (1)	<p>Přes určitou nezbytnou míru obecnosti Metodiky pro měření a vyhodnocení datových parametrů mobilních sítí elektronických komunikací („Metodika“) považujeme za nezbytné, aby bylo operátorům umožněno celý měřicí systém sestavit z vlastních prostředků a provádět svá měření, která budou na stejné kvalitativní úrovni jako měření ČTÚ, a tedy i budou dosahovat stejných výsledků – tedy především popis typu měřicího terminálu, jeho software i schématu zapojení, kterým bude ČTÚ s daným nastavením a v daném časovém období ověřovat kvalitu sítě, by měli být součástí Metodiky anebo by na něj Metodika měla odkazovat. Pokud bude, ať už pro terminál, měřicí server nebo pro vyhodnocování výsledků, použit software, který není veřejně dostupný (ať už komerčně nebo jako Open Source), mělo by být operátorům umožněno získat tento software tak, aby jej byli schopni zprovoznit na svých systémech. Za ideální bychom považovali, pokud to umožňuje původní licence tohoto software, uvolnění zdrojových kódů jako Open Source a tedy i umožnění Operátorům nebo i odborné veřejnosti navrhnout změny ve zdrojových kódech.</p>	<p>Neakceptováno</p> <p>Metodika nemůže obsahovat detailní popis měřicích terminálů, software a nastavení všech parametrů. Vzhledem k tomu, že jsou používány běžně dostupné komerční měřicí soupravy (telefon s upraveným OS + měřicí sw).</p> <p>Není možno předepisovat konkrétní typ zařízení, toto musí pouze splňovat požadavky na měření podle uvedených specifikací a standardů.</p> <p>Vzhledem k vývoji v této oblasti by uvádění konkrétních typů nemělo smysl. Předpokládáme v budoucnosti možnost provádění ověřovacích a testovacích měření operátorů (i veřejnosti) proti serveru Úřadu</p>
Obecné připomínky	APMS ICTU (2)	<p>Pro účely vyhodnocování výsledků by bylo vhodné paralelně měřit síť i pomocí scanneru. Doplnkové výsledky měření scannerem by umožnily podstatně podrobnější vyšetření rádiových podmínek v okamžiku měření při případných rozporech mezi měřeními a predikcí. Díky tomu by bylo možné odhalit i některé případné problémy s některou částí měřicího systému. Např. by toto měření mohlo ukázat, že v některých místech je opravdu nízká úroveň signálu a špatné výsledky tedy nejsou způsobeny přetížením dané BTS, měřicího serveru nebo chybným provedením handoveru měřicím terminálem při měření během jízdy.</p>	<p>Vysvětlení.</p> <p>Souhlasíme - Úřad preferuje (a provádí) měření rádiových parametrů scannerem jako nezbytnou součást při měření datových rychlostí. Měření rádiových parametrů telefonem (terminálem) je využíváno pouze při nedostupnosti scanneru a je zatíženo větší nejistotou měření.</p>
1,1 + 1.2	APMS ICTU (3)	<p><b>K částem 1.1 + 1.2:</b> Není jasné, jestli je cílem metodiky ověření kvality služby na jedné konkrétní frekvenci anebo ověření kvality služby mobilní sítě jako celku. Pokud je cílem ověření kvality služeb mobilní sítě jako celku, jak je naznačeno v bodech 1.2.6, 2.1.6 a 2.2.10, musí být ve všech definicích a v parametrech měřicího zařízení zohledněny služby</p>	<p>Vysvětlení</p> <p>Metodika předpokládá měření v rámci potřeb ČTÚ, tzn. jak ověření kvality služby na jednom kmitočtu (zamknutí na konkrétní buňku/sector), tak i ověření kvality celé sítě jednoho operátora,</p>

Komentovaná kapitola	Připomínající subjekt (č. připomínky)	text připomínky	Stanovisko ČTÚ
		LTE-Advance, především slučování datových toků z více frekvencí a více základnových stanic mobilních sítí.	což bude samozřejmě z reportovaných výsledků zřejmé. Pokud operátor v dané lokalitě umožňuje sdružení kmitočtových pásem, měření bude probíhat za pomoci terminálů, které disponují možnostmi měření v této konfiguraci.
1.2.1	APMS ICTU (4)	<b>K části 1.2.1:</b> U měřicího terminálu by bylo dobré specifikovat, že musí podporovat všechny technologie, které podporuje síť daného operátora a současně jsou pro ně ve volném prodeji k dispozici terminály pro zákazníky. V současnosti např. Carrier Aggregation, v budoucnosti např. MIMO 4x4 apod.	Akceptováno. Bude v Metodice doplněno
1.2.2	APMS ICTU (5)	<b>K části 1.2.2:</b> Výsledky měření na serveru nesmí být ovlivněny ani paralelním měřením několika terminály současně. Již při maximálních rychlostech dosahovaných v současnosti je možné kapacitu 1 Gb/s (dle 1.3.6) vyčerpat už s několika málo terminály v ideálních rádiových podmínkách. Možným řešením by mohlo být omezení maximální rychlosti pro jeden terminál na nějakou přiměřeně vysokou hodnotu.	Souhlasíme, že nesmí dojít k vzájemnému ovlivňování jednotlivých měření probíhajících ve stejném čase. Zároveň nesouhlasíme, že by v současnosti bylo dosahováno maximálních rychlostí, které by současnou kapacitu (1Gb/s) výrazněji vyčerpaly např. při současném měření více terminály. Stav využití měřicího serveru bude jedním ze sledovaných parametrů měřicího systému, a proto v případě nutnosti dojde k navýšení kapacity na straně měřicího serveru ČTÚ na 10 Gb/s, se kterým je už dnes počítáno i z jiných důvodů.
1.3.3	APMS ICTU (6)	<b>K části 1.3.3:</b> Není jasné, jestli a jak bude konstrukce měřicí antény a měřicího terminálu připravena na technologii MIMO. Dnes patrně žádný komerčně prodávaný telefon na trhu neumožňuje připojit externí anténu. Navíc použití technologie MIMO připojení externích antén přímo vylučuje, protože počet, typ a poloha použitých antén by přímo ovlivnila datový přenos.	Částečně akceptováno Měřicí terminály jsou už od dodavatele upraveny k použití s externími měřicími anténami (tj. na MIMO). Použití interních antén u běžných ter-

Komentovaná kapitola	Připomínající subjekt (č. připomínky)	text připomínky	Stanovisko ČTÚ
		<p>Dále je použití externích antén problematické a zavádějící při měření železničních koridorů. Zde je síla rádiového signálu závislá především na použitém typu železničního vagonu (jeho útlumu). Použití externích antén vně železničního vozu v běžném provozu není možné a výsledky takto získaných měření budou pro běžného zákazníka zavádějící.</p>	<p>minálů (telefonů) snižuje objektivitu měření, zejména rádiových parametrů a umístění v nedefinovaném prostředí (např. v osobním vozidle) ovlivní tedy i výsledky měření datových rychlostí. Vzhledem k problémům s možností vyvedení anténních vstupů u nových mobilních terminálů lze však připustit i měření terminálem, umístěným ve vhodném prostředí, např. v boxu na střeše vozidla. V takovém případě je nutno počítat s velmi sníženou přesností měření rádiových parametrů, je tedy vždy nutno preferovat externí anténu a pro měření rádiových parametrů použití scanneru s externí anténou. V tomto směru bude Metodika upravena.</p> <p>Použití externích antén není problematické u měření železničních koridorů. Naopak je to vzhledem k okolnostem - nutností. Pro více informací je možné nahlédnout do zprávy o měření žel. koridorů, které proběhlo už v roce 2016.</p> <p>U moderních železničních vozů je nereálné docílit vnitřního pokrytí vozu bez dalších technických prostředků ze strany dopravce.</p>
1.3.4 + 1.3.5	APMS ICTU (7)	<p><b>K části 1.3.4 + 1.3.5:</b> Popis měřicího serveru a terminálu je do češtiny přeepsaný datasheet od měřicích přístrojů EXFO včetně jejich specialit, které přístroje jiných dodavatelů buď nemají, nebo řeší jinak.</p> <p>I když to v textu není explicitně řečeno, dovozujeme, že metodika</p>	<p>Popis měřicího serveru je zejména směřován na podmínky využití iPerf nástroje, který díky své univerzalitě může být použit kdekoliv a to nejen u speciálního měřicího přístroje. Popis je výsledkem konzultací s VUT Brno.</p>

Komentovaná kapitola	Připomínající subjekt (č. připomínky)	text připomínky	Stanovisko ČTÚ
		<p>měření počítá s určením rychlosti z doby přenosu souboru o daném objemu dat. To znamená, že pracuje s rychlostí přenosu užitečných dat (payload) na aplikační vrstvě a zanedbává režijní data (overhead), která mohou mít objem až desítek % užitečných dat. Následně jsou takto naměřená data nekonzistentně srovnávána s „Maximální rychlostí“, která je odvozena z teoretických schopností radiové transportní vrstvy.</p>	<p>Neakceptováno</p> <p>Měřicí software vyhodnocuje množství přenesených dat v intervalu 1 vteřiny (nutné pro další analýzy naměřených dat), neurčuje rychlost podle doby přenosu známého množství dat.</p> <p>Používané měřicí software měří propustnost na IP vrstvě L3 (síťové). Požadavkem je měření propustnosti pomocí protokolu TCP, tj. na vrstvě L4 (transportní). Podle dostupných dokumentů (sdružení BEREC) a praktických měření na VUT Brno lze za reprezentativní považovat snížení rychlosti přenosu dat L3 ⇒ L4 o 3% vlivem záhlaví protokolu TCP, což je vzhledem k ostatním vlivům v mobilním přenosu prakticky zanedbatelné.</p>
1.3.5	APMS ICTU (8)	<p><b>K části 1.3.5:</b> Spolu s měřením by bylo vhodné zaznamenávat i zatížení vlastního serveru (CPU, celkové zatížení síťového interface, volná paměť, ...) a ideálně i dalších síťových elementů až k peeringovému uzlu.</p> <p><b>K části 1.3.5:</b> Měřicí telefon bude muset být uzamčen v měřené vrstvě sítě (2G, 3G či 4G). V opačném případě při ztrátě pokrytí provede terminál PS HO do dostupné nižší vrstvy sítě (např. 4G&gt;3G), ale zpět se již nevrátí. Přejít do vyšší vrstvy sítě při standardním nastavení parametrů probíhá pouze v Idle stavu (tj. v době pauzy mezi přenosy dat). Velikost datového souboru 2GB je navržena jako poměrně velká. Za</p>	<p>Akceptováno</p> <p>Mimo návrhu sledování síťových elementů mezi měřicím serverem a peeringovým uzlem, které nepovažujeme za nutné. Tato trasa bude vždy dimenzována tak, aby nedošlo k ovlivnění měření.</p> <p>Částečně akceptováno.</p> <p>Měřicí telefon bude kvůli jistotě měřené technologie vždy zamčen na konkrétní</p>

Komentovaná kapitola	Připomínající subjekt (č. připomínky)	text připomínky	Stanovisko ČTÚ
		<p>zvážení stojí použití velikostí souboru průměrné/ střední či obvyklé velikosti datového souboru přenášeného přes mobilní datové sítě (velikost emailu s přílohou, přenos fotografie – sdílení na soc. síti, přenos video souboru). U všeho výše zmíněného se pohybujeme řádově max. v desítkách MB (tříminutové fullHD video z Youtube má kolem 150MB atd... )</p>	<p>technologii.</p> <p>Vzhledem k tomu, že při měření je datová rychlost vyhodnocována po 1 sec. a měření probíhá po předepsanou dobu (např. 1 cyklus 10 min.), na velikosti stahovaného souboru nezáleží.</p> <p>Velikost datového souboru je záměrně poměrně velká, aby se eliminoval vliv fáze navazování a ukončování spojení, popř. počáteční fáze spojení. Přenos a měření může být ukončen i dříve než je stažen celý soubor. Při malých souborech dochází při delším měření k zacyklení, kdy je soubor stahován stále dokola a pokaždé, kdy je opětně stahován, dochází k nezanedbatelnému degradování přenosové rychlosti.</p> <p>V takovém případě by naměřená data musela být před dalším zpracováním pracně filtrována.</p>
2.4.1	<p>APMS ICTU (9)</p>	<p><b>K části 2.4.1:</b> Definice uvedené v této části nesouhlasí plně s definicemi uvedenými v dokumentu „Vyjádření Českého telekomunikačního úřadu k vybraným otázkám přístupu k otevřenému internetu a evropským pravidlům síťové neutrality“, přičemž zejména definice „inzerovaná rychlost“ jde o podstatnou odlišnost. Jaký je důvod této odlišnosti? Pokud je nutné v této části definice uvádět, trváme na použití stejných definic, jaké jsou v uvedeném dokumentu ČTÚ.</p> <p>Metodika stanovení maximální rychlosti by měla být přesněji popsána. Z obecného popisu lze jen usoudit, že se bude pravděpodobně vycházet ze síly signálu měřené frekvence v měřeném místě a z nich se podle teoretických možností technologie odvodí maximální rychlost. Bude například zohledněna rychlost pohybu měřicího terminálu, která se při měření ve vlakových koridorech může blížit až k 200km/hod.</p>	<p>Akceptováno.</p> <p>Metodika bude v tomto bodu upravena.</p> <p>Účelem metodiky není stanovovat definice rychlosti přenosu dat, ale popsat způsoby a podmínky pro její objektivní měření.</p>

Komentovaná kapitola	Připomínkující subjekt (č. připomínky)	text připomínky	Stanovisko ČTÚ
		Inzerovaná rychlost: popis „reálně a konzistentně dosahovat“ nemá žádný technický obsah. Existuje někde exaktní definice?	
2.4.2	APMS ICTU (10)	<b>K části 2.4.2:</b> Metodika používá definice odchylek od inzerované rychlosti, které jsou rozdílné od definic v dokumentu „Vyjádření Českého telekomunikačního úřadu k vybraným otázkám přístupu k otevřenému internetu a evropským pravidlům síťové neutrality“. Je nějaký důvod k tomuto rozdílu?	Akceptováno Bude upraveno.
Obecné připomínky	Vodafone (11)	Z dokumentu nejsou úplně zřejmé všechny účely, ke kterým budou měření využívána. Mělo by být přesně a předem definován účel měření, aby se nestalo, že budou veřejnosti předložena měření, která budou obsahovat systematickou chybu, např. vlivem terminálu. Vzhledem ke specifickému chování různých terminálů, popř. různých sw verzí terminálů, je potřeba přesně specifikovat konkrétní model i sw verzi i nastavení terminálu, aby operátor byl schopen stejná měření reprodukovat (např. před velkými měřicími kampaněmi si operátor ověřuje chování použitých terminálů, jejich sw verzí i testovacích sekvencí; většinou se objeví chyby měřicí sady k dořešení). Operátoři by měli mít možnost provozovat stejný měřicí řetězec ve vlastní režii i možnost srovnání s vlastními nástroji používanými pro měřicí jízdy. Dále by měli mít možnost reportovat ČTÚ systematické odchylky takového měřicího řetězce, pokud nastanou a budou výsledky měření zkreslovat.	V kapitole 2.1 je přesně popsáno k čemu budou měření určena. V části 2.1.1 jsou vypsány účely pro měření za jízdy a v části 2.1.2 pro stacionární měření.  Konkrétní model ani sw není možné specifikovat v metodické části. Tato oblast telekomunikací se neustále mění a i ČTÚ bude muset na nové trendy reagovat neustálou obměnou měřicích terminálů (zejména HW části). Konkrétní model i SW bude vždy uveden v záznamu o měření.  S možnostmi měření operátorů i reportováním systematických odchylek souhlasíme.
Obecné připomínky	Vodafone (12)	Pokud mají být měření publikována např. na webu, je potřeba předem potvrdit, že konkrétní měřicí konfiguraci lze použít jako referenční (problémy některých terminálů i fw).  Není zřejmé, jak bude zajištěna relevantnost měřených a publikovaných dat a ošetřeny jednotlivé chyby terminálů, ke kterým dochází např. při přechodech mezi různými sítěmi (2G, 3G, 4G).  V případě srovnávacích měření, bude zajištěno měření ve stejném	Neakceptováno.  Metodika řeší problémy verifikovaných měření prostředky Úřadu, nezabývá se neautorizovaným měřením (pomocí různých speedmetrů - „Netmetr“ apod.)  Jak bylo uvedeno v bodu 8, přechod mezi různými sítěmi nebude vlivem

Komentovaná kapitola	Připomínající subjekt (č. připomínky)	text připomínky	Stanovisko ČTÚ
		okamžiku na témže místě?	nastavení terminálu možný. .
1.2.1	Vodafone (13)	1.2.1 je třeba specifikovat model terminálu i fw, podporovaná pásma a jejich šířky, zejména podporované kombinace CA u LTE	Vysvětlení. Uvedené informace budou součástí záznamu o měření.
1.3.3	Vodafone (14)	1.3.3. – Měřicí zařízení je terminál. Do většiny současných terminálů nelze připojit externí anténu a je to i nežádoucí vzhledem k počtu 2 a více antén (výjimkou jsou modemy). Jak bude řešena vazba mezi terminálem a anténou? Je třeba použít antény, které nebudou degradovat použití LTE CA a MIMO funkce.	Viz. Připomínka č. 6.
1.3.5	Vodafone (15)	1.3.5 – proč se výsledky měření neustále posílají na měřicí server? A jaký aplikační protokol použijí? HTTP přenos souboru?Ftp? Nebo co?hovoří o blocích dat a výsledcích z TCP spojení, ale není jasné jak sje do té vrstvy natlačí	Vysvětlení Výsledky měření se posílají na server až po ukončení měření z důvodu archivace a možnosti dalšího zpracování.
2.17	Vodafone (16)	2.17 interval měření 7 – 22h; [3] par3 1b uvádí 7-19h	Neakceptováno Vzhledem ke zkušenostem a charakteru běžného provozu nejen v ČR v návaznosti na denní dobu se jeví vhodné předpokládat měření minimálně do 22 hod. - interval měření je pouze orientační. Úřad je schopen měřit prakticky kdykoliv, zejména v reakci na stížnosti klientů.
2.2.3	Vodafone (17)	2.2.3 min. 3 měř. Intervaly (3 sec) nebude pravděpodobně možno dodržet na železnici	Částečně akceptováno. Vyhodnocení pokrytí železničních koridorů bude mimo vyhodnocení metodou čtverců zpracováno alternativně. V současné době je připravována aplikace pro vyhodnocování pokrytí (dálnic i železničních koridorů) po úsecích 250

Komentovaná kapitola	Připomínající subjekt (č. připomínky)	text připomínky	Stanovisko ČTÚ
			m, což nejen eliminuje problém proměnné rychlosti jízdy, ale zajistí i dostatečný počet bodů pro statistické zpracování (délka 250 m je vzhledem k délce měřeného úseku akceptovatelná). Měří se obvykle pokrytí při jízdě v obou směrech, takže hustota bodů bude ve většině případů dostatečná.
2.2.4	Vodafone (18)	2.2.4 jak budou definovány referenční hodnoty? Minimální rad. parametry pro 2G a 3G sítě?	Referenční hodnoty budou definovány podle cíle měření (kontrola splnění podmínek aukce / porovnání se smluvními hodnotami atd.), vztaheno k měřené technologii. Vždy se musí jednat o mezní hodnoty jednotlivých technologií. Přesnější referenční hodnoty budou uvedeny v příslušných přílohách.
4.1.1	Vodafone (19)	4.1.1 na grafu je application thrp, přitom je v kapitole 1.2.5 odkaz na TCP thrp.	Akceptováno. Na grafu je uveden chybný údaj, bude opraveno.