



भारत का राजपत्र The Gazette of India

असाधारण

EXTRAORDINARY

भाग III—खण्ड 4

PART III—Section 4

प्राधिकार से प्रकाशित

PUBLISHED BY AUTHORITY

सं. 286]

नई दिल्ली, मंगलवार, जुलाई 31, 2018/श्रावण 9, 1940

No. 286]

NEW DELHI, TUESDAY, JULY 31, 2018/SHRAVANA 9, 1940

भारतीय दूरसंचार विनियामक प्राधिकरण

अधिसूचना

नई दिल्ली, 31 जुलाई, 2018

मिसिल संख्या 305-03/2018-क्यूओएस.—भारतीय दूरसंचार विनियामक प्राधिकरण अधिनियम, 1997 (1997 का 24) की धारा 11 की उप-धारा (1) के खण्ड (ख) के उप-खण्ड (i) और (v) के साथ पठित धारा 36 के अधीन प्रदत्त शक्तियों का प्रयोग करते हुए, भारतीय दूरसंचार विनियामक प्राधिकरण, आधारभूत टेलीफोन सेवा (वायरलाइन) और सेल्युलर मोबाइल टेलीफोन सेवा की सेवा गुणवत्ता के मानदंड विनियम, 2009 (2009 का 7) में अगला संशोधन करने के लिए निम्नलिखित विनियम बनाता है, नामतः

आधारभूत टेलीफोन सेवा (वायरलाइन) और सेल्युलर मोबाइल टेलीफोन सेवा की सेवा गुणवत्ता के मानदंड (छठा संशोधन) विनियम, 2018 (2018 का 7)

- (1) इन विनियमों को आधारभूत टेलीफोन सेवा (वायरलाइन) और सेल्युलर मोबाइल टेलीफोन सेवा की सेवा गुणवत्ता के मानदंड (छठा संशोधन) विनियम, 2018 (2018 का 7) कहा जाएगा;
- (2) ये विनियम दिनांक 01 अक्टूबर, 2018 से लागू होंगे।
- आधारभूत टेलीफोन सेवा (वायरलाइन) और सेल्युलर मोबाइल टेलीफोन सेवा की सेवा गुणवत्ता के मानदंड विनियम, 2009 (2009 का 7) (जिन्हें इसके पश्चात् मूल विनियम कहा जाएगा) के विनियम 2 के उपविनियम (1) में,

(क) खंड (जख) के पश्चात्, निम्नवत खंड को अंतःस्थापित किया जाएगा, नामतः—

“(जखक) “डाउन लिंक (डीएल) पैकेट ड्रॉप दर या डीएल-पीडीआर” का आशय पैकेट डेटा कन्वर्जेंस प्रोटोकॉल (पीडीसीपी) सर्विस डेटा यूनिट्स (एसडीयू) के, प्रतिशत में, अंश से हैं, जो एलटीई आधारित रेडियो एक्सेस नेटवर्क में सेवा गुणवत्ता (क्यूओएस) कक्षा पहचानकर्ता (क्यूसीआई) = 1 के लिए डाउनलिंक पर डेटा स्थानांतरित करते समय नेटवर्क द्वारा ड्रॉप किए जाते हैं या नेटवर्क में लुप्त हो जाते हैं;”

(ख) खंड (म) के पश्चात्, निम्नवत खंड को अंतःस्थापित किया जाएगा, नामतः—

“(मक) “अप लिंक (यूएल) पैकेट ड्रॉप दर या यूएल-पीडीआर” का आशय पैकेट डेटा कन्वर्जेंस प्रोटोकॉल (पीडीसीपी) सर्विस डेटा यूनिट्स (एसडीयू) के, प्रतिशत में, अंश से है जो एलटीई आधारित रेडियो एक्सेस नेटवर्क में सेवा गुणवत्ता (क्यूओएस) कक्षा पहचानकर्ता (क्यूसीआई) = 1 के लिए अपलिंक पर डेटा स्थानांतरित करते समय नेटवर्क में लुप्त हो जाते हैं।”

3. मूल विनियमों के विनियम 5 के उप-विनियम (1) में, तालिका में, और
- (क) कॉलम "पैरामीटर का नाम" के अंतर्गत,
- (i) क्रम संख्या (iii) के प्रविष्टि (ग) के पश्चात, प्रविष्टि '(घ) डीएल पैकेट ड्रॉप दर' को अंतःस्थापित किया जाएगा;
- (ii) क्रम संख्या (iii) के प्रविष्टि (ग) के पश्चात, प्रविष्टि '(ङ) यूएल पैकेट ड्रॉप दर' को अंतःस्थापित किया जाएगा;
- (ख) कॉलम "बैंचमार्क" के अंतर्गत,
- (i) क्रम संख्या (iii) के प्रविष्टि (घ) में, प्रविष्टि ' $\leq 2\%$ ' को अंतःस्थापित किया जाएगा;
- (ii) क्रम संख्या (iii) के प्रविष्टि (ङ) में, प्रविष्टि ' $\leq 2\%$ ' को अंतःस्थापित किया जाएगा;
- (ग) कॉलम "विधि और आकलन अवधि" के अंतर्गत,
- (i) क्रम संख्या (iii) के प्रविष्टि (घ) में, प्रविष्टि 'एक तिमाही की अवधि के दौरान औसत आधार पर' को अंतःस्थापित किया जाएगा;
- (ii) क्रम संख्या (iii) के प्रविष्टि (ङ) में, प्रविष्टि 'एक तिमाही की अवधि के दौरान औसत आधार पर' को अंतःस्थापित किया जाएगा।

सुनील कुमार गुप्ता, सचिव

[विज्ञापन-III/4/असा./162/18]

टिप्पण 1: मूल विनियमों को दिनांक 20 मार्च, 2009 की अधिसूचना संख्या 305-25/2008 -क्यूओएस के माध्यम से भारत के राजपत्र, असाधारण, भाग-III, खंड-4 में दिनांक 20 मार्च, 2009 को प्रकाशित किया गया था।

टिप्पण 2: मूल विनियमों को दिनांक 7 मई, 2012 को आधारभूत टेलीफोन सेवा (वॉयरलाइन) तथा सेल्यूलर मोबाइल टेलीफोन सेवा की सेवा गुणवत्ता के मानदंड (संशोधन) विनियम, 2012 (2012 का 10) जारी कर संशोधन किया गया था।

टिप्पण 3: मूल विनियमों को दिनांक 8 नवम्बर, 2012 को आधारभूत टेलीफोन सेवा (वॉयरलाइन) तथा सेल्यूलर मोबाइल टेलीफोन सेवा की सेवा गुणवत्ता के मानदंड (दूसरा संशोधन) विनियम, 2012 (2012 का 24) जारी कर और संशोधन किया गया था।

टिप्पण 4: मूल विनियमों को दिनांक 21 अगस्त, 2014 को आधारभूत टेलीफोन सेवा (वॉयरलाइन) तथा सेल्यूलर मोबाइल टेलीफोन सेवा की सेवा गुणवत्ता के मानदंड (तीसरा संशोधन) विनियम, 2014 (2014 का 12) जारी कर और संशोधन किया गया था।

टिप्पण 5: मूल विनियमों को दिनांक 15 अक्टूबर, 2015 को आधारभूत टेलीफोन सेवा (वॉयरलाइन) तथा सेल्यूलर मोबाइल टेलीफोन सेवा की सेवा गुणवत्ता के मानदंड (चौथा संशोधन) विनियम, 2015 (2015 का 8) जारी कर और संशोधन किया गया था।

टिप्पण 6: मूल विनियमों को दिनांक 18 अगस्त, 2017 को आधारभूत टेलीफोन सेवा (वॉयरलाइन) तथा सेल्यूलर मोबाइल टेलीफोन सेवा की सेवा गुणवत्ता के मानदंड (पांचवां संशोधन) विनियम, 2017 (2017 का 4) जारी कर और संशोधन किया गया था।

टिप्पण 7: व्याख्यात्मक ज्ञापन "आधारभूत टेलीफोन सेवा (वॉयरलाइन) तथा सेल्यूलर मोबाइल टेलीफोन सेवा की सेवा गुणवत्ता के मानदंड (छठा संशोधन) विनियम, 2018 (2018 का 7)" के उद्देश्य और कारणों को स्पष्ट करता है।

व्याख्यात्मक ज्ञापन

1. पृष्ठभूमि

1.1 भारतीय दूरसंचार विनियामक प्राधिकरण (भादूविप्रा) को भादूविप्रा अधिनियम, 1997 के तहत सेवा की गुणवत्ता (क्यूओएस) सुनिश्चित करने और सेवा प्रदाताओं द्वारा मुहैया कराई गई ऐसी सेवा की आवधिक जांच करने के लिए सेवा की गुणवत्ता निर्धारित करने का अधिदेश मिला हुआ है जिससे कि उपभोक्ता के हितों की रक्षा की जा सके। भादूविप्रा अधिनियम के तहत उपर्युक्त कार्यों को करने के लिए 5 जुलाई, 2000 की अधिसूचना के तहत आधारभूत और सेल्यूलर मोबाइल टेलीफोन सेवाओं की सेवा की गुणवत्ता विनियम, 2000 अधिसूचित किए गए थे। इन विनियमों का उद्देश्य सेवा की गुणवत्ता, जो सेवा प्रदाता द्वारा मुहैया करानी अपेक्षित है, और उपयोगकर्ता को प्राप्त करने का अधिकार है, की जानकारी देकर ग्राहक संतुष्टि की शर्तें निर्धारित करना; सेवा प्रदाताओं द्वारा मुहैया कराई गई सेवा की गुणवत्ता का समय-समय पर आकलन करना और मानदंडों से उनकी तुलना करना ताकि कार्य-निष्पादन का आकलन किया जा सके; और साधारणतः दूरसंचार सेवाओं के उपभोक्ताओं के हितों की रक्षा करना है।

1.2 बाद में, इन विनियमों की समीक्षा की गई थी और भादूविप्रा ने आधारभूत टेलीफोन सेवा (वायरलाइन) और सेल्यूलर मोबाइल टेलीफोन सेवा की सेवा गुणवत्ता के मानदंड विनियम, 2009 (2009 का 7) के रूप में 2009 में इन सेवाओं के लिए संशोधित क्यूओएस मानदंड जारी किए थे। मूल विनियमों में पहले चार संशोधन सेवा प्रदाताओं द्वारा कार्यान्वित 2जी नेटवर्क और 3जी

नेटवर्क को ध्यान में रखकर किए गए थे। इसके बाद, खराब क्यूओएस और कॉल ड्रॉप की बढ़ती समस्या के बारे में उपभोक्ताओं की बढ़ती चिंता और सेवा प्रदाताओं द्वारा 4जी नेटवर्क शुरू करने के कारण 18 अगस्त, 2017 को विनियमों में पिछला संशोधन यानि पांचवां संशोधन किया गया था, जिसमें ड्रॉप कॉल दर (डीसीआर) आकलन हेतु क्यूओएस फ्रेमवर्क को पुनःपरिभाषित किया गया था। इस संशोधन के बाद, टीएसपी के सभी सेलों के समेकित डेटा का आकलन एकल नेटवर्क के भाग के रूप में किया जाएगा और ऐसे करते समय प्रयुक्त प्रौद्योगिकी पर ध्यान नहीं दिया जाएगा अर्थात् सेल जीएसएम, सीडीएमए, डब्ल्यूसीडीएमए या एलटीई में से किसी से भी सभी संबंधित हो, इस पर ध्यान नहीं दिया जाएगा।

- 1.3 इसी प्रकार, डीसीआर से इतर पैरामीटर जैसे अभिगमता (कॉल सेटअप सफलता दर और सत्र स्थापना दर, चैनल/वाहक संकुलन), अच्छी वॉइस गुणवत्ता के साथ कनेक्शन के प्रतिधारण पैरामीटरों की गणना प्रौद्योगिकी अज्ञेय तरीके से भी की जाती है इन पैरामीटरों में 2जी और 3जी नेटवर्क के लिए वॉइस और नेटवर्क परफॉर्मस के अलावा, एलटीई रेडियो पहुंच वाहक, वॉइस ओवर एलटीई (वीओएलटीई) शामिल हैं। सभी आरएटी के लिए क्यूओएस की गणना करते समय, इन्हें एक डेटा समूह में समेकित किया जा सकता है, नमूनों पर अच्छे या बुरे के रूप में विचार करने के लिए प्रौद्योगिकी विशिष्ट शर्तें और सीमाएं हो सकती हैं। विभिन्न प्रौद्योगिकियों के तदनुसारी मानों की गणना प्रौद्योगिकी विशिष्ट तरीके से की जा सकती है मगर इनकी गणना होने के बाद, ये एक डेटा समूह का हिस्सा बन जाते हैं। डीसीआर आकलन के लिए वीओएलटीई को संशोधित क्यूओएस विनियमों में शामिल किया गया था और आईटीयू-टी सिफारिश जी.1028 के संबंध में पांचवें संशोधन के लिए व्याख्यात्मक ज्ञापन को शामिल किया गया है जो 4जी मोबाइल नेटवर्क पर वॉइस हेतु सेवा की एंड-टू-एंड गुणवत्ता को परिभाषित करता है। बहरहाल, पिछले परामर्श के दौरान, एलटीई उपयोगकर्ताओं के संबंध में सेवा की गुणवत्ता के विभिन्न मसलों पर व्यापक विचार-विमर्श नहीं किया गया था।
- 1.4 एलटीई नेटवर्क आईपी आधारित हैं और वॉइस एवं डेटा सेवा मुहैया कराने के लिए यह एक साझा प्रोटोकॉल है। वॉइस और डेटा की बिल्कुल अलग-अलग विशेषताएं हैं, डेटा की प्रकृति विषम है और यह बस्ट में आता है जबकि वॉइस एकसमान होती है और अवधियों में नियमित होती है। इसलिए, 2जी और 3जी नेटवर्क के मुकाबले एलटीई नेटवर्क के जरिये वॉइस सेवाएं प्रदान करना थोड़ा चुनौतीपूर्ण हो सकता है। 2जी और 3जी आधारित रेडियो प्रौद्योगिकियां और डिवाइस बाजार में पहले दिन से ही वॉइस क्षमताओं के साथ आई हैं और उपयोगकर्ताओं को वॉइस सेवाएं उसी नेटवर्क द्वारा मुहैया कराई गईं, जिन पर वे निर्भर थे। वॉइस के लिए, यदि एलटीई नेटवर्क वॉइस का समर्थन नहीं करती हैं जैसे कि वीओएलटीई तो उपयोगकर्ताओं को दूसरी रेडियो एक्सेस प्रौद्योगिकियों को अपनाना होगा जैसे कि सर्किट स्विच प्रौद्योगिकी (सीएसएफबी) को पुनः जुड़ना, जो उपयोगकर्ता के क्यूओएस अनुभव को प्रभावित कर सकती है। भारत में एलटीई नेटवर्क पैठ में पिछले वर्ष के दौरान शानदार बढ़ोतरी हुई है। एलटीई कवरेज मुहैया करा रहे बहुत से ऑपरेटरों द्वारा अभी वीओएलटीई का प्रस्ताव देना बाकि है। वीओएलटीई को पूरे भारत में चरणबद्ध तरीके से शुरू किया जा सकता है। भारत में एलटीई नेटवर्क वाले अधिकांश ऑपरेटरों ने वीओएलटीई सेवाओं को शीघ्र शुरू करने की योजना बनाई है। ऐसे परिदृश्यों में, कई 4 जी उपयोगकर्ता हो सकते हैं जो वॉइस कॉल की व्यवस्था में लंबा समय लगने से पीड़ित हैं।
- 1.5 इसके दृष्टिगत, प्राधिकरण ने 26 फरवरी, 2018 को "एलटीई उपयोगकर्ताओं के लिए वॉइस सेवाएं (वीओएलटीई तथा सीएस फॉलबैक सहित)" पर एक परामर्श पत्र जारी करके एक सार्वजनिक परामर्श प्रक्रिया शुरू की थी, जिसमें 16 मार्च, 2018 तक हितधारकों से उनकी टिप्पणियां मांगी गई थी। परामर्श पत्र के उत्तर में प्राधिकरण को 12 हितधारकों से टिप्पणियां प्राप्त हुईं। 23 अप्रैल, 2018 को नई दिल्ली में हितधारकों के साथ एक खुला मंच चर्चा भी आयोजित की गई थी। यह परामर्श एलटीई उपयोगकर्ताओं के लिए वॉइस सेवा से जुड़े क्यूओएस के मसलों जैसे वीओएलटीई उपयोगकर्ताओं के लिए साइलेंस या वॉइस म्यूट और सीएसएफबी के जरिये सेवित उपयोगकर्ताओं द्वारा अनुभव की गई वॉइस कॉल संबंधी समस्याओं एवं नेटवर्क से या ड्राइस टेस्ट के दौरान उपलब्ध डीसीआर आंकड़ों में इन्हें उपयुक्त तरीके से दर्ज करने पर केन्द्रित और सीमित थी। इन विनियमों को अंतिम रूप देते समय प्राधिकरण ने परामर्श प्रक्रिया के दौरान, हितधारकों से प्राप्त सभी टिप्पणियों पर विचार किया।

2. परामर्श पत्र में उठाए गए महत्वपूर्ण मुद्दे निम्नानुसार थे:

- 2.1 साइलेंस/वॉइस म्यूट का मुद्दा और एलटीई उपयोगकर्ताओं के लिए वॉइस सेवाओं के लिए विशिष्ट नए सेवा पैरामीटर की गुणवत्ता की अपेक्षा: यह देखा गया है कि एलटीई उपयोगकर्ताओं के लिए वॉइस सेवाओं के लिए विशिष्ट नए सेवा पैरामीटर की गुणवत्ता की अपेक्षाएं 2जी और 3जी उपयोगकर्ताओं के लिए अलग-अलग हो सकती हैं। इसलिए ये संभावनाएं हो सकती हैं कि वर्तमान विनियमों के अनुसार नेटवर्क पैरामीटर और मानदंड वीओएलटीई/सीएसएफबी कॉलस हेतु क्यूओएस की प्रभावी तरीके से निगरानी करने के लिए पर्याप्त न हो। परामर्श पत्र में विभिन्न स्थितियों पर विमर्श किया गया, जिसके परिणामस्वरूप वीओएलटीई उपयोगकर्ताओं के लिए खराब क्यूओएस अनुभव हो सकते थे। यह देखा गया है कि एलटीई में कुछ नियतांक और टाइमर उपयोग किए जाते हैं, जिनका मान क्यूओएस को प्रभावित कर सकता है मगर डीसीआर आंकड़ों या कॉल सेटअप सफलता दर आदि को बेहतर करता है। नेटवर्क में ऐसे टाइमर और नियतांक के गलत मान कॉन्फिगरेशन के कारण बार-बार कॉल ड्रॉप, कॉल सेटअप में अधिक विलंब, साइलेंस अवधि या वॉइस म्यूटिंग जैसी स्थितियां बन सकती हैं। ऐसी घटनाओं के परिणाम उपयोगकर्ताओं के लिए सालभर अवधि या वॉइस म्यूट के रूप में हो सकते हैं। ऐसे मुद्दों का समाधान करने के लिए साइलेंस/वॉइस म्यूट के मौके और वॉइस कॉल के दौरान ऐसी कितनी घटनाएं स्वीकार की जा सकती हैं, को परिभाषित करने की आवश्यकता है। हितधारकों द्वारा केपीआई की पहचान करने की मांग की गई थी, जिसका इस्तेमाल रिपोर्ट का आकलन करने और साइलेंस/वॉइस म्यूट समस्या की दृष्टि से नेटवर्क या सेवा का मूल्यांकन करने में किया जा सकेगा।

2.2 सीएसएफबी के जरिये वॉइस सेवा का उपयोग करने वाले उपयोगकर्ताओं के प्रदर्शन का आकलन करने के लिए पैरामीटर: सीएसएफबी के जरिये वॉइस सेवा का उपयोग करने वाले उपयोगकर्ताओं के प्रदर्शन का आकलन करने के लिए कौन से पैरामीटर जैसे कि पोस्ट डायलिंग डिले (पीडीडी) शुरू किए जाएं। सीएसएफबी परिदृश्यों के लिए, कॉल की व्यवस्था में लगने वाले समय को मापने और मापे गए मूल्यों की रिपोर्ट को निर्दिष्ट करने की आवश्यकता हो सकती है।

3. हितधारकों की टिप्पणियां

3.1 साइलेंस/वॉइस म्यूट का मुद्दा और एलटीई उपयोगकर्ताओं के लिए वॉइस सेवाओं के लिए विशिष्ट नए सेवा पैरामीटर की गुणवत्ता की अपेक्षा:

(क) अधिकांश हितधारकों ने सुझाव रखा कि मीन ओपिनियन स्कोर (एमओएस), डिवाइस स्पीच क्वालिटी का आकलन और परिमाणित करने का एक आसान तरीका है। बहरहाल, कुछ हितधारकों ने कहा कि वे समस्या के स्रोत की पहचान नहीं कर सकते अर्थात् यदि म्यूट या साइलेंस डिवाइस या नेटवर्क में से किसके कारण है। इसके अलावा, इन उपकरणों के मंहगे होने के कारण लाइव सेवा प्रदाता नेटवर्क पर बड़े पैमाने पर परीक्षण करने के लिए इनका इस्तेमाल नहीं किया जा सकता। हालांकि, सेवा प्रदाताओं को मिलाकर कुछ हितधारकों ने सुझाव दिया है कि वीओएलटीई कॉल्स की गुणवत्ता को अतिरिक्त कारकों जैसे आईपी पैकेट हानि (अपलिक और डाउनलिक), ब्लॉक एरर रेट (अपलिक व डाउनलिक), अस्पष्ट वॉइस पैकेट, जिटर, म्यूट कॉल्स, मीन ओपिनियन स्कोर (एमओएस), ड्रॉप कॉल, कॉल सेट अप सफलतर दर, कॉल सेटअप समय, पोस्ट डायल विलंब, पंजीकरण सफलता दर, पंजीकरण विलंब, एस-सीएससीएफ पहचान सफलता दर, एस-सीएससीएफ पहचान विलंब आदि से अतिरिक्त सहायता की आवश्यकता है।

(ख) कुछ हितधारकों ने सुझाव दिया कि साइलेंस/वॉइस म्यूट की पहचान या आकलन करने के लिए मौजूदा पैरामीटर जैसे पैकेट हानि, जिटर, एंड-टू-एंड विलंब पर्याप्त हैं जबकि कुछ ने सुझाव दिया कि आकलन के लिए कुछ अतिरिक्त पैरामीटरों का प्रयोग किया जाए। हितधारकों से एक और सुझाव प्राप्त हुआ, जो साइलेंस/वॉइस म्यूट घटनाओं के आकलन और साइलेंस प्रभावित ग्राहक के अनुभव की अवधि, क्योंकि इसमें ढेर सारी व्यक्तिपरकता है, के लिए वीओएलटीई अग्रेसन प्लेन से जांच के साथ डेटा की निकासी से संबंधित था। इस तरह के आकलन और केपीआई/केक्यूआई (की क्वालिटी इंडेक्स) एकल "प्रोब वैंडर्स" द्वारा तैयार किए गए अनुकूलित एल्गोरिदम के आधार पर प्राप्त किए गए हैं। इसके अलावा, ये केक्यूआई आकलन ग्राहक के अनुभव ट्रेंड्स का मूल्यांकन करने और नेटवर्क/डिवाइस में समस्या का पता लगाने के लिए डिप स्टिक आधार पर किए जाते हैं। ये गैर-मानदंड/अनुकूलित एल्गोरिदम हैं जो अनुभव के ग्राहक रिसर्च सर्वे के आधार पर सतत समस्वरण के अधीन हैं और विभिन्न वैडरों से जांच में आकलन आउटपुट की भिन्नता को दर्शाते हैं। इसलिए विनियम के भाग के रूप में इस तरह के केपीआई/केक्यूआई शुरू करने की सलाह देना उचित नहीं होगा। एक अन्य हितधारक ने सुझाव दिया कि म्यूट कॉल्स के आकलन की एक प्रणाली टीआरएआई आईडीटी के दौरान नमूना आधार पर ज़ाइव टेस्ट के जरिये हो सकती है।

(ग) एक सेवा प्रदाता ने सुझाव दिया कि वीओएलटीई के लिए पीडीसीपी एसडीयू हानि दर का आकलन, आईपी पैकेट (पीडीसीपी एसडीयू) का अंश मुहैया कराता है जो अपलिक और डाउनलिक पर लुप्त हुए हैं (सफलतापूर्वक प्राप्त नहीं हुए हैं)। किसी भी निचली सतह जैसे भौतिक, एमएसी और आरएलसी सतह में लुप्त हुए पैकेट को पुनःप्रेषण के जरिये फिर से प्राप्त किया जा सकता है, हालांकि पीडीसीपी एसडीयू परत में लुप्त हुए पैकेट को पुनः प्राप्त नहीं किया जा सकता और इसलिए म्यूटिंग के लिए इस पर विचार किया जा सकता है। वीओएलटीई वॉइस गुणवत्ता केपीआई (100-पीडीसीपी एसडीयू हानि दर) हेतु 95 प्रतिशत बैंचमार्क का सुझाव दिया है। एक उपभोक्ता संरक्षण संघ ने वॉयस ओवर एलटीई सत्रों के दौरान पैकेट हानि दर के औसत और आदर्श गुणवत्ता मानों से संबंधित सुझाव प्रस्तुत किए और सुझाए गए मान क्रमशः <2% और <1% थे।

(घ) कुछ हितधारकों ने प्रस्तुत किया कि उपयोगकर्ताओं के अनुभव की दृष्टि से ऐसे टाइमर और नियतांकों का इष्टतमीकरण करना बहुत जरूरी है जो 3जीपीपी टीएस 36.331 में उल्लिखित हैं। एक हितधारक ने सुझाव दिया कि मीडिया इनएक्टीविटी टाइमर (एमआईटी) एक महत्वपूर्ण टाइमर है जो वीओएलटीई में ड्रॉप कॉल दर को प्रभावित करता है। एक हितधारक ने सुझाव दिया कि पीडीसीपी डिस्कार्ड टाइमर का इस्तेमाल इष्टतमीकरण के लिए किया जा सकेगा। हालांकि, अधिकांश हितधारकों ने सुझाव दिया कि ऐसे नियतांकों/टाइमर की देखभाल करने के लिए विनिर्धारित क्यूओएस पैरामीटर पर्याप्त होंगे। टाइमर/नियतांकों की रेंज 3जीपीपी मानदंडों के अनुसार है, तो वास्तविक मान सेट वैडर कार्यान्वयन पर निर्भर हैं जो सभी मोबाइल ऑपरेटरों के बीच भिन्न हो सकते हैं (यह इस पर निर्भर करेगा कि किस ऑपरेटर ने अपने नेटवर्क में किस वैडर का उपकरण कार्यान्वित किया है)। प्रत्येक ओईएम लागू इलाकों, क्लटर्स से संबंधित आंतरिक प्रणालियों एवं नेटवर्क डिजाइन के अनुसार टाइमर और नियतांकों के लिए मानों की कतिपय रेंज पर काम करता है और उनका उपयोग इष्टतमीकरण के लिए करता है।

3.2 सीएसएफबी के जरिये वॉइस सेवा का उपयोग करने वाले उपयोगकर्ताओं के प्रदर्शन का आकलन करने के लिए पैरामीटर: कुछ हितधारकों ने सुझाव दिया कि आटीयू-टी सिफारिश जी.1028 और जीएसएमए सिफारिश आईआर. 42 में सीएसएफबी के जरिये वॉइस के परफार्मेंस का आकलन करने के पैरामीटर परिभाषित किए गए हैं जैसे पंजीकरण सफलता दर (आईएमएस से संबंधित केपीआई), पोस्ट-डायलिंग विलंब (पीडीडी), वॉइस क्वालिटी (एमओएस-एलक्यू) और कॉल ड्रॉप दर, सीएसएफबी रिटर्न से एलटीई सफलता अनुपात, कॉल के आधार पर स्पीच क्वालिटी (एसपीक्यू), कॉल पूर्णता अनुपात सर्किट स्विच टेलीफोनी आदि, जो वॉइस सेवाओं के लिए ग्राहक के अनुभव को प्रदर्शित कर सकते हैं।

4. सूचनाओं का विश्लेषण और निष्कर्ष

- 4.1 साइलेंस/वॉइस म्यूट का मुद्दा और एलटीई उपयोगकर्ताओं के लिए वॉइस सेवाओं के लिए विशिष्ट नए सेवा पैरामीटर की गुणवत्ता की अपेक्षा: वीओएलटीई से संबंधित मुद्दों पर चर्चा और विमर्श के बाद ऐसा प्रतीत होता है कि बातचीत के दौरान वॉइस की म्यूटिंग या साइलेंस चिंता का प्रमुख कारण है। क्यूओएस विनियमों में विनिर्दिष्ट मौजूदा पैरामीटरों में से कोई भी पैरामीटर इस भाग पर सेवा की खराब गुणवत्ता को नहीं दर्शाता है। एलटीई पर वॉइस कॉल ड्रॉप नहीं होने की जगह वॉइस का लंबा अवसान हो सकता है।
- (क) ऐसे अवसान के मामलों को दर्ज करने के लिए, इंटरनेट पैकेट ड्रॉप्स का प्रतिशत नेटवर्क पैरामीटर हो सकता है जो सेवा की गुणवत्ता को दर्शा सकता है। ड्रॉप के उच्च प्रतिशत का मापन और आकलन करने के लिए ड्राइव टेस्ट करते समय इसे दर्ज करने का विकल्प हो सकता है मगर किसी क्षेत्र विशेष में ये टेस्ट बार-बार नहीं किए जा सकते हैं। एक और विकल्प नेटवर्क लेवल पैरामीटर को परिभाषित करना हो सकता है जिसे समय-समय पर मापा और सूचित किया जा सकता है।
- (ख) नेटवर्क स्तर पर वीओएलटीई कॉल्स के दौरान म्यूट या साइलेंस का आकलन करने के लिए मीन ओपिनियन स्कोर (एमओएस) के लिए नेटवर्क में प्रोब को कार्यान्वित करना अपेक्षित होगा। विनियामक की दृष्टि से यह व्यवहारिक नहीं होगा क्योंकि प्रोब को नेटवर्क पर वास्तविक रूप से कार्यान्वित किया जाएगा और प्रोब एवं स्थानों की संख्या को नेटवर्क के विकास और विस्तार के साथ बढ़ाया जाएगा। बातचीत के दौरान, वॉइस कॉल की गुणवत्ता का आकलन करने की एमओएस आधारित विधियां या वैकल्पिक तरीके ड्राइव टेस्ट के दौरान, नमूना टेस्ट कॉल्स बनाकर किया जा सकता है। बहरहाल, ऐसे टेस्ट ड्राइव टेस्ट की अवधि और स्थानों तक सीमित होंगे।
- (ग) वीओएलटीई कॉल्स के दौरान म्यूट या साइलेंस अवधि का आकलन करने के लिए नेटवर्क लेवल पैरामीटर का सीधा संबंध इंटरनेट पैकेट (आईपी पैकेट) की ड्रॉप और हानि दर से हो सकता है। एलटीई नेटवर्क में पैकेट की ड्रॉप दर का आकलन करने के लिए पैकेट डेटा कन्वर्जेन्स प्रोटोकॉल (पीडीसीपी) सतह पर सर्विस डेटा यूनिट (एसडीयू) की ड्रॉप दर को दर्ज करना उचित होगा क्योंकि इस सतह पर पैकेट की हानि को पुनः प्राप्त नहीं किया जा सकता जबकि पीडीसीपी सतह से निचली सतह जैसे भौतिक, एमएसी और आरएलसी सतहों पर पैकेट की हानि को पुनःप्रेषण के जरिये पुनः प्राप्त करने की प्रणाली है।
- (घ) इसके दृष्टिगत, प्राधिकरण ने निर्णय लिया है कि वीओएलटीई म्यूट के आकलन के लिए नए क्यूओएस नेटवर्क पैरामीटर परिभाषित किए जाएं और तिमाही आधार पर इनकी सूचना दी जाए। आमतौर पर, पैकेट हानि दर को प्रतिशत में उद्गम से गंतव्य के लिए भेजे गए सभी पैकेट से लुप्त पैकेट के अनुपात के रूप में परिभाषित किया जाता है (किसी दी गई अवधि में आकलित) (जीएसएमए दस्तावेज आईआर.34)। एलटीई में पीडीसीपी एसडीयू (इंटरनेट प्रोटोकॉल पैकेट) ड्रॉप और हानि हेतु निम्नलिखित तीन परिदृश्य संभाव्य हैं जो अंतर्राष्ट्रीय विशिष्टियों 3जीपीपी टीएस 36.314 और 3जीपीपी टीएस 32.425 के अनुसार परिभाषित किए जा सकते हैं:-
- (i) पीडीसीपी एसडीयू (इंटरनेट प्रोटोकॉल पैकेट) डाउनलिक पर ड्रॉप या टुकड़ाया जा सकते हैं। जहां ड्रॉप हुआ पैकेट वो है जिसका संदर्भ, एयर इंटरफेस पर इसके किसी भाग के प्रेषण के बिना ईनोडबी से हटा दिया जाता है जबकि सौंपने के दौरान हटाए गए पैकेट को गणना में शामिल नहीं किया जाता है। ऐसे आकलन के लिए केवल यूजर प्लेन ट्रैफिक (समर्पित ट्रैफिक चैनल डीटीसीएच) पर विचार किया जाएगा।
- (ii) पीडीसीपी एसडीयू (इंटरनेट प्रोटोकॉल पैकेट) डाउनलिक पर लुप्त (सफलतापूर्वक प्रेषित नहीं हुए हैं) हो सकते हैं। जहां लुप्त पैकेट वो है जिसका संदर्भ, एयर इंटरफेस पर पैकेट का भाग या सभी को प्रेषित करने का प्रयास करने के बाद, ईनोडबी/आरएन से हटाया गया है मगर संपूर्ण पैकेट सफलतापूर्वक प्रेषित नहीं किया गया है (सकारात्मक रूप से स्वीकार नहीं किया गया)। ऐसे आकलन के लिए केवल यूजर प्लेन ट्रैफिक (डेडिकेटेड ट्रैफिक चैनल डीटीसीएच) पर विचार किया जाएगा।
- (iii) पीडीसीपी एसडीयू (इंटरनेट प्रोटोकॉल पैकेट) अपलिक पर लुप्त (सफलतापूर्वक प्राप्त नहीं हुए हैं) हो सकते हैं। जहां लुप्त पैकेट लापता यूएल पीडीसीपी अनुक्रम संख्याएं पैकेट से हैं जो डेटा रेडियो वाहक के उच्चतर सतहों को डिलिवर नहीं हुए हैं। ऐसे आकलन के लिए केवल यूजर प्लेन ट्रैफिक (डेडिकेटेड ट्रैफिक चैनल डीटीसीएच) और केवल पीडीसीपी एसडीयू, जिसमें पीडीसीपी दर्ज किए गए हैं (और पीडीसीपी अनुक्रम संख्या दी गई है), पर विचार किया जाएगा।
- (ङ) वीओएलटीई के प्रयोजन के लिए, क्यूसीआई 1 के बराबर होगा। उपरोक्त को देखते हुए, यह देखा गया है कि क्यूओएस मूल्यांकन के लिए नए नेटवर्क पैरामीटर शामिल किए जा सकते हैं, जो उपर्युक्त तीन परिदृश्यों को समाविष्ट करेंगे। इसलिए, प्राधिकरण ने हितधारकों के सुझावों पर विचार किया और पीडीसीपी लेयर पर डाउनलिक और अपलिक, दोनों में समग्र पैकेट हानि या ड्रॉप को मापने के लिए, क्यूओएस विनियमों के लिए दो नए नेटवर्क पैरामीटरों "डाउन लिंक (डीएल) पैकेट ड्रॉप दर या डीएल-पीडीआर" और "अप लिंक (यूएल) पैकेट ड्रॉप दर या यूएल-पीडीआर" को पेश करने का निर्णय लिया है। यहां, डीएल-पीडीआर में क्रमशः उप-पैरा (घ) (i) और (घ) (ii) में परिभाषित अनुसार ई-नोडबी और यूई एवं ई-नोडबी और रिले नोडस (आरएनस) के बीच डाउनलिक ट्रांसमिशन में लुप्त हो गए पैकेट, और कंजेशन तथा ट्रैफिक प्रबंधन इत्यादि के कारण

ड्रॉप किए गए पैकेट दोनों शामिल होंगे। हालांकि, यूएल-पीडीआर में केवल उपरोक्त उप पैरा (घ) (iii) में परिभाषित ई-नोडबी और यूई एवं ई-नोडबी और आरएन के बीच डाउनलिक ट्रांसमिशन में खोए गए पैकेट शामिल होंगे। बैंचमार्क के संबंध में, एक सेवा प्रदाता ने पीडीसीपी पैकेट हानि दर के लिए 5% बैंचमार्क का सुझाव दिया, हालांकि, एक उपभोक्ता संघ ने एलटीई सत्र में वॉइस के मामले में पैकेट हानि दर का सुझाव दिया जैसे कि आदर्श में <1% और औसत में <2%। आईटीयू-आर एम. 2135-1 रिपोर्ट "गाइडलाइन्स फॉर इवॉल्यूशन ऑफ रेडियो इंटरफेस टेक्नोलॉजीस फॉर आइएमटी एडवान्स" के अनुसार, उपयोगकर्ता को 98% से कम पैकेट सफलतापूर्वक वितरित किए जाने पर वॉइस आउटज का अनुभव करने के लिए परिभाषित किया गया है। उपरोक्त को देखते हुए, प्राधिकरण ने दोनों पैरामीटरों के लिए 2% से कम या इसके बराबर बैंचमार्क निर्धारित करने का निर्णय लिया।

- (च) नेटवर्क के वास्तविक ट्रैफिक को पंजीकृत करने वाले नेटवर्क काउंटर्स के आधार पर माप स्वचालित डेटा संग्रह प्रणाली के माध्यम से किया जा सकता है। यह काउंटर ई-नोडबी पर उपलब्ध है और साल के हर दिन, दिन में 24 घंटे दर्ज किया जाता है। हालांकि, प्रदर्शन की रिपोर्ट करने के लिए टीसीबीएच के दौरान माप लेना होगा। डीएल पैकेट ड्रॉप दर और यूएल पैकेट ड्रॉप दर के प्रतिशत की गणना के लिए सूत्र हैं:

(A * 100)

B जसमें:

डीएल पैकेट ड्रॉप दर के लिए:

A = डाउनलिक में ड्रॉप या लुप्त (सफलतापूर्वक प्रेषित नहीं) हो गई पीडीसीपी एसडीयू (पैकेट) की कुल संख्या, क्यूसीआई = 1 के लिए।

B = ट्रांसमिशन के लिए दर्ज बीयरर्स के पीडीसीपी एसडीयू (पैकेट) की कुल संख्या, क्यूसीआई = 1 के लिए।

फॉर्मूला में कंजेशन तथा ट्रैफिक प्रबंधन इत्यादि के कारण ड्रॉप किए गए पैकेट और ई-नोडबी और यूई एवं ई-नोडबी और आरएनस के बीच डाउनलिक ट्रांसमिशन में लुप्त हो गए पैकेट शामिल हैं।

यूएल पैकेट ड्रॉप दर के लिए:

A = लापता यूएल पीडीसीपी अनुक्रम संख्याओं की कुल संख्या, जो कि क्यूसीआई = 1 के साथ एक डेटा रेडियो बीयरर के उच्च परतों को वितरित नहीं किए गए पैकेट (लुप्त हो गए पैकेट) का प्रतिनिधित्व करती है।

B = एक बीयरर के यूएल पीडीसीपी अनुक्रम संख्या की कुल संख्या, जो कि क्यूसीआई = 1 के साथ उच्च परतों को वितरित किए जाने वाले पैकेट का प्रतिनिधित्व करती है।

फॉर्मूला में ई-नोडबी और यूई एवं ई-नोडबी और आरएनस के बीच अपलिक ट्रांसमिशन में लुप्त हो गए पैकेट शामिल हैं।

- 4.2 **सीएस फॉल बैक के जरिये एलटीई उपयोगकर्ता के लिए वॉइस सेवाएं:** सर्किट स्विच (सीएस) फॉल बैक (सीएसएफबी) के कारण कॉल की व्यवस्था में लंबा समय लगता है और हो सकता है कि उपयोगकर्ता को वॉइस कॉल की व्यवस्था करने के लिए ऐसे लंबे समय हेतु नेटवर्क की आवश्यकताओं के बारे में जानकारी न हों क्योंकि नेटवर्क अंतरिम अवधि के लिए उपयोगकर्ता और नेटवर्क के बीच रेडियो संसाधन की अनुपलब्धता के कारण टोन घोषित या भेजने की स्थिति में नहीं होता है। सर्किट स्विच (सीएस) फॉल बैक (सीएसएफबी) परिदृश्यों के मामलों में कॉल की व्यवस्था में लगने वाले लंबे समय से संबंधित चिंताओं का समाधान करने के लिए, प्राधिकरण ने उन समय के अंतर को कम करने संबंधित तकनीकी कारणों को स्वीकार किया जो सेवा प्रदाताओं के नियंत्रण से परे हो सकते हैं, जब उपयोगकर्ता एलटीई नेटवर्क में कॉल शुरू करता है और कॉल अन्य प्रकार के एक्सेस नेटवर्क पर स्थापित होते हैं। इस संबंध में, प्राधिकरण ने निर्णय लिया कि इस संबंध में किसी विशेष पैरामीटर और बैंचमार्क को सेट करने से पहले क्षेत्रीय मापन को विभिन्न स्थानों से आवधिक आधार पर एकत्रित करने की आवश्यकता है। इसके संदर्भ में, प्राधिकरण ने सेवा प्रदाताओं को ऐसे क्षेत्र मापन करने और तिमाही आधार पर भाद्विप्रा को रिपोर्ट जमा करने के लिए निर्देश जारी करने का निर्णय लिया है।

TELECOM REGULATORY AUTHORITY OF INDIA

NOTIFICATION

New Delhi, the 31st July, 2018

F. No. 305-03/2018-QoS.—In exercise of the powers conferred upon it under section 36, read with sub-clauses (i) and (v) of clause (b) of sub-section (1) of section 11, of the Telecom Regulatory Authority of India Act 1997 (24 of 1997), the Telecom Regulatory Authority of India hereby makes the following regulations further to amend the Standards of Quality of Service of Basic Telephone Service (Wireline) and Cellular Mobile Telephone Service Regulations, 2009 (7 of 2009), namely:—

THE STANDARDS OF QUALITY OF SERVICE OF BASIC TELEPHONE SERVICE (WIRES) AND CELLULAR MOBILE TELEPHONE SERVICE (SIXTH AMENDMENT) REGULATIONS, 2018 (7 of 2018)

1. (1) These regulations may be called the Standards of Quality of Service of Basic Telephone Service (Wireline) and Cellular Mobile Telephone Service (Sixth Amendment) Regulations, 2018 (7 of 2018);
(2) They shall come into force from the 1st day of October 2018.
2. In sub-regulation (1) of regulation 2 of the Standards of Quality of Service Basic Telephone Service (Wireline) and Cellular Mobile Telephone Service Regulations, 2009 (7 of 2009) (hereinafter referred to as the principal regulations),
(a) after clause (hb), the following clauses shall be inserted, namely: -
“(hba) “**Down Link (DL) Packet Drop Rate or DL-PDR**” means fraction of Packet Data Convergence Protocol (PDCP) Service Data Units (SDUs), in percentages, which are dropped by the network or lost in the network while transferring data on the downlink for Quality of Service (QoS) Class Identifier (QCI)=1 in LTE based radio access networks;”
(b) after clause (y), the following clause shall be inserted, namely: -
“(ya) “**Up Link (UL) Packet Drop Rate or UL-PDR**” means fraction of Packet Data Convergence Protocol (PDCP) Service Data Units (SDUs), in percentages, which are lost in the network while transferring data on the uplink for Quality of Service (QoS) Class Identifier (QCI)=1 in LTE based radio access networks;”
3. In sub-regulation (1) of regulation 5 of the principal regulations, in the table, and,
(a) under the column “Name of Parameter”,
(i) *in serial number (iii) after entry (c), the entry ‘(d) DL Packet Drop Rate’ shall be inserted;*
(ii) *in serial number (iii) after entry (d), the entry ‘(e) UL Packet Drop Rate’ shall be inserted;*
(b) under the column “Benchmark”,
(i) *in serial number (iii) item (d), the entry ‘≤ 2%’ shall be inserted;*
(ii) *in serial number (iii) item (e), the entry ‘≤ 2%’ shall be inserted;*
(c) under the column “Method and Assessment period”,
(i) *in serial number (iii) item (d), the entry ‘On average basis over a period of one quarter’ shall be inserted;*
(ii) *in serial number (iii) item (e), the entry ‘On average basis over a period of one quarter’ shall be inserted.*

SUNIL KUMAR GUPTA, Secy.

[ADVT.-III/4/Exty./162/18]

Note.1. —The principal regulations were published in the Gazette of India, Extraordinary, Part III, Section 4 dated the 20th March 2009 vide notification No. 305-25/2008-QoS dated the 20th March 2009.

Note.2. —The principal regulations were amended by issuing the Standards of Quality of Service of Basic Telephone Service (Wireline) and Cellular Mobile Telephone Service (Amendment) Regulations, 2012 (10 of 2012) dated the 7th May 2012.

Note.3. —The principal regulations were further amended by issuing the Standards of Quality of Service of Basic Telephone Service (Wireline) and Cellular Mobile Telephone Service (Second Amendment) Regulations, 2012 (24 of 2012) dated the 8th November 2012.

Note.4. —The principal regulations were further amended by issuing the Standards of Quality of Service of Basic Telephone Service (Wireline) and Cellular Mobile Telephone Service (Third Amendment) Regulations, 2014 (12 of 2014) dated the 21st August 2014.

Note.5. —The principal regulations were further amended by issuing the Standards of Quality of Service of Basic Telephone Service (Wireline) and Cellular Mobile Telephone Service (Fourth Amendment) Regulations, 2015 (8 of 2015) dated the 15th October 2015.

Note.6. —The principal regulations were further amended by issuing the Standards of Quality of Service of Basic Telephone Service (Wireline) and Cellular Mobile Telephone Service (Fifth Amendment) Regulations, 2017 (4 of 2017) dated the 18th August, 2017.

Note.7. —The Explanatory Memorandum explains the objects and reasons of the “Standards of Quality of Service of Basic Telephone Service (Wireline) and Cellular Mobile Telephone Service (Sixth Amendment) Regulations, 2018 (7 of 2018).

Explanatory Memorandum

1. Background

- 1.1 Telecom Regulatory Authority of India (TRAI) has been given the mandate under the TRAI Act, 1997 to lay down the Quality of Service (QoS), to ensure the QoS and to conduct the periodical survey of such service provided by the service providers so as to protect the interests of the consumers. In exercise of aforementioned functions under the TRAI Act, the Authority had notified the Regulation on Quality of Services (QoS) of Basic and Cellular Mobile Telephone Services, 2000 vide Notification dated 5th of July 2000. The objectives of these regulations were to create conditions for customer satisfaction by making known the Quality of Service which the service provider is required to provide, and the user has a right to expect; measure the Quality of Service provided by the service providers from time to time and to compare them with the benchmarks so as to assess the level of performance; and to generally protect the interests of consumers of telecommunication services.
- 1.2 These regulations were subsequently reviewed and TRAI issued the revised QoS standards for these services in the year 2009 as The Standards of Quality of Service of Basic Telephone Service (Wireline) And Cellular Mobile Telephone Service Regulations, 2009 (7 of 2009). First four amendments to the main regulations were made keeping in view the 2G networks and 3G networks deployed by the service providers. Subsequently, due to growing concerns by consumers regarding poor QoS and increasing call drops and introduction of 4G network deployment by service providers, last amendment i.e. the fifth amendment to the regulations was issued on 18th August 2017 which redefined QoS framework for Drop Call Rate (DCR) assessment. After this amendment, the consolidated data of all the cells of the TSP is to be assessed as part of a single network, irrespective of the technology being used i.e. whether cells belong to GSM, CDMA, WCDMA or LTE.
- 1.3 Similarly, parameters other than DCR like Accessibility (Call Setup Success Rate and Session Establishment Success Rate, Channel/ Bearer Congestion), Retainability parameter of Connection with good voice quality are also computed in a technology agnostic manner and these parameters includes LTE radio access bearers, Voice over LTE (VoLTE) in addition to voice and network performance for 2G and 3G networks. While computation of QoS parameters for all RATs may be consolidated as a single data set, there may be technology specific terms and thresholds for considering samples as good or bad. Corresponding values of parameters for different technologies may be computed in a technology specific manner but once computed they may become part of single data set. For DCR assessment, VoLTE was also included in the revised QoS regulations and Explanatory Memorandum (EM) to fifth amendment referred to ITU-T Recommendation G.1028 which defines end-to-end quality of service for voice over 4G mobile network. However, detailed deliberations on various issues of QoS specific to voice services for LTE users were not done during earlier consultation.
- 1.4 LTE networks are IP based and it is common protocol for delivering voice and data. Voice and data have quite different characteristics, data in nature is asymmetric and comes in bursts while voice is symmetric and almost regular in periods. Therefore, providing voice services through LTE network may be a bit challenging as compared to the 2G and 3G networks. 2G and 3G based radio technologies and devices came in market with voice capabilities from day one and voice services to users are provided by the same network on which they were camped on. For purpose

of voice calls, if LTE network is not supporting voice i.e. VoLTE then user may be required to be pushed to other radio access technologies i.e. fall back to Circuit Switched technologies (CSFB) which may affect QoS experience of user. LTE network penetration in India has increased significantly in last one year. Many operators providing LTE coverage have yet to offer VoLTE. VoLTE may be launched in a phased manner across the country. Almost all other operators having LTE networks in India have plans to launch VoLTE services soon. In such scenarios, there may be many 4G users who are suffering due to long time required to set up the voice calls.

- 1.5 In view of this, the Authority undertook a public consultation in the matter by releasing a consultation paper on “Voice Services to LTE users (including VoLTE and CS Fallback)” on 26th February 2018 seeking comments of stakeholders by 16th March 2018. In response to the Consultation Paper, the Authority received comments from 12 stakeholders. An Open House Discussion (OHD) was also held with the stakeholders at New Delhi on 23rd April 2018. This consultation was focused and limited to QoS issues related to voice services to LTE users e.g. silence or voice mute for VoLTE users and voice call related issues experienced by users served via CSFB and capture them appropriately in the DCR statistics available from the networks or during drive tests. All comments received from stakeholders during the consultation process have been considered by the Authority while finalizing these regulations.

2. Key issues raised in the Consultation Paper (CP) were:

- 2.1 **Issue of silence/voice mute and requirement of new Quality of Service parameters specific to voice services for LTE users:** It is noticed that requirements of Quality of Service (QoS) specific to voice services for LTE users may be different from 2G and 3G users. Therefore, there are possibilities that network parameters and benchmarks as per existing regulations are not sufficient for effectively monitoring QoS for VoLTE/CSFB calls. Various situations were discussed in consultation paper which could result in poor QoS experience for VoLTE users. It is observed that, in LTE, some of the constants and timers are used whose values may impact QoS but improve DCR statistics or call set up success rate etc. Inappropriate value configuration of such timers and constants in the network may lead to situations like; frequent call drops, longer call set up delay, silence periods or voice muting. Such instances may result into silence period or voice mute observed by the users. In order to resolve such issues, it is important to define instance of silence/voice mute and how many such instances may be accepted during voice call. It was sought from stakeholders to identify the KPI which could be used to measure report and evaluate network or service from perspective of silence/voice mute problem.
- 2.2 **Parameters to measure performance of users being served voice via CSFB:** What parameters like Post Dialing Delay (PDD) may be introduced to measure performance of users being served voice via CSFB. For CSFB scenarios, measurements for time taken to set up the call and report the measured values may be required to be specified.

3. Comments of Stakeholders

3.1 Issue of silence/voice mute and requirement of new Quality of Service parameters specific to voice services for LTE users:

- (a) Majority of stakeholders suggested that measurement of Mean Opinion Score (MOS) score provides an easy way to measure and quantify the device speech quality. However, few stakeholders mentioned that they cannot identify the source of the problem i.e. if the Mute or silence is due to device or network. Apart, these equipment's being expensive, do not scale out for a mass testing in live Service provider network. However, few stakeholders including service provider suggested that quality of VoLTE calls needs additional support from factors like IP Packet Loss (uplink and downlink), Block Error Rate (uplink & downlink), Garbled Voice Packets, Jitter, Mute calls, Mean Opinion Score (MOS), Dropped call, Call setup success rate, Call setup time, Post dial delay, Registration success rate, Registration delay, S-CSCF identification success rate, S-CSCF identification delay etc.
- (b) Some stakeholders suggested that the existing parameters like packet loss, jitter, latency, end-to-end delay are sufficient to identify or measure silence/voice mute while others suggested some additional parameters may be used for measurement. One more suggestion received from

stakeholders, which was related to tapping data with probes from VoLTE forwarding plane for the measurement of silence/voice mute instances and duration of silence impacting customer experience as it has a lot of subjectivity in it. These kinds of measurements and KPIs/ KQIs (Key Quality Index) are derived based on customized algorithms devised by individual “probe vendors”. Also, these KQI measurements are done on dip stick basis to evaluate customer experience trends and detect issues in the network/devices. These are non-standard/customized algorithms that are subjected to continuous tuning based on customer research surveys of experience and show variance of measurement output across probes from different vendors. Thus, introducing such KPIs/KQIs as part of the regulation will not be advisable. Other stakeholder suggested that a mechanism of measuring mute calls can be through conducting drive tests on sample basis during TRAI IDTs.

- (c) One service provider suggested that the measurement of PDCP SDU Loss Rate for VoLTE provides the fraction of IP packets (PDCP SDUs) which are lost (not successfully received) on the uplink and downlink. Packets lost in any of the lower layers such as Physical, MAC and RLC layers can be recovered through retransmission, however, Packets lost in PDCP SDU Layer cannot be recovered and hence can be considered for muting. The Benchmark for VoLTE Voice Quality KPI (100-PDCP SDU Loss Rate) is suggested to be of 95%. One consumer protection association furnished suggestions related to the average and the ideal quality values of the Packet Loss rate during Voice over LTE sessions and suggested values were <2% and <1% respectively.
- (d) Some stakeholders submitted that optimization of timers and constants, mentioned in 3GPP TS 36.331, is very essential from the users experience perspective. One stakeholder suggested that The Media Inactivity Timer (MIT) is the critical timer that influences the dropped call rate in VoLTE. One of the stakeholder suggested that PDCP discard timer could be used for optimization. However, majority of stakeholders suggested that the prescribed QoS parameters will be sufficient to take care of such constants/timers. While the ranges of timers/constants are as per the 3GPP standards, the actual values set are dependent on vendor implementations which may be different across all mobile operators (depending on which operator has deployed which vendor’s equipment in its network). Each OEM works on a certain range of values for the timers and constants as per the internal systems and network designs pertaining to applicable terrain, clutters etc. and uses them for the purpose of optimization.

3.2 **Parameters to measure performance of users being served voice via CSFB:** Few stakeholders suggested that ITU-T Recommendation G.1028 & GSMA recommendation IR.42 has defined parameters to measure performance of voice via CSFB such as Registration success rate (KPI related to IMS), Post-Dialing Delay (PDD), voice quality (MOS-LQ) and call drop rate, CSFB Return to LTE Success Ratio, Speech Quality on Call Basis (SpQ), Call Completion Ratio Circuit Switched Telephony etc. which may reflect the customer experience for voice service.

4. Analysis of inputs and conclusion

4.1 **Issue of silence/voice mute and requirement of new Quality of Service parameters specific to voice services for LTE users:** From the discussions and deliberations on the issues related to VoLTE, muting of voice or silence during conversation seems to be a major concern. Any of the current parameters specified in the QoS regulations do not reflect poor quality of service on this part. Voice call over LTE might not be dropped while there may be a long pause of voice.

- (a) To capture instances of such pauses, percentage of Internet packet drops may be a network parameter which may reflect quality of service. To measure and assess high percentage of drops, there may be options to capture it while conducting drive tests but these tests in a particular area may not be very frequent. Other option may be to define a network level parameter which may be measured and reported periodically.
- (b) Mean Opinion Score (MOS) for measuring mute or silence during VoLTE calls at network level would require implementation of probes across the network. This may not be practical from regulatory perspective as probes are to be physically deployed across the networks and number of probes and locations are to be expanded along with the growth and expansion of the networks. MOS based methods or alternative ways to assess the quality of voice calls during conversations may be carried out by making sample test calls during drive tests. However, such tests would be limited to the period and locations of drive tests.

- (c) Network level parameter for measuring and assessing mute or silence period during VoLTE calls may be directly related to drop and loss rate of Internet packets (IP Packets). In LTE networks, to measure drop rate of packets, it may be appropriate to capture drop rate of Service Data Units (SDUs) at Packet Data Convergence Protocols (PDCP) layer as loss of packets at this layer cannot be recovered while loss of packets at lower layers than PDCP layer such as Physical, MAC and RLC layers have mechanism to recover packet loss through re-transmissions.
- (d) In view of this, **the Authority decided that new QoS network parameter for assessment of VoLTE mute may be assessed by packet drop rate in downlink and uplink. Such measurements may be made on average basis for entire network in the license service area and reported to TRAI on quarterly basis.** In general, Packet loss rate is defined as the ratio of lost packets to all packets sent from the Source to Destination in percents (measured over a given period of time) [GSMA document IR.34]. In LTE, following three scenarios for PDCP SDUs (Internet Protocol packets) drop and loss are possible which may be defined in accordance to the International Specifications 3GPP TS 36.314 and 3GPP TS 32.425:—
- (i) PDCP SDUs (Internet Protocol packets) may be dropped or discarded on the downlink. Where, a dropped packet is one whose context is removed from the eNodeB without any part of it having been transmitted on the air interface while packets discarded during handover are excluded from the count. For such measurement, only user plane traffic (Dedicated Traffic Channel DTCH) is to be considered.
 - (ii) PDCP SDUs (Internet Protocol packets) may be lost (not successfully transmitted) on the downlink. Where, a lost packet is one whose context is removed from the eNodeB/ RN after an attempt has been made to transmit part or all of the packet on the air interface but the whole packet has not been successfully transmitted (not positively acknowledged). For such measurement, only user plane traffic (Dedicated Traffic Channel DTCH) is to be considered.
 - (iii) PDCP SDUs (Internet Protocol packets) may be lost (not successfully received) on the uplink. Where, a lost packet is a missing UL PDCP sequence number, representing packet that is not delivered to higher layers, of a data radio bearer. For such measurement, only user plane traffic (Dedicated Traffic Channel DTCH) and only PDCP SDUs that have entered PDCP (and given a PDCP sequence number) are to be considered.
- (e) For the purpose of VoLTE, QCI will be equal to 1. In view of above, it is observed that new network parameters may be included, for QoS assessment, which will cover all the above mentioned three scenarios. Therefore, **Authority considered the views of stakeholders and decided to introduce two new network parameters for QoS regulations “Down Link (DL) Packet Drop Rate or DL-PDR” and “Up Link (UL) Packet Drop Rate or UL-PDR”, to measure overall packet loss or drop in both downlink and uplink at PDCP layer.** Here, DL-PDR will include both the packets dropped due to congestion, traffic management etc, and packets lost in the downlink transmission between the eNodeB and UE and between the eNodeB and Relay Nodes (RNs), as defined in sub-para(d) (i) and (d) (ii) respectively. However, UL-PDR will only include packets lost in the uplink transmission between the eNodeB and UE and between the eNodeB and RNs, as defined in sub-para(d) (iii) above. Regarding benchmark, one service provider suggested 5% benchmark for PDCP packet loss rate, however, one consumers’ association suggested that packet loss rate in case of voice over LTE session i.e. in ideal <1% and in average <2%. According to the ITU-R M.2135-1 report on ‘Guidelines for evaluation of radio interface technologies for IMT Advance’, *a user is defined to have experienced a voice outage if less than 98% of the packets have been delivered successfully.* In view of above, **Authority decided to prescribe benchmarks as less than or equal to 2% for both the parameters.**
- (f) The measurement can be made via an automatic data collection system, based on the network counters which register the real traffic of the network. The counter is available on the eNodeB and is recorded 24 hours a day, every day of the years. However, for reporting the performance the measurements have to be taken during TCBH. The formula for calculating the percentage of DL Packet Drop Rate and UL Packet Drop Rate are:

$$\frac{(A \times 100)}{B} \text{ where:}$$

For DL Packet Drop Rate:

A = Total number of PDCP SDUs (packets) dropped or lost (not successfully transmitted) in the downlink, for QCI=1.

B = Total number of PDCP SDUs (packets) of bearer entered for transmission, for QCI=1.

The formula includes the packets dropped due to congestion, traffic management etc, and packets lost in the downlink transmission between the eNodeB and UE and between the eNodeB and RNs.

For UL Packet Drop Rate:

A = Total Number of missing UL PDCP sequence numbers, representing packets that are not delivered to higher layers (packets lost), of a data radio bearer with QCI = 1.

B = Total number of UL PDCP sequence number of a bearer, representing packets that are to be delivered to higher layers with QCI=1.

The formula includes the packets lost in the uplink transmission between the eNodeB and UE and between the eNodeB and RNs.

- 4.2 **Voice Services for LTE Users via CS Fall Back:** Circuit Switch (CS) Fall Back (CSFB) scenarios lead to long call set up time and user may not be aware about the requirements of the network for such longer times to set up the voice calls as network is not in a position to announce or send a tone because of non-availability of radio resources between user and network for the interim period. To address the concerns related to longer call set up time in cases of Circuit Switch (CS) Fall Back (CSFB) scenarios, the Authority acknowledged the technical reasons which may be beyond control of service providers to reduce the time gap when user initiates the call in LTE networks and calls are established over other types of access networks. In this regard, the Authority decided that field measurements are required to be collected on periodic basis from different locations before setting any particular parameter and benchmarks in this regard. In view of this, **the Authority decided to issue directions to service providers to conduct such field measurements and submit report to TRAI on quarterly basis.**