TOT

ต้นฉบับ

สัญญาจ้างทำระบบ

สัญญาเลขที่ A02/3160027872/2563

สัญญาฉบับนี้ทำขึ้น ณ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) เลขที่ 89/2 ถนน **แจ้งวัฒนะ** แขวง **ทุ่งสองห้อง** เขต **หลักสี่** **กรุงเทพมหานคร** เมื่อวันที่ 19 เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2563

ระหว่าง

บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ทะเบียนเลขที่ 0107545000161 โดย **นายรังสรรค์ จันทร์นฤกุล ตำแหน่งรองกรรมการผู้จัดการใหญ่สายงานพัฒนาองค์กร รักษาการแทนรองกรรมการผู้จัดการใหญ่ หน่วยธุรกิจสื่อสารไร้สาย ผู้รับมอบอำนาจตามคำสั่ง บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ที่ รบ. 9/2561 ลงวันที่ 11 เมษายน 2561 (ฉบับประมวล ครั้งที่ 2 ลงวันที่ 7 สิงหาคม 2562)** ซึ่งต่อไปในสัญญานี้เรียกว่า "ผู้ว่าจ้าง" ฝ่ายหนึ่ง

กับ

บริษัท แอ็ดวานซ์อินฟอร์เมชั่นเทคโนโลยี จำกัด (มหาชน) ทะเบียนเลขที่ 0107546000067 ซึ่งจดทะเบียนเป็นนิติบุคคล ณ กรมพัฒนาธุรกิจการค้า กระทรวงพาณิชย์ สำนักงานใหญ่ตั้งอยู่ **เลขที่ 37/2 ถนนสุทธิสารวินิจฉัย แขวงสามเสนนอก เขตห้วยขวาง กรุงเทพมหานคร** โดย **นางสาวมณธนา สุวรรณฤทธิ์ ผู้รับมอบอำนาจจาก นายศิริพงษ์ อุ่นทรพันธุ์ และนายสุรพร รักตประจิต กรรมการผู้มีอำนาจลงนามผูกพันนิติบุคคล ปรากฏตามหนังสือรับรอง กรมพัฒนาธุรกิจการค้า กระทรวงพาณิชย์ เลขที่ 10031220025295 ลงวันที่ 1 ตุลาคม 2563 และหนังสือมอบอำนาจเลขที่ T1-035/2563 ลงวันที่ 24 สิงหาคม 2563 แนบท้ายสัญญานี้** ซึ่งต่อไปในสัญญานี้เรียกว่า "ผู้รับจ้าง" อีกฝ่ายหนึ่ง

คู่สัญญาได้ตกลงทำสัญญากันมีข้อความดังต่อไปนี้

ข้อ 1. ข้อตกลงว่าจ้าง

ผู้ว่าจ้างตกลงจ้างและผู้รับจ้างตกลง **รับจ้างติดตั้งและปรับปรุงระบบเพื่อรองรับการให้บริการ VoLTE และ WiFi Calling** ตามข้อกำหนดและเงื่อนไขแห่งสัญญานี้ รวมทั้งเอกสารแนบท้ายสัญญา **เป็นราคารวมทั้งสิ้น 95,490,010.00 บาท (เก้าสิบห้าล้านสี่แสนเก้าหมื่นสิบบาทถ้วน) ซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม** และภาษีอากรอื่น ๆ รวมทั้งค่าใช้จ่ายทั้งปวงด้วยแล้วตามเอกสาร แนบท้ายสัญญาในภาคผนวก 1

ผู้รับจ้างตกลงที่จะจัดหาแรงงานและวัสดุ เครื่องมือเครื่องใช้ตลอดจนอุปกรณ์ต่าง ๆ ชนิดดีเพื่อใช้ในงานจ้างตามสัญญานี้

AIT ADVANCED INFORMATION TECHNOLOGY PUBLIC COMPANY LIMITED

TOT

ข้อ 2. เอกสารอันเป็นส่วนหนึ่งของสัญญา

เอกสารแนบท้ายสัญญาดังต่อไปนี้ให้ถือเป็นส่วนหนึ่งของสัญญานี้

2.1 ภาคผนวก 1	**หนังสือเสนอราคา ลงวันที่ 26 สิงหาคม 2563 และเอกสารประกอบ**	จำนวน 270 หน้า
2.2 ภาคผนวก 2	**หนังสือลดราคาเลขที่ AIT0831/2563 ลงวันที่ 31 สิงหาคม 2563**	จำนวน 24 หน้า
2.3 ภาคผนวก 3	**หนังสือปรับลดราคา(ครั้งที่ 2)เลขที่ AIT0901/2563 ลงวันที่ 2 กันยายน 2563**	จำนวน 24 หน้า
2.4 ภาคผนวก 4	**ขอบเขตของงาน**	จำนวน 10 หน้า
2.5 ภาคผนวก 5	**ความต้องการทางเทคนิค (Technical Requirement) หมายเลข : OPT-17/2020**	จำนวน 38 หน้า
2.6 ภาคผนวก 6	**สัญญาไม่เปิดเผยข้อมูล**	จำนวน 2 หน้า
2.7 ภาคผนวก 7	**หนังสือรับทราบนโยบายต่อต้านคอร์รัปชั่น บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) พร้อมนโยบายต่อต้านคอร์รัปชั่น บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)**	จำนวน 3 หน้า
2.8 ภาคผนวก 8	**หนังสือรับรองของ กรมพัฒนาธุรกิจการค้า กระทรวงพาณิชย์**	จำนวน 8 หน้า
2.9 ภาคผนวก 9	**หนังสือมอบอำนาจ**	จำนวน 4 หน้า
2.10 ภาคผนวก 10	**หนังสือค้ำประกันสัญญา**	จำนวน 1 หน้า

ข้อความใดในเอกสารแนบท้ายสัญญา ที่ขัดหรือแย้งกับข้อความในสัญญานี้ ให้ใช้ข้อความในสัญญานี้บังคับ และในกรณีที่เอกสารแนบท้ายสัญญาขัดหรือแย้งกันเอง ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามคำวินิจฉัยของผู้ว่าจ้าง

ข้อ 3. หลักประกันการปฏิบัติตามสัญญา

ในขณะทำสัญญานี้ ผู้รับจ้างได้นำหลักประกันเป็นหนังสือค้ำประกันของ**บริษัท ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) สาขารัชดาภิเษก-ห้วยขวาง เลขที่ 00019/200091/0150/63 ลงวันที่ 2 ตุลาคมคม 2563 เป็นจำนวนเงิน 4,774,501.– บาท (สี่ล้านเจ็ดแสนเจ็ดหมื่นสี่พันห้าร้อยหนึ่งบาทถ้วน)** ซึ่งเท่ากับหรือไม่น้อยกว่าร้อยละห้า (5%) ของค่าจ้างทั้งหมดตามสัญญามามอบไว้แก่ผู้ว่าจ้าง เพื่อเป็นหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญานี้

หลักประกันที่ผู้รับจ้างนำมามอบไว้ตามวรรคหนึ่ง ผู้ว่าจ้างจะคืนให้เมื่อผู้รับจ้างพ้นจากข้อผูกพันตามสัญญานี้แล้ว

ในกรณีที่หลักประกันตามวรรคหนึ่งเป็นสัญญาค้ำประกันหรือหนังสือค้ำประกัน และสัญญาค้ำประกันหรือหนังสือค้ำประกันนั้นได้สิ้นผลผูกพันลงก่อนที่ผู้รับจ้างจะพ้นภาระผูกพันตามสัญญาฉบับนี้ ไม่ว่าด้วยเหตุใดๆ ผู้รับจ้างจะต้องนำสัญญาค้ำประกันหรือหนังสือค้ำประกันฉบับใหม่ที่มีเงื่อนไขการค้ำประกันครอบคลุมความรับผิดตามสัญญาฉบับนี้ มามอบให้แก่ผู้ว่าจ้างภายใน 15 วัน นับถัดจากวันที่ได้รับหนังสือแจ้งจากผู้ว่าจ้าง หากพ้นกำหนดเวลานี้ผู้รับจ้างตกลงจะชดใช้ค่าเสียหายให้แก่ผู้ว่าจ้างเต็มตามจำนวนค่าเสียหายที่เกิดขึ้นจริง

ข้อ 4. ค่าจ้างและการจ่ายเงิน

ผู้ว่าจ้างตกลงจ่ายและผู้รับจ้างตกลงรับเงินค่าจ้างจำนวนเงิน **95,490,010.00 บาท (เก้าสิบห้าล้านสี่แสนเก้าหมื่นสิบบาทถ้วน)** ซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่มและภาษีอากรอื่น ๆ รวมทั้งค่าใช้จ่ายทั้งปวงด้วยแล้วโดยถือราคาเหมารวมเป็นเกณฑ์และผู้ว่าจ้างจะจ่ายเงินค่าจ้างให้แก่ผู้รับจ้าง โดย **แบ่งเป็น 3 งวด** ดังนี้

งวดที่ 1 **ผู้ว่าจ้าง จะชำระเงินร้อยละยี่สิบ (20%) ของวงเงินทั้งหมดตามสัญญา เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการส่งมอบเอกสาร Detail Design รวมถึงอุปกรณ์ Hardware และ Software ทั้งหมดถึงสถานที่ติดตั้งครบถ้วนตามสัญญาและผ่านการตรวจนับจากคณะกรรมการตรวจรับของผู้ว่าจ้าง เรียบร้อยแล้วและเมื่อผู้รับจ้างได้วาง ใบเรียกเก็บเงินแล้ว ทั้งนี้ ผู้รับจ้างต้องออกใบกำกับภาษีให้แก่ผู้ว่าจ้างด้วย**

งวดที่ 2 **ผู้ว่าจ้าง จะชำระเงินร้อยละสี่สิบ (40 %)ของวงเงินทั้งหมดตามสัญญาเมื่อผู้รับจ้างติดตั้งและเชื่อมโยงและเชื่อมต่ออุปกรณ์ตามสัญญาฯ ทั้งในส่วนของ Hardware และ Software ของอุปกรณ์ที่จัดหาและดำเนินการปรับปรุงและทดสอบอุปกรณ์ตามข้อ 2.1 , 2.2 และ 2.3 ของความต้องการทางเทคนิคหมายเลข OPT-17/2020 ให้แล้วเสร็จ รวมถึงได้รับอนุมัติแผนการตัดถ่ายหรือเชื่อมต่อ ตามความต้องการทางเทคนิคหมายเลข OPT-17/2020 จากคณะกรรมการตรวจรับของผู้ว่าจ้างเรียบร้อยแล้ว และเมื่อผู้รับจ้างได้วางใบเรียกเก็บเงินแล้ว ทั้งนี้ ผู้รับจ้าง ต้องออกใบกำกับภาษีให้แก่ผู้ว่าจ้างด้วย**

งวดสุดท้าย **ผู้ว่าจ้างจะชำระเงินส่วนที่เหลือทั้งหมดตามสัญญาให้แก่ผู้รับจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ทั้ง Hardware และ Software ให้สามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ตามสัญญา พร้อมทั้งสาธิตการใช้งาน และส่งมอบเอกสาร คู่มือการใช้งานรวมทั้งเอกสารสิทธิ์ Software ต่าง ๆ ที่ใช้กับระบบทั้งหมดและดำเนินการต่าง ๆ ถูกต้องครบถ้วนตามสัญญา และผ่านการตรวจรับขั้นสุดท้ายจากคณะกรรมการตรวจรับของผู้ว่าจ้างเรียบร้อยแล้ว และเมื่อผู้รับจ้างได้วางใบเรียกเก็บเงินแล้ว ทั้งนี้ ผู้รับจ้างต้องออกใบกำกับภาษีให้แก่ผู้ว่าจ้างด้วย**

ข้อ 5. เงินค่าจ้างล่วงหน้า

ผู้ว่าจ้างตกลงจ่ายเงินค่าจ้างล่วงหน้าให้แก่ผู้รับจ้างเป็นจำนวนเงิน .....-.....บาท (.....-.....) ซึ่งเท่ากับร้อยละ.....(.....-.....%) ของราคาค่าจ้างตามสัญญา ที่ระบุไว้ในสัญญาข้อ 4

เงินจำนวนดังกล่าวจะจ่ายให้ภายหลังจากที่ผู้รับจ้างได้วางหลักประกันการรับเงินค่าจ้างล่วงหน้าเต็มตามจำนวนเงินค่าจ้างล่วงหน้านั้นให้แก่ผู้ว่าจ้างโดย ผู้รับจ้างจะต้องออกใบเสร็จรับเงินค่าจ้างล่วงหน้าตามแบบที่ผู้ว่าจ้างกำหนดพร้อมทั้งใบกำกับภาษีให้แก่ผู้ว่าจ้างด้วย และผู้รับจ้างตกลงที่จะกระทำตามเงื่อนไขอันเกี่ยวกับการใช้จ่ายและการใช้คืนเงินค่าจ้างล่วงหน้านั้นดังต่อไปนี้

5.1 ผู้รับจ้างจะใช้เงินค่าจ้างล่วงหน้านั้นเพื่อเป็นค่าใช้จ่ายในการปฏิบัติงานตามสัญญา เท่านั้น หากผู้รับจ้างใช้จ่ายเงินค่าจ้างล่วงหน้า หรือส่วนใดส่วนหนึ่งของเงินค่าจ้างล่วงหน้านั้นในทางอื่น ผู้ว่าจ้างอาจจะเรียกเงินค่าจ้างล่วงหน้าคืนจากผู้รับจ้างหรือบังคับแก่หลักประกันการปฏิบัติตามสัญญาได้ทันที

5.2 เมื่อผู้ว่าจ้างเรียกร้อง ผู้รับจ้าง ต้องแสดงหลักฐานการใช้จ่ายเงินค่าจ้างล่วงหน้าเพื่อพิสูจน์ว่าได้เป็นไปตามสัญญาข้อ 5.1 ภายในกำหนด 15 วัน นับถัดจากวันได้รับแจ้งจากผู้ว่าจ้าง หากผู้รับจ้างไม่อาจแสดงหลักฐานดังกล่าวภายในกำหนด 15 วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งดังกล่าวนั้น ผู้ว่าจ้างอาจเรียกเงินค่าจ้างล่วงหน้าคืนจากผู้รับจ้าง หรือบังคับแก่หลักประกันการรับเงินค่าจ้างล่วงหน้าได้ทันที

5.3 เงินจำนวนใด ๆ ก็ตามที่ผู้รับจ้างจะต้องจ่ายให้แก่ผู้ว่าจ้างเพื่อชำระหนี้ หรือเพื่อชดใช้ความรับผิดต่าง ๆ ตามสัญญา ผู้ว่าจ้างจะหักเอาจากเงินค่าจ้างงวดที่จะจ่ายให้แก่ผู้รับจ้างก่อนที่จะหักชดใช้คืนเงินค่าจ้างล่วงหน้า

5.4 ในกรณีที่มีการบอกเลิกสัญญา หากเงินค่าจ้างล่วงหน้าที่เหลือเกินกว่าจำนวนเงินที่ผู้รับจ้างจะได้รับหลังจากหักชดใช้ในกรณีอื่นแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องจ่ายคืนเงินจำนวนที่เหลือนั้นให้แก่ผู้ว่าจ้างภายใน 7 วัน นับถัดจากวันได้รับแจ้งเป็นหนังสือจากผู้ว่าจ้าง

ผู้ว่าจ้างจะคืนหลักประกันเงินล่วงหน้าให้แก่ผู้รับจ้าง.....-.....

.....

ข้อ 6. กำหนดเวลาแล้วเสร็จและสิทธิของผู้ว่าจ้างในการบอกเลิกสัญญา

ภายหลังจากลงนามในสัญญาแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องส่งแผนการดำเนินงานทั้งการติดตั้งและการตัดถ่ายวงจรแบบละเอียดให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาให้ความเห็นชอบ ก่อนการดำเนินการจริง โดยผู้ว่าจ้างขอสงวนสิทธิ์ที่จะปรับปรุงแผนการดำเนินงานที่ผู้รับจ้างเสนอตามความเหมาะสม

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการติดตั้ง และ/หรือปรับปรุงอุปกรณ์ Hardware และ Software พร้อมสาธิตการใช้งานอุปกรณ์ ส่งมอบเอกสาร และดำเนินการต่าง ๆ ถูกต้องครบถ้วนตามรายละเอียดความต้องการทางเทคนิคหมายเลข OPT-17/2020 ให้แล้วเสร็จภายใน 270 วัน นับถัดวันลงนามในสัญญา ณ สถานที่ติดตั้ง ตามความต้องการทางเทคนิคหมายเลข OPT-17/2020 ทั้งนี้ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ขอสงวนสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงสถานที่ติดตั้ง

ถ้ามิได้เสนอแผนงาน หรือไม่สามารถทำงานให้แล้วเสร็จตามกำหนดเวลา หรือจะแล้วเสร็จล่าช้าเกินกว่ากำหนดเวลา หรือผู้รับจ้างทำผิดสัญญาข้อใดข้อหนึ่ง หรือตกเป็นบุคคลล้มละลายหรือเพิกเฉยไม่ปฏิบัติตามคำสั่งของคณะกรรมการตรวจรับ ผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะบอกเลิกสัญญานี้ได้ และมีสิทธิจ้างผู้รับจ้างรายใหม่เข้าทำงานของผู้รับจ้างให้ลุล่วงไปได้ด้วย

การที่ผู้ว่าจ้างไม่ใช้สิทธิบอกเลิกสัญญาดังกล่าวข้างต้นนั้น ไม่เป็นเหตุให้ผู้รับจ้างพ้นจากความรับผิดตามสัญญา

AIT ADVANCED INFORMATION TECHNOLOGY PUBLIC COMPANY LIMITED

TOT

ข้อ 7. การรับประกันความชำรุดบกพร่อง

ผู้รับจ้างยอมรับประกันความชำรุดบกพร่องหรือขัดข้องของการ**ติดตั้งและปรับปรุงระบบเพื่อรองรับการให้บริการ VoLTE และ WiFi Calling ของอุปกรณ์ทั้งหมด ทั้ง Hardware และ Software** ตามสัญญานี้ เป็นเวลา 1 ปี .....-.....เดือน นับแต่วันที่ผ่านการตรวจรับจากคณะกรรมการตรวจรับของผู้ว่าจ้าง และต้องบำรุงรักษา Software ที่ส่งมอบให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดีอยู่เสมอ รวมถึงการ Update Patch ของอุปกรณ์ทั้งหมดให้เป็นปัจจุบันถ้าภายในระยะเวลาดังกล่าวการ**ติดตั้งและปรับปรุงระบบเพื่อรองรับการให้บริการ VoLTE และ WiFi Calling** ชำรุดบกพร่องหรือใช้งานไม่ได้ทั้งหมด หรือแต่บางส่วน และความชำรุดบกพร่องของการ**ติดตั้งและปรับปรุงระบบเพื่อรองรับการให้บริการ VoLTE และ WiFi Calling** เกิดขึ้นโดยมิใช่ความผิดของผู้ว่าจ้าง ผู้รับจ้างจะต้องจัดการซ่อมแซมแก้ไขให้อยู่สภาพใช้การได้ดีดังเดิม โดยต้องเริ่มจัดการซ่อมแซมแก้ไขให้สามารถใช้งานได้ตามปกติภายใน 6 ชั่วโมง **(กรณีกระทบต่อการใช้งาน) หรือภายใน 30 วัน (กรณีไม่กระทบต่อการใช้งาน)**นับแต่เวลาที่ได้รับแจ้งจากผู้ว่าจ้างโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ จากผู้ว่าจ้างทั้งสิ้น ถ้าผู้รับจ้างไม่ปฏิบัติตาม ผู้ว่าจ้างมีสิทธิ์จ้างบุคคลอื่นทำการซ่อมแซมแก้ไข โดยผู้รับจ้างจะต้องออกค่าใช้จ่ายในการจ้างบุคคลอื่นทำการซ่อมแซมแก้ไขทั้งสิ้นแทนผู้ว่าจ้าง

ภายในกำหนดระยะเวลารับประกัน หากผู้รับจ้างไม่สามารถแก้ให้ระบบและอุปกรณ์ให้ใช้งานได้ทันภายในเวลาที่กำหนดในวรรคแรก ผู้รับจ้างยินยอมให้ผู้ว่าจ้างคิดค่าเสียหายในอัตราชั่วโมงละ ....-....บาท **(.....-.....)** จนกว่าผู้รับจ้างจะแก้ไขแล้วเสร็จและใช้การได้ดีดังเดิม **รายละเอียดตามเอกสารแนบท้ายสัญญาภาคผนวก 4 ข้อ 12 การคิดค่าปรับและค่าเสียหาย**

เศษของชั่วโมงให้คิดเป็นหนึ่งชั่วโมง

ในกรณีที่เวลาแจ้งเหตุเสียของผู้ว่าจ้าง กับผู้รับจ้างไม่ตรงกัน ให้ถือเวลาแจ้งเหตุเสียของผู้ว่าจ้างเป็นหลัก ในการคิดค่าเสียหาย

ผู้รับจ้างมีหน้าที่บำรุงรักษาและซ่อมแซมแก้ไขระบบ.....-.....ให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดีอยู่เสมอตลอดระยะเวลาดังกล่าวในวรรคหนึ่งด้วยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง โดยให้มีเวลาระบบ.....-.....ขัดข้องรวมตามเกณฑ์การคำนวณนับไม่เกินเดือนละ.....-..... ชั่วโมง นับจากได้รับแจ้งจากผู้ว่าจ้าง ผู้รับจ้างต้องยอมให้ผู้ว่าจ้างคิดค่าเสียหายที่ไม่สามารถใช้ระบบ.....-.....ได้ในส่วนที่เกินกำหนดข้างต้น ในอัตราชั่วละ.....-.....บาท (.....-.....)

ข้อ 8. การจ้างช่วง

ผู้รับจ้างจะต้องไม่เอางานทั้งหมด หรือบางส่วนแห่งสัญญานี้ไปจ้างช่วงอีกต่อหนึ่ง โดยไม่ได้รับความยินยอมเป็นหนังสือจากผู้ว่าจ้างก่อน ทั้งนี้ นอกจากในกรณีที่สัญญานี้จะได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น ความยินยอมดังกล่าวนั้นไม่เป็นเหตุให้ผู้รับจ้างหลุดพ้นจากความรับผิดหรือพ้นธะหน้าที่ตามสัญญานี้ และผู้รับจ้างยังคงต้องรับผิดในความผิดและความประมาทเลินเล่อของผู้รับจ้างช่วงหรือของตัวแทน หรือลูกจ้างของผู้รับจ้างช่วงนั้นทุกประการ

ข้อ 9. ความรับผิดของผู้รับจ้าง

ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดต่ออุปัทวเหตุ ความเสียหาย หรือภยันอันตรายใดๆ อันเกิดจากการปฏิบัติงานของผู้รับจ้าง และจะต้องรับผิดชอบต่อความเสียหายจากการกระทำของลูกจ้างของผู้รับจ้าง

ความเสียหายใดๆ อันเกิดแก่งานที่ผู้รับจ้างได้ทำขึ้น แม้จะเกิดขึ้นเพราะเหตุสุดวิสัย นอกจากกรณีอันเกิดจากความผิดของผู้ว่าจ้าง ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดโดยซ่อมแซมให้คืนดีหรือเปลี่ยนให้ใหม่โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเอง ความรับผิดของผู้รับจ้างดังกล่าวในข้อนี้จะสิ้นสุดลงเมื่อผู้ว่าจ้างได้รับมอบงานครั้งสุดท้ายซึ่งหลังจากนั้นผู้รับจ้างคงต้องรับผิดเพียงในกรณีชำรุดบกพร่องหรือความเสียหายดังกล่าวในสัญญาข้อ 7 เท่านั้น

ข้อ 10. ความรับผิดของผู้รับจ้างต่อบุคคลภายนอก

ผู้รับจ้างจะต้องชดใช้ค่าเสียหายให้แก่ผู้ว่าจ้าง และป้องกันมิให้ผู้ว่าจ้างต้องรับผิดชอบในบรรดาสิทธิเรียกร้องค่าเสียหาย ค่าใช้จ่ายหรือราคารวมตลอดถึงการเรียกร้องโดยบุคคลภายนอกอันเกิดจากความผิดพลาด หรือการละเว้นไม่กระทำการของผู้รับจ้างหรือของลูกจ้างของผู้รับจ้าง

ข้อ 11. การจ่ายเงินแก่ลูกจ้าง

ผู้รับจ้างจะต้องจ่ายเงินแก่ลูกจ้างที่ผู้รับจ้างได้จ้างมาในอัตราและตามกำหนดเวลาที่ผู้รับจ้างได้ตกลง หรือทำสัญญาไว้ต่อลูกจ้างดังกล่าว

ถ้าผู้รับจ้างไม่จ่ายเงินค่าจ้างหรือค่าทดแทนอื่นใดแก่ลูกจ้างดังกล่าวในวรรคหนึ่งผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะเอาเงินค่าจ้างที่จะต้องจ่ายแก่ผู้รับจ้างมาจ่ายให้แก่ลูกจ้างของผู้รับจ้างดังกล่าว และให้ถือว่าผู้ว่าจ้างได้จ่ายเงินจำนวนนั้นเป็นค่าจ้างให้แก่ผู้รับจ้างตามสัญญาแล้ว

ผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มีประกันภัยสำหรับลูกจ้างทุกคนที่จ้างมาทำงานโดยให้ครอบคลุมถึงความรับผิดทั้งปวงของผู้รับจ้างรวมทั้งผู้รับจ้างช่วงอันหากจะพึงมีในกรณีความเสียหายที่คิดค่าสินไหมทดแทนได้ตามกฎหมายซึ่งเกิดจากอุบัติเหตุหรือภยันตรายใด ๆ ต่อลูกจ้างหรือบุคคลอื่นที่ผู้รับจ้างหรือผู้รับจ้างช่วงจ้างมาทำงาน ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบกรมธรรม์ประกันภัยดังกล่าวพร้อมทั้งหลักฐานการชำระเบี้ยประกันให้แก่ผู้ว่าจ้าง เมื่อผู้ว่าจ้างเรียกร้อง

ข้อ 12. การตรวจรับงานจ้าง

เมื่อผู้ว่าจ้างได้ตรวจรับงานจ้างที่ส่งมอบ และเห็นว่าถูกต้องครบถ้วนตามสัญญาแล้ว ผู้ว่าจ้างจะออกหลักฐานการรับมอบเป็นหนังสือไว้ให้ เพื่อผู้รับจ้างนำมาเป็นหลักฐานประกอบการขอรับเงินค่างานจ้างนั้น

ถ้าผลของการตรวจรับงานจ้างปรากฏว่างานจ้างที่ผู้รับจ้างส่งมอบไม่ตรงตามสัญญา ผู้ว่าจ้างทรงไว้ซึ่งสิทธิที่จะไม่รับงานจ้างนั้น ในกรณีเช่นว่านี้ ผู้รับจ้างต้องทำการแก้ไขให้ถูกต้องตามสัญญาด้วยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเอง และระยะเวลาที่เสียไปเพราะเหตุดังกล่าว ผู้รับจ้างจะนำมาอ้างเป็นเหตุขอขยายเวลาส่งมอบงานจ้างตามสัญญา หรือของดหรือลดค่าปรับไม่ได้

ข้อ 13. รายละเอียดของงานจ้างคลาดเคลื่อน

ผู้รับจ้างจะต้องรับรองว่าได้ตรวจสอบและทำความเข้าใจในรายละเอียดของงานจ้างโดยถี่ถ้วนแล้วหากปรากฏว่ารายละเอียดของงานจ้างนั้นผิดพลาดหรือคลาดเคลื่อนไปจากหลักการทางวิศวกรรมหรือทางเทคนิค ผู้รับจ้างตกลงที่จะปฏิบัติตามคำวินิจฉัยของผู้ว่าจ้าง หรือคณะกรรมการตรวจรับ ที่ผู้ว่าจ้างแต่งตั้งเพื่อให้งานแล้วเสร็จบริบูรณ์ คำวินิจฉัยดังกล่าวให้ถือเป็นที่สุด โดยผู้รับจ้างจะคิดค่าจ้าง ค่าเสียหาย หรือค่าใช้จ่ายใดๆ เพิ่มขึ้นจากผู้ว่าจ้าง หรือขอขยายอายุสัญญาไม่ได้

ข้อ 14. งานพิเศษและการแก้ไขงาน

ผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะสั่งให้ผู้รับจ้างทำงานพิเศษซึ่งไม่ได้แสดงไว้ หรือรวมอยู่ในเอกสารสัญญา หากงานพิเศษนั้นๆ อยู่ในขอบข่ายทั่วไปแห่งวัตถุประสงค์ของสัญญานี้ นอกจากนี้ผู้ว่าจ้างยังมีสิทธิสั่งให้เปลี่ยนแปลงหรือแก้ไขรายละเอียดของงานจ้าง และข้อกำหนดต่าง ๆ ในเอกสารสัญญานี้ได้ด้วย โดยไม่ทำให้สัญญาเป็นโมฆะแต่อย่างใด

อัตราค่าจ้างหรือราคาที่กำหนดไว้ในสัญญานี้ให้กำหนดใช้สำหรับงานพิเศษหรืองานที่เพิ่มเติมขึ้น หรือตัดทอนลงทั้งปวงตามคำสั่งของผู้ว่าจ้าง หากในสัญญาไม่ได้กำหนดไว้ถึงอัตราค่าจ้าง หรือราคาใด ๆ ที่จะนำมาใช้สำหรับงานพิเศษหรืองานที่เพิ่มขึ้นดังกล่าว ผู้ว่าจ้างและผู้รับจ้างจะได้ตกลงกันที่จะกำหนดอัตราค่าจ้างหรือราคา รวมทั้งการขยายระยะเวลา (ถ้ามี) กันใหม่เพื่อความเหมาะสม ในกรณีที่ตกลงกันไม่ได้ผู้ว่าจ้างจะกำหนดอัตราค่าจ้างหรือราคาตายตัวตามแต่ผู้ว่าจ้างจะเห็นว่าเหมาะสมและถูกต้อง ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติงานตามคำสั่งของผู้ว่าจ้าง แต่อาจสงวนสิทธิ์ที่จะดำเนินการตามสัญญาข้อ 21 ต่อไปได้

ข้อ 15. ความคุ้มครองเกี่ยวกับลิขสิทธิ์

ผู้รับจ้างต้องดำเนินการให้ผู้ว่าจ้างได้สิทธิ์โดยชอบในการใช้งานโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับ**การติดตั้งและปรับปรุงระบบเพื่อรองรับการให้บริการ VoLTE และ WiFi Calling** ตามสัญญานี้โดยไม่มีเงื่อนไข ในกรณีที่บุคคลภายนอกกล่าวอ้างหรือใช้สิทธิเรียกร้องใดๆ ว่ามีการละเมิดลิขสิทธิ์หรือสิทธิบัตรสิทธิใดๆ เกี่ยวกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับ**การติดตั้งและปรับปรุงระบบเพื่อรองรับการให้บริการ VoLTE และ WiFi Calling** ตามสัญญานี้ ผู้รับจ้างจะต้องปกป้องผู้ว่าจ้างและดำเนินการทั้งปวงเพื่อให้การกล่าวอ้างหรือการเรียกร้องดังกล่าวระงับสิ้นไปโดยเร็ว หากผู้รับจ้างไม่อาจกระทำได้และผู้ว่าจ้างต้องรับผิดชดใช้ค่าเสียหาย ต่อบุคคลภายนอกเนื่องจากผลแห่งการละเมิดลิขสิทธิ์ดังกล่าว ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ชำระค่าเสียหาย ค่าปรับ และค่าใช้จ่ายอื่นๆ รวมทั้งค่าฤชาธรรมเนียมและค่าทนายความแทนผู้ว่าจ้าง ทั้งนี้ ผู้ว่าจ้างจะแจ้งให้ผู้รับจ้างทราบเป็นหนังสือในเมื่อได้มีการกล่าวอ้างหรือใช้สิทธิเรียกร้องดังกล่าวโดยไม่ชักช้า

ข้อ 16. กรรมสิทธิ์ของผู้ว่าจ้าง

งานที่ผู้รับจ้างได้ทำขึ้นตามสัญญานี้ห้ามผู้รับจ้างนำไปเผยแพร่ หรือใช้ประโยชน์ในทางอื่นใด บรรดาเอกสารที่ผู้รับจ้างได้จัดทำขึ้นเกี่ยวกับสัญญานี้ และรายละเอียดข้อมูลต่างๆ ที่ผู้ว่าจ้างได้ให้ไว้กับผู้รับจ้างเป็นกรรมสิทธิ์ของผู้ว่าจ้าง

ข้อ 17. การอบรม

ผู้รับจ้างต้องจัดอบรมการใช้งานระบบ.....-.....ตามสัญญานี้ให้แก่เจ้าหน้าที่ของผู้ว่าจ้างให้เข้าใจและสามารถใช้งานระบบ.....-.....ได้เป็นอย่างดี มีประสิทธิภาพ โดยจะต้องส่งหลักสูตรตารางฝึกอบรมและสถานที่ฝึกอบรมให้ผู้ว่าจ้างหรือผู้บริหารจัดการดูแลโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ผู้ว่าจ้างแต่งตั้งพิจารณาเห็นชอบเป็นหนังสือก่อนดำเนินการฝึกอบรมโดยต้องดำเนินการฝึกอบรมให้แล้วเสร็จภายใน.....(....-.....) วัน นับถัดจากวันที่ผู้ว่าจ้างได้รับมอบระบบ.....-.....โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายในการจัดอบรมจากผู้ว่าจ้าง รายละเอียดของการอบรมให้เป็นไปตามเอกสารที่แนบท้ายสัญญาผนวก.....

ข้อ 18. ค่าปรับ

หากผู้รับจ้างไม่สามารถทำงานให้แล้วเสร็จตามเวลาที่กำหนดไว้ในสัญญาและผู้ว่าจ้างยังมิได้บอกเลิกสัญญา ผู้รับจ้างจะต้องชำระค่าปรับให้แก่ผู้ว่าจ้างเป็นรายวันในอัตราร้อยละ**ศูนย์จุดหนึ่ง(0.1%)** ของวงเงินทั้งหมดตามสัญญา แต่ไม่ต่ำกว่าวันละ 100.- บาท (หนึ่งร้อยบาทถ้วน) นับแต่วันล่วงเลยกำหนดวันแล้วเสร็จตามสัญญา หรือวันที่ผู้ว่าจ้างได้ขยายให้จนถึงวันที่ทำงานแล้วเสร็จจริง นอกจากนี้ ผู้รับจ้างยอมให้ผู้ว่าจ้างเรียก ค่าเสียหายอันเกิดขึ้นจากการที่ผู้รับจ้างทำงานล่าช้าเฉพาะส่วนที่เกินกว่าจำนวนค่าปรับและค่าใช้จ่ายดังกล่าวได้อีกด้วย

ในระหว่างที่ผู้ว่าจ้างยังมิได้ใช้สิทธิบอกเลิกสัญญานั้น หากผู้ว่าจ้างเห็นว่าผู้รับจ้างจะไม่สามารถปฏิบัติตามสัญญาต่อไปได้ ผู้ว่าจ้างจะใช้สิทธิบอกเลิกสัญญา และใช้สิทธิตามสัญญาข้อ 19 ก็ได้และถ้าผู้ว่าจ้างได้แจ้งข้อเรียกร้องให้ชำระค่าปรับ ไปยังผู้รับจ้างเมื่อครบกำหนดแล้วเสร็จของงานแล้วผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะปรับผู้รับจ้างจนถึงวันบอกเลิกสัญญาได้อีกด้วย

ข้อ 19. สิทธิของผู้ว่าจ้างภายหลังบอกเลิกสัญญา

ในกรณีที่ผู้ว่าจ้างบอกเลิกสัญญา ผู้ว่าจ้างอาจทำงานนั้นเองหรือว่าจ้างบุคคลอื่นให้ทำงานนั้นต่อจนแล้วเสร็จได้ และในกรณีดังกล่าว ผู้ว่าจ้างมีสิทธิริบหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญาทั้งหมดหรือบางส่วนตาม แต่จะเห็นสมควร นอกจากนั้นผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในค่าเสียหายซึ่งเป็นจำนวนเกินกว่าหลักประกันการปฏิบัติงาน และค่าเสียหายต่างๆ ที่เกิดขึ้น รวมทั้งค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นในการทำงานนั้นต่อให้แล้วเสร็จตามสัญญา ซึ่งผู้ว่าจ้างจะหักเอาจากจำนวนเงินใดๆ ที่จะจ่ายให้แก่ผู้รับจ้างก็ได้

ข้อ 20. การกำหนดค่าเสียหาย

ค่าปรับหรือค่าเสียหายซึ่งเกิดขึ้นจากผู้รับจ้างตามสัญญานี้ ผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะหักเอาจากจำนวนเงินค่าจ้างที่ค้างจ่ายหรือบังคับเอาจากหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญาก็ได้

หากมีเงินค่าจ้างตามสัญญาที่หักไว้จ่ายเป็นค่าปรับและค่าเสียหายแล้วยังเหลืออยู่อีกเท่าใด ผู้ว่าจ้างจะคืนให้แก่ผู้รับจ้างทั้งหมด

ข้อ 21. การขยายเวลาปฏิบัติงานตามสัญญา

ในกรณีที่มีเหตุสุดวิสัยหรือเหตุใดๆ อันเนื่องมาจากความผิดหรือความบกพร่องของฝ่ายผู้ว่าจ้าง หรือพฤติการณ์อันหนึ่งอันใดที่ผู้รับจ้างไม่ต้องรับผิดชอบตามกฎหมาย ทำให้ผู้รับจ้างไม่สามารถทำงานให้แล้วเสร็จตามเงื่อนไขและกำหนดเวลาแห่งสัญญานี้ได้ ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งเหตุหรือพฤติการณ์ดังกล่าวพร้อมหลักฐานเป็นหนังสือให้ผู้ว่าจ้างทราบภายใน 15 วัน นับถัดจากวันที่เหตุนั้นสิ้นสุดลง เพื่อขอขยายเวลาทำงานออกไป

ถ้าผู้รับจ้างไม่ปฏิบัติให้เป็นไปตามความในวรรคหนึ่ง ให้ถือว่าผู้รับจ้างได้สละสิทธิ์เรียกร้องในการที่จะขอขยายเวลาทำงานออกไปโดยไม่มีเงื่อนไขใด ๆ ทั้งสิ้น เว้นแต่กรณีเหตุเกิดจากความผิดหรือความบกพร่องของฝ่ายผู้ว่าจ้าง ซึ่งมีหลักฐานชัดแจ้ง หรือผู้ว่าจ้างทราบดีอยู่แล้วตั้งแต่ต้น

การขยายกำหนดเวลาทำงานตามวรรคหนึ่ง อยู่ในดุลพินิจของผู้ว่าจ้างที่จะพิจารณา

AIT ADVANCED INFORMATION TECHNOLOGY PUBLIC COMPANY LIMITED

TOT

ข้อ 22. การใช้เรือไทย

ในการปฏิบัติตามสัญญานี้ หากผู้รับจ้างจะต้องสั่งหรือนำเข้ามาจากต่างประเทศรวมทั้งเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ต้องนำเข้ามาเพื่อปฏิบัติงานตามสัญญา ไม่ว่าผู้รับจ้างจะเป็นผู้ที่นำของเข้ามาเองหรือนำเข้ามาโดยผ่านตัวแทนหรือบุคคลอื่นใด ถ้าสิ่งของนั้นต้องนำเข้ามาโดยทางเรือในเส้นทางเดินเรือ ที่มีเรือไทยเดินอยู่ และสามารถให้บริการรับขนได้ตามที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมประกาศกำหนด ผู้รับจ้างจะต้องจัดการ ให้สิ่งของดังกล่าวบรรทุกโดยเรือไทยหรือเรือที่มีสิทธิเช่นเดียวกับเรือไทยจากต่าง ประเทศ มายังประเทศไทย เว้นแต่จะได้รับอนุญาตจากกรมเจ้าท่า ก่อนบรรทุกของนั้นลงเรืออื่นที่มิใช่เรือไทย หรือเป็นของที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคม ประกาศยกเว้นให้บรรทุกโดยเรืออื่นได้ ทั้งนี้ไม่ว่าการสั่งหรือสั่งซื้อสิ่งของดังกล่าวจากต่างประเทศเป็นแบบ เอฟโอบี, ซีเอฟอาร์, ซีไอเอฟ หรือแบบอื่นใด

ในการส่งมอบงานตามสัญญาให้แก่ผู้ว่าจ้าง ถ้างานนั้นมีสิ่งของตามวรรคหนึ่ง ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบใบตราส่ง (Bill of Lading) หรือสำเนาใบตราส่งสำหรับของนั้น ซึ่งแสดงว่าได้บรรทุกมาโดยเรือไทยหรือเรือที่มีสิทธิเช่นเดียวกับเรือไทยให้แก่ผู้ว่าจ้างพร้อมกับการส่งมอบงานด้วย

ในกรณีที่สิ่งของดังกล่าวไม่ได้บรรทุกจากต่างประเทศมายังประเทศไทยโดยเรือ หรือเรือที่มีสิทธิเช่นเดียวกับเรือไทย ผู้รับจ้างต้องส่งมอบหลักฐานซึ่งแสดงว่าได้รับอนุญาตจากกรมเจ้าท่าให้บรรทุกของโดยเรืออื่นได้หรือหลักฐานซึ่งแสดงว่าได้ชำระค่าธรรมเนียมพิเศษเนื่องจากการไม่บรรทุกของโดยเรือไทยตามกฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมการพาณิชยนาวีแล้วอย่างใดอย่างหนึ่งแก่ผู้ว่าจ้างด้วย

ในกรณีที่ผู้รับจ้างไม่ส่งมอบหลักฐานอย่างใดอย่างหนึ่งดังกล่าวในสองวรรคข้างต้นให้แก่ผู้ว่าจ้าง แต่จะขอส่งมอบงานดังกล่าวให้ผู้ว่าจ้างก่อนโดยยังไม่รับชำระเงินค่าจ้าง ผู้ว่าจ้างมีสิทธิรับงานดังกล่าวไว้ก่อน และชำระเงินค่าจ้างเมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติถูกต้องครบถ้วนดังกล่าวแล้วได้

ข้อ 23. การโอนสิทธิเรียกร้อง

การโอนสิทธิเรียกร้องตามสัญญาฉบับนี้ให้เป็นไปตามเงื่อนไขที่ผู้ว่าจ้างกำหนด รายละเอียดตามเอกสารแนบท้ายสัญญา **ภาคผนวก 4 ข้อ 15 การโอนสิทธิเรียกร้อง**

สัญญานี้ทำขึ้นเป็นสองฉบับมีข้อความถูกต้องตรงกัน คู่สัญญาได้อ่านและเข้าใจข้อความโดยละเอียดตลอดแล้ว จึงได้ลงลายมือชื่อ พร้อมทั้งประทับตรา(ถ้ามี) ไว้เป็นสำคัญต่อหน้าพยานและคู่สัญญาต่างยึดถือไว้ฝ่ายละหนึ่งฉบับ

บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	**บริษัท แอ็ดวานซ์อินฟอร์เมชั่นเทคโนโลยี จำกัด (มหาชน)**
(ลงชื่อ).....ผู้ว่าจ้าง	(ลงชื่อ).....ผู้รับจ้าง
(นายรังสรรค์ จันทร์นฤกุล)	**(นางสาวมณธนา สุวรรณฤทธิ์)**
(ลงชื่อ).....พยาน	(ลงชื่อ).....พยาน
(นางสาวกิตติมา คงเพิ่มพูล)	**(นายชัชพิสิฐ นิมมานสถิตย์)**

(ต้นฉบับได้สลักหลังเป็นตราสารครบถ้วนตามประมวลรัษฎากรแล้วเป็นเงิน 89,243.-บาท)

อ.ส.5 ใบสลักหลังตราสาร

เลขที่ 01369
วันที่ 21 ตุลาคม 2563

เลขประจำตัว 0107546000067 เลขที่สาขา
ชื่อผู้เสียภาษีอากร บริษัท แอ็ดวานซ์อินฟอร์เมชั่นเทคโนโลยี จำกัด (มหาชน)

ในฐานะ ผู้มีหน้าที่เสียอากร

ที่อยู่ : เลขรหัสประจำบ้าน ชื่ออาคาร -
ห้องเลขที่ - ชั้นที่ -
หมู่บ้าน -
เลขที่ 37/2 หมู่ที่ -
ตรอก/ซอย - ถนน สุขุมวิทราชินีจลิน
แขวง/ตำบล คลองเตยเหนือ เขต/อำเภอ ห้วยขวาง
จังหวัด กรุงเทพมหานคร รหัสไปรษณีย์ 10310

คู่สัญญา
เลขประจำตัวผู้เสียภาษีอากร 0107545000161 เลขที่สาขา
ชื่อ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)

ได้เสียอากรแสตมป์เป็นตัวเงินสำหรับตราสารตามบัญชีอัตราอากรแสตมป์ ข้อ 4 ลักษณะตราสาร สัญญาจ้าง ดังนี้ :

	บาท	สต.
มูลค่าตราสาร	89,243,000	00
ค่าอากรแสตมป์	89,243	00
เงินเพิ่ม	0	00
รวมเงิน	89,243	00

จำนวนเงินเป็นตัวอักษร(สองแสนเจ็ดพันเก้าร้อยสี่สิบสามบาทถ้วน)
ตามใบเสร็จ เลขที่ 001263 ลงวันที่ 21 ตุลาคม 2563
เลขระบุเอกสาร อ.ส.4 คือ 010[illegible]-25631021-1-02-000[illegible]

ลงชื่อ .....
(นางสาวยุ[illegible] วัชรโยธิน)
สังกัดกองงานสรรพากรชำนาญงาน

ใบสลักหลังตราสารนี้จะสมบูรณ์ก็ต่อเมื่อพนักงานเจ้าหน้าที่อากรแสตมป์ของหน่วยเก็บภาษีอากรได้ลงชื่อและออกใบเสร็จรับเงินเรียบร้อยแล้ว

ภาคผนวก 1

ใบเสนอราคา

เขียนที่ บริษัท แอ็ดวานซ์อินฟอร์เมชั่นเทคโนโลยี จำกัด (มหาชน)
เลขประจำตัวผู้เสียภาษี 0107546000067
วันที่ 26 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2563

เรื่อง เสนอราคา งานจ้างติดตั้งและปรับปรุงระบบเพื่อรองรับการให้บริการ VoLTE และ WiFi Calling

เรียน คณะกรรมการจัดหาโดยวิธีเชิญชวนเฉพาะ

สิ่งที่ส่งมาด้วย

1. ข้าพเจ้าในนามของ บริษัท แอ็ดวานซ์อินฟอร์เมชั่นเทคโนโลยี จำกัด (มหาชน) สำนักงานตั้งอยู่เลขที่ 37/2 ถนนสุทธิสารวินิจฉัย ตำบล/แขวง สามเสนนอก อำเภอ/เขต ห้วยขวาง จังหวัด กรุงเทพฯ รหัสไปรษณีย์ 10320 โทรศัพท์ 02-2759400 โดยนางสาวมณธนา สุวรรณฤทธิ์ ผู้มีอำนาจกระทำนิติกรรมผูกพัน บริษัท แอ็ดวานซ์อินฟอร์เมชั่นเทคโนโลยี จำกัด (มหาชน) ได้พิจารณาเงื่อนไขต่างๆ ในเอกสารการจัดหา โดยวิธีเชิญชวนเฉพาะโดยตลอด และยอมรับปฏิบัติตามเงื่อนไขที่ได้กำหนดไว้ในเอกสารการจัดหาโดยวิธีเชิญชวนเฉพาะทุกประการ รวมทั้งรับรองว่าข้าพเจ้าเป็นผู้มีคุณสมบัติครบถ้วนตามที่กำหนด และไม่เป็นผู้ทิ้งงานของทางราชการ หรือเป็นผู้ที่ทำความเสียหายให้กับงานของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) มาก่อน

2. ข้าพเจ้าขอเสนอราคางานจ้างติดตั้งและปรับปรุงระบบเพื่อรองรับการให้บริการ VoLTE และ WiFi Calling ตามข้อกำหนดและเข้าใจเงื่อนไขและรายละเอียดแห่งเอกสารการจัดหาโดยวิธีเชิญชวนเฉพาะเป็นอย่างดีแล้ว จึงขอเสนอราคาดังที่ระบุไว้ในรายการบัญชีราคา ซึ่งแนบท้าย ใบเสนอราคานี้ในราคาค่าจ้างเหมาโดยรวมภาษีมูลค่าเพิ่มรวมทั้ง, ค่าอุปกรณ์, ค่าติดตั้ง ค่าแรงงาน ตลอดจนภาษีอากรอื่นๆ และค่าใช้จ่ายทั้งปวงด้วยแล้วเป็นราคารวมทั้งสิ้น 95,650,510.00 บาท (เก้าสิบห้าล้านหกแสนห้าหมื่นห้าร้อยสิบบาทถ้วน)

3. คำเสนอนี้จะยืนอยู่เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 120 วัน (หนึ่งร้อยยี่สิบวัน) นับตั้งแต่วันที่เสนอราคา และบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) อาจรับคำเสนอนี้ ณ เวลาใดก็ได้ ก่อนที่ครบกำหนดระยะเวลาดังกล่าว หรือระยะเวลาที่ได้ยืดออกไปตามเหตุผลอันสมควรที่ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ร้องขอ

4. กำหนดแล้วเสร็จภายใน 270 วันนับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา

5. ข้าพเจ้ายอมรับว่า บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ไม่มีความผูกพันที่จะรับคำเสนอนี้ หรือใบเสนอราคาใดๆ รวมทั้งไม่ต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายใดๆ อันอาจเกิดขึ้นในการที่ข้าพเจ้าได้เข้าเสนอราคา

6. ข้าพเจ้าได้ไปสำรวจตรวจสอบสถานที่ที่ทำงานด้วยตนเอง และยินยอมที่จะปฏิบัติให้ถูกต้องตามเงื่อนไขที่ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) กำหนดทุกประการ

7. ข้าพเจ้ายอมรับการโอนสิทธิเรียกร้องตามสัญญาให้แก่บุคคลอื่นตามเงื่อนไขที่บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) กำหนด

พร้อมนี้ได้แนบเอกสารเพื่อประกอบการพิจารณา ดังนี้

1. หนังสือรับรองผลงาน
2. หนังสือรับรองสำนักงานทะเบียนหุ้นส่วน บริษัท ฉบับที่รับรองภายใน 1 ปี
3. สำเนาใบทะเบียนภาษีมูลค่าเพิ่ม
4. หนังสือมอบอำนาจ (ถ้ามี)
5. อื่นๆ (โปรดระบุ)

ขอแสดงความนับถือ

ลงชื่อ .....

(นางสาวมณธนา สุวรรณฤทธิ์)

ตำแหน่ง ผู้รับมอบอำนาจ

รายการบัญชีราคา

ลำดับ	รายการ	จำนวน	ไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม		ภาษีมูลค่าเพิ่ม	ราคารวม ภาษีมูลค่าเพิ่ม
			ราคา/หน่วย (บาท)	ราคารวม (บาท)		
1	**IMS (VoLTE and WiFi Calling) : VoLTE 300,000 subcribers WiFi Calling 50,000 subscribers**					
1.1	IMS (VoLTE and WiFi Calling) Hardware & Software ชุมสายพระโขนง	1	9,770,000.00	9,770,000.00	683,900.00	10,453,900.00
1.1.1	AF Server Hardware - AF RM 19inch/42U rack type A Non-Seismic - Cable and Accessory - AF RM -48VDC PDU Set (w/ SB350) type B - AF 100GbE passive DAC 0.6m - AF 210WBX assembling - AirFrame DC PSU for Server - AirFrame Server CN - AF Data Center Manager TL SRS - AF Data Center Manager CLTU	1	4,680,000.00	4,680,000.00	327,600.00	5,007,600.00

ลำดับ	รายการ	จำนวน	ไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม		ภาษีมูลค่าเพิ่ม	ราคารวม ภาษีมูลค่าเพิ่ม
			ราคา/หน่วย (บาท)	ราคารวม (บาท)		
1.1.2	WBX Server Switch Hardware - 210 WBX 32QSFP28 - PS - 210 WBX -48V DC (BtoF) - FAN - 210 WBX Fan Tray (BtoF) - ACC - Rail-Kit - OS - 210 WBX Nuage R5.0 License - ACC - 210 WBX Perforated Front Panel - 1-port 100GBase SR4 QSFP28 Optics Module, 100m, MMF, MPO Connector, RoHS 6/6 compliant, Digital Diagnostic Monitor (DDM), 0/70C	2	725,000.00	1,450,000.00	101,500.00	1,551,500.00
1.1.3	Software ประกอบด้วย					
	- TAS • CONFD license per VM LTU	1	4,600.00	4,600.00	322.00	4,922.00
	- IMS • CFX-5000 Cloud FEE VM 8 vCPU CLTU	1	2,900.00	2,900.00	203.00	3,103.00
	- ENUM • RedHat RHEL maint. VM 4 vCPU OS 1Y TS	1	2,900.00	2,900.00	203.00	3,103.00
	- SBC • LIC,RHEL,UNLTD VM, 3Y, ALL RH VER,INTL • LIC,SBC,OAM APPL MANAGEMENT, INTL	1	33,600.00	33,600.00	2,352.00	35,952.00

ลำดับ	รายการ	จำนวน	ไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม		ภาษีมูลค่าเพิ่ม	ราคารวม ภาษีมูลค่าเพิ่ม
			ราคา/หน่วย (บาท)	ราคารวม (บาท)		
	- Cloud SW • CBIS Essential CLTU • CBIS SRS TL • CBIS Essential SW OpenStack CLTU • CBAM Essential CLTU • CBAM SRS TL • CBAM Geo-redundancy CLTU	1	348,000.00	348,000.00	24,360.00	372,360.00
	- Install Hardware & Software	1	125,000.00	125,000.00	8,750.00	133,750.00
	- Integration and Testing	1	225,000.00	225,000.00	15,750.00	240,750.00
1.2	**IMS (VoLTE and WiFi Calling) Hardware & Software ชุมสายกรุงเกษม**	1	14,900,000.00	14,900,000.00	1,043,000.00	15,943,000.00
1.2.1	**<u>AF Server Hardware</u>** - AF RM 19inch/42U rack type A Non-Seismic - Cable and Accessory - AF RM -48VDC PDU Set (w/ SB350) type B - AF 100GbE passive DAC 0.6m - AF 2U NWBX assembling - AirFrame DC PSU for Server - AirFrame Server CN	1	4,680,000.00	4,680,000.00	327,600.00	5,007,600.00

ลำดับ	รายการ	จำนวน	ไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม		ภาษีมูลค่าเพิ่ม	ราคารวม ภาษีมูลค่าเพิ่ม
			ราคา/หน่วย (บาท)	ราคารวม (บาท)		
	- AF Data Center Manager TL SRS - AF Data Center Manager CLTU					
1.2.2	<u>WBX Server Switch Hardware</u> - 210 WBX 32QSFP28 - PS - 210 WBX -48V DC (BtoF) - FAN - 210 WBX Fan Tray (BtoF) - ACC - Rail-Kit - OS - 210 WBX Nuage R5.0 License - ACC - 210 WBX Perforated Front Panel - 1-port 100GBase SR4 QSFP28 Optics Module, 100m, MMF, MPO Connector, RoHS 6/6 compliant, Digital Diagnostic Monitor (DDM), 0/70C	2	725,000.00	1,450,000.00	101,500.00	1,551,500.00

ลำดับ	รายการ	จำนวน	ไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม		ภาษีมูลค่าเพิ่ม	ราคารวม ภาษีมูลค่าเพิ่ม
			ราคา/หน่วย (บาท)	ราคารวม (บาท)		
1.2.3	Software ประกอบด้วย					
	- TAS	1	1,128,000.00	1,128,000.00	78,960.00	1,206,960.00
	• CONFD license per VM LTU					
	• C.2082 Nokia TAS TL SRS (per 10K subs)					
	• C.2200 MCS Base Package CLTU (per 10K subs)					
	• C.2202 NPDB query MAP/ ENUM CLTU (per10K subs)					
	• C.2203 USSD over SIP support CLTU (per10K subs)					
	• C.2210 IM-SSF for CAMEL/INAP CLTU (per10Ksubs)					
	• C.2211 IP-SM-Gateway CLTU (per10K subs)					
	• C.2225 Location/roaming service CLT(per10K subs)					
	• C.2232 SRVCC and T-ADS CLTU (per10K subs)					
	• C.2234 CAMEL-based CS homing CLTU (per10K subs)					
	• C.2216 MMTel Video AS IR.94 CLTU (per10K subs)					
	• C.2214 Multi-Device Support CLTU (per10K subs)	1	763,200.00	763,200.00	53,424.00	816,624.00
	• CFX-5000 Cloud CSCF Cap Core IMS CLTU (per10K subs)					
	• CFX-5000 Cloud FEE VM 8 vCPU CLTU					

ลำดับ	รายการ	จำนวน	ไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม		ภาษีมูลค่าเพิ่ม	ราคารวม ภาษีมูลค่าเพิ่ม
			ราคา/หน่วย (บาท)	ราคารวม (บาท)		
	• CFX-5000 Cloud CSCF Core IMS TL SRS (per10K subs) • CFX-5000 Cloud Network Resilience CLTU (per10K subs) • CFX-5000 Cloud Advanced Routing CLTU (per10ksubs) • CFX-5000 Cloud Multi-device CLTU (per10K subs) - ENUM • RedHat RHEL maint. VM 4 vCPU OS 1Y TS • ENUM/DNS/UtProxy BaseLic incl. • Titan 3rd Party SW Maint 24x7	1	1,690,000.00	1,690,000.00	118,300.00	1,808,300.00
	- SBC • LIC,SBC,BASE CONC SES,NW • LIC,SBC,ACCOUNT: CONC SES,NW • LIC,SBC,QLTY OF SRVC:CON SES,NW • LIC, SBC, PER INSTANCE, SBC VNF • LIC,RHEL,UNLTD VM, 3Y, ALL RH VER,INTL • LIC, SBC,OAM APPL MANAGEMENT, INTL • SBC,IMS-AKA:ENDPOINT,NW	1	23,800.00	23,800.00	1,666.00	25,466.00

ลำดับ	รายการ	จำนวน	ไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม		ภาษีมูลค่าเพิ่ม	ราคารวม ภาษีมูลค่าเพิ่ม
			ราคา/หน่วย (บาท)	ราคารวม (บาท)		
	- Cloud SW • CBIS Essential CLTU • CBIS SRS TL • CBIS Essential SW OpenStack CLTU • CBAM Essential CLTU • CBAM SRS TL • CBAM Geo-redundancy CLTU	1	348,000.00	348,000.00	24,360.00	372,360.00
1.3	NMS (NetAct EMS) - NetAct Core CFX-5000 Standard SW LTU(per1Ksubs) - NetAct Core NetNum Titan Standard SW LTU (per1Ksubs) - NetAct Core NTAS Standard SW LTU (per1Ksubs) - NetAct Core SBC Standard SW LTU (per1Ksubs) - NetAct for CBIS Standard SW LTU - DynamicAlarm Suppression for Core LTU (per1Ksubs) - SW Management for CFX-5000(CSCF) LTU(per1Ksubs) - SW Mgmt and NE Backup for Open TAS LTU (per1Ksubs) - G7947 Thresh and Profiler Core LTU (per1Ksubs) - G7227 RS Core CFX-5000/MRF/INUM CLTU(per1Ksubs) - G7227 RS Core NTAS/oTAS CLTU (per1Ksubs) - RS MBH/CBIS/Nuage CLTU	1	125,000.00	125,000.00	8,750.00	133,750.00

ลำดับ	รายการ	จำนวน	ไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม		ภาษีมูลค่าเพิ่ม	ราคารวม ภาษีมูลค่าเพิ่ม
			ราคา/หน่วย (บาท)	ราคารวม (บาท)		
	- PC Work Station					
	- Install Hardware & Software	1	125,000.00	125,000.00	8,750.00	133,750.00
	- Integration and Testing	1	225,000.00	225,000.00	15,750.00	240,750.00
2	**Upgrade Existing Equipment**					
2.1	ปรับปรุงระบบอุปกรณ์ MSC					
	- **กรุงเกษม**	1	2,904,000.00	2,904,000.00	203,280.00	3,107,280.00
	• C.1699 SRVCC MSS LTU (per10K subs)					
	• N.3306 Gateway Control Function in MSS (per10K subs)					
	• C.1658 Transcoding in SRVCC MSS LTU (per10K subs)					
	• C.3000 Open MSS SW release subscr LTU (per10K subs)					
	- Install Hardware & Software	1	50,000.00	50,000.00	3,500.00	53,500.00
	- Integration and Testing	1	50,000.00	50,000.00	3,500.00	53,500,00
	- หลักสี่					
	• C.1699 SRVCC MSS LTU (per10K subs)	1	2,904,000.00	2,904,000.00	203,280.00	3,107,280.00
	• N.3306 Gateway Control Function in MSS (per10K subs)					

ลำดับ	รายการ	จำนวน	ไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม		ภาษีมูลค่าเพิ่ม	ราคารวม ภาษีมูลค่าเพิ่ม
			ราคา/หน่วย (บาท)	ราคารวม (บาท)		
	• C.1658 Transcoding in SRVCC MSS LTU (per10K subs)					
	• C.3000 Open MSS SW release subscr LTU (per10K subs)					
	- Install Hardware & Software					
	- Integration and Testing	1	50,000.00	50,000.00	3,500.00	53,500.00
		1	50,000.00	50,000.00	3,500.00	53,500.00
2.2	ปรับปรุงระบบอุปกรณ์ MGW					
	- กรุงเกษม	1	1,380,000.00	1,380,000.00	96,600.00	1,476,600.00
	• MGW VoLTE access					
	• MGW Multiple Isolated IP Networks					
	• MGW DTMF over RTP (IETF RFC2833)					
	• MGW Dynamic RTCP Control					
	• Open MGW TL SRS					
	- Install Hardware & Software	1	50,000.00	50,000.00	3,500.00	53,500.00
	- Integration and Testing	1	50,000.00	50,000.00	3,500.00	53,500.00
	- พระโขนง	1	1,380,000.00	1,380,000.00	96,600.00	1,476,600.00
	• MGW VoLTE access					
	• MGW Multiple Isolated IP Networks					

ลำดับ	รายการ	จำนวน	ไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม		ภาษีมูลค่าเพิ่ม	ราคารวม ภาษีมูลค่าเพิ่ม
			ราคา/หน่วย (บาท)	ราคารวม (บาท)		
	• MGW DTMF over RTP (IETF RFC2833) • MGW Dynamic RTCP Control • Open MGW TL SRS					
	- Install Hardware & Software	1	50,000.00	50,000.00	3,500.00	53,500.00
	- Integration and Testing	1	50,000.00	50,000.00	3,500.00	53,500.00
2.3	ปรับปรุงระบบอุปกรณ์ AAA					
	- **กรุงเกษม**	1	1,683,000.00	1,683,000.00	117,810.00	1,800,810.00
	• AAA RTU, EAP-AKA, Diameter Protocol • AAA/AUS SRS-Software Release Subs					
	- Install Hardware & Software	1	50,000.00	50,000.00	3,500.00	53,500.00
	- Integration and Testing	1	50,000.00	50,000.00	3,500.00	53,500.00
2.4	ปรับปรุงระบบอุปกรณ์ MD					
	- **หลักสี่**	1	2,850,000.00	2,850,000.00	199,500.00	3,049,500.00
	• Data Refinery Interface LTU					
	- Install Hardware & Software	1	50,000.00	50,000.00	3,500.00	53,500.00
	- Integration and Testing	1	50,000.00	50,000.00	3,500.00	53,500.00
2.5	ปรับปรุงระบบอุปกรณ์ OCS					
	- **กรุงเกษม**	1	1,902,000.00	1,902,000.00	133,140.00	2,035,140.00
	• LIC RAYD,SP PLATFORM	1	50,000.00	50,000.00	3,500.00	53,500.00

ลำดับ	รายการ	จำนวน	ไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม		ภาษีมูลค่าเพิ่ม	ราคารวม ภาษีมูลค่าเพิ่ม
			ราคา/หน่วย (บาท)	ราคารวม (บาท)		
	- Install Hardware & Software - Integration and Testing	1	50,000.00	50,000.00	3,500.00	53,500.00
2.6	ปรับปรุงระบบอุปกรณ์ MME					
	- **กรุงเกษม**	1	1,840,000.00	1,840,000.00	128,800.00	1,968,800.00
	• ASL CMM VoLTE 10k Subs					
	- Install Hardware & Software	1	50,000.00	50,000.00	3,500.00	53,500.00
	- Integration and Testing	1	50,000.00	50,000.00	3,500.00	53,500.00
	- **พระโขนง**	1	1,840,000.00	1,840,000.00	128,800.00	1,968,800.00
	• ASL CMM VoLTE 10k Subs					
	- Install Hardware & Software	1	50,000.00	50,000.00	3,500.00	53,500.00
	- Integration and Testing	1	50,000.00	50,000.00	3,500.00	53,500.00
2.7	ปรับปรุงระบบอุปกรณ์ SGW/PGW					
	- **กรุงเกษม**	1	8,740,000.00	8,740,000.00	611,800.00	9,351,800.00
	<u>CMG 11.0r8 S/PGW</u>					
	• ASL CMG-PGW 10k MBB Subs					
	• ASL CMG-SGW 10k MBB Subs					
	• ASL CMG Real-time QoS 10k Subs					
	<u>CMG-ePDG</u>					
	• ASL CMG R11.0 SW Perpetual CMG Instance					

ลำดับ	รายการ	จำนวน	ไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม		ภาษีมูลค่าเพิ่ม	ราคารวม ภาษีมูลค่าเพิ่ม
			ราคา/หน่วย (บาท)	ราคารวม (บาท)		
	• ASL CMG Throughput 1 Gbps mobile					
	• ASL CMG-ePDG 10k MBB Subs					
	• ASL CMG Geo-Redundancy 10k Subs					
	• SRS CMG Annual Fee					
	- Install Hardware & Software	1	100,000.00	100,000.00	7,000.00	107,000.00
	- Integration and Testing	1	100,000.00	100,000.00	7,000.00	107,000.00
	- พระโขนง	1	8,740,000.00	8,740,000.00	611,800.00	9,351,800.00
	<u>CMG 11.0r8 S/PGW</u>					
	• ASL CMG-PGW 10k MBB Subs					
	• ASL CMG-SGW 10k MBB Subs					
	• ASL CMG Real-time QoS 10k Subs					
	<u>CMG 11.0r8 ePDG</u>					
	• ASL CMG R11.0 SW Perpetual CMG Instance					
	• ASL CMG Throughput 1 Gbps mobile					
	• ASL CMG-ePDG 10k MBB Subs					
	• ASL CMG Geo-Redundancy 10k Subs					
	• SRS CMG Annual Fee					
	- Install Hardware & Software	1	100,000.00	100,000.00	7,000.00	107,000.00
	- Integration and Testing	1	100,000.00	100,000.00	7,000.00	107,000.00

ลำดับ	รายการ	จำนวน	ไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม		ภาษีมูลค่าเพิ่ม	ราคารวม ภาษีมูลค่าเพิ่ม
			ราคา/หน่วย (บาท)	ราคารวม (บาท)		
2.8	ปรับปรุงระบบอุปกรณ HSS / HLR					
	- กรุงเกษม	1	2,775,000.00	2,775,000.00	194,250.00	2,969,250.00
	• CMS-8200 HSS IMS HSS services(Cx&Sh) LTU(per10Ksubs)					
	• CMS-8200 HSS VoLTE support LTU (per10Ksubs)					
	• CMS-8200 HSS Non-3GPP Access LTU (per10Ksubs)					
	• CMS-8200 HSS TL SRS (per10Ksubs)					
	• SF886002 HLR SMS over LTE LTU (per10Ksubs)					
	- Install Hardware & Software	1	50,000.00	50,000.00	3,500.00	53,500.00
	- Integration and Testing	1	50,000.00	50,000.00	3,500.00	53,500.00
	- หลักสี่	1	2,775,000.00	2,775,000.00	194,250.00	2,969,250.00
	• CMS-8200 HSS IMS HSS services(Cx&Sh) LTU(per10Ksubs)					
	• CMS-8200 HSS VoLTE support LTU (per10Ksubs)					
	• CMS-8200 HSS Non-3GPP Access LTU (per10Ksubs)					
	• CMS-8200 HSS TL SRS (per10Ksubs)					
	• SF886002 HLR SMS over LTE LTU (per10Ksubs)					
	- Install Hardware & Software	1	50,000.00	50,000.00	3,500.00	53,500.00
	- Integration and Testing	1	50,000.00	50,000.00	3,500.00	53,500.00

ลำดับ	รายการ	จำนวน	ไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม		ภาษีมูลค่าเพิ่ม	ราคารวม ภาษีมูลค่าเพิ่ม
			ราคา/หน่วย (บาท)	ราคารวม (บาท)		
2.9	ปรับปรุงระบบอุปกรณ์ PCRF					
	- **กรุงเกษม**	1	1,000,000.00	1,000,000.00	70,000.00	1,070,000.00
	• LIC,SPS,BASE POLICY OPT,IMS, RX AF (per 1Ksubs)					
	• LIC,SPS,PREMIUM 1K TPS					
	- Install Hardware & Software	1	50,000.00	50,000.00	3,500.00	53,500.00
	- Integration and Testing	1	50,000.00	50,000.00	3,500.00	53,500.00
	- **พระโขนง**	1	1,000,000.00	1,000,000.00	70,000.00	1,070,000.00
	• LIC,SPS,BASE POLICY OPT,IMS, RX AF (per 1Ksubs)					
	• LIC,SPS,PREMIUM 1K TPS					
	- Install Hardware & Software	1	50,000.00	50,000.00	3,500.00	53,500.00
	- Integration and Testing	1	50,000.00	50,000.00	3,500.00	53,500.00
2.10	ปรับปรุงระบบอุปกรณ์ EMS เดิม					
	- **แจ้งวัฒนะ**	1	1,680,000.00	1,680,000.00	117,600.00	1,797,600.00
	ปรับปรุง EMS (NSP-NFM-P)					
	NSP NFM-P					
	• NSP HIGH AVAILABILITY FP					
	• NSP CLASSIC MANAGEMENT FP					
	• NSP NETWORK INFRASTRUCTURE MANAGEMENT FP					
	ปรับปรุง EMS (NetAct)					

ลำดับ	รายการ	จำนวน	ไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม		ภาษีมูลค่าเพิ่ม	ราคารวม ภาษีมูลค่าเพิ่ม
			ราคา/หน่วย (บาท)	ราคารวม (บาท)		
	• NetAct EPC MG SAM SW LTU (per 1K subs)					
	• NetAct EPC MME SAM SW LTU (per 1K subs)					
	• SW Mgmt for SDM LTU (per 1K subs)					
	• G7227 RS EPC CMG/FNG CLTU (per 1K subs)					
	• G7227 RS EPC CMM/FNS CLTU (per 1K subs)					
	- Install Hardware & Software	1	100,000.00	100,000.00	7,000.00	107,000.00
	- Integration and Testing	1	100,000.00	100,000.00	7,000.00	107,000.00
						95,650,510.00

รวมเป็นเงิน (เก้าสิบห้าล้านหกแสนห้าหมื่นห้าพันห้าร้อยสิบบาทถ้วน) รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม

Bill of Quantities

(Itemization of Equipment & Material Price Column)

For อุปกรณ์ Currency :Thai Baht

Item No.	Description	Equipment & Material Cost	Installation Cost (Baht)	Delivery Cost (Baht)	Total (Baht)
1	IMS (VoLTE and WiFi Calling) : VoLTE 300,000 subcribers WiFi Calling 50,000 subscribers				
1.1	IMS (VoLTE and WiFI Calling) Hardware & Software ชุมสายพระโขนง	9,770,000.00			9,770,000.00
1.1.1	AF Server Hardware - AF RM 19inch/42U rack type A Non-Seismic - Cable and Accessory - AF RM -48VDC PDU Set (w/ SB350) type B - AF 100GbE passive DAC 0.6m - AF 210WBX assembling - AirFrame DC PSU for Server - AirFrame Server CN - AF Data Center Manager TL SRS - AF Data Center Manager CLTU	4,680,000.00			4,680,000.00
1.1.2	WBX Server Switch Hardware - 210 WBX 32QSFP28 - PS - 210 WBX -48V DC (BtoF) - FAN - 210 WBX Fan Tray (BtoF) - ACC - Rail-Kit - OS - 210 WBX Nuage R5.0 License - ACC - 210 WBX Perforated Front Panel - 1-port 100GBase SR4 QSFP28 Optics Module, 100m, MMF, MPO Connector, RoHS 6/6 compliant, Digital Diagnostic Monitor (DDM), 0/70C	1,450,000.00			1,450,000.00

Item No.	Description	Equipment & Material Cost	Installation Cost (Baht)	Delivery Cost (Baht)	Total (Baht)
1.1.3	Software ประกอบด้วย				
	- TAS	4,600.00			4,600.00
	- Cisco CONFD license per VM LTU				
	- IMS	2,900.00			2,900.00
	- CFX-5000 Cloud FEE VM 8 vCPU CLTU				
	- ENUM	2,900.00			2,900.00
	- RedHat RHEL maint. VM 4 vCPU OS 1Y TS				
	- SBC	33,600.00			33,600.00
	- LIC,RHEL,UNLTD VM, 3Y, ALL RH VER,INTL				
	- LIC, SBC,OA_M APPL MANAGEMENT, INTL				
	- Cloud SW	348,000.00			348,000.00
	- CBIS Essential CLTU				
	- CBIS SRS TL				
	- CBIS Essential SW OpenStack CLTU				
	- CBAM Essential CLTU				
	- CBAM SRS TL				
	- CBAM Geo-redundancy CLTU				
1.2	IMS (VoLTE and WiFi Calling) Hardware & Software ชุมสายกรุงเกษม	14,900,000.00			14,900,000.00
1.2.1	AF Server Hardware	4,680,000.00			4,680,000.00
	- AF RM 19inch/42U rack type A Non-Seismic				
	- Cable and Accessory				
	- AF RM -48VDC PDU Set (w/ SB350) type B				
	- AF 100GbE passive DAC 0.6m				
	- AF 210WBX assembling				
	- AirFrame DC PSU for Server				
	- AirFrame Server CN				
	- AF Data Center Manager TL SRS				
	- AF Data Center Manager CLTU				

Item No.	Description	Equipment & Material Cost	Installation Cost (Baht)	Delivery Cost (Baht)	Total (Baht)
1.2.2	WBX Server Switch Hardware - 210 WBX 32QSFP28 - PS - 210 WBX -48V DC (BtoF) - FAN - 210 WBX Fan Tray (BtoF) - ACC - Rail-Kit - OS - 210 WBX Nuage R5.0 License - ACC - 210 WBX Perforated Front Panel - 1-port 100GBase SR4 QSFP28 Optics Module, 100m, MMF, MPO Connector, RoHS 6/6 compliant, Digital Diagnostic Monitor (DDM), 0/70C	1,450,000.00			1,450,000.00
1.2.3	Software ประกอบด้วย - TAS - Cisco CONFD license per VM LTU - C.2082 Nokia TAS TL SRS - C.2200 MCS Base Package CLTU - C.2202 NPDB query MAP/ ENUM CLTU - C.2203 USSD over SIP support CLTU - C.2210 IM-SSF for CAMEL/INAP CLTU - C.2211 IP-SM-Gateway CLTU - C.2225 Location/roaming service CLTU - C.2232 SRVCC and T-ADS CLTU - C.2234 CAMEL-based CS homing CLTU - C.2216 MMTel Video AS IR.94 CLTU - C.2214 Multi-Device Support CLTU	1,128,000.00			1,128,000.00

Item No.	Description	Equipment & Material Cost	Installation Cost (Baht)	Delivery Cost (Baht)	Total (Baht)
	- IMS	763,200.00			763,200.00
	- CFX-5000 Cloud CSCF Cap Core IMS CLTU				
	- CFX-5000 Cloud FEE VM 8 vCPU CLTU				
	- CFX-5000 Cloud CSCF Core IMS TL SRS				
	- CFX-5000 Cloud Network Resilience CLTU				
	- CFX-5000 Cloud Advanced Routing CLTU				
	- CFX-5000 Cloud Multi-device CLTU				
	- ENUM	1,690,000.00			1,690,000.00
	- RedHat RHEL maint. VM 4 vCPU OS 1Y TS				
	- ENUM/DNS/UtProxy BaseLic incl. 500K subs				
	- Titan 3rd Party SW Maint 24x7				
	- SBC	23,800.00			23,800.00
	- LIC,SBC,BASE CONC SES,NW				
	- LIC,SBC,ACCOUNT: CONC SES,NW				
	- LIC,SBC,QLTY OF SRVC:CON SES,NW				
	- LIC, SBC, PER INSTANCE, SBC VNF				
	- LIC,RHEL,UNLTD VM, 3Y, ALL RH VER,INTL				
	- LIC, SBC,OA_M APPL MANAGEMENT, INTL				
	- SBC,IMS-AKA:ENDPOINT,NW				
	- Cloud SW	348,000.00			348,000.00
	- CBIS Essential CLTU				
	- CBIS SRS TL				
	- CBIS Essential SW OpenStack CLTU				
	- CBAM Essential CLTU				
	- CBAM SRS TL				
	- CBAM Geo-redundancy CLTU				

Item No.	Description	Equipment & Material Cost	Installation Cost (Baht)	Delivery Cost (Baht)	Total (Baht)
1.3	NMS (NetAct EMS) - NetAct Core CFX-5000 Standard SW LTU - NetAct Core NetNum Titan Standard SW LTU - NetAct Core NTAS Standard SW LTU - NetAct Core SBC Standard SW LTU - NetAct for CBIS Standard SW LTU - Dynamic Alarm Suppression for Core LTU - SW Management for CFX-5000 (CSCF) LTU - SW Mgm and NE Backup for Open TAS LTU - G7947 Thresh and Profiler Core LTU - G7227 RS Core CFX-5000/MRF/INUM CLTU - G7227 RS Core NTAS/oTAS CLTU - RS MBH/CBIS/Nuage CLTU - PC Work Station	125,000.00			125,000.00
2	Upgrade Existing Equipment				
2.1	ปรับปรุงระบบอุปกรณ์ MSC - กรุงเกษม C.1699 SRVCC MSS LTU (per10K subs) N.3306 Gateway Control Function in MSS (per10K subs) C.1658 Transcoding in SRVCC MSS LTU (per10K subs) C.3000 Open MSS SW release subscr LTU (per10K subs)	2,904,000.00			2,904,000.00

Item No.	Description	Equipment & Material Cost	Installation Cost (Baht)	Delivery Cost (Baht)	Total (Baht)
	- หลักสี่	2,904,000.00			2,904,000.00
	C.1699 SRVCC MSS LTU (per10K subs)				
	N.3306 Gateway Control Function in MSS (per10K subs)				
	C.1658 Transcoding in SRVCC MSS LTU (per10K subs)				
	C.3000 Open MSS SW release subscr LTU (per10K subs)				
2.2	<u>ปรับปรุงระบบอุปกรณ์ MGW</u>				
	- กรุงเกษม	1,380,000.00			1,380,000.00
	MGW VoLTE access				
	MGW Multiple Isolated IP Networks				
	MGW DTMF over RTP (IETF RFC2833)				
	MGW Dynamic RTCP Control				
	Open MGW TL SRS				
	- พระโขนง	1,380,000.00			1,380,000.00
	MGW VoLTE access				
	MGW Multiple Isolated IP Networks				
	MGW DTMF over RTP (IETF RFC2833)				
	MGW Dynamic RTCP Control				
	Open MGW TL SRS				
2.3	<u>ปรับปรุงระบบอุปกรณ์ AAA</u>				
	- กรุงเกษม	1,683,000.00			1,683,000.00
	AAA RTU, EAP-AKA, Diameter Protocol				
	AAA/AUS SRS-Software Release Subs				
2.4	<u>ปรับปรุงระบบอุปกรณ์ MD</u>				
	- หลักสี่	2,850,000.00			2,850,000.00
	Data Refinery Interface LTU				
2.5	<u>ปรับปรุงระบบอุปกรณ์ OCS</u>				
	- กรุงเกษม	1,902,000.00			1,902,000.00
	LIC,PAYD,SP PLATFORM				

Item No.	Description	Equipment & Material Cost	Installation Cost (Baht)	Delivery Cost (Baht)	Total (Baht)
2.6	<u>ปรับปรุงระบบอุปกรณ์ MME</u>				
	- กรุงเกษม	1,840,000.00			1,840,000.00
	ASL CMM VoLTE 10k Subs				
	- พระโขนง	1,840,000.00			1,840,000.00
	ASL CMM VoLTE 10k Subs				
2.7	**<u>ปรับปรุงระบบอุปกรณ์ SGW/PGW</u>**				
	- กรุงเกษม	8,740,000.00			8,740,000.00
	CMG 11.0r8 S/PGW				
	ASL CMG-PGW 10k MBB Subs				
	ASL CMG-SGW 10k MBB Subs				
	ASL CMG Real-time QoS 10k Subs				
	CMG 11.0r8 ePDG				
	ASL CMG R11.0 SW Perpetual CMG Instance				
	ASL CMG Throughput 1 Gbps mobile				
	ASL CMG-ePDG 10k MBB Subs				
	ASL CMG Geo-Redundancy 10k Subs				
	SRS CMG Annual Fee				
	- พระโขนง	8,740,000.00			8,740,000.00
	CMG 11.0r8 S/PGW				
	ASL CMG-PGW 10k MBB Subs				
	ASL CMG-SGW 10k MBB Subs				
	ASL CMG Real-time QoS 10k Subs				
	CMG 11.0r8 ePDG				
	ASL CMG R11.0 SW Perpetual CMG Instance				
	ASL CMG Throughput 1 Gbps mobile				
	ASL CMG-ePDG 10k MBB Subs				
	ASL CMG Geo-Redundancy 10k Subs				
	SRS CMG Annual Fee				
2.8	**<u>ปรับปรุงระบบอุปกรณ์ HSS/HLR</u>**				
	- กรุงเกษม	2,775,000.00			2,775,000.00
	CMS-8200 HSS IMS HSS services(Cx&Sh) LTU(per10Ksubs)				
	CMS 8200 HSS VoLTE support LTU (per10Ksubs)				

Item No.	Description	Equipment & Material Cost	Installation Cost (Baht)	Delivery Cost (Baht)	Total (Baht)
	CMS-8200 HSS Non-3GPP Access LTU (per10Ksubs) CMS-8200 HSS TL SRS (per10Ksubs) SF886002 SMS over LTE LTU				
	- หลักสี่	2,775,000.00			2,775,000.00
	CMS-8200 HSS IMS HSS services(Cx&Sh) LTU(per10Ksubs) CMS-8200 HSS VoLTE support LTU (per10Ksubs) CMS-8200 HSS Non-3GPP Access LTU (per10Ksubs) CMS-8200 HSS TL SRS (per10Ksubs) SF886002 SMS over LTE LTU				
2.9	<u>ปรับปรุงระบบอุปกรณ์PCRF</u>				
	- กรุงเกษม	1,000,000.00			1,000,000.00
	LIC,SPS,BASE POLICY OPT,IMS, RX AF (per 1K subs) LIC,SPS,PREMIUM 1K TPS				
	- พระโขนง	1,000,000.00			1,000,000.00
	LIC,SPS,BASE POLICY OPT,IMS, RX AF (per 1K subs) LIC,SPS,PREMIUM 1K TPS				
2.10	<u>ปรับปรุงระบบอุปกรณ์ EMS เดิม</u>				
	- แจ้งวัฒนะ	1,680,000.00			1,680,000.00
	<u>ปรับปรุงEMS(NSP-NFM-P)</u> <u>NSP NFM-P</u> NSP HIGH AVAILABILITY FP NSP CLASSIC MANAGEMENT FP NSP NETWORK INFRASTRUCTURE MANAGEMENT FP <u>ปรับปรุง EMS (NetAct)</u> NetAct EPC MG SAM SW LTU (per 1K subs) NetAct EPC MME SAM SW LTU (per 1K subs) SW Mgmt for SDM LTU (per 1K subs)				

Item No.	Description	Equipment & Material Cost	Installation Cost (Baht)	Delivery Cost (Baht)	Total (Baht)
	G7227 RS EPC CMG/FNG CLTU (per 1K subs) G7227 RS EPC CMM/FNS CLTU (per 1K subs)				
3	Service for Equipment item 1 and item 2				
3.1	Install Hardware & Software for Testing Item 1 & Item 2		1,200,000.00		1,200,000.00
3.2	Integration and Testing for Item 1 and Item 2		1,400,000.00		1,400,000.00
				รวม	89,393,000.00

บทที่ 1 รายการอุปกรณ์ที่เสนอ

รายการอุปกรณ์ที่เสนองานจ้างติดตั้งและปรับปรุงระบบเพื่อรองรับการให้บริการ VoLTE และ WIFI Calling

ลำดับที่	ชื่อรายการ	จำนวน	ยี่ห้อ	ประเทศผู้ผลิต
1	IMS (VoLTE and WiFi Calling) : VoLTE 300,000 subcribers WiFi Calling 50,000 subscribers			
1.1	IMS (VoLTE and WiFi Calling) Hardware & Software ชุมสายพระโขนง			
1.1.1	AF Server Hardware	1 Set	NOKIA	China
	- AF RM 19inch/42U rack type A Non-Seismic	1 Unit		
	- Cable and Accessory	1 Unit		
	- AF RM -48VDC PDU Set (w/ SB350) type B	4 Unit		
	- AF 100GbE passive DAC 0.6m	2 Units		
	- AF 210WBX assembling	2 Units		
	- AirFrame DC PSU for Server	20 Units		
	- AirFrame Server CN	10 Units		
	- AF Data Center Manager TL SRS	12 Units		
	- AF Data Center Manager CLTU	12 Units		
1.1.2	WBX Server Switch Hardware	2 Sets	NOKIA	China
	- 210 WBX 32QSFP28	2 Units		
	- PS - 210 WBX -48V DC (BtoF)	4 Units		
	- FAN - 210 WBX Fan Tray (BtoF)	10 Units		
	- ACC - Rail-Kit	2 Units		
	- OS - 210 WBX Nuage R5.0 License	2 Units		
	- ACC - 210 WBX Perforated Front Panel	2 Units		
	- 1-port 100GBase SR4 QSFP28 Optics Module, 100m, MMF, MPO Connector, RoHS 6/6 compliant, Digital Diagnostic Monitor (DDM), 0/70C	4 Units		
1.1.3	Software ประกอบด้วย			
	- TAS		NOKIA	Finland
	CONFD license per VM LTU	1 Set		
	- IMS		NOKIA	Finland
	CFX-5000 Cloud FEE VM 8 vCPU CLTU	2 Sets		
	- ENUM		NOKIA	Finland
	RedHat RHEL maint. VM 4 vCPU OS 1Y TS	8 Sets		
	- SBC		NOKIA	Finland
	LIC,RHEL,UNLTD VM, 3Y, ALL RH VER,INTL	10 Licenses		
	LIC, SBC,OA_M APPL MANAGEMENT, INTL	4 Licenses		
	- Cloud SW		NOKIA	Finland
	CBIS Essential CLTU	10 Licenses		
	CBIS SRS TL	10 Licenses		
	CBIS Essential SW OpenStack CLTU	10 Licenses		
	CBAM Essential CLTU	326 Licenses		
	CBAM SRS TL	326 Licenses		
	CBAM Geo-redundancy CLTU	326 Licenses		
1.2	IMS (VoLTE and WiFi Calling) Hardware & Software ชุมสายกรุงเกษม			
1.2.1	AF Server Hardware	1 Set	NOKIA	China
	- AF RM 19inch/42U rack type A Non-Seismic	1 Unit		

ลำดับที่	ชื่อรายการ	จำนวน	ยี่ห้อ	ประเทศผู้ผลิต
	- Cable and Accessory	1 Unit		
	- AF RM -48VDC PDU Set (w/ SB350) type B	4 Unit		
	- AF 100GbE passive DAC 0.6m	2 Units		
	- AF 210WBX assembling	2 Units		
	- AirFrame DC PSU for Server	20 Units		
	- AirFrame Server CN	10 Units		
	- AF Data Center Manager TL SRS	12 Units		
	- AF Data Center Manager CLTU	12 Units		
1.2.2	WBX Server Switch Hardware	2 Sets	NOKIA	China
	- 210 WBX 32QSFP28	2 Units		
	- PS - 210 WBX -48V DC (BtoF)	4 Units		
	- FAN - 210 WBX Fan Tray (BtoF)	10 Units		
	- ACC - Rail-Kit	2 Units		
	- OS - 210 WBX Nuage R5.0 License	2 Units		
	- ACC - 210 WBX Perforated Front Panel	2 Units		
	- 1-port 100GBase SR4 QSFP28 Optics Module, 100m, MMF, MPO Connector, RoHS 6/6 compliant, Digital Diagnostic Monitor (DDM), 0/70C	4 Units		
1.2.3	Software ประกอบด้วย			
	- TAS		NOKIA	Finland
	CONFD license per VM LTU	1 License		
	C.2082 Nokia TAS TL SRS (per 10K subs)	35 Licenses		
	C.2200 MCS Base Package CLTU (per 10K subs)	35 Licenses		
	C.2202 NPDB query MAP/ ENUM CLTU (per 10K subs)	35 Licenses		
	C.2203USSD over SIP support CLTU (per 10K subs)	35 Licenses		
	C.2210 IM-SSF for CAMEL/INAP CLTU (per 10K subs)	35 Licenses		
	C.2211 IP-SM-Gateway CLTU (per10K subs)	35 Licenses		
	C.2225 Location/roaming service CLT (per10K subs)	35 Licenses		
	C.2232 SRVCC and T-ADS CLTU (per10K subs)	35 Licenses		
	C.2234 CAMEL-based CS homing CLTU (per10K subs)	35 Licenses		
	C.2216 MMTel Video AS IR.94 CLTU (per 10K subs)	3 Licenses		
	C.2214 Multi-Device Support CLTU (per 10K subs)	3 Licenses		
	- IMS		NOKIA	Finland
	CFX-5000 Cloud CSCF Cap Core IMS CLTU (per10K subs)	35 Licenses		
	CFX-5000 Cloud FEE VM 8 vCPU CLTU	2 Licenses		
	CFX-5000 Cloud CSCF Core IMS TL SRS (per 10K subs)	35 Licenses		
	CFX-5000 Cloud Network Resilience CLTU (per10K subs)	35 Licenses		
	CFX-5000 Cloud Advanced Routing CLTU (per 10 ksub)	35 Licenses		
	CFX-5000 Cloud Multi-device CLTU (per10K subs)	3 Licenses		

ลำดับที่	ชื่อรายการ	จำนวน	ยี่ห้อ	ประเทศผู้ผลิต
	- ENUM		NOKIA	Finland
	RedHat RHEL maint. VM 4 vCPU OS 1Y TS	8 Sets		
	ENUM/DNS/UtProxy BaseLic incl.	1 Set		
	Titan 3rd Party SW Maint 24x7	1 Set		
	- SBC		NOKIA	Finland
	LIC,SBC,BASE CONC SES,NW	18,750 Licenses		
	LIC,SBC,ACCOUNT: CONC SES,NW	4,500 Licenses		
	LIC,SBC,QLTY OF SRVC:CON SES,NW	4,500 Licenses		
	LIC, SBC, PER INSTANCE, SBC VNF	4 Licenses		
	LIC,RHEL,UNLTD VM, 3Y, ALL RH VER,INTL	10 Licenses		
	LIC, SBC,OA_M APPL MANAGEMENT, INTL	4 Licenses		
	SBC,IMS-AKA:ENDPOINT,NW	350,000 Licenses		
	- Cloud SW		NOKIA	Finland
	CBIS Essential CLTU	10 Licenses		
	CBIS SRS TL	10 Licenses		
	CBIS Essential SW OpenStack CLTU	10 Licenses		
	CBAM Essential CLTU	326 Licenses		
	CBAM SRS TL	326 Licenses		
	CBAM Geo-redundancy CLTU	326 Licenses		
1.3	NMS (NetAct EMS)		NOKIA	Finland
	- NetAct Core CFX-5000 Standard SW LTU (per 1K subs)	350 Licenses		
	- NetAct Core NetNum Titan Standard SW LTU (per1K subs)	350 Licenses		
	- NetAct Core NTAS Standard SW LTU (per 1K subs)	350 Licenses		
	- NetAct Core SBC Standard SW LTU (per1K subs)	350 Licenses		
	- NetAct for CBIS Standard SW LTU	20 Licensess		
	- DynamicAlarm Suppression for Core LTU (per 1K subs)	350 Licenses		
	- SW Management for CFX-5000(CSCF) LTU (per1Ksubs)	350 Licenses		
	- SW Mgm and NE Backup for Open TAS LTU (per1K subs)	350 Licenses		
	- G7947 Thresh and Profiler Core LTU (per1K subs)	300 Licenses		
	- G7227 RS CoreCFX-5000/MRF/INUM CLTU (per1Ksubs)	350 Licenses		
	- G7227 RS Core NTAS/oTAS CLTU (per1K subs)	350 Licenses		
	- RS MRH/CBIS/Nuage CLTU	1 License		
	- PC Work Station	1 Set		
2	Upgrade Existing Equipment			
2.1	ปรับปรุงระบบอุปกรณ์ MSC		NOKIA	Finland
	- กรุงเกษม	1 Lot		
	C.1699 SRVCC MSS LTU (per10K subs)	35 Licenses		
	N.3306 Gateway Control Function in MSS (per10K subs)	35 Licenses		
	C.1658 Transcoding in SRVCC MSS LTU (per10K subs)	35 Licenses		

ลำดับที่	ชื่อรายการ	จำนวน	ยี่ห้อ	ประเทศผู้ผลิต
	C.3000 Open MSS SW release subscr LTU (per10K subs)	35 Licenses		
	- หลักสี่	1 Lot		
	C.1699 SRVCC MSS LTU (per10K subs)	35 Licenses		
	N.3306 Gateway Control Function in MSS (per10K subs)	35 Licenses		
	C.1658 Transcoding in SRVCC MSS LTU (per10K subs)	35 Licenses		
	C.3000 Open MSS SW release subscr LTU (per10K subs)	35 Licenses		
2.2	ปรับปรุงระบบอุปกรณ์ MGW		NOKIA	Finland
	- กรุงเกษม	1 Lot		
	MGW VoLTE access	4,500 Licenses		
	MGW Multiple Isolated IP Networks	4,500 Licenses		
	MGW DTMF over RTP (IETF RFC2833)	4,500 Licenses		
	MGW Dynamic RTCP Control	4,500 Licenses		
	Open MGW TL SRS	4,500 Licenses		
	- พระโขนง	1 Lot		
	MGW VoLTE access	4,500 Licenses		
	MGW Multiple Isolated IP Networks	4,500 Licenses		
	MGW DTMF over RTP (IETF RFC2833)	4,500 Licenses		
	MGW Dynamic RTCP Control	4,500 Licenses		
	Open MGW TL SRS	4,500 Licenses		
2.3	ปรับปรุงระบบอุปกรณ์ AAA		NOKIA	Finland
	- กรุงเกษม	1 Lot		
	AAA RTU, EAP-AKA, Diameter Protocol	1 Licenses		
	AAA/AUS SRS-Software Release Subs	6 Licenses		
2.4	ปรับปรุงระบบอุปกรณ์ MD		NOKIA	Finland
	- หลักสี่	1 Lot		
	Data Refinery Interface LTU	1 Licenses		
2.5	ปรับปรุงระบบอุปกรณ์ OCS		NOKIA	Finland
	- กรุงเกษม	1 Lot		
	LIC,PAYD,SP PLATFORM	100 Licenses		
2.6	ปรับปรุงระบบอุปกรณ์ MME		NOKIA	USA, Finland
	- กรุงเกษม	1 Lot		
	ASL CMM VoLTE 10k Subs	30 Licenses		
	- พระโขนง	1 Lot		
	ASL CMM VoLTE 10k Subs	30 Licenses		
2.7	ปรับปรุงระบบอุปกรณ์ SGW/PGW		NOKIA	USA
	- กรุงเกษม	1 Lot		
	CMG 11.0r8 S/PGW	1		
	ASL CMG-PGW 10k MBB Subs	35 Licenses		
	ASL CMG-SGW 10k MBB Subs	30 Licenses		
	ASL CMG Real-time QoS 10k Subs	30 Licenses		
	CMG 11.0r8 ePDG	1 Set		

ลำดับที่	ชื่อรายการ	จำนวน	ยี่ห้อ	ประเทศผู้ผลิต
	ASL CMG R11.0 SW Perpetual CMG Instance	1 License		
	ASL CMG Throughput 1 Gbps mobile	1 Set		
	ASL CMG-ePDG 10k MBB Subs	5 Licenses		
	ASL CMG Geo-Redundancy 10k Subs	5 Licenses		
	SRS CMG Annual Fee	1 License		
	- พระโขนง	1 Lot		
	CMG 11.0r8 S/PGW	1 Set		
	ASL CMG-PGW 10k MBB Subs	35 Licenses		
	ASL CMG-SGW 10k MBB Subs	30 Licenses		
	ASL CMG Real-time QoS 10k Subs	30 Licenses		
	CMG 11.0r8 ePDG	1 Set		
	ASL CMG R11.0 SW Perpetual CMG Instance	1 License		
	ASL CMG Throughput 1 Gbps mobile	1 Set		
	ASL CMG-ePDG 10k MBB Subs	5 Licenses		
	ASL CMG Geo-Redundancy 10k Subs	5 Licenses		
	SRS CMG Annual Fee	1 License		
2.8	ปรับปรุงระบบอุปกรณ์ HSS / HLR		NOKIA	Finland
	- กรุงเกษมและหลักสี่	1 Lot		
	CMS-8200 HSS IMS HSS services(Cx&Sh) LTU (per10Ksubs)	35 Licenses		
	CMS-8200 HSS VoLTE support LTU (per10Ksubs)	35 Licenses		
	CMS-8200 HSS Non-3GPP Access LTU (per10Ksubs)	5 Licenses		
	CMS-8200 HSS TL SRS (per10Ksubs)	35 Licenses		
	SF886002 HLR SMS over LTE LTU (per10Ksubs)	35 Licenses		
2.9	ปรับปรุงระบบอุปกรณ์ PCRF		NOKIA	Finland
	- กรุงเกษมและพระโขนง	1 Lot		
	LIC,SPS,BASE POLICY OPT,IMS, RX AF (per 1Ksubs)	350 Licenses		
	LIC,SPS,PREMIUM 1K TPS	1 License		
2.10	ปรับปรุงระบบอุปกรณ์ EMS เดิม		NOKIA	USA, Finland
	- แจ้งวัฒนะ			
	ปรับปรุง EMS (NSP-NFM-P)	1 Set		
	NSP NFM-P			
	NSP HIGH AVAILABILITY FP	1050 Licenses		
	NSP CLASSIC MANAGEMENT FP	1050 Licenses		
	NSP NETWORK INFRASTRUCTURE MANAGEMENT FP	1050 Licenses		
	ปรับปรุง EMS (NetAct)			
	NetAct EPC MG SAM SW LTU (per 1K subs)	350 Licenses		
	NetAct EPC MME SAM SW LTU (per 1K subs)	300 Licenses		
	SW Mgmt for SDM LTU (per 1K subs)	350 Licenses		
	G7227 RS EPC CMG/FNG CLTU (per 1K subs)	350 Licenses		
	G7227 RS EPC CMM/FNS CLTU (per 1K subs)	300 Licenses		
3	Service for Equipment item 1 and item 2			
3.1	- Install Hardware & Software for Item 1 and Item 2	1 Job		
3.2	- Integration and Testing for Item 1 and Item 2	1 Job		

บทที่ 2 ตารางยอมรับข้อกำหนดด้านพาณิชย์ ด้านเทคนิค และ ข้อกำหนดอื่นๆ

ตารางยอมรับขอบเขตของงาน (COMPLIANCE STATEMENT)

ข้อกำหนดและความต้องการของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
ขอบเขตของงาน				
งานจ้างติดตั้งและปรับปรุงระบบเพื่อรองรับการให้บริการ VoLTE และ WiFi Calling	✓			
1. วัตถุประสงค์	✓			
บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) หรือ บมจ.ทีโอที มีความประสงค์จะจ้างติดตั้งและปรับปรุงระบบเพื่อรองรับการให้บริการ VoLTE และ WiFi Calling บนโครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ เพื่อเป็นการเพิ่มช่องทางและอำนวยความสะดวกให้กับกลุ่มลูกค้าโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ต้องการใช้งานการโทรด้วยเสียงผ่านโครงข่าย WiFi และสร้างศักยภาพในการแข่งขันให้เทียบเท่ากับคู่แข่ง โดยวิธีเชิญชวนเฉพาะ	✓			
2. ขอบเขตของงาน	✓			
ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการตามที่กำหนดไว้ในความต้องการทางเทคนิค (Technical Requirement) หมายเลข : OPT-17/2020 งานจ้างติดตั้งและปรับปรุงระบบเพื่อรองรับการให้บริการ VoLTE และ WiFi Calling ให้ถูกต้องครบถ้วน	✓			
3. คุณสมบัติผู้เสนอราคา	✓			
3.1 ผู้เสนอราคาจะต้องเป็นนิติบุคคลที่จดทะเบียนในประเทศไทยมาแล้วไม่น้อยกว่า 1 ปี นับถึงวันยื่นเอกสารเสนอราคา และจะต้องประกอบธุรกิจประเภทรับจ้างงานดังกล่าวข้างต้น	✓		เอกสารส่วนที่ 1	
3.2 ผู้เสนอราคาต้องมีผลงานในการติดตั้ง อุปกรณ์โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ หรือ อุปกรณ์คอมพิวเตอร์แม่ข่าย Hardware และ Software จากหน่วยงานราชการ หรือรัฐวิสาหกิจ หรือ เอกชน ในวงเงินไม่น้อยกว่า [illegible] ล้านบาท สัญญา (รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม) ภายในระยะเวลาไม่เกิน 5 ปี นับจากวันที่งานในสัญญาแล้วเสร็จ [illegible] วันที่ยื่นเอกสารเสนอราคา โดยผู้เสนอราคาจะต้องแนบสำเนาหนังสือรับรองผลงานที่ออกโดยเจ้าของโครงการและสำเนาสัญญางานดังกล่าวมาพร้อมกับเอกสารเสนอราคาให้ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) พิจารณา ทั้งนี้ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) สงวนสิทธิ์ ที่จะขอต้นฉบับมาตรวจสอบ	✓		บทที่ 6	

ข้อกำหนดและความต้องการของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
3.3 ผู้เสนอราคาไม่มีสิทธิที่จะเสนอราคาในฐานะเป็นผู้ร่วมค้าได้ (Joint Ventuer/Consortium)	✓			
3.4 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทิ้งงานของทางราชการ หรือของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) และได้แจ้งเวียนชื่อแล้ว หรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้นิติบุคคลหรือบุคคลอื่นเป็นผู้ละทิ้งงานตามระเบียบของทางราชการ หรือตามระเบียบของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	✓			
3.5 ผู้เสนอราคาจะต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกันซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาจะได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นว่านั้น	✓			
3.6 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่นที่เข้ามายื่นเสนอราคาให้แก่บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ในวันเสนอราคา หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็น การขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม	✓			
3.7 ผู้เสนอราคาจะต้องเป็นผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต หรือผู้แทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งโดยจากผู้ผลิตของอุปกรณ์ IMS Core ,TAS, DNS/ENUM โดยผู้เสนอราคาจะต้องแนบเอกสารหลักฐานมาพร้อมการเสนอราคา ทั้งนี้ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) สงวนสิทธิ์จะขอต้นฉบับมาตรวจสอบ	✓		บทที่ 6	
3.8 คู่สัญญาต้องสนับสนุนการ Configuration บนพื้นฐานของ Standard Protocol ของระบบ Cloud IMS เพื่อเชื่อมต่อกับระบบ EPC ของ บมจ.ทีโอที โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย	✓			
3.9 Telco Cloud Infrastructure ต้องรองรับการ Deploy VNF (Mobile Core Network) ต่าง Vender ทั้งนี้ บมจ.ทีโอที จำกัด ขอสงวนสิทธิ์ในการขอข้อมูล Reference มาตรวจสอบ	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 6 References, page 61	
4. การเสนอราคา	✓			
ในการยื่นซองเสนอราคาให้แบ่งเป็น 2 ส่วน ซึ่งต้องยื่นพร้อมกัน ดังนี้	✓			
4.1 ส่วนที่ 1 เอกสารข้อเสนอทั่วไป อย่างน้อยต้องมีเอกสารดังต่อไปนี้	✓			
(1) ในกรณีที่เสนอราคากับนิติบุคคล	✓			

ข้อกำหนดและความต้องการของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตาม ข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตาม ข้อกำหนด		
ก. ห้างหุ้นส่วนสามัญนิติบุคคลหรือห้างหุ้นส่วนจำกัด ให้ยื่นสำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคลของสำนักงานทะเบียนหุ้นส่วนบริษัทฉบับที่รับรองภายใน 1 ปีนับถึงวันที่ยื่นซอง บัญชีรายชื่อหุ้นส่วนผู้จัดการผู้มีอำนาจควบคุม (ถ้ามี) พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง	✓			
ข. บริษัทจำกัด หรือ บริษัทมหาชนจำกัด ให้ยื่นสำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคลของสำนักงานทะเบียนหุ้นส่วน บริษัท ฉบับที่รับรองภายใน 1 ปี นับถึง วันที่ยื่นซอง หนังสือบริคณห์สนธิ บัญชีรายชื่อกรรมการผู้จัดการ บัญชีรายชื่อผู้ถือหุ้น (ถ้ามี) และผู้มีอำนาจควบคุม (ถ้ามี) พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง	✓		เอกสารส่วนที่ 1	
(2) ผู้เสนอราคาต้องแนบสำเนาทะเบียนภาษีมูลค่าเพิ่ม (ภ.พ.20) หรือสำเนาคำขอจดทะเบียนภาษีมูลค่าเพิ่ม (ภ.พ.01) (กรณีกรมสรรพากรยังไม่ได้ออกทะเบียนภาษี มูลค่าเพิ่มให้)	✓		เอกสารส่วนที่ 1	
กรณีผู้เสนอราคาเป็นผู้ประกอบการซึ่งได้รับยกเว้นไม่ต้องจดทะเบียนภาษีมูลค่าเพิ่มตามพระราชบัญญัติแก้ไขเพิ่มเติมประมวลรัษฎากร (ฉบับที่30) พ.ศ.2534 มาตรา 85/3 ให้แสดงหลักฐานพร้อมการเสนอราคาด้วยทุกครั้ง	✓			
(3) หนังสือมอบอำนาจในกรณีที่ผู้เสนอราคามอบอำนาจให้บุคคลอื่นยื่นซองเสนอราคาแทน (ถ้ามี)	✓		เอกสารส่วนที่ 1	
(4) บัญชีเอกสารส่วนที่ 1 ตามแบบที่กำหนด	✓			
(5) เอกสารอื่น ๆ (ถ้ามี)	✓		สำเนาทะเบียนบ้านและสำเนาบัตรประจำตัวประชาชน, สำเนาใบสำคัญแสดงการจดทะเบียนบริษัทมหาชนจำกัด, แบบแสดงการลงทะเบียนในระบบ e-GP, สำเนาแบบ บมจ.005 006,, บัญชีรายชื่อผู้ถือหุ้นรายใหญ่	
4.2 ส่วนที่ 2 เอกสารที่ยื่นซองเสนอราคาปิดผนึกอย่างน้อยต้องมีเอกสารดังต่อไปนี้	✓		เอกสารส่วนที่ 2	
(1) ใบเสนอราคา และรายละเอียดราคาตามภาคผนวก (รูปแบบ Bill of Quantities) โดยต้องแยกรายการอุปกรณ์อย่างละเอียดและชัดเจน (Breakdown Price List) ทั้งนี้ห้ามเสนอราคาแบบให้เปล่า (Free of Charge)	✓		เอกสารส่วนที่ 2	

ข้อกำหนดและความต้องการของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
(2) ผู้เสนอราคาจะต้องเสนอรายละเอียดจำนวนและคุณสมบัติทางเทคนิคพร้อม Catalog ของอุปกรณ์ โดยระบุชนิด ยี่ห้อ รุ่น ประเทศผู้ผลิต ของอุปกรณ์ทุกรายการ และจัดทำดัชนีอ้างอิงหน้าเอกสารที่เสนอให้ครบถ้วนเพื่อประกอบการพิจารณา	✓		บทที่ 3	
(3) ตารางยอมรับข้อกำหนดทางด้านพาณิชย์ ข้อกำหนดทางด้านเทคนิค และข้อกำหนดอื่น ๆ (Compliance Statement)	✓		บทที่ 2	
(4) หนังสือแสดงการยอมรับการปฏิบัติตามข้อกำหนด	✓		บทที่ 5	
(5) หนังสือแสดงคุณสมบัติผู้เสนอราคา ตามข้อ 3.2, 3.7	✓		บทที่ 6	
(6) หนังสือมอบอำนาจในกรณีที่ผู้เสนอราคามอบอำนาจให้บุคคลอื่นลงนามในเอกสารแทน(ถ้ามี)	✓		เอกสารส่วนที่ 1	
(7) **หนังสือรับทราบนโยบายต่อต้านคอร์รัปชั่น บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)**	✓		บทที่ 7	
(8) บัญชีเอกสารส่วนที่ 2 ตามแบบที่กำหนด	✓			
(9) เอกสารอื่น ๆ (ถ้ามี)	✓			
กรณีผู้เสนอราคายื่นเอกสารข้อ 4.1 และ 4.2 ไม่ครบถ้วน ซึ่ง บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ถือเป็นสาระสำคัญ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) สงวนสิทธิ์ที่จะไม่รับพิจารณาการเสนอราคา	✓			
4.3 ก่อนการเสนอราคา ผู้เสนอราคาต้องอ่านเอกสารข้อกำหนดในการเสนอราคาและเอกสารอื่น ๆ อย่างละเอียดถี่ถ้วนจนเข้าใจอย่างแจ่มแจ้งถึงความหมายแห่งข้อความในเอกสารเหล่านั้น ทั้งที่เป็นความหมายของแต่ละข้อความและความหมายรวมของข้อความทั้งหมดผู้เสนอราคาจะยกเป็นข้อเรียกร้องหรือข้ออ้าง โดยอาศัยเหตุที่มิได้ตรวจสอบเอกสารฉบับใดฉบับหนึ่งในจำนวนเหล่านั้นมิได้ หากปรากฏว่าผู้เสนอราคามีข้อสงสัยหรือความเคลือบแคลงเกี่ยวกับความหมายส่วนใดในเอกสารเสนอราคา หรือเกี่ยวกับสิ่งที่ผู้เสนอราคาจะต้องกระทำหรือไม่ต้องกระทำตามสัญญา หรือเกี่ยวข้องกับเรื่องหรือสิ่งอื่นใดที่เกี่ยวพันกับสัญญา ผู้เสนอราคาจะต้องแจ้งข้อสงสัย หรือความเคลือบแคลงเหล่านั้นเพื่อขอคำชี้แจงจาก บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ทั้งนี้ ก่อนวันเสนอราคา	✓			
4.4 ในการเสนอราคาให้ผู้เสนอราคาใช้แบบฟอร์มของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) หรือจะจัดทำใบเสนอราคาขึ้นใหม่ก็ได้ แต่จะต้องแสดงรายละเอียดในลักษณะเดียวกันให้ครบถ้วนตามแบบฟอร์มของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	✓			

ข้อกำหนดและความต้องการของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
4.5 ผู้เสนอราคาจะต้องจัดทำ Compliance Statement ตามหัวข้อที่มีอยู่ในเอกสารความต้องการทางเทคนิค (Technical Requirement) ทุกหัวข้อที่เกี่ยวข้องในเอกสารข้อเสนอ ทั้งนี้ Compliance ที่เสนอจะต้องระบุที่มาของข้อมูล (References) ในเอกสารข้อเสนอ เพื่อแสดงให้เห็นว่าอุปกรณ์ของผู้เสนอราคามีความถูกต้องตรงตามความต้องการต่าง ๆ ที่ระบุไว้ในเอกสารความต้องการทางเทคนิค (Technical Requirement) ในกรณีที่บางหัวข้อไม่สามารถแสดงรายละเอียดดังกล่าวได้ ผู้เสนอราคาจะต้องแสดงหนังสือรับรองซึ่งออกโดยโรงงานผู้ผลิต ทั้งนี้ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) จะไม่พิจารณาเอกสารข้อเสนอของผู้เสนอราคาที่ไม่แสดง Compliance Statement และผู้เสนอราคาไม่มีสิทธิ์เรียกร้องใด ๆ ทั้งสิ้น	✓		บทที่ 2	
4.6 ผู้เสนอราคาจะต้องแสดงรายละเอียด (Technical Description) ของอุปกรณ์หลักที่เสนอในเอกสารข้อเสนอ ซึ่งประกอบด้วยชื่อและหน้าที่การทำงานของอุปกรณ์นั้นเป็นอย่างน้อย	✓		บทที่ 3	
4.7 ผู้เสนอราคาจะต้องยอมรับข้อกำหนดทางด้านพาณิชย์ และข้อกำหนดทางด้านเทคนิคและข้อกำหนดอื่น ๆ (Compliance Statement) ทุก ๆ หัวข้อ ในกรณีที่บางหัวข้อไม่เป็นไปตามข้อกำหนด ผู้เสนอราคาต้องอธิบายเหตุผลด้วย สำหรับข้อเสนอทางด้านเทคนิคนั้นต้องอธิบายรายละเอียดเท่าที่จำเป็น และดัชนีอ้างอิงหน้าเอกสารที่ระบุว่าตรงตามข้อกำหนดทางเทคนิค	✓		บทที่ 2	
4.8 ผู้เสนอราคาจะต้องเสนอราคาเป็นเงินบาท และเสนอราคาเพียงราคาเดียวโดยเสนอราคารวม และ/หรือราคาต่อหน่วย และ/หรือต่อรายการตามเงื่อนไขที่ระบุให้ถูกต้อง โดยรวมภาษีมูลค่าเพิ่มและค่าใช้จ่ายทุกชนิด และใบเสนอราคาให้ลงราคาต่อหน่วยและราคารวมของทุกรายการที่เสนอให้ชัดเจน อีกทั้งให้ลงราคาทั้งสิ้นเป็นตัวเลข และจะต้องมีตัวหนังสือกำกับ ถ้าตัวเลขและตัวหนังสือไม่ตรงกัน ให้ถือราคาที่ตัวอักษรเป็นสำคัญ	✓			
4.9 เอกสารที่เสนอราคาจะต้องพิมพ์ออกข้อความทั้งหมดด้วยหมึก หรือพิมพ์จากเครื่องพิมพ์ และผู้ลงนามในการเสนอราคาต้องเป็นผู้มีอำนาจตามกฎหมาย พร้อมประทับตรา (ถ้ามี) เป็นหลักฐานในเอกสารทุกหน้า หากต้องการแก้ไขส่วนที่ผิดพลาดให้แก้ไขด้วยหมึก หรือพิมพ์จากเครื่องพิมพ์ แล้วให้ผู้มีอำนาจตามกฎหมายลงลายมือชื่อกำกับพร้อมประทับตรา (ถ้ามี) ทุกแห่ง	✓			

ข้อกำหนดและความต้องการของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
4.10 ผู้เสนอราคาต้องส่งเสริมเศรษฐกิจภายในประเทศ เช่น การจ้างแรงงานคนไทย ในกระบวนการผลิต การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีที่สร้างสรรค์โดยคนไทย และการใช้พัสดุที่ผลิตภายในประเทศ เป็นต้น	✓			
4.11 เอกสารที่เสนอให้จัดทำเป็นภาษาไทย ยกเว้นข้อเสนอทางด้านเทคนิคให้จัดทำเป็นภาษาไทย หรือภาษาอังกฤษก็ได้	✓			
4.12 เอกสารในการเสนอราคา ให้จัดทำทั้งสิ้น 4 ชุด ประกอบด้วยต้นฉบับ 1 ชุด และสำเนา 3 ชุด เอกสารต้นฉบับทุกหน้าให้ลงนามกำกับโดยผู้มีอำนาจหรือผู้รับมอบอำนาจ (ถ้ามี) พร้อมประทับตรา (ถ้ามี) เป็นหลักฐาน ในการจัดทำสำเนาให้ถ่ายจากต้นฉบับ หากต้นฉบับและสำเนาไม่ตรงกันจะถือต้นฉบับเป็นสำคัญ	✓			
4.13 เอกสารของผู้เสนอราคาได้ยื่นต่อ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ถือเป็นกรรมสิทธิ์ของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) จะถอนคืนมิได้	✓			
4.14 ผู้เสนอราคาจะต้องยื่นเอกสารเสนอราคาตามเงื่อนไขและข้อกำหนดของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) โดยไม่มีการดัดแปลงใด ๆ ทั้งสิ้น	✓			
4.15 ผู้เสนอราคา/คู่สัญญา ต้องให้ความร่วมมือและปฏิบัติตามนโยบายต่อต้านคอร์รัปชั่น บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) และจะไม่ฝ่าฝืนนโยบายดังกล่าว โดยลงนามรับทราบนโยบายดังกล่าวตามแบบที่ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) กำหนด	✓		บทที่ 7	
4.16 Software ที่เสนอ จะต้องมีลิขสิทธิ์หรือสิทธิบัตรที่ถูกต้องตามกฎหมาย ในกรณีที่มีผู้กล่าวอ้างหรือใช้สิทธิเรียกร้องใด ๆ ว่าบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) มีการละเมิดลิขสิทธิ์หรือสิทธิบัตร เกี่ยวกับอุปกรณ์หรือ Software ที่เสนอ ผู้เสนอราคาต้องดำเนินการระงับการเรียกร้องสิทธิ์นั้น และต้องชำระค่าเสียหาย และค่าใช้จ่ายใดที่เกิดขึ้นแทน บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	✓			
5. กำหนดยืนราคา	✓			
5.1 ผู้เสนอราคาจะต้องยืนราคาไม่น้อยกว่า 120 วัน นับตั้งแต่วันที่เสนอราคาเป็นต้นไป	✓			
5.2 ภายในกำหนดยืนราคา ผู้เสนอราคาต้องรับผิดชอบราคาที่ตนเสนอไว้ และจะถอนการเสนอราคามิได้	✓			

ข้อกำหนดและความต้องการของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
6. การพิจารณา	✓			
6.1 บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) จะพิจารณาราคารวมในใบเสนอราคาเป็นเกณฑ์การตัดสิน หากราคารวมที่เสนอในใบเสนอราคาไม่ตรงกับราคาที่คำนวณได้จากรายละเอียดแต่ละรายการ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) จะถือราคาที่ต่ำกว่าเป็นสำคัญ	✓			
ราคารวม หมายถึง ค่าอุปกรณ์ ค่าติดตั้ง ค่าแรงงาน และค่าใช้จ่ายทุกชนิดโดยรวมภาษีมูลค่าเพิ่มตลอดจนภาษีอากรอื่น ๆ ด้วยแล้ว	✓			
หมายเหตุ การเสนอราคา การคิดภาษีมูลค่าเพิ่ม ให้ใช้ทศนิยม 2 ตำแหน่ง กรณีการปัดเศษทศนิยมตำแหน่งที่ 3 มีค่าตั้งแต่ 5 ขึ้นไป ให้ปัดขึ้น ยกเว้น ถ้าการปัดเศษทศนิยมในแต่ละรายการแล้วทำให้สูงกว่าราคารวม ให้ปัดเศษทศนิยมขึ้น หรือลงในรายการใดก็ได้ เพื่อให้เท่ากับ ราคารวม	✓			
6.2 บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) จะพิจารณาเอกสารส่วนที่ 1 เอกสารที่อยู่นอกซอง และเอกสารส่วนที่ 2 เอกสารข้อเสนอด้านเทคนิค และข้อเสนออื่น ๆ ของผู้เสนอราคาทุกราย โดยพิจารณาตามเงื่อนไขและข้อกำหนดของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) กรณีที่ข้อเสนอของผู้เสนอราคารายใดที่เสนอไว้แล้วยังไม่ชัดเจนเพียงพอ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) สามารถเรียกให้ผู้เสนอราคามาชี้แจง หรือส่งเป็นเอกสารได้ แต่ทั้งนี้ จะเปลี่ยนแปลงสาระสำคัญของข้อเสนอที่ผู้,สนอราคาเคยยื่นเสนอไว้ต่อบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) แล้วมิได้	✓			
6.3 ผู้เสนอราคารายใดเสนอเอกสารไม่ครบถ้วน ไม่ถูกต้อง และ/หรือ ไม่ปฏิบัติตามข้อกำหนดหรือเงื่อนไขในการเสนอราคาโดยวิธีเชิญชวนเฉพาะครั้งนี้ข้อหนึ่งข้อใดก็ดี บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) สงวนสิทธิ์ที่จะไม่พิจารณาข้อเสนอราคารายนั้น	✓			

ข้อกำหนดและความต้องการของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
6.4 บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ทรงไว้ซึ่งสิทธิที่จะเพิ่ม/ลด เนื้องานหรือไม่รับราคาต่ำสุด หรือราคาหนึ่งราคาใด หรือราคาที่เสนอทั้งหมดก็ได้ และอาจพิจารณาเลือกจ้างในจำนวน หรือขนาด หรือเนื้องาน หรือเฉพาะรายการหนึ่งรายการใด หรืออาจจะยกเลิกการเสนอราคาโดยไม่พิจารณา จัดจ้างเลยก็ได้ สุดแต่จะพิจารณา ทั้งนี้เพื่อประโยชน์ของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) เป็นสำคัญ และให้ถือว่าการตัดสินของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) เป็นเด็ดขาด ผู้เสนอราคาจะเรียกร้องค่าเสียหายใด ๆ มิได้ รวมทั้ง บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) จะพิจารณายกเลิกการจัดหา และลงโทษผู้เสนอราคาเป็นผู้ละทิ้งงาน ไม่ว่าจะเป็นผู้เสนอราคาที่ได้รับการคัดเลือกหรือไม่ก็ตาม หากมีเหตุที่เชื่อได้ว่าการเสนอราคากระทำการโดยไม่สุจริต เช่น การเสนอเอกสารอันเป็นเท็จ การใช้ชื่อบุคคลธรรมดา หรือนิติบุคคลอื่นมาเสนอราคาแทน เป็นต้น	✓			
ในกรณีที่ผู้เสนอราคาต่ำสุด เสนอราคาต่ำจนคาดหมายได้ว่าไม่อาจดำเนินงานตามสัญญาได้ คณะกรรมการจัดหาโดยวิธีเชิญชวนเฉพาะ หรือ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) จะให้ผู้เสนอราคานั้นชี้แจงและแสดงหลักฐาน ที่ทำให้เชื่อได้ว่า ผู้เสนอราคาสามารถดำเนินงานตามการเสนอราคาฯ ให้เสร็จสมบูรณ์ หากคำชี้แจงไม่เป็นที่รับฟังได้ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) มีสิทธิที่จะไม่รับราคาของผู้เสนอราคารายนั้น	✓			
6.5 บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) สงวนสิทธิ์ที่จะไม่พิจารณาผู้เสนอราคาที่อยู่ในบัญชีรายชื่อห้ามค้าขายด้วยของหน่วยราชการต่าง ๆ หรือเป็นผู้ทำความเสียหายให้กับงานของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) มาก่อน	✓			
6.6 ผลการตัดสินของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ถือเป็นเด็ดขาด	✓			
6.7 ในการเสนอราคา บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ไม่มีความผูกพันที่จะรับคำเสนอราคาหรือใบเสนอราคาใด ๆ รวมทั้งไม่ต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่าย และค่าเสียหายใด ๆ ของผู้เสนอราคาอันอาจเกิดขึ้นในการที่ผู้เสนอราคาได้เข้าเสนอราคาครั้งนี้	✓			
7. การลดราคา	✓			

ข้อกำหนดและความต้องการของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
ในกรณีที่มีการลดราคา หากผู้เสนอราคารายใดยินยอมลดราคาให้ทำเป็นหนังสือระบุรายละเอียดให้ชัดเจนว่าลดราคาในรายการใด เป็นจำนวนเงินเท่าใด และผู้ลงนามในหนังสือลดราคาต้องเป็นผู้มีอำนาจตามกฎหมาย พร้อมประทับตราเป็นหลักฐาน (ถ้ามี) หากไม่ระบุรายละเอียดที่ลดราคาให้ชัดเจนว่าลดราคาในรายการใด บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) จะนำส่วนลดราคากระจายลง เป็นอัตราส่วนลงในราคาต่อหน่วยของทุกรายการที่เสนอ	✓			
8. การทำสัญญา	✓			
8.1 บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) สงวนสิทธิ์ที่จะถือว่าผู้ที่ไม่ไปทำสัญญา หรือข้อตกลงกับ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ภายใน **10 (สิบ)** วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งเป็นหนังสือให้ไปทำสัญญา หรือถอนการเสนอราคาจะถูกลงโทษให้เป็นผู้ทิ้งงาน และหากบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) จะต้องพิจารณาสั่งจ้างรายอื่นต่อไป ผู้ที่ไม่ไปทำสัญญาหรือข้อตกลงนั้นจะต้องรับผิดชอบในราคาที่เพิ่มขึ้นอีกส่วนหนึ่ง ในกรณีที่มีหลักประกันซอง บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) จะริบหลักประกันซอง หรือ เรียกร้องจากผู้ค้ำประกันอีกด้วย	✓			
8.2 ผู้ที่ได้รับการพิจารณาให้เป็นผู้รับจ้าง จะต้องทำสัญญาตามแบบที่ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) กำหนด พร้อมทั้งวางหลักประกันสัญญาที่มีมูลค่าเป็นจำนวนเงินร้อยละ 5 ของราคาจ้างตามสัญญา ในกรณีที่ใช้หลักประกันสัญญาเป็นหนังสือค้ำประกันของธนาคารในประเทศ จะต้องเป็นไปตามแบบที่ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) กำหนด ทั้งนี้ ผู้ว่าจ้างจะคืนหลักประกันดังกล่าวให้ผู้รับจ้าง เมื่อพ้นจากข้อผูกพันตามสัญญาแล้ว	✓			
ในกรณีที่ผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดย่อมประเภทวิสาหกิจหนึ่งเป็นสัญญาค้ำประกันหรือหนังสือค้ำประกัน และ สัญญาค้ำประกันหรือหนังสือค้ำประกันนั้นได้สิ้นผลผูกพันลงก่อนที่ผู้รับจ้างจะพ้นภาระผูกพัน ตามสัญญาฉบับนี้ ไม่ว่าด้วยเหตุใดๆ ผู้รับจ้างจะต้องนำสัญญาค้ำประกันหรือหนังสือค้ำประกันฉบับใหม่ที่มีเงื่อนไขการค้ำประกันครอบคลุมความรับผิดตามสัญญาฉบับนี้ มามอบให้แก่ผู้ว่าจ้าง ภายใน 15 วัน นับถัดจากวันที่ได้รับหนังสือแจ้งจากผู้ว่าจ้าง หากพ้นกำหนดเวลานี้ผู้รับจ้างตกลง จะชดใช้ค่าเสียหายให้แก่ผู้ว่าจ้างเต็มตามจำนวนค่าเสียหายที่เกิดขึ้นจริง	✓			

ข้อกำหนดและความต้องการของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
8.3 ผู้ที่ได้รับการพิจารณาให้เป็นผู้รับจ้าง จะต้องนำสำเนาหนังสือรับรองของสำนักงานทะเบียนหุ้นส่วนบริษัท ฉบับที่รับรองภายใน 30 วัน นับถึงวันที่นัดลงนามในสัญญามามอบให้ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	✓			
8.4 ในการส่งมอบงานจ้างตามสัญญา หากพัสดุนั้นนำเข้าจากต่างประเทศ ผู้รับจ้างจะต้องนำเอกสารการนำเข้ามาแสดงต่อผู้ว่าจ้าง	✓			
8.5 ผู้ที่ได้รับการพิจารณาให้เป็นผู้รับจ้าง และ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ได้ตกลงจ้างตามการจัดหาโดยวิธีเชิญชวนเฉพาะ ถ้าผู้รับจ้างจะต้องสั่ง หรือนำสิ่งของมาเพื่องานจ้างดังกล่าวเข้ามาจากต่างประเทศและของนั้นต้องนำเข้ามาโดยทางเรือในเส้นทางที่มีเรือไทยเดินอยู่ และสามารถให้บริการรับขนได้ตามที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมประกาศกำหนดผู้ที่ได้ รับการพิจารณาให้เป็นผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามกฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมการพาณิชยนาวี ดังนี้	✓			
8.5.1 แจ้งการสั่งหรือนำสิ่งของดังกล่าวเข้ามาจากต่างประเทศต่อกรมเจ้าท่า ภายใน 7 วัน นับตั้งแต่วันที่ผู้รับจ้างสั่งหรือซื้อของจากต่างประเทศ เว้นแต่ เป็นของที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมประกาศยกเว้นให้บรรทุกโดยเรืออื่นได้	✓			
8.5.2 จัดการให้สิ่งของดังกล่าวบรรทุกโดยเรือไทย หรือเรือที่มีสิทธิเช่นเดียวกับเรือไทยจากต่างประเทศมายังประเทศไทย เว้นแต่จะได้รับอนุญาตจากกรมเจ้าท่า ให้บรรทุกสิ่งของนั้นโดยเรืออื่นที่มิใช่ เรือไทย ซึ่งจะต้องได้รับอนุญาตเช่นนั้นก่อนบรรทุกของลงเรืออื่น หรือเป็นของที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมประกาศยกเว้นให้บรรทุกโดยเรืออื่น	✓			
8.5.3 ในกรณีที่ไม่นำบทบัญญัติตาม 8.5.1 หรือ 8.5.2 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดตามกฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมการพาณิชยนาวี	✓			
8.6 ผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะปฏิเสธไม่รับมอบงานจ้างซึ่งเห็นว่าไม่ถูกต้องตามตัวอย่าง หรือตามรายการละเอียดแสดงคุณลักษณะเฉพาะที่ตกลงกัน ผู้รับจ้างต้องนำสิ่งของกลับคืนภายใน 15 วัน นับแต่วันที่ผู้ว่าจ้างได้แจ้งเป็นหนังสือ หากพ้นกำหนดดังกล่าวให้ถือว่าผู้รับจ้างเจตนาสละกรรมสิทธิ์ในงานจ้างนั้นให้แก่ผู้ว่าจ้าง โดยผู้รับจ้างไม่ประสงค์เรียกร้องค่าสิ่งของนั้น หรือค่าเสียหาย หรือค่าใช้จ่ายใดๆ จากผู้ว่าจ้างอีก	✓			

ข้อกำหนดและความต้องการของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
ในกรณีที่จะต้องแก้ไขงานจ้างให้ถูกต้องตามสัญญา ผู้รับจ้างจะต้องนำสิ่งของนั้นไปแก้ไขให้ถูกต้องตามสัญญาโดยเร็วที่สุดที่จะทำได้ โดยผู้ว่าจ้างไม่ต้องชดใช้ค่าเสียหาย หรือค่าใช้จ่ายให้แต่ประการใด และระยะเวลาที่เสียไปเพราะเหตุดังกล่าว ผู้รับจ้างจะนำมาเป็นเหตุขอต่ออายุสัญญาไม่ได้	✓			
8.7 ก่อนเข้าทำงาน ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งเจ้าของสถานที่ให้ทราบล่วงหน้า 3 วัน	✓			
8.8 ห้ามมิให้ผู้รับจ้างเอางานทั้งหมด หรือส่วนใดส่วนหนึ่งแห่งสัญญานี้ไปให้ผู้รับจ้างช่วง โดยมิได้รับอนุญาตเป็นหนังสือจากผู้ว่าจ้าง แต่ทั้งนี้ ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบงานที่ให้ช่วงไปนั้นทุกประการ	✓			
8.9 สำหรับการสำรวจตรวจสอบสถานที่ที่จะทำการติดตั้ง ตลอดจนแหล่งจำหน่ายสิ่งของเครื่องใช้ที่ระบุไว้ในรายการทุกอย่าง เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้าง ภายหลังจากที่ได้ลงนามในสัญญาแล้ว หากเกิดข้อผิดพลาดบกพร่อง หรือขัดข้องอันเนื่องมาจากผู้รับจ้างไม่ไปตรวจสอบ ผู้รับจ้างจะถือเป็นข้ออ้างเพื่อยืดเวลาทำงานหรือเพิ่มเงินไม่ได้ หรือหากปัญหาดังกล่าวข้างต้น เป็นเหตุทำให้ผู้ว่าจ้างต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น ผู้รับจ้างยอมรับผิดชอบ และเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น	✓			
8.10 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่ออุบัติเหตุ ภยันตราย หรือความเสียหายใดๆ ที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงานของผู้รับจ้างเอง และต้องรับผิดชอบในบรรดาความเสียหาย หรือสูญหายอย่างใด ๆ อันเกิดแก่บุคคลภายนอก หรือทรัพย์สินของผู้ว่าจ้าง โดยการกระทำของผู้รับจ้าง หรือบริวารของผู้รับจ้าง ทั้งนี้ ผู้รับจ้างยินยอมชดใช้ค่าเสียหายให้แก่ผู้ว่าจ้าง หรือบุคคลภายนอกจนเต็มจำนวนภายในกำหนด 30 วัน นับแต่วันที่ได้รับคำบอกกล่าวเป็นหนังสือจากผู้ว่าจ้าง หรือตัวแทนของผู้ว่าจ้าง	✓			
8.11 งานที่ผู้รับจ้างได้จัดทำขึ้นครั้งนี้ ห้ามมิให้นำไปเผยแพร่หรือใช้ประโยชน์ในทางอื่นใด บรรดาเอกสารที่ผู้รับจ้างได้จัดทำขึ้นเกี่ยวกับงานดังกล่าว และรายละเอียดข้อมูลต่าง ๆ ที่ผู้ว่าจ้างได้ให้ไว้กับผู้รับจ้าง เป็นกรรมสิทธิ์ของผู้ว่าจ้าง	✓			
8.12 ผู้ว่าจ้างขอสงวนสิทธิ์ในอันที่บุคคลภายนอกกล่าวอ้าง หรือใช้สิทธิ์เรียกร้องใด ๆ ว่ามีการละเมิดสิทธิ์เกี่ยวกับรายละเอียดข้อมูลทั้งสิ้น ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการทั้งปวงเพื่อให้การกล่าวอ้าง หรือการเรียกร้องดังกล่าวระงับสิ้นไปโดยเร็ว และผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ชำระค่าเสียหายและค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นทั้งหมด	✓			

ข้อกำหนดและความต้องการของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
9. การสาธิตการใช้งาน	✓			
ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการสาธิตการใช้งานตามที่กำหนดไว้ในบทที่ 6 การสาธิตการใช้งานของความต้องการทางเทคนิคหมายเลข OPT-17/2020 โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น	✓			
10. กำหนดแล้วเสร็จ	✓			
ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการติดตั้ง และ/หรือปรับปรุงอุปกรณ์ Hardware และ Software พร้อมสาธิตการใช้งานอุปกรณ์ ส่งมอบเอกสาร และดำเนินการต่าง ๆ ถูกต้องครบถ้วนตามรายละเอียดความต้องการทางเทคนิคหมายเลข OPT-17/2020 ให้แล้วเสร็จสมบูรณ์ภายใน 270 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา ณ สถานที่ติดตั้ง ตามความต้องการทางเทคนิคหมายเลข OPT-17/2020 ทั้งนี้ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ขอสงวนสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงสถานที่ติดตั้ง	✓			
11. การชำระเงิน	✓			
ผู้ว่าจ้าง จะชำระเงินให้แก่ผู้รับจ้าง ดังนี้	✓			
งวดที่ 1 ผู้ว่าจ้าง จะชำระเงินร้อยละยี่สิบ (20%) ของวงเงินทั้งหมดตามสัญญาฯ เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการส่งมอบเอกสาร Detail Design รวมถึงอุปกรณ์ Hardware และ Software ทั้งหมดถึงสถานที่ติดตั้งครบถ้วนตามสัญญา และผ่านการตรวจนับจากคณะกรรมการตรวจรับของผู้ว่าจ้างเรียบร้อยแล้ว และเมื่อผู้รับจ้างได้วาง ใบเรียกเก็บเงินแล้ว ทั้งนี้ ผู้รับจ้างต้องออกใบกำกับภาษีให้แก่ผู้ว่าจ้างด้วย	✓			

ข้อกำหนดและความต้องการของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
งวดที่ 2 ผู้ว่าจ้าง จะชำระเงินร้อยละสี่สิบ (40%) ของวงเงินทั้งหมดตามสัญญา เมื่อผู้รับจ้างติดตั้งและเชื่อมโยงและเชื่อมต่ออุปกรณ์ตามสัญญาฯ ทั้งในส่วนของ Hardware และ Software ของอุปกรณ์ที่จัดหา และดำเนินการปรับปรุงและทดสอบอุปกรณ์ตาม ข้อ 2.1 , 2.2 และ 2.3 ของความต้องการทางเทคนิคหมายเลข OPT-17/2020 ให้แล้วเสร็จ รวมถึงได้รับอนุมัติแผนการตัดถ่ายหรือเชื่อมต่อ ตามความต้องการทางเทคนิคหมายเลข OPT-17/2020 จากคณะกรรมการตรวจรับของผู้ว่าจ้าง เป็นที่เรียบร้อยแล้ว และเมื่อผู้รับจ้างได้วางใบเรียกเก็บเงิน ทั้งนี้ ผู้รับจ้าง ต้องออกใบกำกับภาษี ให้แก่ ผู้ว่าจ้างด้วย	✓			
งวดสุดท้าย ผู้ว่าจ้างจะชำระเงินส่วนที่เหลือทั้งหมดตามสัญญาให้แก่ผู้รับจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ทั้ง Hardware และ Software ให้สามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ตามสัญญา พร้อมทั้งสาธิตการใช้งาน และส่งมอบเอกสาร คู่มือการใช้งาน รวมทั้งเอกสารสิทธิ์ Software ต่าง ๆ ที่ใช้กับระบบทั้งหมด และดำเนินการต่าง ๆ ถูกต้องครบถ้วนตามสัญญา และผ่านการตรวจรับขั้นสุดท้ายจากคณะกรรมการตรวจรับเรียบร้อยแล้ว และเมื่อผู้รับจ้างได้วางใบเรียกเก็บเงินแล้ว ทั้งนี้ ผู้รับจ้างต้องออกใบกำกับภาษีให้แก่ผู้ว่าจ้างด้วย	✓			
12. การคิดค่าปรับและค่าเสียหาย	✓			
12.1 เมื่อครบกำหนดแล้วเสร็จตามสัญญา หากผู้รับจ้างไม่สามารถทำงานให้แล้วเสร็จตามเวลาที่กำหนดไว้ในสัญญา ผู้ว่าจ้าง จะปรับผู้รับจ้างเป็นรายวันในอัตราร้อยละศูนย์จุดหนึ่ง (0.1%) ของวงเงินตามสัญญาแต่ต้องไม่ต่ำกว่าวันละ 100 บาท (หนึ่งร้อยบาทถ้วน) นับแต่วันล่วงเลยกำหนดวันแล้วเสร็จตามสัญญา จนถึงวันที่งานแล้วเสร็จสมบูรณ์	✓			

ข้อกำหนดและความต้องการของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
12.2 ในระหว่างการรับประกัน หากระบบหรืออุปกรณ์เกิดเสียหายหรือใช้งานไม่ได้ ผู้รับจ้างต้องรีบทำการแก้ไขให้สามารถใช้งานได้ตามปกติ ภายในระยะเวลาที่กำหนดไว้ในความต้องการทางเทคนิค หมายเลข OPT-17/2020 บทที่ 7 ตารางที่ 3 นับแต่เวลาที่ได้รับแจ้งจากผู้ว่าจ้าง ผู้ว่าจ้างจะคิดค่าเสียหายกับผู้รับจ้างเป็นรายชั่วโมง ในอัตราชั่วโมงละ 1,000.-บาท (หนึ่งพันบาทถ้วน) จนกว่าจะแก้ไขแล้วเสร็จและใช้การได้ดีดังเดิม (กรณีกระทบต่อการใช้งาน) และผู้ว่าจ้างจะคิดค่าเสียหายกับผู้รับจ้างเป็นรายวัน ในอัตราวันละ 10,000.-บาท (หนึ่งหมื่นบาทถ้วน) จนกว่าจะแก้ไขแล้วเสร็จและใช้การได้ดีดังเดิม (กรณีไม่กระทบต่อการใช้งาน)	✓			
12.3 เศษของชั่วโมงให้คิดเป็นหนึ่งชั่วโมง	✓			
12.4 ในกรณีที่เวลาแจ้งเหตุเสียของผู้ว่าจ้าง กับผู้รับจ้างไม่ตรงกัน ให้ถือเวลาแจ้งเหตุเสียของผู้ว่าจ้างเป็นหลัก ในการคิดค่าเสียหาย	✓			
13. การรับประกัน	✓			
13.1 ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องหรือเสียหายของอุปกรณ์ทั้งหมด ทั้ง Hardware และ Software เป็นระยะเวลา 1 ปี นับแต่วันที่ได้ผ่านการตรวจรับจากคณะกรรมการตรวจรับเรียบร้อยแล้ว และต้องบำรุงรักษา Software ที่ส่งมอบให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดีอยู่เสมอ รวมถึงการ Update Patch ของอุปกรณ์ทั้งหมดให้เป็นปัจจุบัน ภายในระยะเวลารับประกัน หากระบบหรืออุปกรณ์เกิดชำรุดบกพร่องหรือเสียหาย หรือใช้งานไม่ได้ อันเนื่องมาจากการใช้งานตามปกติ ผู้รับจ้างจะต้องรีบทำการแก้ไขให้สามารถใช้งานได้ตามปกติ ภายในระยะเวลาที่กำหนดไว้ในความต้องการทางเทคนิค หมายเลข OPT-17/2020 บทที่ 7 ตารางที่ 3 นับแต่เวลาที่ได้รับแจ้งจากผู้ว่าจ้าง โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น	✓			
13.2 ในระหว่างการรับประกัน ผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มีบุคลากรที่มีความสามารถให้คำปรึกษาแนะนำระบบดูแลการจัดการที่เกี่ยวข้องตามโครงการนี้ให้แก่ผู้ว่าจ้างโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น	✓			
13.3 ก่อนการสิ้นสุดการรับประกัน ผู้รับจ้างจะต้องปรับปรุงคู่มือ และเอกสารการใช้งานให้ถูกต้องและเป็นปัจจุบัน	✓			

ข้อกำหนดและความต้องการของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
14. การพิจารณาความหมายที่คลาดเคลื่อน	✓			
ในกรณีที่มีข้อความขัดแย้งระหว่างกันภายในเอกสารนี้ หรือเอกสารอื่นที่เกี่ยวข้อง บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) สงวนสิทธิ์ที่จะยึดถือเอาเอกสารที่ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) พิจารณาแล้วเป็นประโยชน์สูงสุดต่อ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) เป็นหลัก และให้ถือการพิจารณาของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) เป็นที่สิ้นสุด	✓			
15. การโอนสิทธิเรียกร้อง	✓			
การโอนสิทธิเรียกร้องจะกระทำได้เฉพาะกรณีที่บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ไม่ได้มีข้อกำหนด หรือสัญญาห้ามการโอนสิทธิเรียกร้องไว้ และจะต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในสัญญา กรณีการโอนสิทธิเรียกร้องการรับเงิน ต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขที่กำหนด ดังนี้	✓			
15.1 การโอนสิทธิเรียกร้องการรับเงิน จะโอนได้แต่เฉพาะธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยเท่านั้น	✓			
15.2 การโอนสิทธิเรียกร้องการรับเงิน ให้กระทำได้เพียงครั้งเดียว และต้องโอนเต็มจำนวนวงเงินที่ผู้โอนพึงมีสิทธิได้รับตามสัญญา	✓			
15.3 เมื่อมีการโอนสิทธิเรียกร้องการรับเงิน ให้ทั้งผู้โอนและผู้รับโอนสิทธิเรียกร้องต้องมีหนังสือบอกกล่าวการโอนสิทธิไปยังส่วนงานที่รับผิดชอบในการจ่ายเงินตามข้อผูกพันสัญญา	✓			
15.4 การบอกกล่าวการโอนสิทธิเรียกร้องการรับเงิน หากเป็นเหตุให้การจ่ายเงินตามสัญญาล่าช้าออกไป ไม่ถือว่าบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) เป็นผู้ผิดนัดในการชำระหนี้	✓			
15.5 ผู้โอนสิทธิเรียกร้องการรับเงินยังต้องรับผิดชอบในหน้าที่ตามสัญญาทุกประการ	✓			
15.6 การโอนสิทธิเรียกร้องการรับเงินถ้ามิได้ปฏิบัติตามเงื่อนไขที่ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) กำหนด ผู้โอนและผู้รับโอนจะยกขึ้นอ้างการโอนสิทธิเรียกร้องใช้ยันกับ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) มิได้	✓			
15.7 เงื่อนไขการโอนสิทธิเรียกร้องการรับเงินนี้ให้ถือเป็นส่วนหนึ่งของเงื่อนไขวิธีเชิญชวนเฉพาะและสัญญา ของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	✓			

ข้อกำหนดและความต้องการของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
16. หลักประกัน	✓			
บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) กำหนดให้ใช้ประเภทหลักประกันอย่างหนึ่งอย่างใด ดังต่อไปนี้	✓			
16.1 เงินสด	✓			
16.2 เช็คที่ธนาคารลงนามสั่งจ่าย (CASHIER CHEQUE) ซึ่งเป็นเช็คลงวันที่ที่นำเช็คนั้นมาชำระต่อบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) หรือก่อนวันนั้นไม่เกิน 3 วันทำการ	✓			
16.3 หนังสือค้ำประกันของธนาคารภายในประเทศตามแบบที่บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) กำหนด	✓			
16.4 ตั๋วแลกเงิน (DRAFT)	✓			
17. ข้อสงวนสิทธิ์	✓			
17.1 บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) สงวนสิทธิ์ที่จะยกเลิกการจัดหาครั้งนี้ โดยไม่จำเป็นต้องแจ้งเหตุผล ไม่ว่ากรณีใดๆ ให้ผู้เสนอราคาทราบโดยผู้เสนอราคาจะเรียกร้องค่าตอบแทนและค่าเสียหายใดๆ ทั้งสิ้นไม่ได้ รวมทั้งจะฟ้องร้อง บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) และ/หรือคณะกรรมการฯ รวมถึงผู้เกี่ยวข้องมิได้	✓			
17.2 บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ขอสงวนสิทธิ์ในการปรับเปลี่ยน เพิ่มเติม หรือลดเนื้องาน หากมีความจำเป็นที่จะต้องดำเนินการดังกล่าว บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) จะคิดค่าใช้จ่ายตามความเป็นจริงของงานที่เปลี่ยนแปลงไปตาม Unit Price ที่เสนอในสัญญา เป็นเกณฑ์ในการคำนวณมูลค่าของเนื้องาน ทั้งนี้ หากรายการ Unit ใด ที่เพิ่มในภายหลังและไม่มีในเอกสารข้อเสนอ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ขอสงวนสิทธิ์ในการกำหนดราคาที่เหมาะสม และเป็นที่ยอมรับทั้งสองฝ่าย กรณีไม่สามารถตกลงกันได้ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) สงวนสิทธิ์ฝ่ายเดียว ในการกำหนดราคาของงานที่เพิ่มขึ้น โดยมีฐานราคามาตรฐานของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) เป็นเกณฑ์ ทั้งนี้ คู่สัญญาจะปฏิเสธไม่ทำงานนั้นไม่ได้	✓			
17.3 บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ขอสงวนสิทธิ์ที่จะไม่ชำระค่าใช้จ่ายที่เกิดจากสาเหตุการปรับเปลี่ยนเพิ่มเติม หรือลดเนื้องานอันเนื่องมาจากความผิดพลาดของผู้เสนอราคา	✓			

ข้อกำหนดและความต้องการของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
18. ข้อมูลเพิ่มเติม	✓			
คำว่า องค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย / ทศท. /TELEPHONE ORGANIZATION OF THAILAND / บริษัท ทศท คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)/บมจ.ทศท คอร์ปอเรชั่น / TOT CORPORATION PUBLIC CONPANY LIMITED ที่ปรากฏในเอกสารการจัดหาโดยวิธีเชิญชวนเฉพาะ / แบบสัญญา / เงื่อนไขและข้อกำหนดต่าง ๆ / ประกาศหรือเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดหา ต่อไปนี้ให้หมายถึง บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) / TOT PUBLIC COMPANY LIMITED	✓			
ข้อกำหนดความต้องการทางเทคนิค				
(TECHNICAL REQUIREMENT)				
งานจ้างติดตั้งและปรับปรุงระบบเพื่อรองรับการให้บริการ VoLTE และ Wifi Calling				
บทที่ 1	✓			
บทนำ	✓			
1.1 ความเป็นมา	✓			
1.1.1 บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) หรือ บมจ.ทีโอที มีความประสงค์จะจ้างติดตั้งและปรับปรุงระบบเพื่อรองรับการให้บริการ VoLTE และ WiFi Calling	✓			
1.1.2 เอกสารฉบับนี้เป็นรายละเอียดความต้องการทางเทคนิค (Technical Requirement) สำหรับงานจ้างติดตั้งและปรับปรุงระบบ เพื่อรองรับการให้บริการ VoLTE และ WiFi Calling ซึ่ง บมจ.ทีโอที ใช้เพื่ออ้างอิงสำหรับการดำเนินงานอย่างน้อย ได้แก่ การยื่นข้อเสนอ การออกแบบ ผลิต จัดหา จัดส่ง สำรวจ ติดตั้ง ทดสอบ ตรวจสอบเพื่อส่งมอบ และรับประกันอุปกรณ์	✓			
1.1.3 ข้อมูลต่าง ๆ ในความต้องการทางเทคนิค (Technical Requirement) เป็นเพียงข้อมูลพื้นฐานเบื้องต้น เพื่อให้ผู้เสนอราคาใช้ประกอบการพิจารณายื่นราคาเท่านั้น ผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้สำรวจและตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลเพื่อนำเสนอ บมจ. ทีโอที ต่อไป	✓			
1.2 หน้าที่ของผู้เสนอราคา	✓			
1.2.1 ผู้เสนอราคามีหน้าที่เสนอราคาอย่างน้อยดังนี้	✓			

ข้อกำหนดและความต้องการของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
1.2.1.1 เสนอราคาอุปกรณ์เพื่อให้บริการ VoLTE และ WiFi Calling และอุปกรณ์ประกอบอื่นๆที่จำเป็น จำนวน 2 ระบบ แบบ Cloud-based Technology ที่ ชุมสาย กรุงเกษม และ ชุมสายพระโขนง หรือเป็นไปตามความต้องการของระบบเพื่อให้สามารถบริการ VoLTE และ WiFi Calling ได้อย่างสมบูรณ์ พร้อมรองรับการใช้งาน VoNR ในอนาคต โดยระบบที่เสนอต้องรองรับการให้บริการอย่างน้อย VoLTE 300,000 Subscribers และ Wifi Calling 50,000 Subscribers	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 2.2 Proposed Networked, Elements, page 15-16	
1.2.1.2 เสนอราคาการปรับปรุงระบบสนับสนุนเดิมที่เกี่ยวข้องอื่นๆ ที่ใช้งานอยู่เดิม เพื่อรองรับการให้บริการ VoLTE และ WiFi Calling	✓			
1.2.2 ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องยื่นข้อเสนอด้านเทคนิคและราคา โดยข้อเสนอจะต้องประกอบด้วยต้นฉบับ 1 ชุด และสำเนา 4 ชุด เอกสารต้นฉบับทุกแผ่นต้องลงนามโดยผู้มีอำนาจหรือผู้รับมอบอำนาจ	✓			
1.2.3 ผู้เสนอราคาจะต้องเสนอราคาต่อหน่วย (Unit Price) พร้อมทั้งแยกรายการอุปกรณ์อย่างละเอียดและชัดเจน (Breakdown Price List) ทั้งนี้ บมจ.ทีโอที สงวนสิทธิ์ ที่จะปรับเปลี่ยน เพิ่มเติมหรือลดจำนวนอุปกรณ์ โดยคิดค่าใช้จ่ายตามความเป็นจริงของชนิดหรือจำนวนอุปกรณ์ที่เปลี่ยนไป ซึ่งจะใช้ราคาต่อหน่วยที่เสนอมาเป็นเกณฑ์ในการคำนวณมูลค่าของอุปกรณ์ที่มีการเปลี่ยนแปลง ทั้งนี้หากรายการ Unit ใด ที่เพิ่มขึ้นในภายหลังและไม่มีในเอกสารข้อเสนอ บมจ.ทีโอที ขอสงวนสิทธิ์ในการกำหนดราคาที่เหมาะสมและเป็นที่ยอมรับทั้งสองฝ่าย กรณีไม่สามารถตกลงกันได้ บมจ.ทีโอที ขอสงวนสิทธิ์ฝ่ายเดียวในการกำหนดราคาของงานที่เพิ่มขึ้น โดยมีราคามาตรฐานของ บมจ.ทีโอที เป็นเกณฑ์ ทั้งนี้คู่สัญญาจะปฏิเสธไม่ทำงานนั้นไม่ได้	✓			
1.2.4 การเสนอราคาให้เสนอราคาเป็นเงินบาท และใช้แบบฟอร์มการเสนอราคาตามที่แสดงในภาคผนวก A (Bill of quantities) ของข้อกำหนดฉบับนี้	✓			

ข้อกำหนดและความต้องการของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
1.2.5 ผู้เสนอราคาจะต้องจัดทำ Compliance Statement ตามหัวข้อที่มีอยู่ในเอกสารความต้องการทางเทคนิค (Technical Requirement) ทุกหัวข้อที่เกี่ยวข้องในเอกสารข้อเสนอ ทั้งนี้ Compliance ที่เสนอจะต้องระบุที่มาของข้อมูล (References) ในเอกสารข้อเสนอ เพื่อแสดงให้เห็นว่าอุปกรณ์ของผู้เสนอราคามีความถูกต้องตรงตามความต้องการต่างๆ ที่ระบุไว้ในเอกสารความต้องการทางเทคนิค (Technical Requirement) ในกรณีที่บางหัวข้อไม่สามารถแสดงรายละเอียดดังกล่าวได้ ผู้เสนอราคาจะต้องแสดงหนังสือรับรองซึ่งออกโดยโรงงานผู้ผลิต ทั้งนี้ บมจ.ทีโอที จะไม่พิจารณาเอกสารข้อเสนอของผู้เสนอราคาที่ไม่แสดง Compliance Statement และ ผู้เสนอราคาไม่มีสิทธิ์เรียกร้องใดๆ ทั้งสิ้น	✓		บทที่ 2	
1.2.6 ผู้เสนอราคาจะต้องแสดงรายละเอียด (Technical Description) ของอุปกรณ์หลักที่เสนอในเอกสารข้อเสนอ ซึ่งประกอบด้วยชื่อและหน้าที่การทำงานของอุปกรณ์นั้นเป็นอย่างน้อย	✓		บทที่ 3	
1.2.7 หากมีข้อขัดแย้งหรือข้อแตกต่างใดๆ ในเอกสารนี้กับเอกสารอื่นที่เกี่ยวข้อง จะถือประโยชน์สูงสุดของ บมจ.ทีโอที เป็นหลัก	✓			
1.3 หน้าที่ของคู่สัญญา	✓			
1.3.1 คู่สัญญาจะต้องดำเนินการอย่างน้อย ได้แก่ ออกแบบ จัดหา จัดส่ง ติดตั้ง เชื่อมต่อ รื้อถอนอุปกรณ์เดิมหรือตัดถ่ายหากมีความจำเป็น และปรับแต่ง อุปกรณ์ที่จัดหาในครั้งนี้ให้ครบถ้วน สามารถใช้งานได้ตามความต้องการในลักษณะ Turnkey ให้ครบถ้วน และให้ได้ตามความต้องการ (Overall Function), มีคุณภาพ (Performance Requirement), ถูกต้องตรงตามที่ระบุในข้อกำหนดทางเทคนิค (Technical Specification) พร้อมทั้งทดสอบการทำงานของอุปกรณ์และดำเนินการต่างๆ เพื่อให้งานแล้วเสร็จและสามารถใช้งานได้ครบถ้วนสมบูรณ์ โดยมีลักษณะการเชื่อมต่อตาม ภาค ผนวก ข.	✓			
1.3.2 คู่สัญญาจะต้องจัดทำเอกสาร Detail Design ให้ บมจ.ทีโอที พิจารณาอนุมัติ ก่อนเริ่มดำเนินการติดตั้ง โดยในเอกสาร Detail Design จะต้องประกอบด้วยเอกสารอย่างน้อยคือ แบบติดตั้ง (Installation Drawing) แผนผังการเชื่อมต่อ (Topology Diagram) รายละเอียดการออกแบบ	✓			

ข้อกำหนดและความต้องการของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
1.3.3 คู่สัญญาจะต้องจัดทำแผนการติดตั้งอุปกรณ์ และการตัดถ่ายกรณีที่จำเป็นอย่างละเอียดมา ให้ บมจ.ทีโอที พิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินงานการอย่างน้อย 15 วัน	✓			
1.3.4 คู่สัญญาจะมีหน้าที่ให้ความช่วยเหลือ ให้คำแนะนำกับ บมจ.ทีโอที ในการตัดถ่ายอุปกรณ์เพื่อให้เกิดผลกระทบกับการใช้งานให้น้อยที่สุด	✓			
1.3.5 คู่สัญญาจะต้องจัดทำคู่มือการทดสอบและการตรวจรับเบื้องต้น และแผนการตรวจรับ ให้ บมจ.ทีโอที พิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินงานการตรวจรับอย่างน้อย 15 วัน	✓			
1.3.6 คู่สัญญาจะต้องจัดทำคู่มือการทดสอบและการตรวจรับขั้นสุดท้าย และแผนการตรวจรับ ให้ บมจ.ทีโอที พิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินงานการตรวจรับอย่างน้อย 15 วัน	✓			
1.3.7 คู่สัญญาจะต้องทดสอบการทำงานของอุปกรณ์และดำเนินการต่างๆ เพื่อให้งานแล้วเสร็จ และสามารถใช้งานได้ครบถ้วนสมบูรณ์	✓			
1.3.8 คู่สัญญาต้องจัดหา ผู้เชี่ยวชาญหรือเจ้าหน้าที่ ให้คำปรึกษาด้านระบบอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องตามแผนงาน เป็นระยะเวลา 3 เดือน เป็นอย่างน้อยนับจากส่งมอบขั้นสุดท้าย โดยต้องสามารถ ติดต่อได้	✓			
1.3.9 คู่สัญญาจะต้องจัดหาโทรศัพท์เคลื่อนที่ เพื่อทำการทดสอบให้บริการ VoLTE และ WiFi Calling อย่างน้อย 3 ยี่ห้อ และในแต่ละยี่ห้อประกอบด้วย 3 รุ่นย่อย รวมทั้งหมด 9 การทดสอบโดยเป็นไปตามรุ่นที่ ทีโอทีกำหนด	✓			
1.4 หน้าที่ของ บมจ.ทีโอที	✓			
1.4.1 กำหนดสถานที่ และกำหนดจุดติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมดตามสัญญาฯ	✓			
1.4.2 จัดเตรียมวงจรสายเชื่อมต่อ (IP) และ IP address เพื่อเชื่อมระบบอุปกรณ์ทั้งหมดที่จัดหาและปรับปรุงเข้ากับการ	✓			
1.4.3 ประสานงาน และกำหนดผู้ประสานงานตามแต่ละพื้นที่ เพื่อให้คู่สัญญาสามารถเข้าปฏิบัติงานได้	✓			
1.4.4 จัดเตรียมประเภทช่องสัญญาณ สำหรับการเชื่อมต่ออุปกรณ์ต่างๆ เฉพาะในส่วนที่มีการใช้งานผ่านระบบสื่อสัญญาณอัตราความเร็วสูง และกำหนดจุดเชื่อมโยง เพื่อให้คู่สัญญาสามารถเชื่อมต่ออุปกรณ์เข้ากับโครงข่ายของ บมจ.ทีโอที ได้	✓			
1.4.5 จัดเตรียมระบบไฟฟ้าและกำหนดจุดเชื่อมต่อระบบไฟฟ้าอาคาร และ ท่อร้อยสาย	✓			

ข้อกำหนดและความต้องการของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
1.4.6 พิจารณา แบบติดตั้ง เอกสาร Detail Design เอกสารส่งมอบงาน และเอกสารอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงาน พร้อมพิจารณาอนุมัติ	✓			
1.4.6 ควบคุมการติดตั้ง พร้อมทั้งตรวจรับงานงานติดตั้งและทดสอบการใช้งานอุปกรณ์ ให้เป็นไปตามสัญญาฯ	✓			
1.4.7 จัดทำหนังสือแจ้งความต้องการเข้าปฏิบัติงานของคู่สัญญา ให้หน่วยงานที่รับผิดชอบ และแจ้งคู่สัญญาเข้าปฏิบัติงานได้ ตามความพร้อมของแต่ละพื้นที่	✓			
1.4.8 ประสาน และดำเนินงาน กับบริษัทผู้ผลิตมือถือ เพื่อให้การรองรับ (certify) การใช้งานมือถือ กับระบบ IMS ของ ทีโอที	✓			
1.5 กำหนดการติดตั้งแล้วเสร็จ	✓			
คู่สัญญาจะต้องติดตั้งอุปกรณ์ และดำเนินการทุกอย่างตามความต้องการของ บมจ.ทีโอที ให้แล้วเสร็จภายใน 270 วัน นับจากวันลงนามในสัญญา	✓		บทที่ 4	
1.6 ข้อสงวนสิทธิ์	✓			
บมจ.ทีโอที สงวนสิทธิ์ในการเปลี่ยนแปลง เพิ่ม/ลด รายการอุปกรณ์ สถานที่ติดตั้ง และ/หรือ เนื้องานที่จะให้คู่สัญญาดำเนินการตามความต้องการของการให้บริการ ในแต่ละอาคาร/พื้นที่ โดยการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวจะใช้ราคาต่อหน่วยในสัญญาฯ เป็นฐานในการคำนวณวงเงินที่จะจ้างเหมากับคู่สัญญาโดยจะทำเป็นข้อตกลงแนบท้ายสัญญาเป็นคราวๆไป โดย บมจ.ทีโอที จะคำนึงถึงประโยชน์สูงสุดของ บมจ.ทีโอที เป็นหลัก	✓			
บทที่ 2	✓			
รายละเอียดความต้องการทางเทคนิค	✓			
2.1 ความต้องการด้านเครือข่าย	✓			
การให้บริการ VoLTE และ WiFi Calling นั้นต้องเป็น IMS solution ซึ่งจะต้องมีอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องมีเพิ่ม และปรับปรุงระบบ Core Mobile network เดิมที่เกี่ยวข้องเพื่อที่จะสามารถให้บริการ VoLTE และ WiFi Calling ได้โดยปรับปรุงอุปกรณ์เพื่อให้รองรับ ผู้ใช้งาน	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 2.2 Proposed Networked Elements, page 15	

ข้อกำหนดและความต้องการของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
- VoLTE จำนวน 300,000 subscribers	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 2.2 Proposed Networked Elements, page 15	
- WiFi Calling จำนวน 50,000 subscribers โดยที่ ลูกค้าที่ใช้งาน VoLTE สามารถใช้งาน WiFi Calling ได้ โดยต้องรองรับทั้งสองบริการได้รวม 350,000 Subscribers พร้อมกัน	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 2.2 Proposed Networked Elements, page 15	
2.1.1 จัดหาระบบอุปกรณ์เพื่อให้บริการ VoLTE และ WiFi Calling จำนวน 2 ชุด แบบ Cloud-based Technology (NFV Solution) Geography redundancy ที่ ชุมสาย กรุงเกษม และ ชุมสายพระโขนงโดยมีระบบบริหารจัดการ (Element Management System) เป็นไปตามความต้องการของระบบเพื่อให้สามารถบริการ VoLTE และ WiFi Calling ได้อย่างสมบูรณ์ โดยอุปกรณ์ที่จัดหาในโครงการนี้จะต้องมีคุณสมบัติการทำงานอย่างน้อยเป็นไปตาม ข้อ 2.2	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 2.2.1 VoLTE VoWifi Network Element, page 17	
2.1.2 ปรับปรุงระบบ Core Mobile Network และระบบสนับสนุนเดิมที่เกี่ยวข้องอื่นๆ ให้สามารถใช้งานได้ และจะต้องมีคุณสมบัติการทำงานอย่างน้อยเป็นไปตาม ข้อ 2.3 เพื่อให้สามารถบริการ VoLTE และ WiFi Calling ได้อย่างสมบูรณ์ โดยอุปกรณ์ที่ปรับปรุงมีดังนี้	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 2.2.2 Add on New feature on Existing Network Element, page 18	
2.1.2.1 ปรับปรุงระบบอุปกรณ์ MSC ที่ชุมสายกรุงเกษม และ ชุมสายหลักสี่ หรือตามที่ทีโอทีกำหนด	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 2.2.2 Add on New feature on Existing Network Element, page 18	
2.1.2.2 ปรับปรุงระบบอุปกรณ์ MGW ที่ชุมสายกรุงเกษม และ ชุมสายพระโขนง หรือตามที่ทีโอทีกำหนด	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 2.2.2 Add on New feature on Existing Network Element, page 18	
2.1.2.3 ปรับปรุงระบบอุปกรณ์ AAA ที่ชุมสายกรุงเกษม หรือตามที่ทีโอทีกำหนด	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 2.2.2 Add on New feature on Existing Network Element, page 18	

ข้อกำหนดและความต้องการของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
2.1.2.4 ปรับปรุงระบบอุปกรณ์ MD ที่ชุมสายหลักสี่ หรือตามที่ทีโอทีกำหนด	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 2.2.2, "Add on New feature on Existing Network Element", page 18 and 4.4 Mediation Solution, page 50-51.	
2.1.2.5 ปรับปรุงระบบอุปกรณ์ OCS ที่ชุมสายกรุงเกษม หรือตามที่ทีโอทีกำหนด	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 2.2.2 . "Add on New feature on Existing Network Element", page 18 and 4.5 Online Charging System, page 51-52.	
2.1.2.6 ปรับปรุงระบบอุปกรณ์ MME ที่ชุมสายกรุงเกษม และ ชุมสายพระโขนง หรือตามที่ทีโอทีกำหนด	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 2.2.2 Add on New feature on Existing Network Element, page 18	
2.1.2.7 ปรับปรุงระบบอุปกรณ์ SGW/PGW ที่ชุมสายกรุงเกษม และ ชุมสายพระโขนง หรือตามที่ทีโอทีกำหนด	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 2.2.2 Add on New feature on Existing Network Element, page 18	
2.1.2.8 ปรับปรุงระบบอุปกรณ์ HSS ที่ชุมสายกรุงเกษม และ ชุมสายหลักสี่ หรือตามที่ทีโอทีกำหนด	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 2.2.2 Add on New feature on Existing Network Element, page 18	
2.1.2.9 ปรับปรุงระบบอุปกรณ์ PCRF ที่ชุมสายกรุงเกษม และ ชุมสายพระโขนง หรือตามที่ทีโอทีกำหนด	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 2.2.2, "Add on New feature on Existing Network Element" page 18 and 4.8 PCRF, page 54.	

ข้อกำหนดและความต้องการของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
2.1.2.10 ปรับปรุงระบบอุปกรณ์ EMS เดิม เพื่อบริหารจัดการระบบอุปกรณ์เฉพาะที่มีการปรับปรุงที่ห้อง OSS อาคาร 4 สนญ. ทีโอทีแจ้งวัฒนะ หรือตามที่ทีโอทีกำหนด	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 2.2.2, "Add on New feature on Existing Network Element", page 18	
2.1.3 ระบบอุปกรณ์เพื่อให้บริการ VoLTE และ WiFi Calling และอุปกรณ์ประกอบอื่นๆที่จำเป็น ตามข้อที่ 2.1.1 และ ระบบ Core Mobile network เดิม ที่ปรับปรุง ตามข้อ 2.1.2 ต้องสามารถเชื่อมต่อและทำงานร่วมกับอุปกรณ์โครงข่ายหลัก (Core Network) เดิม บนโครงข่ายของผู้ให้บริการพันธมิตร และต้องสามารถให้บริการเสริมพื้นฐาน (Value Added System : VAS) เดิม ของ บมจ.ทีโอที ได้อย่างสมบูรณ์	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 2.2 Add on New feature on Existing Network Element, page 16	
2.1.4 ทำการติดตั้งและทดสอบอุปกรณ์ที่จัดหาในโครงการนี้ทั้งหมด และ ทำการเชื่อมต่อพร้อมทดสอบกับระบบอุปกรณ์อื่นๆ รวมถึง ระบบ OM & Provisioning เดิมของ บมจ. ทีโอที ให้สามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 2.2, Proposed Network Elements, page 16	
2.2 ความต้องการ อุปกรณ์เพื่อให้บริการ VoLTE และ WiFi Calling	✓			
อุปกรณ์ระบบเพื่อให้บริการ VoLTE และ WiFi Calling นั้นอุปกรณ์จะเป็น VNF (Virtual Network Function) ซึ่งสามารถมีหลายฟังก์ชันของอุปกรณ์รวมอยู่บน VNF เดียวกันได้ พร้อมทั้งต้องจัดเตรียม Telco Cloud infrastructure เพื่อรองรับ VNF ดังกล่าวด้วย	✓			
2.2.1 IMS Core จะต้องมีฟังก์ชัน ต่างๆ อย่างน้อยดังต่อไปนี้	✓			
2.2.1.1 I-CSCF (Interrogating Call Session Control Function) จะต้องมีฟังก์ชันอย่าง น้อยดังต่อไปนี้	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.1.1 Nokia CFX-5000 Product overview, page 21	
a) I-CSCF จะต้องสามารถส่งต่อ Incoming register request ไปยัง S-CSCF ที่เหมาะสมตามข้อมูลที่ได้จากการ HSS และ / หรือข้อมูล local configuration ได้	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.1.1 Nokia CFX-5000 Product overview, page 21	

ข้อกำหนดและความต้องการของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
b) I-CSCF จะต้องสามารถสนับสนุนในการจัดการ Session พื้นฐาน	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.1.1 Nokia CFX-5000 Product overview, page 21	
c) I-CSCF จะต้องสามารถรองรับการค้นหาที่ตั้งของ S-CSCF ที่ serves the called party.	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.1.1 Nokia CFX-5000 Product overview, page 21	
d) I-CSCF จะสามารถรองรับการทำ sip flood defending และ flow control ได้หลายระดับ เช่น IP flow หรือ registration message flow หรือ session level.	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.1.1 Nokia CFX-5000 Product overview, page 21	
e) ในกรณีที่ ไม่มี S-CSCF address ถูกส่งคืนใน LocationInfoRequest จาก HSS, I-CSCF จะสามารถเลือก S-CSCF ได้หลายวิธีเช่น	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.1.1 Nokia CFX-5000 Product overview, page 21	
• ตามรายการของชื่อ S-CSCF และความสามารถ และ ตามลำดับความสำคัญ (กำหนดค่าผ่านทาง OAM ที่ I-CSCF)	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.1.1 Nokia CFX-5000 Product overview, page 21	
• ตาม DNS A RR Static Load Sharing	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.1.1 Nokia CFX-5000 Product overview, page 21	
f) ระหว่างการ Initial Registration ถ้า I-CSCF ล้มเหลวในการเชื่อมต่อกับ S-CSCF ที่ส่งกลับจาก HSS ในข้อความ UAA, I-CSCF จะสอบถาม HSS เพื่อเลือก alternative S-CSCF ซึ่งเป็นไปตามขั้นตอนคล้ายกับการลงทะเบียนครั้งแรก	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.1.1 Nokia CFX-5000 Product overview, page 21	
g) หาก User registration status response ไม่มีข้อมูล Server-Capabilities AVP ใด ๆ I-CSCF จะเลือก S-CSCF ตาม Local Configuration	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.1.1 Nokia CFX-5000 Product overview, page 21	

ข้อกำหนดและความต้องการของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
h) I-CSCF สามารถรองรับ transit function โดยสามารถกำหนดเส้นทางได้โดยการสอบถามจากฐานข้อมูล ENUM หรือ Number Portability Server ในกรณีที่ HSS ไม่มีข้อมูลที่เกี่ยวข้อง I-CSCF จะทำการสอบถาม ENUM หรือ Number Portability Server ก่อนการสอบถาม CX เพื่อทำการตัดสินใจกำหนดเส้นทางได้เร็วขึ้น	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.1.1 Nokia CFX-5000 Product overview, page 21	
2.2.1.2 S-CSCF (Serving Call Session Control Function) จะต้องมีฟังก์ชันอย่างน้อยดังต่อไปนี้	✓			
a) S-CSCF รองรับการทำ SIP registration, re-registration, network initiated de-registration functionalities ตามมาตรฐาน 3GPP 23.228 และ 24.229	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.1.1 Nokia CFX-5000 Product overview, page 22	
b) S-CSCF รองรับ register implicitly อย่างน้อย 5 ตัวของ Public Identifier ตามมาตรฐาน 3GPP ใน 3GPP TS 23.228 และ 24.229	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.1.1 Nokia CFX-5000 Product overview, page 22	
c) S-CSCF จะสนับสนุนการควบคุมปริมาณการใช้งานสำหรับการลงทะเบียนและการร้องขอ Session เพื่อป้องกันระบบ IMS จาก running out ของ system resource.	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.1.1 Nokia CFX-5000 Product overview, page 22	
d) S-CSCF มีหน้าที่ประสานงาน IMS authentication procedures ระหว่าง UE และ HSS โดย S-CSCF จะรองรับ IMS AKA Authentication ซึ่งเป็น authentication mechanism ตามมาตรฐาน 3GPP IMS ตามที่กำหนดไว้ใน 3GPP TS 33.203	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.1.1 Nokia CFX-5000 Product overview, page 22	
e) S-CSCF มีหน้าที่สำหรับ IMS authentication procedures ระหว่าง UE และ HSS. S-CSCF จะรองรับ HTTP Digest Authentication ซึ่งเป็นกลไก authentication mechanism ของ IETF สำหรับ UE ที่ไม่รองรับการรับรองความถูกต้องของ IMS AKA แต่ต้องเข้าถึงเครือข่าย IMS ตามที่กำหนดไว้ใน IETF RFC 2617	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.1.1 Nokia CFX-5000 Product overview, page 23	

ข้อกำหนดและความต้องการของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
f) S-CSCF จะสามารถรองรับ SCTP protocol สำหรับ Rf interface.	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.1.1 Nokia CFX-5000 Product overview, page 23	
g) S-CSCF จะสามารถรองรับ SCTP protocol สำหรับ Cx interface เพื่อ HSS.	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.1.1 Nokia CFX-5000 Product overview, page 23	
h) S-CSCF จะต้องเป็นแบบ geography redundancy solution โดย S-CSCF จะต้องรองรับ 1 + 1 standby/active หรือ 1 + 1 load sharing หรือ pool mode สำหรับ high service availability.	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.1.1 Nokia CFX-5000 Product overview, page 23	
i) S-CSCF จะต้องสามารถรองรับ Rf interface สำหรับ offline charging ตามข้อกำหนดที่ระบุในมาตรฐาน 3GPP TS 32.240, 32.260, , 32.297, และ 32.298	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.1.1 Nokia CFX-5000 Product overview, page 23	
j) S-CSCF จะสามารถรองรับฟังก์ชั่นการกำหนดเส้นทาง	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.1.1 Nokia CFX-5000 Product overview, page 22	
k) S-CSCF จะต้องสามารถรองรับทำ Sip flood defending และ flow control โดยเป็นแบบ multi-level นั่นคือ IP flow หรือ registration message flow, หรือ session level.	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.1.1 Nokia CFX-5000 Product overview, page 23	
l) S-CSCF จะต้องรองรับการต่อผ่าน (bypass) ของ Application Servers (AS) function หรือรองรับการ reroute ไปยัง AS ที่ยังใช้งานได้อยู่ ในกรณีที่ Triggering ของ AS ล้มเหลว	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.1.1 Nokia CFX-5000 Product overview, page 23	
m) S-CSCF จะต้องรองรับ Multiple Registration of shared IMPU ที่ใช้ร่วมกันกับ Multiple IMPI	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.1.1 Nokia CFX-5000 Product overview, page 23	

ข้อกำหนดและความต้องการของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
n) S-CSCF จะสามารถทำการลงทะเบียนใหม่ได้ ในกรณีที่ HSS outage	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.1.1 Nokia CFX-5000 Product overview, page 23	
o) S-CSCF สามารถทำการตัดข้อมูล optional SIP header ที่ไม่ได้ใช้ จากข้อความ SIP ก่อนที่จะส่งต่อให้โครงข่ายอื่น	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.1.1 Nokia CFX-5000 Product overview, page 23	
p) S-CSCF จะต้องสามารถปกป้อง HSS จาก message storm ในขณะที่ให้บริการสำหรับสมาชิกที่ลงทะเบียนแล้ว S-CSCF จะตรวจสอบ Diameter connection ที่ไปยัง HSS หากถึงเกณฑ์ที่กำหนดไว้ล่วงหน้า CSCF จะเริ่มปฏิเสธคำขอ IMS Registration ใหม่ เมื่อจำนวนของ queue ลดลงต่ำกว่าเกณฑ์ CSCF จะดำเนินการประมวลผลคำขอการลงทะเบียน IMS register ต่อไป แต่ Emergency Registration จะต้องไม่ได้รับผลกระทบ	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.1.1 Nokia CFX-5000 Product overview, page 23	
q) รองรับ SIP Message Manipulate สามารถ เพิ่ม ลบ หรือแก้ไข SIP header, ข้อความ SDP และ ข้อความ MIME	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.1.1 Nokia CFX-5000 Product overview, page 23	
2.2.1.3 E-CSCF (Emergency Call Session Control Function) จะต้องมีฟังก์ชันอย่างน้อยดังต่อไปนี้	✓			
a) รองรับ IMS based emergency call solution.	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.1.1 Nokia CFX-5000 Product overview, page 20-21	
b) SBC หรือ I/S-CSCF Element จะต้องรองรับ E-CSCF สำหรับ emergency call และ EATF สำหรับโอนสายการโทรฉุกเฉิน โดยการโทรฉุกเฉินจะสามารถทำงานได้ แบบ Local	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.1.1 Nokia CFX-5000 Product overview, page 20-21	
2.2.1.4 BGCF (Breakout Gateway Control Function)	✓			

ข้อกำหนดและความต้องการของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
a) ฟังก์ชั่น BGCF ที่นำเสนอจะสามารถกำหนดเส้นทางถัดไปตามข้อมูลที่ได้รับภายใน SIP/SDP และข้อมูลการกำหนดเส้นทาง ซึ่งอาจเป็นข้อมูลการกำหนดค่าใน local configuration หรือจาก ENUM / DNS ผู้เสนอราคาจะต้องอธิบายวิธีการที่ BGCF ทำการกำหนดเส้นทางถัดไป	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.1.1 Nokia CFX-5000 Product overview, page 23	
b) ในกรณีที่ S-CSCF ต้นทางไม่สามารถหาเส้นทางของ SIP INVITE ไปยังเครือข่าย terminating IMS ได้ SIP INVITE จะถูกส่งต่อไปยัง BGCF เมื่อ BGCF ได้รับคำขอ SIP INVITE จะมีหน้าที่รับผิดชอบในการเลือก Media Gateway Control Function (MGCF) สำหรับ IMS breakout หรือ BGCF อื่น	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.1.1 Nokia CFX-5000 Product overview, page 23	
c) BGCF รองรับการเชื่อมต่อแบบ pool of MGCF สำหรับการร้องขอไปยัง MGCF มากกว่าหนึ่งตัว	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.1.1 Nokia CFX-5000 Product overview, page 23	
2.2.1.5 P-CSCF (Proxy Call Session Control Function) , SBC (Session Border Control) และ ATCF / ATGW (Access Transfer Control Function / Access Transfer Gateway Function) โดย แต่ละฟังก์ชันมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 2.2.1VoLTE VoWifi Network Element, page 17	
2.2.1.5.1 ฟังก์ชัน P-CSCF จะต้องมีฟังก์ชันอย่างน้อยดังต่อไปนี้	✓			
a) P-CSCF จะต้องสามารถทำงานแบบ IMS service agent function.	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.4.2 Nokia SBC Key Benefits and Feature, page 35	
b) P-CSCF จะต้องสามารถระบุและจัดการ emergency calls ได้อย่างถูกต้องตามมาตรฐาน 3GPP TS 24.229 และสามารถจัดลำดับความสำคัญ emergency calls ในลำดับความสำคัญสูงเพื่อให้มั่นใจว่าจะสามารถให้บริการโทรฉุกเฉินแม้ในสถานการณ์ที่มี congestionได้	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.4.2 Nokia SBC Key Benefits and Feature, page 35	
c) P-CSCF จะต้องเปิดใช้งานฟังก์ชัน SIP signaling filtering เพื่อป้องกัน subscribers จาก illegal SIP message และจะต้องอธิบายถึงความสามารถของ SIP signaling filtering.	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.4.2 Nokia SBC Key Benefits and Feature, page 34	

ข้อกำหนดและความต้องการของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
d) สามารถรองรับ SIP over UDP แล้ว P-CSCF จะสามารถรองรับ SIP over SCTP และ SIP over TCP ไปยัง I-CSCF และ S-CSCF ทำให้ enables connection-oriented ทำให้การเชื่อมต่อ ระหว่าง P-CSCF และ I / S-CSCF มี reliable ที่สูง	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.4.2 Nokia SBC Key Benefits and Feature, page 36	
e) P-CSCF จะสามารถรองรับ Rf interface สำหรับ offline charging ได้ตามมาตรฐาน 3GPP. 32.260, , 32.297, 32.298 และ 32.299	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.4.2 Nokia SBC Key Benefits and Feature, page 34	
f) P-CSCF จะต้องสามารถทำงานแบบ SCTP protocol Diameter message.	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.4.2 Nokia SBC Key Benefits and Feature, page 35	
g) P-CSCF จะสามารถรองรับการทำ sip flood defending และ flow control โดยเป็นแบบ multi-level, เช่น, IP flow หรือ registration message flow หรือ session level.	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.4.2 Nokia SBC Key Benefits and Feature, page 34	
h) P-CSCF จะต้องรองรับการเชื่อมต่อของ Mw interface กับ I-CSCF และ S-CSCF และการทำงานที่เกี่ยวข้องดังที่อธิบายไว้ตามข้อกำหนด 3GPP	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.4.2 Nokia SBC Key Benefits and Feature, page 34	
i) สำหรับการเข้าถึงโทรศัพท์มือถือ P-CSCF จะสามารถรองรับกลไก PCC และเชื่อมต่อกับ PCRF (Policy and Charging Rule Function) ผ่านอินเตอร์เฟส Rx เพื่อ provide access control, QoS control, service data stream detection และอื่นๆ	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.4.2 Nokia SBC Key Benefits and Feature, page 34	
j) P-CSCF สามารถรองรับ Flexible SIP message manipulate	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.4.2 Nokia SBC Key Benefits and Feature, page 35	
k) P-CSCF สามารถรองรับ P-Header ดังต่อไปนี้	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.4.2 Nokia SBC Key Benefits and Feature, page 36	

ข้อกำหนดและความต้องการของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
• P-Access-Network-Info	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.4.2 Nokia SBC Key Benefits and Feature, page 36	
• P-Asserted-Identity	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.4.2 Nokia SBC Key Benefits and Feature, page 36	
• P-Associated-URI	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.4.2 Nokia SBC Key Benefits and Feature, page 36	
• P-Called-Party,	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.4.2 Nokia SBC Key Benefits and Feature, page 36	
• P-Charging-Function,	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.4.2 Nokia SBC Key Benefits and Feature, page 36	
• P-Charging-Vector	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.4.2 Nokia SBC Key Benefits and Feature, page 36	
• P-Preferred-Identity,	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.4.2 Nokia SBC Key Benefits and Feature, page 36	
• P-Served-User	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.4.2 Nokia SBC Key Benefits and Feature, page 36	

ข้อกำหนดและความต้องการของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
• P-Visited-Network-ID	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.4.2 Nokia SBC Key Benefits and Feature, page 36	
2.2.1.5.2 ฟังก์ชั่น SBC จะต้องมีฟังก์ชันอย่างน้อยดังต่อไปนี้	✓			
a) SBC ที่ถูก deployed ที่ Border ของ IP network จะใช้เพื่อรองรับการเชื่อมต่อในหลากหลายโปรโตคอล, การทำงานร่วมกันของเครือข่าย, การรักษาความปลอดภัย และ CAC (Call Admission Control)	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.4.1 SBC Product Overview, page 33	
b) SBC จะต้องรองรับ SIP over TLS	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.4.1 SBC Product Overview, page 35	
c) SBC จะต้องมีการทำงานร่วมกันระหว่าง SIP over UDP / TCP / SCTP	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.4.2 Nokia SBC Key Benefits and Feature, page 36	
d) SBC สามารถรองรับ Access Control List Filter, Black White List base on IP address/port or Range	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.4.2 Nokia SBC Key Benefits and Feature, page 36	
2.2.1.5.3 ฟังก์ชั่น ATCF/ATGW จะต้องมีฟังก์ชันอย่างน้อยดังต่อไปนี้	✓			
a) ATCF ต้องรองรับ PS-CS SRVCC procedures ตามมาตรฐาน 3GPP TS 23.216 Single Radio Voice Call Continuity (SRVCC) stage2.	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.4.2 Nokia SBC Key Benefits and Feature, page 35	
b) ATCF สามารถรองรับ failure cases ตามมาตรฐาน 3GPP TS 23.216	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.4.2 Nokia SBC Key Benefits and Feature, page 35	

ข้อกำหนดและความต้องการของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
c) ATGW สามารถรองรับการ anchoring the session ของ user plane ได้	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.4.2 Nokia SBC Key Benefits and Feature, page 35	
2.2.2 อุปกรณ์ระบบ TAS (Telephony Application Server)	✓			
2.2.2.1 TAS จะต้องรองรับฟังก์ชั่นพื้นฐานดังต่อไปนี้	✓			
a) MMTel AS (Support telephony basic and supplementary services)	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.2.2 NTAS for mobile subscriber (VoLTE/VoWifi/VoIP), page 27	
b) SCC AS (Service Centralization and Continuity Application Server)	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.2.2 NTAS for mobile subscriber (VoLTE/VoWifi/VoIP), page 29	
c) IM-SSF (IP Multimedia - Service Switching Function)	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.2.2 NTAS for mobile subscriber (VoLTE/VoWifi/VoIP), page 29	
d) IP-SM-GW (IP Short Message Gateway)	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.2.2 NTAS for mobile subscriber (VoLTE/VoWifi/VoIP), page 28	
2.2.2.2 TAS สามารถรองรับการเชื่อมต่อ HSS ผ่าน Sh interface based on Diameter protocol และเชื่อมต่อ HLR ผ่าน MAP interface สำหรับการให้บริการ MMTel subscription	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.2.2 NTAS for mobile subscriber (VoLTE/VoWifi/VoIP), page 27	
2.2.2.3 TAS สามารถรองรับการเชื่อมต่อ Ut interface สำหรับ UE เพื่อ modify service data	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.2.2 NTAS for mobile subscriber (VoLTE/VoWifi/VoIP), page 30	

ข้อกำหนดและความต้องการของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
2.2.2.4 ฟังก์ชั่น MMTel AS มีการทำงานรองรับ IMS มาตรฐานตาม GSMA IR.92 and IR.94 for VoLTE	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.2.2 NTAS for mobile subscriber (VoLTE/VoWifi/VoIP), page 28	
2.2.2.5 MMETel AS สามารถรองรับบริการเสริม (Supplementary Service) ได้อย่างน้อยตามนี้	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.2.2 NTAS for mobile subscriber (VoLTE/VoWifi/VoIP), page 27	
a) Originating Identification Presentation (OIP) – Originating Identification Restriction (OIR):	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.2.2 NTAS for mobile subscriber (VoLTE/VoWifi/VoIP), page 27	
b) Communication Diversion (CDIV):	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.2.2 NTAS for mobile subscriber (VoLTE/VoWifi/VoIP), page 27	
c) Communication Hold (HOLD)	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.2.2 NTAS for mobile subscriber (VoLTE/VoWifi/VoIP), page 27	
d) Communication Waiting (CW)	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.2.2 NTAS for mobile subscriber (VoLTE/VoWifi/VoIP), page 27	
e) Communication Barring (CB)	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.2.2 NTAS for mobile subscriber (VoLTE/VoWifi/VoIP), page 27	
f) Operator Determined Barring (ODB)	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.2.2 NTAS for mobile subscriber (VoLTE/VoWifi/VoIP), page 27	

ข้อกำหนดและความต้องการของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
g) Explicit Communication Transfer (ECT)	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.2.2 NTAS for mobile subscriber (VoLTE/VoWifi/VoIP), page 28	
h) Multiparty Conference service	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.2.2 NTAS for mobile subscriber (VoLTE/VoWifi/VoIP), page 28	
i) Anonymous Call Rejection	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.2.2 NTAS for mobile subscriber (VoLTE/VoWifi/VoIP), page 28	
2.2.2.6 ฟังก์ชั่น SCC AS มีการทำงานตามมาตรฐาน GSMA IR.64 และ Camel based homing	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.2.2 NTAS for mobile subscriber (VoLTE/VoWifi/VoIP), page 29	
2.2.2.7 SCC AS สามารถรองรับ Terminating Access Domain Selection (T-ADS) ฟังก์ชั่นตามมาตรฐาน 3GPP TS23.292.	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.2.2 NTAS for mobile subscriber (VoLTE/VoWifi/VoIP), page 29	
2.2.2.8 SCC AS สามารถรองรับ enhanced SRVCC (eSRVCC) ตาม 3GPP R10	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.2.2 NTAS for mobile subscriber (VoLTE/VoWifi/VoIP), page 29	
2.2.2.9 IM-SSF สามารถรองรับ IN service Trigger บน Camel Subscription information ได้ ผู้เสนอราคาต้องระบุ CAMEL protocols ทั้งหมดที่รองรับ	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.2.2 NTAS for mobile subscriber (VoLTE/VoWifi/VoIP), page 29,30	
2.2.2.10 ฟังก์ชั่น IP-SM-GW มีการทำงานตามมาตรฐาน 3GPP 23.204.	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.2.2 NTAS for mobile subscriber (VoLTE/VoWifi/VoIP), page 28	

ข้อกำหนดและความต้องการของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
2.2.2.11 IP-SM-GW รองรับ MAP J อินเตอร์เฟส เพื่อเชื่อมต่อกับ HLR	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.2.2 NTAS for mobile subscriber (VoLTE/VoWifi/VoIP), page 28	
2.2.2.12 IP-SM-GW รองรับการทำงานร่วมกัน (interworking) สำหรับการส่ง short message ระหว่าง IP-based UE และ SMS-SC ตามมาตรฐาน TS 24.341	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.2.2 NTAS for mobile subscriber (VoLTE/VoWifi/VoIP), page 28	
2.2.2.13 ฟังก์ชั่น MRFC จะต้องทำงานร่วมกัน (interworking) กับ MRFP เพื่อการให้บริการ Announcement	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.2.2 NTAS for mobile subscriber (VoLTE/VoWifi/VoIP), page 30	
2.2.3 ฟังก์ชัน Offline/Online Charging	✓			
2.2.3.1 ระบบที่เสนอต้องรองรับสถาปัตยกรรม 3GPP online/offline charging และ interface ที่กำหนดไว้สำหรับ IMS (TS 32.240, TS 32.260, , TS 32.297, TS 32.298, TS 32.299, IETF RFC 6733, IETF RFC 4006)	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 2.1.6 Charging Function, page 14	
2.2.3.2 สำหรับ Online charging อุปกรณ์ TAS ที่เสนอจะต้องสามารถทำการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ OCS เดิมของทีโอที ที่ทำการปรับปรุงตามข้อ 2.2.3.9 โดยใช้ CAP Interface ตาม 3GPP TS 23.078 และ 3GPP TS 29.078 หรือ Ro interface ผ่าน Diameter ตาม 3GPP TS 32.299 และ 3GPP TS 32.240 ได้	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 2.1.6 Charging Function, page 14	
2.2.3.3 สำหรับ Offline charging อุปกรณ์ TAS เสนอจะต้องสามารถทำการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ MD เดิมของ TOT ที่ทำการปรับปรุงตามข้อ 2.2.3.8 ในรูปแบบ CDR ผ่าน sFTP interface	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 2.1.6 Charging Function, page 14	
2.2.3.4 รายละเอียดใน CDR ต้องประกอบด้วยข้อมูลดังนี้	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 2.1.6 Charging Function, page 14	
a) Node Functional [illegible]	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 2.1.6 Charging Function, page 14	

ข้อกำหนดและความต้องการของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
b) IMS Charging Vector	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 2.1.6 Charging Function, page 14	
c) Served Party: IMPU/MSISDN, IMPI/IMSI	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 2.1.6 Charging Function, page 14	
d) Service (Voice)	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 2.1.6 Charging Function, page 14	
e) Location (from P-Access-Network-Info)	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 2.1.6 Charging Function, page 14	
f) PLMN (HPLMN/VPLMN from P-Visited-Network-ID)	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 2.1.6 Charging Function, page 14	
g) Timestamp (date, time; granularity: 10 milliseconds.)	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 2.1.6 Charging Function, page 14	
h) Duration หรือ start time and End time (granularity 1/10 sec)	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 2.1.6 Charging Function, page 14	
i) CDR session id, type (intermediate tickets; type= begin, intermediate, end; correlated CDRs for one session; each 30')	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 2.1.6 Charging Function, page 14	
j) Cause for termination	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 2.1.6 Charging Function, page 14	
k) Sequence id (s. seq. CDR)	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 2.1.6 Charging Function, page 14	
2.2.4 [illegible] MSC จะต้องทำงานร่วม (interworking) กับ MGCF ได้	✓			
2.2.4.1 Interworking ร่วมกับ MGCF เพื่อรองรับการทำงาน SRVCC ได้	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.1.1 Nokia CFX-5000 Product overview, page 24	

ข้อกำหนดและความต้องการของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
2.2.4.2 รองรับการโทรด้วยเสียงระหว่างระบบย่อย IMS และเครือข่าย CS (Circuit Switched)และสนับสนุนบริการเสริมเช่น Calling Line Identification Presentation (CLIP), Calling Line Identification Restriction (CLIR), and Connected Line Presentation (COLP), Connected Line Restriction (COLR)	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.1.1 Nokia CFX-5000 Product overview, page 24	
2.2.5 การ Provisioning Subscriber Data ต้องรองรับการทำ Provisioning แบบ Batch เพื่อให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเพิ่มความรวดเร็วในการทำ Provisioning	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 2.1.8 Subscriber Data provisioning, page 15	
2.2.6 การ Provision Subscriber Data ไปยัง ระบบฐานข้อมูลลูกค้า เดิมของ ทีโอที สำหรับการ Provisioning นั้น ต้องรองรับมาตรฐาน Standard Protocol หรือ Protocol เดิมที่ ทีโอทีใช้งาน เพื่อใช้ Integrate ระหว่าง Provisioning GW และ Provisioning System ของทีโอที	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 2.1.8 Subscriber Data provisioning, page 15	
2.2.7 อุปกรณ์ระบบ DNS/ENUM/Ut Interface จะต้องมีฟังก์ชันอย่างน้อยดังต่อไปนี้	✓			
2.2.7.1 DNS/ENUM server จะ answer การ queries ตามลำดับขึ้นอยู่กับ ผู้ส่งคำขอ. DNS/ENUM server ต้อง support concept ที่เรียกว่า “view”	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.3.1 NetNumber Product overview, page 31	
2.2.7.2 DNS/ENUM server ควรจะ support caching ของ DNS หรือ NAPTR records ใน DNS/ENUM client, เช่น providing answer บางส่วนที่เหมาะสมของ DNS หรือ NAPTR และสามารถ config ค่า TTL ได้	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.3.2 NetNumber Key benefits and features, page 32	
2.2.7.3 DNS/ENUM server ควรจะ support wildcard records สำหรับ NAPTR ranges.	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.3.2 NetNumber Key benefits and features, page 32	
2.2.7.4 DNS/ENUM server จะต้อง deploy ใน hierarchical architecture เช่น Tier-1 หรือ Tier-2 server เพื่อเพิ่มเติมเพื่อความยืดหยุ่น	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.3.2 NetNumber Key benefits and features, page 32	

ข้อกำหนดและความต้องการของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
2.2.7.5 DNS/ENUM server จะทำหน้าที่เป็นเหมือนฟังก์ชัน ENUM Tier-2 และจะต้องมีความสามารถ start recursive query ไป Tier-1 ENUM server โดยขึ้นอยู่กับชื่อโดเมน	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.3.2 NetNumber Key benefits and features, page 32	
2.2.7.6 DNS/ENUM server จะทำหน้าที่เป็นเหมือนฟังก์ชัน ENUM Tier-1 และจะต้องมีความสามารถ point ไป Tier-2 ENUM server โดยจะต้องมี authoritative สำหรับ zone	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.3.2 NetNumber Key benefits and features, page 32	
2.2.7.7 DNS สามารถรองรับตามมาตรฐาน GSMA IR.67 "DNS Guidelines for Operators"	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.3.1 NetNumber Product overview, page 31	
2.2.7.8 ระบบที่เสนอจะต้องรองรับ Ut interface สำหรับ manipulating supplementary services ตามมาตรฐาน 3GPP TS24.623 โดยมีความฟังก์ชั่นอย่างน้อยดังต่อไปนี้	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.3.2 NetNumber Key benefits and features, page 33	
a) สามารถรองรับ Http interface ควรจะถูกใช้ระหว่าง UE และ network เพื่อทำการ Setting Supplementary Service	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.3.2 NetNumber Key benefits and features, page 33	
b) สามารถรองรับการทำ authenticate สำหรับ user ก่อนการ setting supplementary service ซึ่งถูก recommended ตาม GAA/GBA solution โดย จำเป็นต้องใช้ AP / BSF.	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.3.2 NetNumber Key benefits and features, page 33	
c) Authentication mechanism ของ Ut interface จะต้องเป็นไปตาม General Authentication Architecture procedure ตามมาตรฐาน 3GPP TS 33.222	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.3.2 NetNumber Key benefits and features, page 33	
d) GAA system จะต้องสามารถรองรับ bootstrapping procedure ตามมาตรฐาน 3GPP TS 33.220	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.3.2 NetNumber Key benefits and features, page 33	

ข้อกำหนดและความต้องการของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
e) BSF จะต้องสามารถรองรับ Zn procedure เพื่อส่งผ่านข้อมูลไป AP ตามมาตรฐาน 3GPP TS 29.109	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.3.2 NetNumber Key benefits and features, page 33	
f) BSF จะต้องสามารถรองรับ Ub interface และ AKA authentication mechanism ตามมาตรฐาน 3GPP TS 33.222	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.3.2 NetNumber Key benefits and features, page 33	
2.2.8 Telco Cloud Infrastructure จะต้องประกอบด้วย hardware infrastructure และ virtual infrastructure มีฟังก์ชัน ต่างๆ อย่างน้อยดังต่อไปนี้	✓			
2.2.8.1 Hardware Infrastructure	✓			
a) ผู้เสนอต้องเสนอคอมพิวเตอร์ Commercial Off-The-Shelf (COTS) x86 หรือ ARM-RISC เป็นส่วนหนึ่งของการนำเสนอนี้	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.7.1 Nokia Data Center Hardware Overview, page 40	
b) NFVI Solution ที่เสนอต้องสามารถรองรับคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.5.2 CBIS Key benefits and features, page 38	
• Elastic virtual switch (EVS) หรือ Single Root I/O Virtualization (SR-IOV) หรือ Open vSwitch (OVS)	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.5.2 CBIS Key benefits and features, page 38	
• CPU Pinning	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.5.2 CBIS Key benefits and features, page 38	
• NUMA Optimization Affinity	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.5.2 CBIS Key benefits and features, page 38	

ข้อกำหนดและความต้องการของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
• Memory Hugh Pages	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.5.2 CBIS Key benefits and features, page 38	
c) อุปกรณ์ Server ที่เสนอต้องมี Power Supply Unit (PSU) และ fans ในแบบ redundant	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.7.1 Nokia Data Center Hardware Overview, page 40	
d) อุปกรณ์ Server แต่ละตัวที่เสนอ ต้องรองรับ Network Throughput อย่างน้อย 60 Gbps	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.7.1 Nokia Data Center Hardware Overview, page 40	
e) อุปกรณ์ Server แต่ละตัวที่เสนอต้องประกอบด้วย Memory รวมกันอย่างน้อย 192 GB DDR 4 memory	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.7.1 Nokia Data Center Hardware Overview, page 40	
f) อุปกรณ์ Server ที่เสนอต้องเป็นแบบ DC power	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.7.1 Nokia Data Center Hardware Overview, page 40	
g) อุปกรณ์ Hardware ที่เสนอต้องมี Out of Band Management interfaces (1G/10G) ต่างหากสำหรับเชื่อมต่อไปยัง O&M network. Out of band Management network ต้องไม่อยู่ในการบริหารควบคุมของ Openstack Neutron.	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.7.1 Nokia Data Center Hardware Overview, page 40	
h) ระบบที่เสนอต้องสามารถทำ system management, provisioning และ ควบคุมได้ ผ่าน Intelligent Platform Management Interface (IPMI)	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.7.1 Nokia Data Center Hardware Overview, page 40	

ข้อกำหนดและความต้องการของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
i) CPU ที่เสนอต้องเป็นแบบ 6th Gen Intel ® Xeon™ (Sky Lake with later Ice Lake refresh) หรือ ARM-RISC หรือใหม่กว่า	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.7.1 Nokia Data Center Hardware Overview, page 40 บทที่ 3.4 Additional Documents, page 5, 7, 8, 12	Offers Intel Xeon Gold 5218R Intel (Cascade Lake) is better. Launched Q1'20
j) อุปกรณ์ Server ที่เสนอต้องมี อย่างน้อย 6 Memory channels ต่อ CPU (DDR4), with ECC	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.7.1 Nokia Data Center Hardware Overview, page 40	
k) Memory Bus speed ต้องเป็นแบบ speed มากกว่าหรือเท่ากับ (DDR4 2667 @ 1DPC)	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.7.1 Nokia Data Center Hardware Overview, page 40	
l) ต้องมี 25 GigE connectivity สำหรับแต่ละ Server	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.7.1 Nokia Data Center Hardware Overview, page 40	
m) อุปกรณ์ที่เสนอต้องรองรับ Operating Temperature ที่ 10°C ถึง 40° Ambient Temperature	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.7.1 Nokia Data Center Hardware Overview, page 40	
2.2.8.2 Virtual Infrastructure Manager (VIM)	✓			
a) VIM ที่เสนอต้องเป็น OpenStack release mitaka หรือใหม่กว่า	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.5.1 CBIS Product Overview, page 38 บทที่ 3.4 Additional Documents, page 13	Offers Release Rocky is a newer version

ข้อกำหนดและความต้องการของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
b) ระบบที่เสนอต้องเป็น High available Shared Data Storage (SDS) หรือ disk array สำหรับ VNF ทั้งหมด	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.5.1 CBIS Product Overview, page 37	
c) Cloud Platform ต้องสามารถทำ Alarm Correlation & Management ได้	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.5.1 CBIS Product Overview, page 37	
d) ต้องรองรับ Ceph หรือ disk array solution สำหรับ Storage	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.5.1 CBIS Product Overview, page 37	
2.2.8.3 VNF Manager (VNF-M)	✓			
a) VNF Manager ต้องสามารถรองรับ VNF lifecycle management เพื่อรองรับ operation ต่าง ๆ เช่น initiate, suspend, resume, release, assign, scale in/out ได้	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.6.1 CBAM Product Overview, page 39	
b) ต้องรองรับการทำ VNF catalogue ที่สามารถเพิ่มเติมได้สำหรับ VNF ใหม่ ๆ ได้	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.6.1 CBAM Product Overview, page 39	
2.2.9 Availability & Redundancy และ Scalability System	✓			
a) ความพร้อมในการใช้งานและให้บริการ IMS ต้องรองรับความพร้อมในการให้บริการ 99.999 เปอร์เซ็นต์	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 2.1.9 Reliability, page 15	
b) จะต้องไม่มี single point of failure ในระบบทั้งหมด ความล้มเหลวของ single component จาก solution ที่เสนอจะต้องไม่ทำให้เกิดการหยุดชะงักในการให้บริการ ในกรณีที่เกิดความล้มเหลวระบบจะทำการ failover ไปยัง component ที่ทำการสำรองไว้โดยอัตโนมัติ โดยไม่ลดประสิทธิภาพของการให้บริการลงอย่างมีนัยยะ	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 2.1.9 Reliability, page 15	

ข้อกำหนดและความต้องการของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
c) อุปกรณ์ของเครือข่ายที่นำเสนอจะต้องได้รับการออกแบบระบบสำรอง สำหรับ main control units ในโหมด 1+1 การเปลี่ยนอุปกรณ์ที่เสียหายจะต้องสามารถทำได้แบบ hot swap โดยไม่กระทบบริการใดๆ ผู้เสนอราคา/เจ้าของผลิตภัณฑ์จะต้องอธิบายรายละเอียดโครงสร้างการทำงานภายในระบบ เพื่อป้องกันการกระทบบริการใดๆ	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 2.1.9 Reliability, page 15	
d) ระบบจะต้องรองรับระบบจ่ายไฟ 2 ชุด เพื่อเป็นระบบสำรองเมื่อระบบใดระบบหนึ่งไม่สามารถทำงานได้	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 2.1.9 Reliability, page 15	
2.2.10 อุปกรณ์ระบบ EMS (Element Management System) สำหรับ Operation และ Maintenance System ต้องออกแบบและเสนอให้มี ฟังก์ชันการทำงานและมีคุณสมบัติดังนี้	✓			
2.2.10.1 Operation, Administration, Management Fault Management	✓			
a) สามารถรับและแสดงผล alarm ของอุปกรณ์ IMS ได้	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 2.2.1 VoLTE VoWifi Network Element, page 17 บทที่ 3.2 Element Management System, page 1	
b) สามารถรองรับ alarm redefinition ได้เช่น alarm levels, defining alarm categories.	✓		บทที่ 3.2 Element Management System, page 1, 8 ,13	
c) รองรับ alarm acknowledgment	✓		บทที่ 3.2 Element Management System, page 3,15	
d) รองรับ alarm detection และ acknowledgment รวมไปถึงแสดงผลรายละเอียด alarm เช่น ตำแหน่ง board หรือ port	✓		บทที่ 3.2 Element Management System, page 2,3,14	The collection of additional information is initiated from fault management tools which has details in hardware management in network element equipment details.

ข้อกำหนดและความต้องการของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
e) รองรับการค้นหา alarm ทั้งปัจจุบันและในอดีตย้อนหลัง	✓		บทที่ 3.2 Element Management System, page 14	Alarm History support this functionality.
f) รองรับการค้นหาของ alarm ด้วยเงื่อนไขต่างๆเช่น NEs, time, states, levels, types	✓		บทที่ 3.2 Element Management System, page 3,12,13	The listed alarms can be quickly sorted with Quick filter. For a quick search inside the table, the user can select any cell of the table and show only those rows where the content matches the selected cell. The quick search option filters the loaded alarm data for a selected attribute. These options enable the operator to consolidate the displayed alarm data efficiently and to find the common root cause
g) สามารถแสดงผล alarm ของอุปกรณ์ได้ด้วยแสงและเสียงแจ้งเตือน	✓		บทที่ 3.2 Element Management System, page 18	
h) สามารถทำ alarm filter ได้	✓		บทที่ 3.2 Element Management System, page 1	
i) สามารถรองรับ alarm synchronization	✓		บทที่ 3.2 Element Management System, page 3,5	

ข้อกำหนดและความต้องการของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
j) สามารถรองรับการแจ้งเตือน alarm ผ่าน short messages หรือ email	✓		บทที่ 3.2 Element Management System, page 6	NetAct monitor support to forward key alarms to specific email addresses; the function is configured by a rule-based alarm forward functionality
2.2.10.2 Configuration Management	✓			
a) สามารถรองรับการเพิ่ม,แก้ไข,ลบ และค้นหา configuration ของ NEs	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.8.3.2 Configuration Management page 45 บทที่ 3.2 Element Management System, page 20	With CM Editor you can perform, for example, the following operations: • Create, edit, and delete network plans and templates • Create new managed objects • Edit and mass edit parameter values of managed objects • Create and select user-configurable parameter views to facilitate plan modification. There are editor views, for example for all parameters, hardware data, rehosting and site creation. • Send changes to the network via the Sent to Network operation without plan provisioning • *Run CM Analyzer rules* • Use CM History.

ข้อกำหนดและความต้องการของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
b) สามารถ loading และ สำรองข้อมูล configuration data ทั้ง NE configuration และ NMS หรือ EMS Configuration รวมไปถึงการสำรองข้อมูลแบบตั้งเวลา (timing batch backup)	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.8.3.2 Configuration Management page 45 บทที่ 3.2 Element Management System, page 22	CM Operation Manager support to import and export plans, actual data, reference configuration, templates as well as hardware data (export and upload only). With Workflow Engine (if applicable) it is possible to create task sequences for repeated operations, and this way make it easier to complete or even schedule operations normally performed with different user interface applications.
c) รองรับ data auto-collection และ synchronization	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.8.3.2 Configuration Management page 45 บทที่ 3.2 Element Management System, page 28	CM Operations Manager has functionality to automatically updates and synchronization the parameter information of managed objects and creates all the missing child objects in the NetAct database. It also deletes the actual set of those objects which are defined in the NetAct database but do not exist in the network.
2.2.10.1 Performance Management	✓			

ข้อกำหนดและความต้องการของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
a) สามารถเก็บข้อมูล Performance ของอุปกรณ์ต่างๆใน EMS. ผู้เสนอราคา/เจ้าของผลิตภัณฑ์จะต้องแสดงข้อมูล Performance ต่างๆที่สามารถเก็บได้ทั้งหมด	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 2.2.1 VoLTE VoWifi Network Element page 17	
b) แสดงผล statistics และวิเคราะห์ข้อมูลต่างได้ใน graphical diagrams หรือ tables	✓		บทที่ 3.2 Element Management System, page 34	
c) สามารถตั้งค่า thresholds เพื่อสร้าง performance alarmได้ การตั้งค่า threshold จะต้องสามารถทำได้ตามเงื่อนไขต่างๆ เพื่อให้เกิด alarm เมื่อมีค่าเกินค่าที่ตั้งไว้	✓		บทที่ 3.2 Element Management System, page 42	
d) รายงานสามารถเก็บไว้ในรูปแบบของ html หรือ csv ได้	✓		บทที่ 3.2 Element Management System, page 49	
e) Solution ของผู้เสนอราคา/เจ้าของผลิตภัณฑ์จะต้องรองรับการตั้งค่า KPI และรองรับการตรวจสอบคุณภาพบริการโดยรวมทั้งหมด เช่น Success Ratio, Call Setup Time, Speech Quality, Sustainable Connection, etc.	✓		บทที่ 3.2 Element Management System, page 35 - 41	
f) สามารถสร้างรีพอร์ทของ KPI (Key Performance Manager) และ NQI (Network Quality Indicator) เพื่อให้บริหารจัดการได้อย่างมีประสิทธิภาพ	✓		บทที่ 3.2 Element Management System, page 32	Reporting Suite Nokia Advanced Pack VoLTE/VoWiFi delivers a set of pre-defined reports that combine the most relevant VoLTE network KPIs (Key Performance Indicators) to show the performance overview of the whole Nokia VoLTE network through its NQIs (Network Quality Indicators).
2.2.10.4 Security Management	✓			
a) จัดการ users และ user groups โดยการเพิ่ม,ลบ,แก้ไข และ query.	✓		บทที่ 3.2 Element Management System, page 53, 54	

ข้อกำหนดและความต้องการของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
b) สามารถตรวจสอบสถานการณ์ login ของ user และ work station ที่ใช้อยู่ปัจจุบัน	✓		บทที่ 3.2 Element Management System, page 56	
c) สามารถตั้งค่าช่วงเวลาในการ Login ได้	✓		บทที่ 3.2 Element Management System, page 56	
d) สามารถตั้งค่า work station ที่ user	✓		บทที่ 3.2 Element Management System, page 56	
e) รองรับ NMS หรือ EMS running และ user operation logging ได้	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 3.8.3.4 Security Management page 47 บทที่ 3.2 Element Management System, page 60	**Security logs** User access to NetAct and NetAct resources and other security relevant events are logged in security log. Security logs include information about failed and successful logins, expiring or faulty certificates or SSH keys, Brute Force attacks, and other events indicating potential security threads. **Activity logs** Activity Logs in NetAct collect important events and operations, which change the system state and which may have security impacts. It enables an administrator to trace back operations to users or entities,which performed the operation

ข้อกำหนดและความต้องการของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
f) รองรับการค้นหา log โดย users, operating objects, operating work station และ operating result.	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description", chapter 3.8.3.4 Security Management page 47 บทที่ 3.2 Element Management System, page 64	
g) สามารถ log printing.	✓		บทที่ 3.2 Element Management System, page 63, 66	Log Browser creates logs in files that are stored across all the virtual machines. Administrator can execute command line to print that log files to printer. Admnistrator can monitor printer log at /var/log/spooler: If the system was connected to a printer, this file would contain logs about printer-related events.
h) สามารถ log dumping เป็น file ได้ทั้งแบบแมนนวลหรืออัตโนมัติ	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description", chapter 3.8.3.4 Security Management page 47 บทที่ 3.2 Element Management System, page 62	
2.3 ความต้องการด้านการปรับปรุงอุปกรณ์ Core Mobile network และระบบสนับสนุนเดิมที่เกี่ยวข้อง	✓			
2.3.1 ความต้องการด้านการปรับปรุงอุปกรณ์ MSC-S	✓			

ข้อกำหนดและความต้องการของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
2.3.1.1 ปรับปรุงอุปกรณ์ MSC-S เพื่อรองรับ MGCF (Media Gateway Control Function) โดยมีฟังก์ชั่นอย่างน้อยดังต่อไปนี้	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 4.1.1 MSC-S function, page 49	
2.3.1.1.1 MGCF และ I-CSCF เชื่อมต่อกันด้วยอินเตอร์เฟส Mg ในขณะที่ MGCF และ BGCF เชื่อมต่อกันด้วยอินเตอร์เฟส Mj และ IMS-CS (Circuit Switched) Interworking รองรับการเชื่อมต่อโดย SIP อินเตอร์เฟส	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 4.1.1 MSC-S function, page 49	
2.3.1.1.2 รองรับการโทรด้วยเสียงระหว่างระบบย่อย IMS และเครือข่าย CS (Circuit Switched) และสนับสนุนบริการเสริมเช่น Calling Line Identification Presentation (CLIP), Calling Line Identification Restriction (CLIR), and Connected Line Presentation (COLP), Connected Line Restriction (COLR)	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 4.1.1 MSC-S function, page 49	
2.3.1.1.3 การเชื่อมต่อกับ IMS network โดย Mg และMj ต้อง เป็นไปตามข้อกำหนด 3GPP ที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 4.1.1 MSC-S function, page 49	
• 3GPP TS 24.229 IP Multimedia Call Control Protocol based on Session Initiation Protocol (SIP) and Session Description Protocol (SDP); Stage 3	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 4.1.1 MSC-S function, page 49	
• 3GPP TS 29.163 Interworking between the IP Multimedia (IM) Core Network (CN) subsystem and Circuit Switched (CS) networks	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 4.1.1 MSC-S function, page 49	
• SIP-I interface (interface according to Q.1912.5 standard) This interface implements Profile C	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 4.1.1 MSC-S function, page 49	
2.3.1.2 ปรับปรุงอุปกรณ์ MSC-S เพื่อให้รองรับฟังก์ชั่น SRVCC (Single Radio Voice Call Continuity) โดยมีการฟังก์ชั่นอย่างน้อยดังต่อไปนี้	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 4.1.1 MSC-S function, page 49	
2.3.1.2.1 รองรับ Sv อินเตอร์เฟส เพื่อการเชื่อมต่อระหว่าง MME / SGSN และ MSS เพื่อรองรับการทำงาน SRVCC ฟังก์ชั่น โดยเป็นไปตามมาตรฐาน 3GPP TS 23.216 และ 3GPP TS 29.280	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 4.1.1 MSC-S function, page 49	
2.3.1.2.2 รองรับการทำ Relocation/handover request ของการโทรระหว่าง Circuit Switched (CS) networks และ IMS Network และสามารถ	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 4.1.1 MSC-S function, page 49	

ข้อกำหนดและความต้องการของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
• ป้องกันตัวเอง จากการโอเวอร์โหลดบนอินเตอร์เฟส Sv	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 4.1.1 MSC-S function, page 49	
• สร้าง Anchor MSS ตามข้อมูลที่ได้รับผ่านอินเตอร์เฟส Sv	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 4.1.1 MSC-S function, page 49	
2.3.1.2.3 CS (Circuit Switched) relocation/handover coordination	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 4.1.1 MSC-S function, page 49	
2.3.1.2.4 Location Update handling	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 4.1.1 MSC-S function, page 49	
2.3.1.2.5 TMSI reallocation	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 4.1.1 MSC-S function, page 49	
2.3.2 ความต้องการด้านการปรับปรุงอุปกรณ์ MGW	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 4.1.2 MGW function, page 49	
2.3.2.1 ปรับปรุงอุปกรณ์ MGW เพื่อรองรับ IMS MGW ฟังก์ชั่น โดยมีฟังก์ชั่นอย่างน้อยดังต่อไปนี้	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 4.1.2 MGW function, page 49	
2.3.2.1.1 สามารถเปิดใช้งานการทำงานร่วมกันระหว่างระบบ IP Multimedia Subsystem (IMS) และ circuit-switched (CS) networks	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 4.1.2 MGW function, page 49	
2.3.2.1.2 รองรับ Mb อินเตอร์เฟส เพื่อสามารถส่งข้อมูล User Plane traffic ไปยัง Packet Core Network	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 4.1.2 MGW function, page 49	
2.3.2.1.3 รองรับ Mc อินเตอร์เฟส เพื่อเชื่อมต่อ Control plane ไปยัง MSS	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 4.1.2 MGW function, page 49	
2.3.3 ความต้องการด้านการปรับปรุงอุปกรณ์ AAA	✓			
2.3.3.1 การปรับปรุงอุปกรณ์ AAA เพื่อรองรับ SWm อินเตอร์เฟส ในการเชื่อมต่อกับ ePDG โดยมีฟังก์ชั่นอย่างน้อยดังต่อไปนี้	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 4.3 AAA, page 50	

ข้อกำหนดและความต้องการของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
2.3.3.1.1 การรับรอง User Equipment (UE) Authentication and Authorization)	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 4.3 AAA, page 50	
• รองรับ EAP-AKA (Authentication Key Agreement)	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 4.3 AAA, page 50	
• รองรับ AKA vector requested from HSS	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 4.3 AAA, page 50	
2.3.3.2 ปรับปรุงอุปกรณ์ AAA เพื่อรองรับ SWx interface เพื่อเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ HSS	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 4.3 AAA, page 50	
2.3.3.3 ปรับปรุงอุปกรณ์ AAA เพื่อรองรับ S6b interface เพื่อเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ PGW	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 4.3 AAA, page 50	
2.3.4 ความต้องการด้านการปรับปรุงอุปกรณ์ MD	✓			
2.3.4.1 ผู้เสนอราคาต้อง ปรับปรุง MD เดิมให้มีความสามารถในทำงานสำหรับ Charging Data Function และการทำงานสำหรับ Charging Gateway Function ซึ่งจะมีวิธีการ (mechanism) สำหรับการโอนย้าย (transfer) ข้อมูล Charging Information จากอุปกรณ์ TAS ที่สนอมาใหม่ไปยัง Billing domain พร้อมทั้งหน้าที่ในการรวบรวม Diameter Collection และ ACR Conversion ไปยัง CDR หรือ Reliable Storage ในรูปแบบ 3GPP ASN.1 format	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description Seciton 4.4 Mediation Solution, page 50-51.	
2.3.4.2 ทำการ integrate Mediation Device System ไปยังอุปกรณ์ TAS ในรูปแบบ CDR ผ่าน sFTP interface	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description Seciton 4.4 Mediation Solution, page 50-51.	
2.3.4.3 integrate ไปยัง Billing Domain สำหรับ Bi/Bx interface ผ่าน sFTP ของ IMS Core Domain	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description Seciton 4.4 Mediation Solution, page 50-51.	
2.3.5 ความต้องการด้านการปรับปรุงอุปกรณ์ OCS	✓			

ข้อกำหนดและความต้องการของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
2.3.5.1 ปรับปรุง OCS เดิม ของ ทีโอที เพื่อทำการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ TAS ที่เสนอใหม่ตามข้อ 2.2.3 โดยใช้ CAP Interface หรือ Ro interface ผ่าน Diameter ได้	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description Seciton 4.4 Mediation Solution, page 51-52.	
2.3.5.2 เพิ่ม tariff plan และ promotions สำหรับ VoLTE services บน OCS เดิม	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description Seciton 4.4 Mediation Solution, page 51-52.	
2.3.6 ความต้องการด้านการปรับปรุงอุปกรณ์ MME	✓			
2.3.6.1 ปรับปรุงอุปกรณ์ MME เพื่อให้รองรับ ผู้ใช้งาน VoLTE จำนวน 300,000	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description Seciton 4.6 page 52	
2.3.6.2 รองรับปริมาณ Bearer ที่เพิ่มเนื่องจากการใช้งาน VoLTE อีกจำนวน 310,000 Bearers เป็น Default Bearer จำนวน 300,000 และ Dedicated Bearer จำนวน 10,000	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description Seciton 4.6 page 52	
2.3.7 ความต้องการด้านการปรับปรุงอุปกรณ์ SGW/PGW	✓			
2.3.7.1 ปรับปรุงอุปกรณ์ SGW/PGW ให้รองรับ ePDG ตามมาตรฐาน 3GPP เพื่อรองรับการใช้บริการ WiFi Calling จาก untrusted WiFi	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description Seciton 4.7 page 52 บทที่ 3.3 Evolved Packet Data Gateway page 15	Nokia offer CMG - ePDG VNF running on top of the offered cloud NFVi.
2.3.7.2 ฟังก์ชั่น ePDG ตามข้อ 2.3.2.1 จะต้อง สามารถ ทำงาน เพื่อรองรับ IKEv2 และ IPSec และรองรับการเชื่อมต่อกับ AAA เพื่อทำการ Authenticate ผู้ใช้ WiFi Calling	✓		บทที่ 3.3 Evolved Packet Data Gateway page 3, 4	The ePDG can integrate with existing AAA
2.3.7.3 ePDG ตามข้อ 2.3.2.1 จะต้องสามารถทำ EAP pass-through agent, relaying EAP messages ระหว่าง UE กับ 3GPP AAA server via IKE	✓		บทที่ 3.3 Evolved Packet Data Gateway page 7	
2.3.7.4 ฟังก์ชั่น ePDG ตามข้อ 2.3.2.1 จะต้อง สามารถรองรับการทำการเข้ารหัส แบบ DES, 3DES, AES128, AES192, and AES256	✓		บทที่ 3.3 Evolved Packet Data Gateway page 9	
2.3.7.5 ฟังก์ชั่น ePDG ตามข้อ 2.3.2.1 จะต้อง สามารถสร้าง ePDG-CDR	✓		บทที่ 3.3 Evolved Packet Data Gateway page 14	

ข้อกำหนดและความต้องการของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
2.3.7.6 ฟังก์ชั่น ePDG ตามข้อ 2.3.2.1 ความสามารถอื่นๆ ได้แก่	✓			
• การ encapsulate/decapsulate packets ระหว่าง IPSec – GTP	✓		บทที่ 3.3 Evolved Packet Data Gateway page 6	
• Tunnel authentication and authorization (termination of IKEv2 signaling and relay via AAA messages)	✓		บทที่ 3.3 Evolved Packet Data Gateway page 6	
• overload control	✓		บทที่ 3.3 Evolved Packet Data Gateway page 7	
• IMEI information over IKEv2	✓		บทที่ 3.3 Evolved Packet Data Gateway page 7	
• transport-level packet marking in the uplink	✓		บทที่ 3.3 Evolved Packet Data Gateway page 6	
2.3.8 ความต้องการด้านการปรับปรุงอุปกรณ์ HSS/HLR โดยจะต้องเป็นระบบแบบ Convergence สำหรับรองรับทั้ง HLR และ SAE-HSS และ IMS-HSS เข้าด้วยกัน	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 4.2 HSS/HLR, page 50	
2.3.8.1 ปรับปรุงอุปกรณ์ HSS/HLR เพื่อสร้างโปรไฟล์ของ IMS Subscriber โดยมีข้อมูลอย่างน้อยดังต่อไปนี้	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 4.2 HSS/HLR, page 50	
• IMS subscriber identity information (for example, IMS public user identity, IMS private user identity	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 4.2 HSS/HLR, page 50	
• Service provisioning information (for example, filter criteria)	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 4.2 HSS/HLR, page 50	
• User mobility information (S-CSCF address)	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 4.2 HSS/HLR, page 50	
• Charging information (for example, CCF address, ECF address)	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 4.2 HSS/HLR, page 50	

ข้อกำหนดและความต้องการของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
• IMS subscriber authentication data (for example, the HTTP digest key)	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 4.2 HSS/HLR, page 50	
• IMS subscriber administration data (for example, blocking the public user identity for the subscriber)	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 4.2 HSS/HLR, page 50	
• Display name of the subscriber	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 4.2 HSS/HLR, page 50	
2.3.8.2 รองรับการทำงานร่วมกับ IP SM-GW Registration ผ่านทาง Sh Interface และ MAP Interface	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 4.2 HSS/HLR, page 50	
2.3.8.3 รองรับ การจัดเก็บและส่งต่อ ข้อมูล UE-SRVCC ไปยัง SCC-AS	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 4.2 HSS/HLR, page 50	
2.3.8.4 สนับสนุนการทำงานร่วมกับ IMS network เพื่อรองรับฟังก์ชั่น Terminating Access domain selection for VoLTE and VoWiFi subscribers	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 4.2 HSS/HLR, page 50	
2.3.8.5 รองรับ Cx Interface เพื่อเชื่อมต่อ CSCF และเป็นไปตามมาตรฐาน 3GPP TS 29.228 และ 29.229 และมีฟังก์ชั่น อย่างน้อย	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 4.2 HSS/HLR, page 50	
2.3.8.5.1 Location management procedures	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 4.2 HSS/HLR, page 50	
• The operations regarding registration and de-registration	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 4.2 HSS/HLR, page 50	
• Location retrieval operation	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 4.2 HSS/HLR, page 50	
2.3.8.5.2 User data handling procedures	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 4.2 HSS/HLR, page 50	
2.3.8.6 รองรับ Sh Interface และ MAP Interface เพื่อเชื่อมต่อ TAS และเป็นไปตามมาตรฐาน 3GPP TS 29.328 และ 29.329 และมีฟังก์ชั่น อย่างน้อย	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 4.2 HSS/HLR, page 50	

ข้อกำหนดและความต้องการของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
2.3.8.6.1 Data handling procedures	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 4.2 HSS/HLR, page 50	
• การดาวน์โหลดข้อมูลจาก HSS /HLR ไปยัง Application Server (AS)	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 4.2 HSS/HLR, page 50	
• การอัพเดทข้อมูลใน HSS/HLR	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 4.2 HSS/HLR, page 50	
2.3.8.6.2 Subscription/notification procedures	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 4.2 HSS/HLR, page 50	
• AS สามารถสมัครสมาชิกเพื่อรับการแจ้งเตือนจาก HSS/HLR เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงข้อมูล	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 4.2 HSS/HLR, page 50	
• ใช้แจ้งเตือน AS เมื่อข้อมูลมีการเปลี่ยนแปลงไปจากข้อมูลที่ได้แจ้งไว้ก่อนหน้านี้	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 4.2 HSS/HLR, page 50	
2.3.8.7 รองรับ SWx อินเตอร์เฟส เพื่อเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ AAA โดยใช้สำหรับการสื่อสารระหว่าง HSS และ AAA เพื่อรองรับการเชื่อมต่อเข้ากับระบบ EPC ที่เป็น non 3GPP	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 4.2 HSS/HLR, page 50	
2.3.9 ความต้องการด้านการปรับปรุงอุปกรณ์ PCRF	✓			
2.3.9.1 ผู้เสนอราคาต้อง ปรับปรุง PCRF เดิมให้มีความสามารถในการใช้งานร่วมกับ VoWifi and VoLTE	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description Seciton 4.8 PCRF page 54.	
2.3.9.2 ทำการ Integrate PCRF system เข้ากับระบบ IMS Core (CSCF) โดยใช้ Rx Interface	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description Seciton 4.8 PCRF page 54.	
2.3.9.3 ทำการสร้าง PCRF Policy Rules ใหม่สำหรับ VoLTE services use-case (3 use-case)	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description Seciton 4.8 PCRF page 54.	
2.3.10 ความต้องการด้านการปรับปรุงอุปกรณ์ EMS	✓			

ข้อกำหนดและความต้องการของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
ผู้เสนอราคาต้อง ปรับปรุง EMS เดิมให้มีความสามารถในการบริหารจัดการ อุปกรณ์เดิมที่ปรับปรุงตามแผนงาน เพื่อให้บริการ VoLTE และ WiFi Calling โดยต้องสามารถบริหารจัดการ Fault, Performance, Configuration และ Security โดยใช้ Network Management เดิม ของ บมจ.ทีโอที ได้อย่างมีประสิทธิภาพ พร้อมทั้งติดตั้ง Reporting Suite function เพิ่มเติม สำหรับชุดอุปกรณ์ VoLTE และ VoWiFi เพื่อให้สามารถสร้างรีพอร์ทของ KPI (Key Performance Manager) และ NQI (Network Quality Indicator) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 4.9.2 Nokia NetAct - Proposed Solution page 55	
บทที่ 3	✓			
การสำรวจ ออกแบบ และติดตั้ง	✓			
3.1 การสำรวจ และออกแบบทั่วไป	✓			
3.1.1 คู่สัญญาต้องสำรวจสถานที่ติดตั้ง เสนอแบบการติดตั้งอุปกรณ์ และ เอกสารDetail Designให้ บมจ.ทีโอที พิจารณาให้ความเห็นชอบก่อนดำเนินการติดตั้ง 15 วัน	✓			
3.1.2 คู่สัญญาต้องแสดงภาพ Rack Layout, Equipment Layout และBay Face ให้ชัดเจนว่ามีรูปแบบการติดตั้ง และวางอุปกรณ์อย่างไร	✓			
3.1.3 คู่สัญญาต้องทำหน้าที่เชื่อมโยงอุปกรณ์ที่นำเสนอกับโครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ หรือโครงข่ายที่เกี่ยวข้องและต้องปรับปรุง หรือเสนออุปกรณ์ประกอบการติดตั้งอื่นๆ ได้แก่ Rack ,Patch Cord, LAN Cabling และ อุปกรณ์อื่นใดให้ครบถ้วนเพื่อประโยชน์ต่อ บมจ.ทีโอที โดยดำเนินการสำรวจ ออกแบบ และติดตั้ง ตามหลักวิศวกรรม และคำนึงถึงหลักความปลอดภัยในการดำเนินงาน	✓			
3.2 ระบบไฟฟ้า	✓			
3.2.1 ต้องระบุรายละเอียด Power Consumption ของทุกอุปกรณ์ที่นำเสนอให้ชัดเจนเพื่อ บมจ.ทีโอที จะได้จัดเตรียมระบบไฟฟ้าให้เพียงพอ	✓		บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 2.2.1, page 17	
3.2.2 คู่สัญญาต้องออกแบบติดตั้งระบบไฟฟ้าตามหลักวิศวกรรมไฟฟ้า โดยต้องปรับปรุง หรือเสนออุปกรณ์ Circuit Breaker, Wire Way หรือ MDB (Main Distribution Board) ให้เหมาะสมกับอุปกรณ์ที่นำเสนอ	✓			

ข้อกำหนดและความต้องการของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
3.3 ระบบกราวด์ (Grounding)	✓			
3.3.1 ผู้เสนอราคาต้องสำรวจระบบกราวด์อาคาร กราวด์ระบบสื่อสาร และกราวด์ระบบไฟฟ้า โดยปรับปรุงหรือติดตั้งให้ถูกต้องตามหลักวิศวกรรมไฟฟ้าเพื่อความปลอดภัยต่ออุปกรณ์	✓			
3.3.2 อุปกรณ์ที่เป็นโลหะ เช่น Rack ทางคู่สัญญาต้องต่อเชื่อม Ground ของอุปกรณ์ลงดินเสมอ โดยต้องออกแบบให้ใช้ระยะทางสั้นที่สุด และให้มีการโค้งงอของตัวนำให้น้อยที่สุด	✓			
3.3.3 การติดตั้งอุปกรณ์ในอาคารชุมสาย ทางคู่สัญญาสามารถต่อเชื่อมสาย Ground ของอุปกรณ์เข้ากับ Ground Bar ที่ บมจ.ทีโอที มีอยู่ได้	✓			
3.4 ป้าย หรือฉลาก (Labeling)	✓			
3.4.1 ป้าย หรือฉลากที่ใช้ต้องเป็นภาษาอังกฤษ หรือภาษาไทย ส่วนสัญลักษณ์ต้องเป็นสากลทั่วไป	✓			
3.4.2 ป้าย หรือฉลากที่ใช้ต้องเป็นชนิดคงทนถาวร ไม่อนุญาตให้ใช้ป้าย หรือฉลากที่ฉีกขาดได้ง่าย	✓			
3.4.3 ป้าย หรือฉลากที่ใช้ต้องแสดง Part Number, Serial Number และPort ให้ชัดเจน โดยติดตั้งให้เห็นชัดเจนต่อการบำรุงดูแลรักษา	✓			
บทที่ 4	✓			
การบริหารโครงการ	✓			
4.1 แผนการดำเนินการ	✓			
4.1.1 ภายหลังจากลงนามในสัญญาแล้ว คู่สัญญาต้องส่งแผนการดำเนินงานทั้งการติดตั้ง และการตัดถ่ายวงจรแบบละเอียดมาให้ บมจ. ทีโอที พิจารณาให้ความเห็นชอบ ก่อนการดำเนินงานจริง โดย บมจ. ทีโอที ขอสงวนสิทธิ์ที่จะปรับปรุงแผนการดำเนินงานที่คู่สัญญาเสนอตามความเหมาะสม	✓			
4.1.2 การบริหารโครงการ และแผนการดำเนินงานต้องครอบคลุมงานที่เกี่ยวข้องทั้งหมด ตามเอกสารความต้องการทั้งหมดที่ระบุไว้ในเอกสารนี้	✓		บทที่ 4 Implementation Schedule plan	
4.1.3 คู่สัญญาต้องจัดทำรายงานสรุปผลการดำเนินงานให้เจ้าหน้าที่ บมจ. ทีโอที รับทราบเป็นรายเดือนจนกว่าจะดำเนินการแล้วเสร็จตามที่กำหนดไว้ในสัญญา	✓			
4.2 การเข้าปฏิบัติงาน	✓			

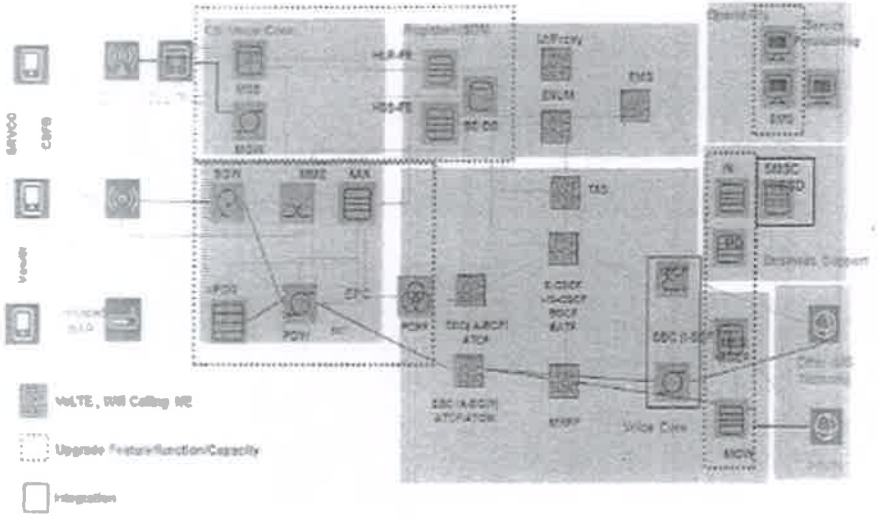
ข้อกำหนดและความต้องการของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
4.2.1 คู่สัญญาต้องเสนอรายชื่อทีมงานทุกทีม ที่เข้าปฏิบัติงาน โดยต้องประกอบด้วยหัวหน้าทีม และลูกทีมที่มีประสบการณ์มาให้ บมจ. ทีโอที พิจารณา	✓			
4.2.2 ผู้เข้าปฏิบัติงานของคู่สัญญาต้องปฏิบัติงานโดยยึดหลักความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน และปฏิบัติตามระเบียบของ บมจ.ทีโอที ในการเข้าดำเนินงาน กรณีที่การดำเนินงานของผู้เข้าปฏิบัติงานของคู่สัญญาทำความเสียหายแก่ทรัพย์สินของ บมจ.ทีโอที คู่สัญญาต้องรับผิดชอบค่าความเสียหายนั้นแก่ บมจ.ทีโอที	✓			
บทที่ 5	✓			
การตรวจรับและการส่งมอบ	✓			
5.1 การตรวจรับเบื้องต้น	✓			
5.1.1 คู่สัญญาต้องจัดทำคู่มือการทดสอบและการตรวจรับเบื้องต้น พร้อมแผนการตรวจรับให้ บมจ. ทีโอที พิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการตรวจรับอย่างน้อย 15 วัน	✓			
5.1.2 แผนงานการทดสอบ และตรวจรับระบบเบื้องต้น ต้องประกอบด้วยหัวข้อต่อไปนี้เป็นอย่างน้อย	✓			
5.1.2.1 หัวข้อการทดสอบระบบ เสนอโดยคู่สัญญา	✓			
5.1.2.2 แผนงาน เวลา สถานที่ และระยะเวลาในการทดสอบ	✓			
5.1.2.3 รายละเอียดของการทดสอบแต่ละขั้นตอน	✓			
5.1.2.4 ข้อกำหนด มาตรฐาน ตลอดถึง Data Sheet ที่เกี่ยวข้องที่ใช้อ้างอิงในการตรวจรับ	✓			
5.1.2.5 รายละเอียดของเครื่องมือวัด และเครื่องมือทดสอบ (Test instrument & Special tools)	✓			
5.1.2.6 ข้อกำหนดในการพิจารณาการทดสอบ (Pass or Fail)	✓			
5.1.2.7 เอกสารบันทึกผลการทดสอบ ที่เอาไว้ใช้บันทึกผล	✓			
5.1.3 ผลการตรวจรับเบื้องต้นทุกชิ้นต่างอุปกรณ์ และเลขหมายประจำอุปกรณ์ (Serial number) ต้องบันทึกลงในเอกสารบันทึกผลการตรวจรับ โดยรวบรวมทั้งหมดเป็นรายงานการตรวจรับ (Acceptance Test Report)	✓			

ข้อกำหนดและความต้องการของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
5.1.4 เมื่อคณะกรรมการตรวจรับพิจารณาให้ผ่านเรียบร้อยแล้ว คู่สัญญาจะต้องจัดทำผลการทดสอบเบื้องต้นส่งให้ บมจ. ทีโอที เพื่อให้คู่สัญญาดำเนินการทดสอบขั้นสุดท้ายต่อไปได้	✓			
5.2 การตรวจรับขั้นสุดท้าย	✓			
5.2.1 คู่สัญญาต้องจัดทำคู่มือการทดสอบและการตรวจรับขั้นสุดท้าย พร้อมแผนการตรวจรับให้ บมจ. ทีโอที พิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการตรวจรับอย่างน้อย 15 วัน	✓			
5.2.2 แผนงานการทดสอบ และตรวจรับระบบ ต้องประกอบด้วยหัวข้อต่อไปนี้เป็นอย่างน้อย	✓			
5.2.2.1 ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ตามฟังก์ชั่น	✓			
5.2.2.2 ทดสอบการทำงานร่วมกันกับอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อ	✓			
5.2.3 หากระหว่างการดำเนินการทดสอบและตรวจรับ พบว่าเกิดข้อผิดพลาดกับระบบอันเป็นเหตุให้ระบบไม่สามารถทำงานได้โดยสมบูรณ์ คู่สัญญาจะต้องดำเนินการแก้ไขให้สมบูรณ์ และแจ้งวันที่จะดำเนินการตรวจรับใหม่ให้ บมจ.ทีโอที ทราบ	✓			
5.2.4 คู่สัญญาจะต้องให้การสนับสนุนทางเทคนิค ตรวจสอบ และแก้ไข หากพบว่าเกิดปัญหา ในการเชื่อมต่อ	✓			
5.2.5 การทดสอบ และการตรวจรับของระบบ จะถือว่าเสร็จสิ้นสมบูรณ์ก็ต่อเมื่อไม่มีเหตุบกพร่องใด ๆ อีก และบมจ.ทีโอที รับรองผลการทดสอบทั้งหมด	✓			
5.2.6 เมื่อคณะกรรมการตรวจรับพิจารณาให้ผ่านเรียบร้อยแล้ว คู่สัญญาจะต้องจัดทำผลการทดสอบขั้นสุดท้ายส่งให้ บมจ.ทีโอที เพื่อยืนยันว่าระบบทำงานได้สมบูรณ์	✓			
5.3 การส่งมอบ	✓			

<table>
<tr><th rowspan="2">ข้อกำหนดและความต้องการของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)</th><th colspan="2">คำตอบสนองของผู้เสนอราคา</th><th rowspan="2">เอกสารอ้างอิง</th><th rowspan="2">หมายเหตุ</th></tr>
<tr><th>เป็นไปตามข้อกำหนด</th><th>ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด</th></tr>
<tr><td>คู่สัญญาจะต้องดำเนินการติดตั้งให้แล้วเสร็จตามสัญญา พร้อมส่งมอบอุปกรณ์ (Hardware) และเลขประจำอุปกรณ์ (Serial Number) รวมถึง Software License (Software License จะต้องถูกต้องตามกฎหมาย และมอบลิขสิทธิ์ให้เป็นกรรมสิทธิ์ ของ บมจ.ทีโอที อย่างถาวร โดยจะต้องไม่มีค่าใช้จ่ายในการต่ออายุ License อีก) โดยคู่สัญญาต้องรวบรวมทั้งหมด เป็นรายงานการตรวจรับ (Acceptance Test Report) และคู่มือการใช้งานสำหรับอุปกรณ์ต่างๆที่จัดหา โดยต้องมีเนื้อหาอย่างน้อยคือขั้นตอนการติดตั้งระบบ ,รูปแบบการเชื่อมโยง (Topology) ,วิธีการคอนฟิกูเรชั่น (Configuration) และรายละเอียดการใช้คำสั่งต่างๆ (Command) อย่างละเอียด ทั้งนี้ บมจ.ทีโอที ขอสงวนสิทธิ์ในการทำสำเนาหนังสือคู่มือต่างๆ เพื่อใช้งานภายใน บมจ.ทีโอที เอง</td><td>✓</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>บทที่ 6</td><td>✓</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>การสาธิตการใช้งาน</td><td>✓</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>6.1 ผู้เสนอราคาจะต้องเสนอหลักสูตรสาธิตการใช้งานอุปกรณ์ทางเทคนิคแก่พนักงาน บมจ.ทีโอที ในลักษณะ On the Job Training เพื่อให้มีความรู้ความสามารถที่จะปฏิบัติงาน และบำรุงรักษาอุปกรณ์ ทั้งนี้ บมจ.ทีโอที สงวนสิทธิ์ที่จะปรับปรุงรายละเอียดหลักสูตร จำนวนผู้เข้ารับฟัง และระยะเวลา ได้ตามความเหมาะสม</td><td>✓</td><td></td><td>บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 5 Training, page 57</td><td></td></tr>
<tr><td>6.2 คู่สัญญาจะต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญที่ได้รับการรับรองจากบริษัทผู้ผลิต และได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจรับ เป็นผู้ดำเนินการสาธิต โดยมีจำนวนเจ้าหน้าที่ของ บมจ.ทีโอที ที่เข้ารับการสาธิตและระยะเวลาการสาธิตอย่างน้อยตามตารางที่ 2</td><td>✓</td><td></td><td>บทที่ 3.1 Technical Solution Description, chapter 5 Training, page 57</td><td></td></tr>
<tr><td>ตารางที่ 2 รายการหลักสูตรสาธิตการใช้งานอุปกรณ์</td><td>✓</td><td></td><td>บทที่ 8</td><td></td></tr>
<tr><td><table><tr><th>ลำดับ</th><th>รายการหลักสูตรสาธิตการใช้งานอุปกรณ์</th><th>จำนวน (คน)</th><th>ระยะเวลา (วัน)</th></tr><tr><td>1</td><td>อุปกรณ์ระบบ[illegible]และปรับปรุง</td><td>20 คน</td><td>8</td></tr></table></td><td>✓</td><td></td><td>บทที่ 8</td><td></td></tr>
</table>

ข้อกำหนดและความต้องการของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
6.3 หลักสูตรสาธิตการใช้งานอุปกรณ์จะต้องรวมถึงการปฏิบัติงาน ,วิธีการทำงาน ,วิธีการทดสอบ ,การบำรุงรักษา และการใช้งานจริงของทุกส่วนประกอบ พร้อมทั้งอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบสำหรับระบบทั้งหมด รวมถึงอุปกรณ์อื่นๆ ที่ถูกนำมาใช้งานภายใต้สัญญาฯนี้	✓		บทที่ 8	
6.4 คู่สัญญาสามารถใช้อุปกรณ์ที่จัดหาในโครงการฯ และอุปกรณ์อื่นๆ ที่จำเป็น เพื่อสาธิตการใช้งานอุปกรณ์ (Training Material/Equipment) ได้	✓		บทที่ 8	
6.5 คู่สัญญาจะต้องจัดหาสื่อที่ใช้ในการสาธิตการใช้งานอุปกรณ์ ทั้งนี้เอกสารประกอบการสาธิต จะต้องเป็นภาษาไทย หรืออังกฤษ	✓		บทที่ 8	
บทที่ 7	✓			
การรับประกัน	✓			
7.1 คู่สัญญาจะต้องรับประกันความเสียหายของอุปกรณ์ต่างๆทั้งหมด ซึ่งเกิดจากการใช้งานปกติ เป็นระยะเวลา 1 ปีหลังจากอุปกรณ์ได้ผ่านการตรวจรับจากคณะกรรมการตรวจรับของ บมจ.ทีโอทีแล้ว	✓			
7.2 หากอุปกรณ์เกิดเหตุเสียหรือใช้งานไม่ได้ คู่สัญญาจะต้องดำเนินการทำให้ระบบสามารถใช้งานได้ตามปกติ นับจากเวลาที่ได้รับแจ้งจาก บมจ.ทีโอที ดังนี้	✓			
ตารางที่ 3 ระยะเวลาที่คู่สัญญาต้องดำเนินการให้ระบบสามารถใช้งานได้ตามปกติ	✓			
ลำดับ / รายการอุปกรณ์ / ระยะเวลาแก้ไขให้ระบบใช้งานได้ตามปกติ (กรณีกระทบต่อการใช้งาน) (ชั่วโมง) / ระยะเวลาแก้ไขให้ระบบใช้งานได้ตามปกติ (กรณีไม่กระทบต่อการใช้งาน) (วัน) 1 / อุปกรณ์ประมวลผลหลักและอุปกรณ์ที่ประกอบ / 6 / 30	✓			
กรณีที่คู่สัญญาไม่สามารถดำเนินได้ตามเงื่อนไขข้างต้น บมจ.ทีโอที จะคิดค่าปรับตามอัตราที่กำหนดไว้ตามเงื่อนไขด้านพาณิชย์	✓			

ข้อกำหนดและความต้องการของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
บทที่ 8	✓			
รายการเผื่อเลือก (Option)	✓			
ผู้เสนอราคาสามารถเสนอรายการเผื่อเลือก (Options) ต่างๆ ที่จำเป็นในการใช้งานพร้อมราคาอุปกรณ์ต่างๆ ที่ผู้เสนอราคาเห็นว่ามีประโยชน์ต่อการใช้งานมาให้ บมจ.ทีโอที พิจารณา	✓			
ภาคผนวก ก	✓			
Bill of Quantities	✓			
(Itemization of Equipment & Material Price Column)	✓			
For ชุดทดสอบ Currency :Thai Baht Item No. / Description / Equipment & Material Cost / Installation Cost (Baht) / Delivery Cost (Baht) / Total (Baht)	✓			

ข้อกำหนดและความต้องการของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
ภาคผนวก ข. 	✓			

AIT
PROFFSSIONAI ICT SOLUTIONS

บทที่ 3 Catalog

3.1 Technical Solution Description

NOKIA

TOT

TOT VoLTE and Wifi Calling

Technical Solution Description

NOKIA

About Nokia

Nokia is a global leader in the technologies that connect people and things. Powered by the innovation of Bell Labs and Nokia Technologies, the company is at the forefront of creating and licensing the technologies that are increasingly at the heart of our connected lives.

With state-of-the-art software, hardware and services for any type of network, Nokia is uniquely positioned to help communication service providers, governments, and large enterprises deliver on the promise of 5G, the Cloud and the Internet of Things.

http://www.nokia.com || http://networks.nokia.com

Table of contents

1. Introduction

As TOT is accelerating its pace in Digital Transformation by investing in Telco Cloud technology for Core network for VoLTE and Wifi Calling. It also will lay a foundation for TOT innovation and future success.

1.1 The motivation to move to Telco Cloud

The dream to deliver better services more quickly and at lower cost is shared by all operators around the globe. The biggest change coming in is the move from legacy infrastructure, consisting of bare-metal box solutions, to a freer, more flexible infrastructure based on commodity hardware and the decoupling of software solutions from the hardware on which they run. Nokia acknowledges this momentous change and seconds the thought process to march towards a promising and shining telco cloud future.

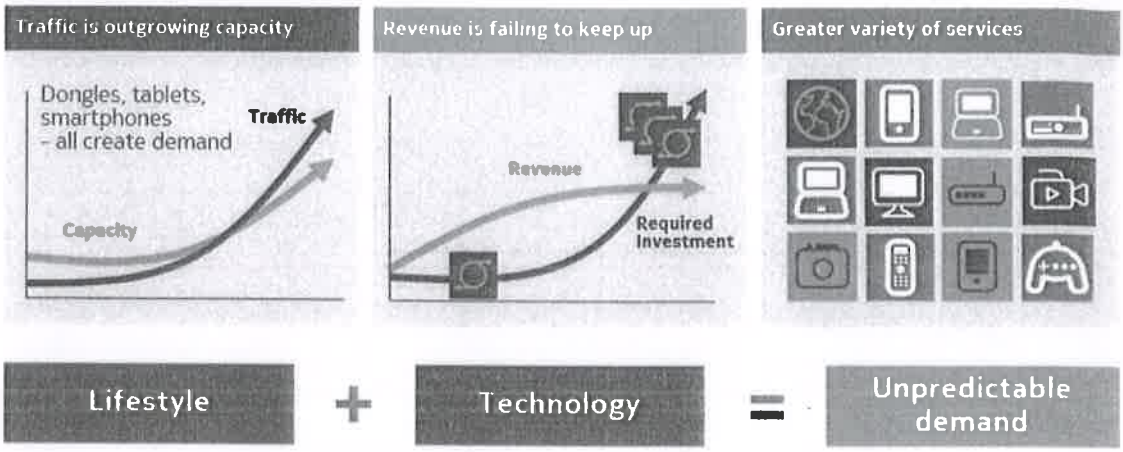


Figure 1: Why operators need Telco cloud *Growing requirements*

The figure below captures some of the motivations expressed by operators for making a move to the telco cloud. The key triggers typically fall into the categories of; Flexibility, Automation and Agility.

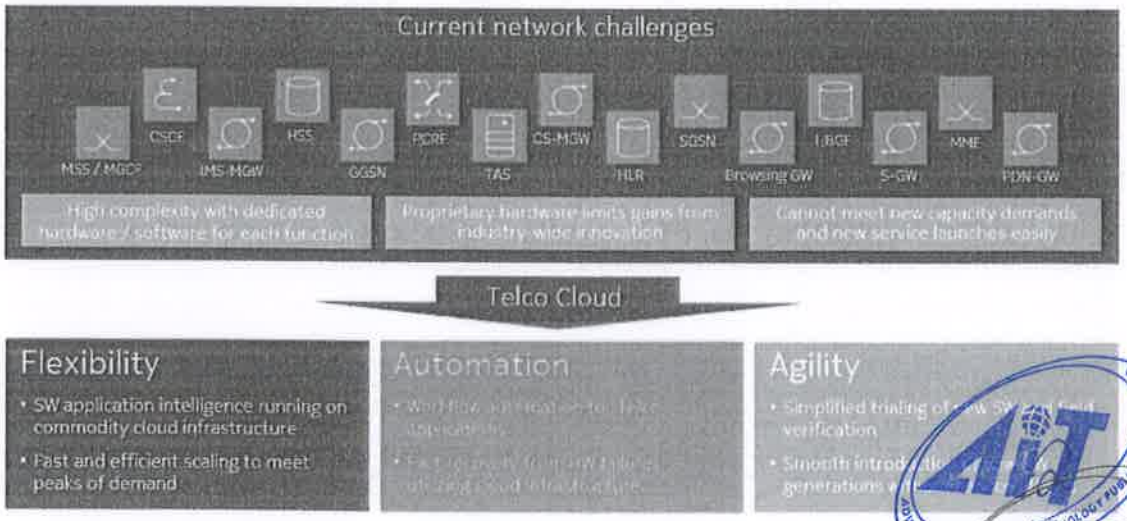


Figure 2: Motivation of shift *Core applications to telco cloud platform*

Nokia Cloud Core Offering

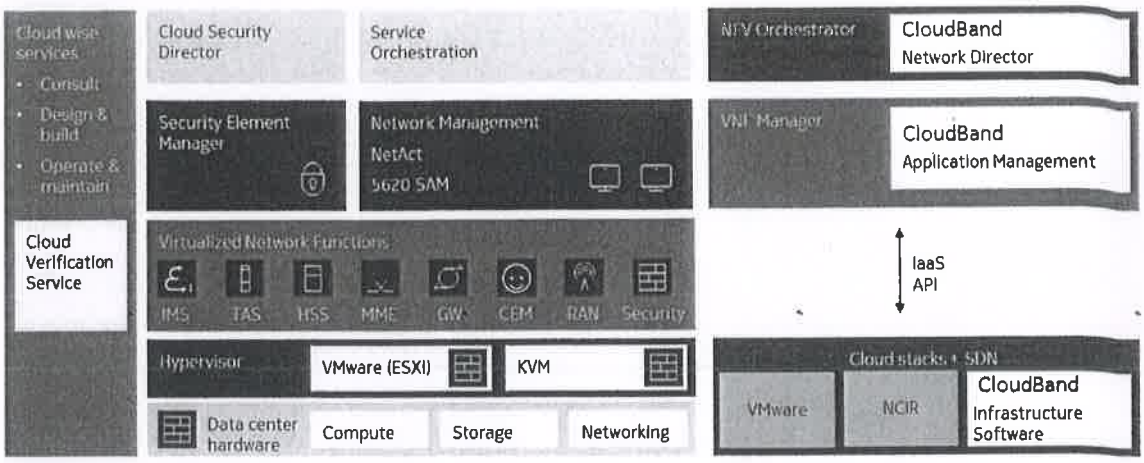
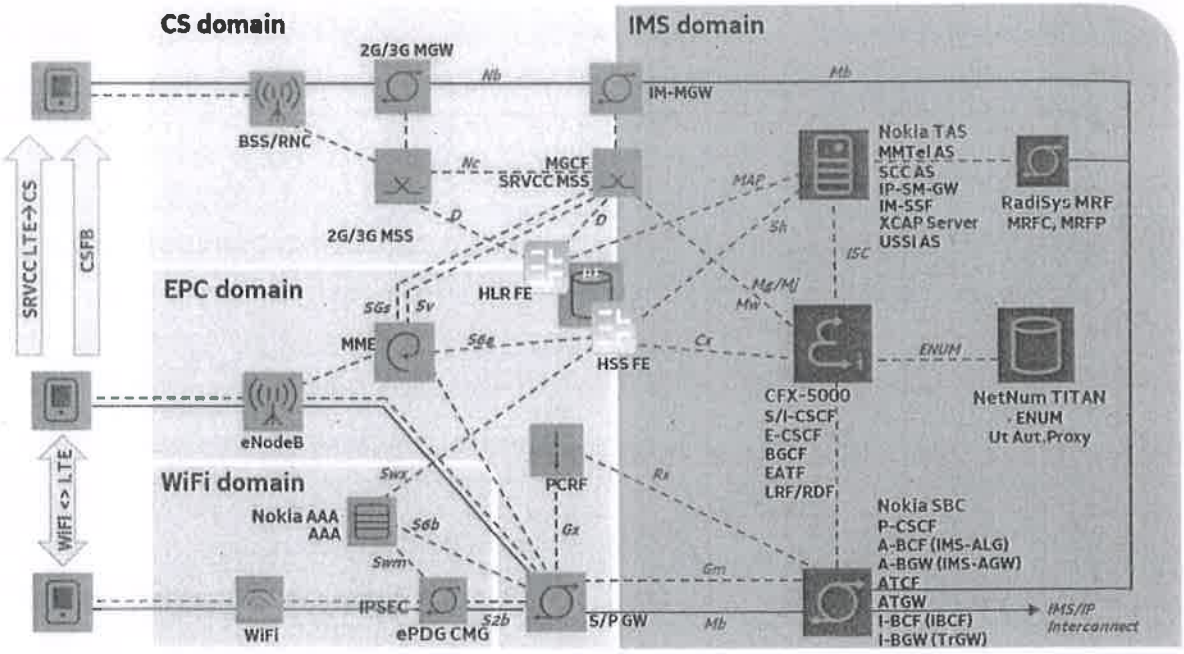


Figure 3: Nokia Cloud Core solution

1.2 IMS and 2G/3G/4G/VoLTE & VoWiFi

Interworking between IMS domain and CS domain/EPC domain/WiFi domain is described in below picture



2. Solution Overview

Nokia has analyzed TOT's requirements and crafted a solution that is best suited for its business objectives. The solution proposed is highly optimized which considers the current and the future needs of the network, which will help TOT to pace up with the growing needs of the telecom world in a most cost effective and efficient way.

2.1 Overall architecture and call flows

2.1.1 VoLTE call flow

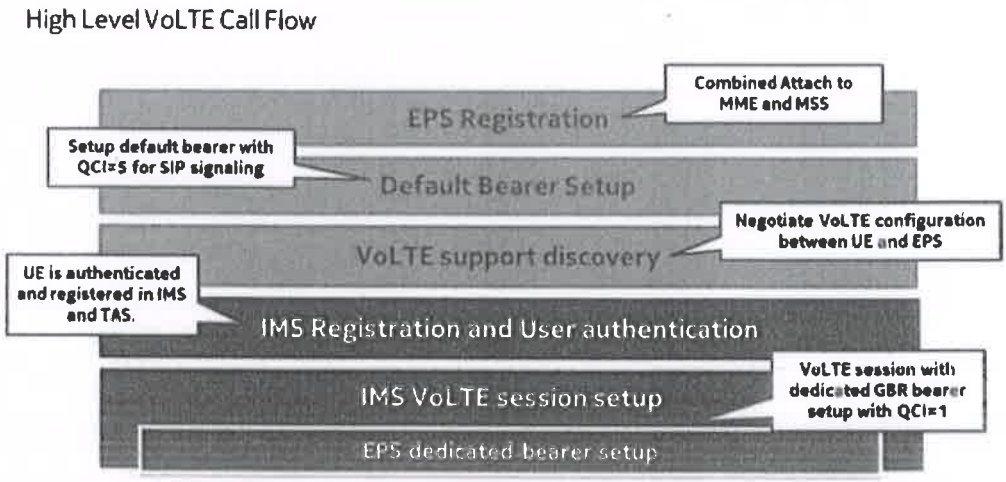


Figure 4: High Level VoLTE Call Flow

VoLTE Call Flow
IMS Registration and User Authentication

- **UE (user equipment) needs to register in the IMS (at the S-CSCF) to obtain IMS services. That means:**
  - the UE is authenticated and authorized to use the IMS services
  - the registration is regularly refreshed (typical refresh period: 1 – 2 hrs). This is denoted as "re-registration".

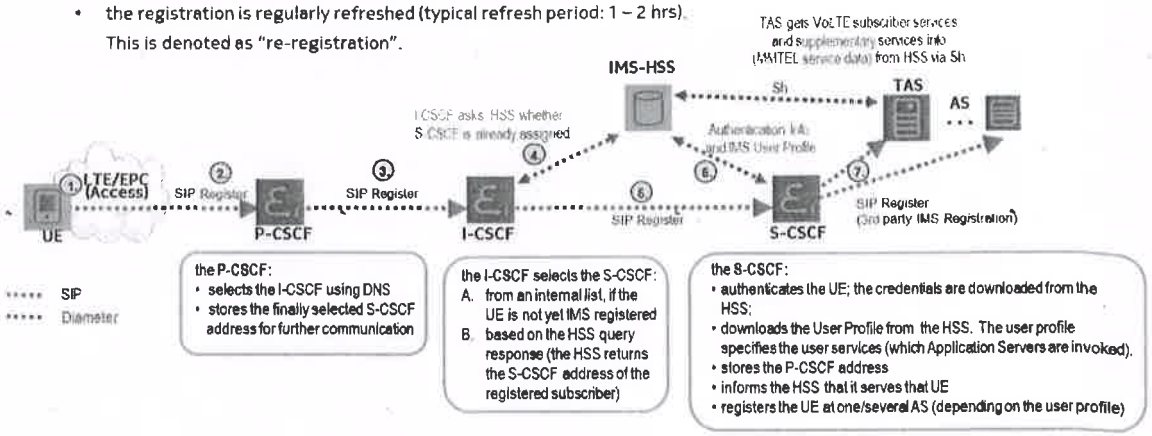


Figure 5: IMS Registration and User Authentication

VoLTE Call FLow
IMS VoLTE Originating Call Setup

- the UE (A-Party) attached via LTE/IMS makes a call to UE (B-Party) in the PSTN or in another IMS network.

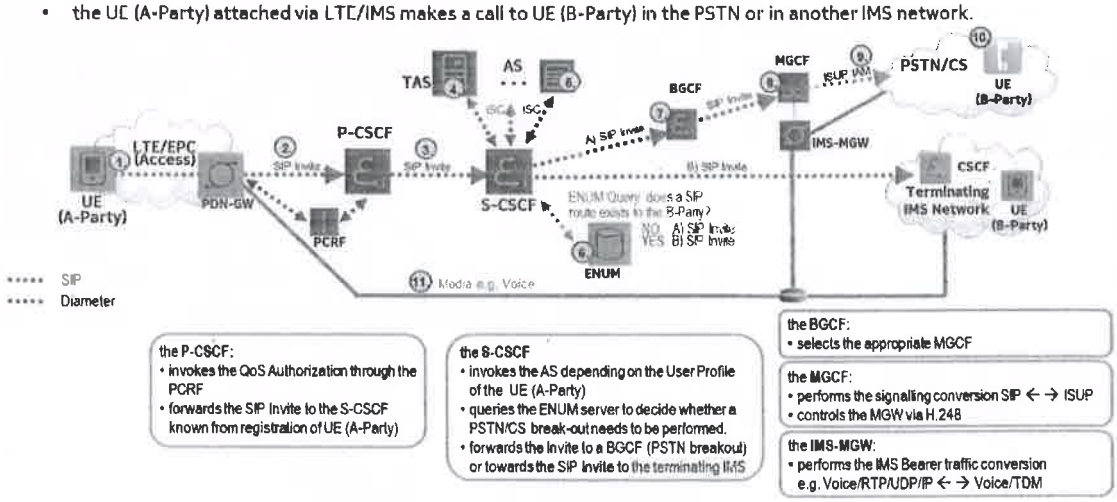


Figure 6: IMS VoLTE Originating Call Setup

VoLTE Call Flow
IMS/VoLTE Terminating Call Setup

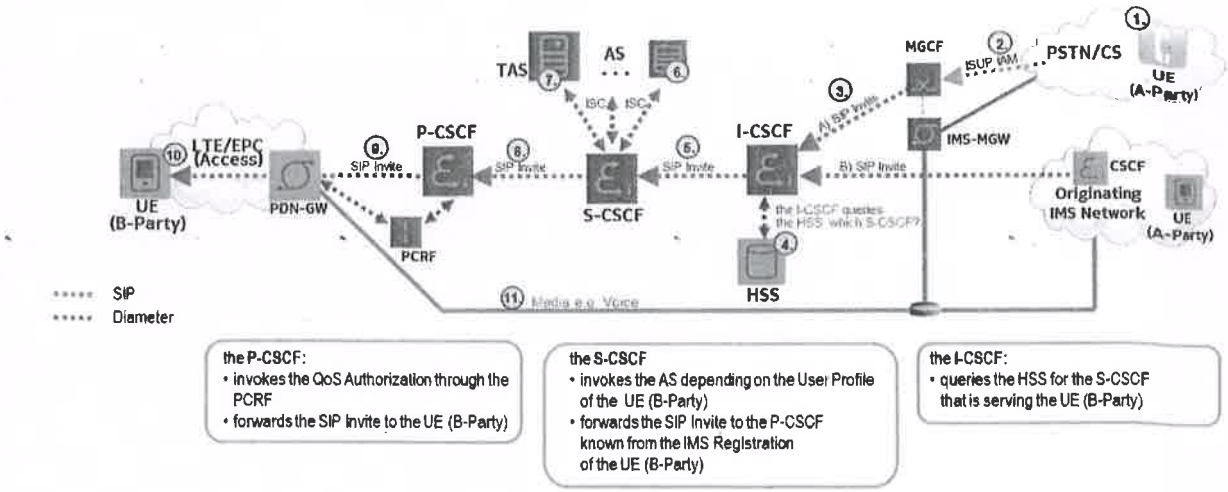


Figure 7: IMS/VoLTE Terminating Call Setup

2.1.2 VoWiFi

ePDG are provided in the solution for the VoWiFi

ePDG based VoWiFi brings best synergies with VoLTE

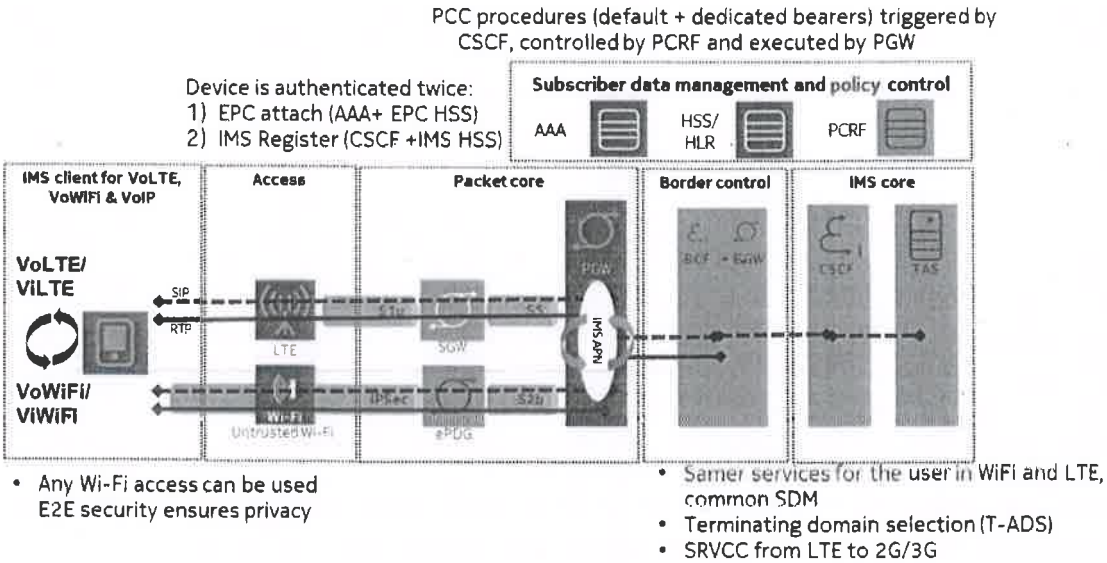


Figure 8: ePDG based VoWiFi

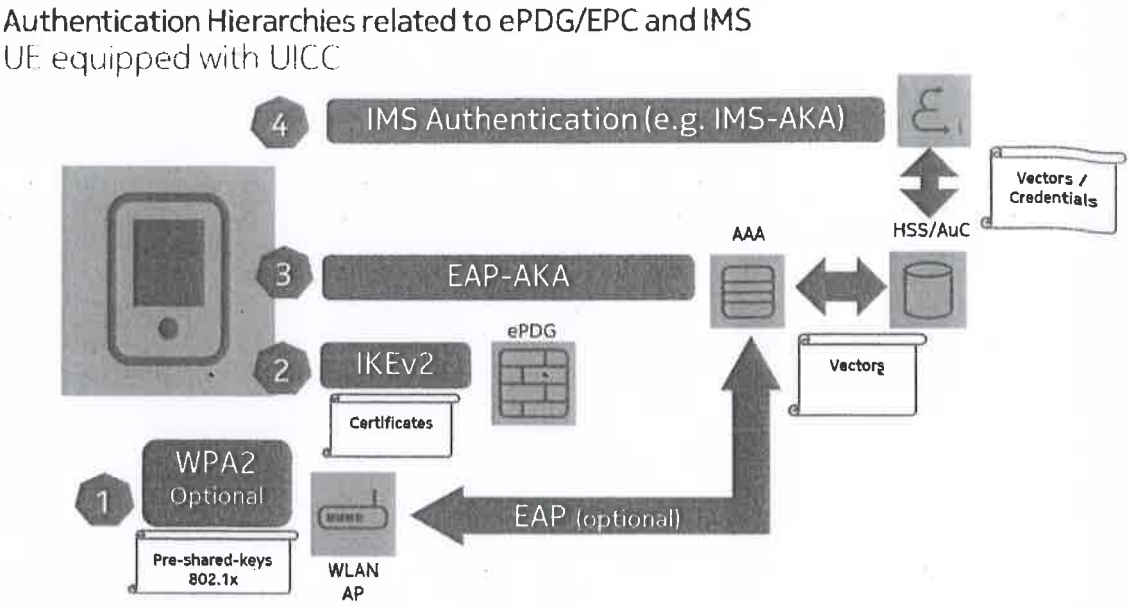
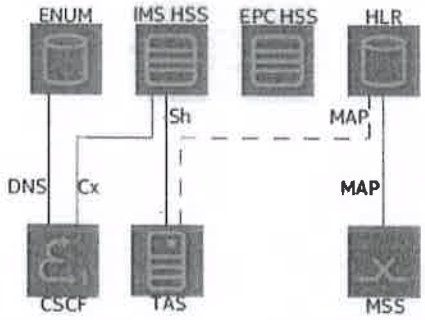


Figure 9: VoWiFi Authentication Hierachies

2.1.3 Overview of data repository architecture

A description of the retrieval of subscription information in VoLTE, deploying functionality based upon mapping of numbers and subscriber identification .Multiple public user identities are assigned to the user (SIP URI, Tel URI). These are assigned by the home operator. The private user identities are used for Registration, Authorization, Administration and Accounting. They are not used for the routing of messages - they identify the subscription, rather than the user. A high level view of the subscription architecture is illustrated in the figure Subscription architecture for VoLTE.



The types of processes supported by the information required in each register can be summarized:

Figure 10: Subscription architecture for VoLTE

The types of processes supported by the information required in each register can be summarized:

- E.164 Number Mapping (ENUM/DNS)

The Call Session Control Function interrogates the ENUM server over the ENUM interface. In Nokia's solution, the ENUM is provided by the NetNumber TITAN (or iNUM).

- mapping of telephone numbers to SIP Uniform Resource Indicator (URI)
- supporting Call Session Control Function routing
- enabling number portability

➢ IMS Home Subscriber Server (HSS)

Data in the IMS HSS is obtained by the CSCF over the Cx interface and the Nokia TAS over the Sh interface. In Nokia's solution, the IMS HSS and the EPC HSS are both provided by the Nokia HSS Front End in bare metal environments or the Nokia HSS in cloud environments and One-NDS.

- IMS subscriber addressing and identification
- IMS Service Profile including Initial Filter Criteria (iFC) and Public Service Identities (PSI) to trigger services
- Repository Data used by Application Servers to deliver services
- IMS authentication information

➢ Evolved Packet Core (EPC HSS)

HSS Data in the EPC HSS is required to support access to VoLTE. In Nokia's solution, the IMS HSS and the EPC HSS are both provided by the Nokia HSS Front End in bare metal environments and One-NDS.

- tracking area/handover information used to impose mobility restrictions
- Access Point Network (APN) information to establish Packet Data Network connections
- Quality of Service values used to establish bearers

➢ Home Location Register (HLR)

Data in the HLR is accessed by the Nokia TAS (or Open TAS) and the Open MSS over the MAP D and MAP J interfaces. In Nokia's solution, the HLR function is provided by the NT-HLR Front End in bare metal environments and One-NDS.

- terminating CAMEL Subscription Information (T-CSI) and other related parameters used for homing
- supplementary service information used to define entitlement for services
- information about operator specific services
- IP multimedia service switching function (IM-SSF) subscription information used to provide SSF services
- IP-Short-Message-Gateway (IP-SM-GW) address used to route requests for SMS and other supported message types to the IP-SM-GW

2.1.4 USSD service

Reuse the existing USSDC via MAP interface

Integration flow as follows :

ISC MAP

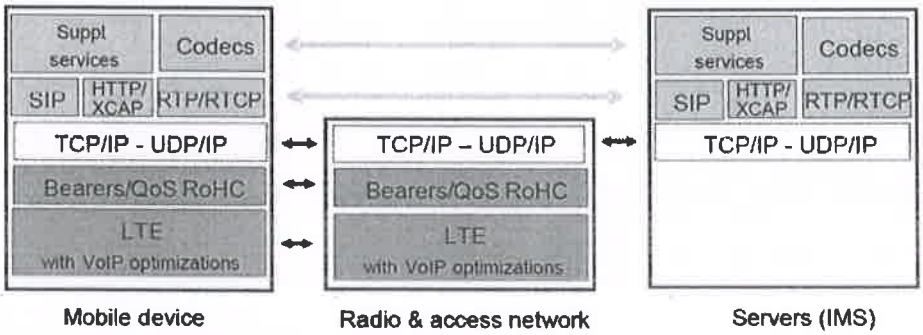
UE ------ P-CSCF ------ S-CSCF ------- TAS ------- USSDC

USSD over SIP and USSD GW is part of Nokia TAS.

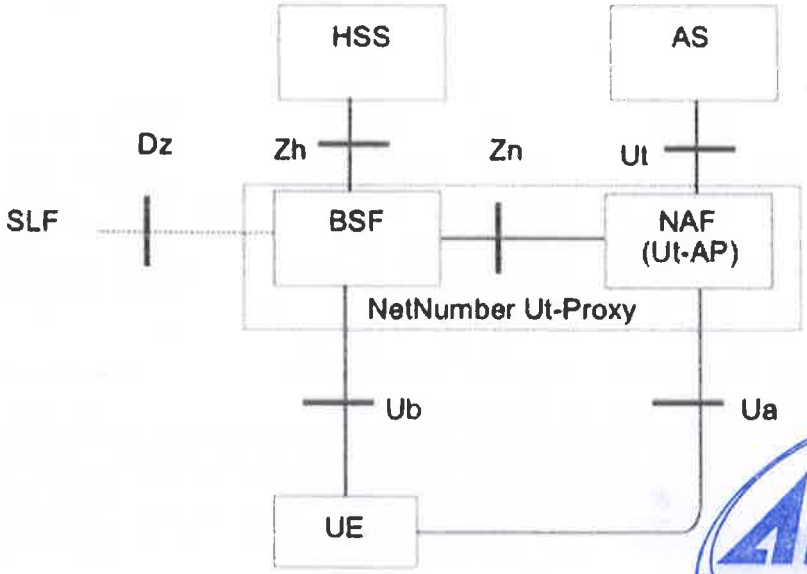
2.1.5 Ut interface and Authentication Proxy

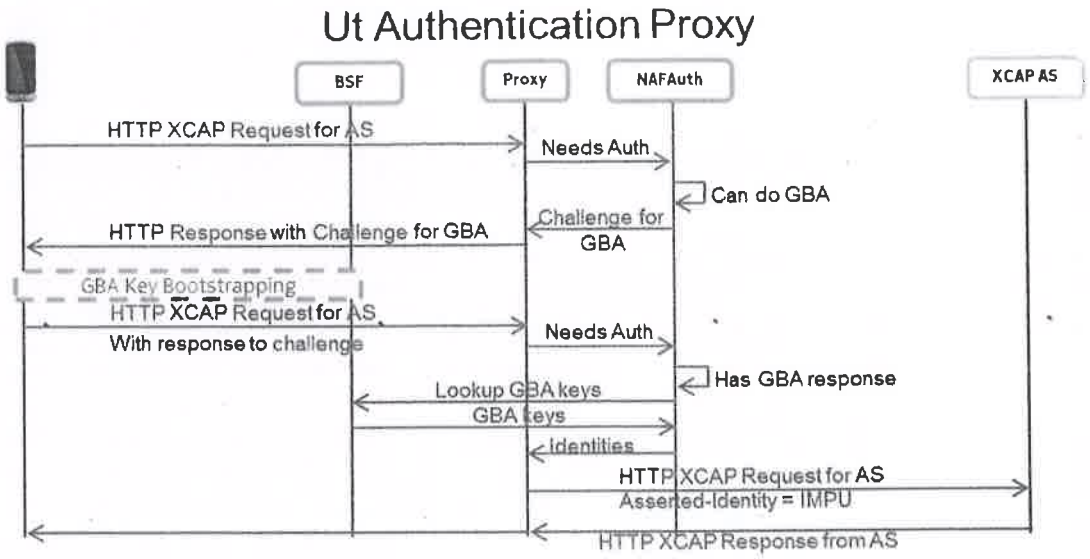
GSMA defines VoLTE as a profile over IMS; it includes Voice, SMS and supplementary services. GSMA IR.92 and 3GPP 24.623 are the standards for Supplementary Services in VoLTE

Supplementary services configuration is done using XCAP over HTTP between the mobile device and the Telephony Application Server (TAS) on the Ut interface.



It is Recommendation of using Authentication Proxy as per below diagram.





2.1.6 Charging Function

Online charging: Because of exiting TOT Voice online Charging solution that's used CAMEL-CAP based, Nokia solution will be used CAMEL-CAP base according to 3GPP TS 23.078, 29.078 to ensure the service roll-out of Online Charging for VoLTE & VoWifi service, is able to connect to Existing TOT OCS

TOR 2.2.3.2

It will also support the Ro interface over diameter protocol according to 3GPP TW 32.299 and 32.240

TOR 2.2.3.3
2.2.3.4

Offline charging: We propose CDR base solution that will be created at TAS, then we can sFTP to existing TOT MD for postprocessing with at least following parameter

- Node-Functionality
- IMS Charging Vector
- Served Party: IMPU/MSISDN, IMPI/IMSI
- Service (Voice)
- Location (from P-Access-Network-Info)
- PLMN (HPLMN/VPLMN from P-Visited-Network-ID)
- Timestamp (date, time; granularity: 10 milliseconds.)
- Duration or start time and End time (granularity 1/10 sec)
- CDR session id, type (intermediate tickets; type= begin, intermediate, end; correlated CDRs for one session; each 30')
- Cause for termination
- Sequence id (s. seq. CDR)

And support the Online/Offline Charging and interface according to 3GPP TS 32.240, TS 32.260, TS 32.297, TS 32.298, TS 32.299, IETF RFC 6733, IETF RFC 4006.

TOR 2.2.3.1

2.1.7 IMS with Telco Cloud

IMS with many NEs will be the best one to start Telco Cloud.

Telco Cloud Core offering includes:

- Nokia Airframe and Nokia Networking as Network Function Virtualization Hardware
- CloudBand Infrastructure Software (CBIS) as Network Function Virtualization Infrastructure (NFVI) Software and VIM, also provide KVM/Openstack
- CloudBand Application Management as VNF Manager (VNFM)

2.1.8 Subscriber Data provisioning

Nokia IMS solution will support the provisioning of subscriber data over TOT existing Database system over Batch and Non Batch base, over existing TOT standard protocol at TOT provisioning GW/system

TOR 2.2.5. 2.2.6

2.1.9 Reliability

Resilience of the E2E Cloud Infrastructure, base Nokia VoLTE & VoWifi solution on Nokia Cloud infrastructure with fully redundancy on all level

- Fully redundancy in Hardware
  - 2 power source support per rack
  - 2 power supply per server
  - Support Redundancy in networking
- Fully redundancy in Cloud SW
  - Ceph data Replication
  - Support VM evacuation to available/Spare server
- Fully redundancy in VNF deployment
  - Base on zoning, Affinity rule and Anti Affinity rule
- Fully redundancy in VM per VNF
  - Each VNF in proposed solution, VM inside will be deployed in redundancy concept at least 2N or N+. Eg. for the main control unit/VM that running on 1+1 VM, it's will be placed on different server if one server fails, there still be 1 VM remaining. Then operator can replace or add new server as Hot swop to make the system has 1+1 VM running again.
- Deployment on Geo-redundant VNFs on distributed sites

TOR 2.2.9 d)

TOR 2.2.9 c)

TOR 2.2.9 a),b)

These designs will help IMS VoLTE & VoWifi solution to achieve carrier grade (99.999%) availability, no single point of failure. Incase one component is fail the service still can running on remaining component and the service will not significant effected. These requirements exceed general IT cloud requirements.

2.2 Proposed Network Elements

Nokia propose the solution as shown in table below for serving TOT

TOR 1.2.1.1, 2.1

- New VoLTE 300K subscribers
- New VoWifi 50K subscribers
- Total 350K subscribe

Which the solution is base on Cloud-Base Technology for 2 site (KKM or PKG or others) and able to upgrade capability to support VONR in the future

The Figure below shows the proposed solution architecture including both VoLTE &VoWiFi components that plan to connect to surrounding existing TOT Core, Partner Network and exiting TOT VAS Network Element, including connection with existing TOT OM & Provisioning system for serving VoLTE & VoWifi service.

TOR 2.1.3, 2.1.4

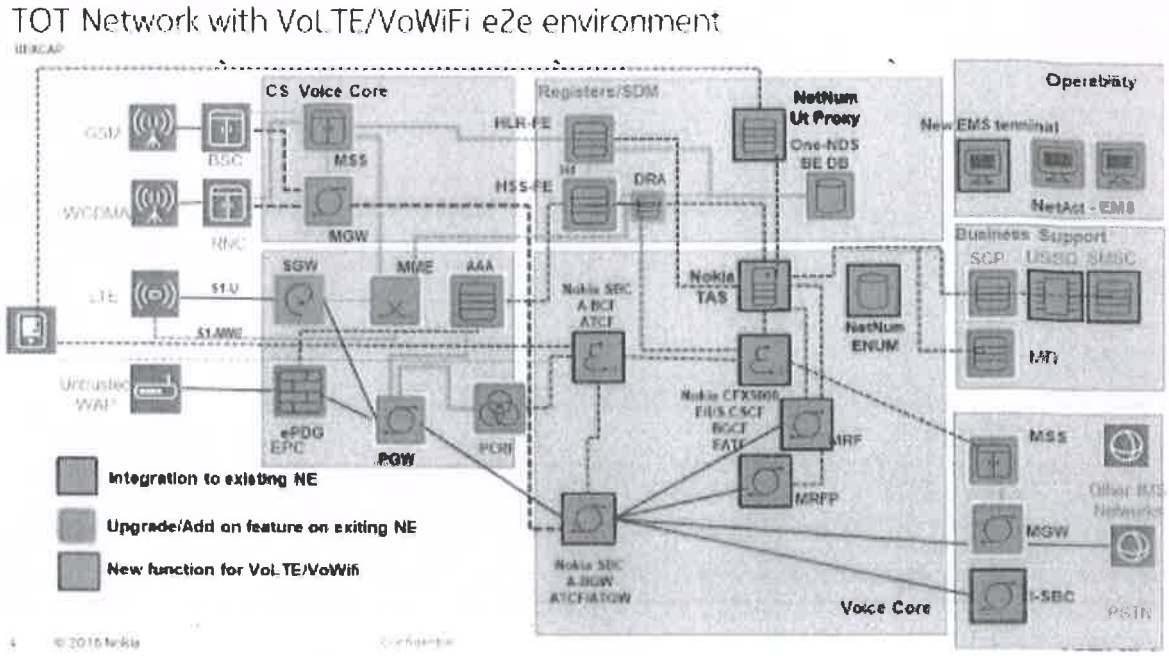


Figure 11: Overall network architecture

2.2.1 VoLTE VoWifi Network Element

Product/Function VoLTE & VoWifi	Site KKM or Other Qty	Site PKG or Other Qty	EMS site Qty	Note	Function Support
Nokia CFX-5000	1 VNF	1 VNF		New	I/S/E-CSGF, BGCF, EATF
Nokia TAS	1 VNF	1 VNF		New	MMTel AS, SCC AS, USSI AS, IP-SM-GW, IM-SSF, XCAP server, MRFC, CTF/CDF/CGF and CDR Storage
Nokia A-SBC	1 VNF	1 VNF		New	P-CSCF, ATCF, ATGW, A-BCF, A-BGF, A-BGW
MRF/MRFP	New Function	New Function		New Function	MRF, MRFP TOR 2.2.1.5
TITAN NetNumber	1 VNF	1 VNF		New	ENUM DNS/Ut Proxy
CBIS	1 SW set	1 SW set		New	VIM-Cloud infrastructure Software
CBAM	1 SW set	1 SW set		New	VNF-Manager
Nokia Airframe	1 HW set	1 HW set		New	Cloud Infrastructure Hardware
Nokia WBX210	1 HW set	1 HW set		New	Cloud Infrastructure Networking Hardware
EMS for VoLTE & VoWifi			New Function	New Function	EMS/OSS to provide FCAPS functionality (Fault,Configuration,Admistration,Performance, Security) for proposed Nokia IMS elements
					TOR 2.2.10.1 a) 2.2.10.2 a) 2.2.10.3 a)

Table 1: Proposed Network elements for handle total VoLTE 300K subscriber & VoWifi 50K subscriber, Total 350K VoLTE& VoWifi subscriber

Base on above table the solution of VoLTE 300K subscriber & VoWifi 50K subscriber will deployed in 2 site and working as Georedundancy concept, if one site is failed the remaining site is able to handle all 350K VoLTE & VoWifi. TOR 2.1.1, 2.2

And base new NE as Nokia CFX5000, Nokia TAS, Nokia A-SBC, TITAN NetNumber, CBIS , CBAM, Nokia Airframe, Nokia WBX201 is part of Nokia NFVI Cloud base solution

Overview Airframe Server per site is show below, with Power consumption per site is 5,185 DC Watts TOR 3.2.1

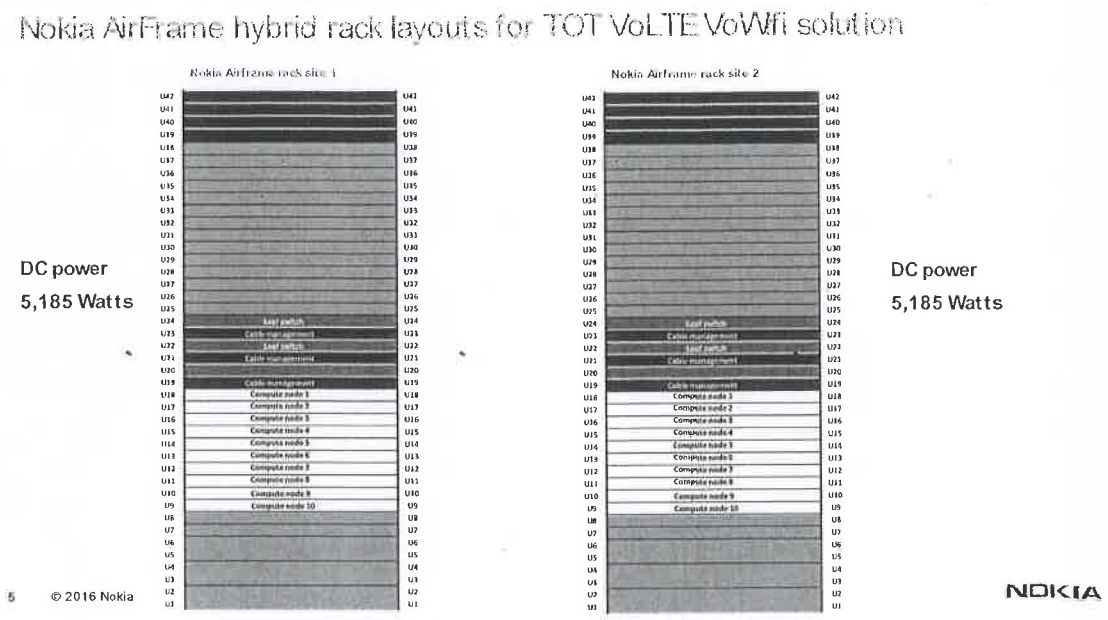


Figure 12: Rack Layout

2.2.2 Add on New feature on Existing Network Element

TOR 2.1.2

Product	Site KKM or Other	Site LKS/PKG or Other	EMS site	Note	Function Support	
Nokia MSS	X	X		New Function at existing NE	MGCF / SRVCC	TOR 2.1.2.1
Nokia MGW	X	X		New Function at existing NE	IMS MGW	TOR 2.1.2.2
Nokia AAA	X			New Function at existing NE	AAA for VoWiFi	TOR 2.1.2.3
Nokia Mediation		X		New Function at existing NE	MD for VoLTE & VoWifi service	
Nokia OCS	X			New Function at existing NE	Online Charging function for VoLTE & VoWifi service	TOR 2.1.2.4 TOR 2.1.2 5
Nokia MME/SGSN	X	X		New Function & add License Capacity for 300K VoLTE subs at existing NE		TOR 2.1.2 6
Nokia SGW/PGW /GGSN	X	X		New EPDG Function	ePDG	TOR 2.1.2 7
Nokia HSS / HLR	X	X		New Function on existing NE	IMS - HSS	TOR 2.1.2 8
Nokia PCRF	X	X		New Function on existing NE	PCRF function for VoLTE & VoWifi service	TOR 2.1.2 9
NetAct - EMS			X	New Function for additional feature &	EMS/OSS Exp th existing Core NetAct	TOR 2.1.2 10

Product	Site KKM or Other	Site LKS/PKG or Other	EMS site	Note	Function Support
				capacity of existing NE	

Table 2: New Features/Functions on Existing NEs

Above table is shown existing NE to be add on the capability to support or interwork with the new VoLTE and VoWifi service.

3. New component/Function for VoLTE & VoWifi service

3.1 Nokia CFX-5000

3.1.1 Nokia CFX-5000 Product overview

The central functionality of IMS is the control of multimedia and call sessions based on SIP. Nokia implementation of a multimedia call and session controller is CFX-5000. CFX-5000 (CSCF) is responsible for session signaling in the core of the IMS.

CFX-5000 represents the key element in the IMS network and provides support for registration, session setup and connection to application servers, among other functions. CFX-5000 supports IMS operator interworking, as well as the interworking of IMS with the CS and PSTN (CS/ PSTN) domains.

In the proposed solution, the following roles of CFX-5000 have been offered:

- I-CSCF (Interrogating CSCF)
- S-CSCF (Serving CSCF)
- BGCF (Breakout Gateway Control Function)
- E-CSCF (Emergency call session control function)
- EATF (Emergency Access Transfer Function)

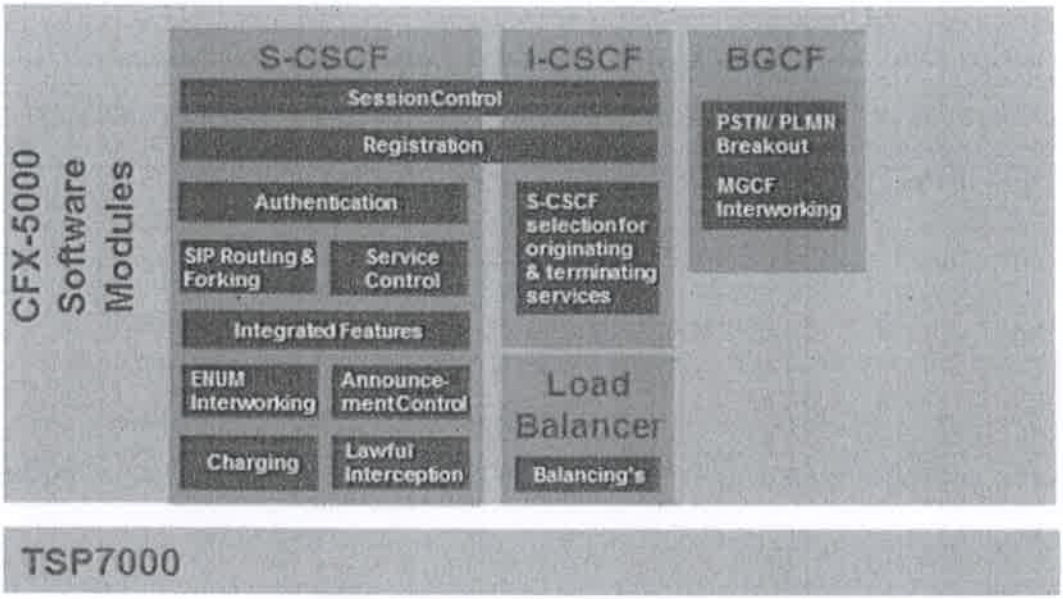


Figure 13: Nokia CFX-5000 *Functional roles*

Emergency Access Transfer Function (EATF)

The EATF supports session continuity of an Emergency Call, it handles SRVCC for emergency call handover to CS network

TOR 2.2.1.3 a),b)

Emergency Call Session Control Function (E-CSCF)

TOR 2.2.1.3 a),b)

The E-CSCF is responsible for the IMS based emergency calls at local node, the P-CSCF detects based on a preconfigured list of emergency numbers. The E-CSCF serves sessions for registered and unregistered subscribers. For selecting a public safety answering point (PSAP), the E-CSCF interfaces a location retrieval function (LRF) via the SIP-based MI interface. The E-CSCF can perform P-CSCF re-selection.

The basic proceeding for emergency calls is as follows:

- An IMS end-user device sends a SIP INVITE request with an emergency Tel URI for example tel: 112, or a SIP URI for example sip:112@domainname in the R-URI to a PCSCF.
- When the P-CSCF receives the SIP INVITE request, it performs digit analysis to check whether one of the configured emergency numbers, for example 112, matches the user part of the SIP URI, or the Tel URI found in the R-URI. If one of the numbers matches, then depending on the selected operator option, the P-CSCF carries out one of the following:
    - Rejects the request with a response containing a special reason, which indicates that the subscriber must use the CS domain for emergency calls forwards the request to the E-CSCF. The E-CSCF can serve emergency sessions for registered and unregistered subscribers. If privacy is configured to be enabled, the PCSCF also removes the Privacy header.

Interrogating Call Session Control Function (I-CSCF)

CFX-5000 I-CSCF represents the network entry point into the IMS home network. It acts as the basis session contact point for the registration request of a subscriber and is responsible for the routing of SIP messages to a particular subscriber. Its basic tasks are working with HSS or local configuration for selection of the suitable S-CSCF during registration, sending Incoming to that S-CSCF and the selection of the S-CSCF at re- and deregistration.

TOR 2.2.1.1
2.2.1.1 a),b)

Additional CFX-5000 I-CSCF key features are:

TOR 2.2.1.1 c)

- Routing terminating SIP, Incoming requests to find the S-CSCF serving the target or Called party of the request
- SLF support including the delivery of the HSS address to the S-CSCF
- Support of S-CSCF-determination in case of HSS outage
- Advanced S-CSCF re-selection procedure
- Support SIP flood defending and flow control on Registration message — TOR 2.2.1.1 d)
- The I-CSCF shall support Transit function, which means the session can be routed by querying ENUM if HSS do not have corresponding information. I-CSCF shall support to perform ENUM query before CX query to take routing decisions which help to provide easy and faster deployment — TOR 2.2.1.1 h)
- In case There is no S-CSCF address information from LocationInforRequest from HSS, I-CSCF can select S-CSCF base on — TOR 2.2.1.1 e)
    - OAM Configuration at I-CSCF on S-CSCF list with Priority and capability
    - DNS A RR Static Load sharing
- During Initial Registration : if I—CSCF is failed to connect to S-CSCF from HSS in UAA message, I-CSCF shall ask HSS for alternative S-CSCF as similar as previous procedure of Registration — TOR 2.2.1.1 f)
- In case User Registration Status Response don't have Server-Capability AVP information, I-CSCF shall select S-CSCF by Local configuration — TOR 2.2.1.1 g)

Serving Call Session Control Function (S-CSCF)

Nokia CFX-5000 S-CSCF acts as the SIP registrar and controls the IMS registration as well as the user authentication of the end-user device IMS clients. During IMS registration, the S-CSCF downloads the required IMS user profile from the HSS. S-CSCF performs IMS session control services for end-user devices, whereby it maintains session states as required to support services.

S-CSCF further performs the third-party registration, in which IMS application servers are informed about the registration. Part of the third-party registration is the distribution of correlation data such as ICID, etc. from S-CSCF to the IMS application servers. Additional CFX-5000 S-CSCF key features are:

- Implementation of different authentication methods
- After obtaining the I-CSCF address, forwarding a SIP message on behalf of an originating subscriber, which is determined for a terminating subscriber
- On behalf of a terminating subscriber, forwarding a SIP request or response to a P-CSCF, which then forwards it to the terminating subscriber.
- Service control, which denotes the controlled invocation of IMS application servers via the ISC interface
- Management of application server (AS) resources when several instances of the same AS/media server type are implemented.
- Support of routing number manipulation
- Routing and forking of SIP requests on behalf of served subscribers, or subscriber-independent — *TOR 2.2.1.2 j)*
- Service extensibility, a flexible service support feature, which enables the introduction of new services
- Translation of Tel URIs into SIP URIs based on information provided by the DNS/ENUM server
- Generation of offline and online charging information
- Support of lawful interception (LI) by providing intercept related information (IRI)
- S-CSCF support connection with HSS in a format standardized in 3GPP TS 29.228 and TS 29.229, and TS 33.203.
- Support session setup, policy & charging control (PCC) and Routing function of SIP message, Register, Re-Register, Network initialed De-Register according to 3GPP TS 23.228 and 24.229 — *TOR 2.2.1.2 a)*
- Support user profile from the HSS and the end-user device can have several (upto 5) implicit public user Identifiers (IMPU) are registered at once in a so-called implicit registration set according to 3GPP TS 23.228 and 24.229 — *TOR 2.2.1.2 b)*
- Support, control and protect the Overload or run out of resource usually consists of the following parts: — *TOR 2.2.1.2 c)*
    - Watching the load status of the NE
    - Determining and indicating overload conditions
    - Reacting to overload conditions in order to reduce load eg. Limited Traffic, Feedback based overload handling
- Support IMS Authentication for
    - the Digest authentication and key agreement (AKA) also known as IMS AKA according to the 3GPP-standardized IMS subscriber authentication scheme (TS 33.203). It provides a very high security level. — *TOR 2.2.1.2 d)*

- HTTP Digest authentication is specified in IETF RFC 2617, incase UE not support IMS AKA — TOR 2.2.1.2 e)

- Support offline charging, by CDR files over the Bi interface, and Diameter accounting requests (ACR) over the Rf interface (SCTP and TCP are supported as transport protocols) according to 3GPP TS 32.240, 32.260, 32.297, 32.298 — TOR 2.2.1.2 f), i)
- Support Cx interface (SCTP and TCP are supported as transport protocols) for connection to HSS, complies with 3GPP TS 29.228 and TS 29.229. — TOR 2.2.1.2 g)
- Support Geo_Redundancy concept by Deploying at least 2 site of 1+1 S-CSCF (CFX5000) for High Availability service, if S-CSCF is fail the Connected NE (eg. I-CSCF) can selected load shared to remaining S-CSCF — TOR 2.2.1.2 h)
- Support SIP flood defending and flow control on Registration message — TOR 2.2.1.2 k)
- AS or MRF selection and failover performed by the S-CSCF.The S-CSCF selects application servers (AS), or a media resource function (MRF) based on static filter criteria, shared filter criteria in the IMS subscriber profile or based on Operator services If a selected AS or MRF fails, another AS or MRF can be chosen and S-CSCF will re-route to another AS or MRF — TOR 2.2.1.2 l)
- supports multiple private user IDs (IMPI) and multiple public user IDs (IMPU) for each IMS subscriber. An IMS subscriber can allocate/register multiple IMPIs of different end-user devices with shared one IMPU — TOR 2.2.1.2 m)
- HSS selection and failover performed by the S-CSCF, if HSS-FE is fail or cannot connect to any backend DB instance, This force affected S-CSCFs to send their Cx interface requests/re-register to other secondary HSS-FEs. . — TOR 2.2.1.2 n)
- Support Message manipulation, it can selectively add, delete or modify the optional of SIP Message that not used, SIP header, SDP and MIME body, before sending to outbound network. The rules are applied per IP address range or peer network. — TOR 2.2.1.2 o), q)
- Support Protection of the HSS, it provides the following functionality to handle the message storms gracefully and to avoid overload of HSS by — TOR 2.2.1.2 p)
    - Monitor the Diameter connection if the queue reaches a pre-configured threshold/limit, the CSCF starts to prioritize IMS-Re-Registrations and Initial SIP Register requests are rejected
    - when the queue size drops below the threshold the CSCF continues the processing of Initial IMS Register Requests again
    - Emergency Registrations and IMS De-Registrations are not affected.

Breakout Gateway Control Function (BGCF)

The breakout gateway control function (BGCF) transfers a call to the CS/PSTN domain. If the originating S-CSCF is unable to route a SIP INVITE request for a SIP session setup to a terminating IMS network domain, the SIP INVITE request is forwarded to the BGCF. This occurs when the originating S-CSCF is unable to perform a successful ENUM translation, or when service numbers must be routed to the BGCF. The BGCF is then required for IMS breakout, and the resulting IMS interworking with the CS/PSTN domains. When the BGCF receives a SIP/SDP request with information for find the routing and responsible for selecting the media gateway control function (MGCF) by local configuration and Routing table in BGCF for local IMS breakout, or another BGCF in a remote network for remote IMS breakout. In the latter case, the local BGCF forwards the SIP request to a remote BGCF over a standard Mk interface. — TOR 2.2.1.4 b) — TOR 2.2.1.4 a)

The BGCF is co-located with an S-CSCF. By default, each S-CSCF accesses its own BGCF internally over the Mi interface. Since the Mi interface is implemented in a standard manner, it can be configured to support interworking with a third party BGCF as well.

The BGCF also supports flexible routing capability based on the request either it can be based on the TGRP, or the calling part or any Prioritory header etc. Also supports the re-routing to different/many MGCF, which is configured in the same route (MGCF pool) also provides the — TOR 2.2.1.4 c)

load balancing of the MGCF selection for the given destination based on the configured priority and weight.

Interwork with MGCF for support SRVCC and supplementary service from Circuit Switch like

TOR 2.2.4.1
2.2.4.2

- Calling Line Identification Presentation (CLIP)
- Calling Line Identification Restriction (CLIR)
- Connected Line Presentation (COLP)
- Connected Line Restriction (COLR)

3.1.2 Nokia CFX-5000 Key benefits and features

Authentication

Nokia IMS implements a premium authentication solution in the CFX-5000 S-CSCF and I-CSCF roles to improve security significantly during the process of IMS subscriber registration. Together with the HSS, CFX-5000 offers Digest AKA over IPSec authentication method as specified in 3GPP TS 33.203, which also called IMS AKA, improves security during IMS registration through mutual authentication and protecting the integrity of signaling data. Digest AKA over IPSec enables using a wide range of IMS applications and specifically supports the introduction of IMS applications that require higher security. In addition, the support of Digest AKA over IPSec ensures interoperability between IMS systems and standards-compliant, IMS-capable terminals from different vendors.

Network operators need to ensure a high level of security for IMS systems and applications in order to provide higher service availability, maintain customer trust and satisfaction, offer new IMS services, and attract new customers who may have stringent security requirements.

Advanced Routing

The integrated features enable network operators to perform address manipulations to deliver any type of service. All features are implemented directly on CFX-5000 itself - no additional hardware, software, or application servers are needed. By using integrated features, operators can, for example, ensure that the IMS infrastructure is seamlessly integrated into existing CS/ PSTN networks by providing the most important PSTN routing capabilities. Subscribers thus retain important PSTN services while enjoying the added benefits of using a feature-rich, IMS-enabled device.

CFX-5000 provides a versatile set of advanced capabilities to enhance SIP routings, such as prefix handling, advanced ENUM handling, location-based routing and LTE bearer path optimization.

Operators can offer subscribers a broad range of services by taking advantage of the integrated features that CFX-5000 provides.

Network Resilience

CFX-5000 provides specialized resiliency features to enhance the network resilience with the following capabilities:

IMS Restoration Support

CFX-5000 enhances the 3GPP defined restoration procedures with its own extensions and additional functionality which is available for both registered and unregistered users.

It provides enhanced CSCF failover and fail-back through advanced CSCF reselection and also provides service continuity during HSS outage.

Message Storm Handling Support

Significant messages storms may arrive when many UEs drop at the same time (e.g. failure of a PDN-GW, etc.); and must be attached/ registered again. CFX-5000 provides the following functionalities to handle message storms gracefully and avoid the situation of IMS core getting into overload and affecting service availability and continuity.

- Priority handling for already attached/ registered UEs in the CSCF when HSS is overloaded
  - HSS overload protection support is available in CFX-5000
  - I-/S-CSCF monitor the Diameter connection queue to the HSS
  - If the queue reaches a pre-configured threshold/ limit, the CSCF starts to prioritize IMS re-registrations. Initial IMS Registration requests are rejected without contacting the HSS.
  - Initial SIP register requests are rejected with a pseudo-random SIP Retry-After header (hoping that the UEs learn this and back-off)
  - When the queue size drops below the threshold (plus hysteresis), the CSCF continues the processing of initial IMS register requests.
  - The built-in hysteresis avoids the fast toggling during temporary overload
  - Emergency registrations and IMS de-registrations are not affected
- CSCF traffic/ rate limitation support (Upper Bound Enforcement)
- Network segmentation (Regionalization) support: Supports regionalization of the network through network segmentation, and message storms spreading to other IMS service sites can be avoided or contained within a site.

Traffic Throttling

Traffic throttling improves robustness through better control of the traffic intake in IMS Core. It enables operators to cut down the traffic at I/S-CSCF to protect the rest of the network even when I/S-CSCFs themselves are not in an overload condition.

- During traffic congestion, rejection of SIP messages can be activated by the administration on otherwise healthy (not overloaded) I-CSCF
- If the network faces an overload situation, while the CSCF itself does not, then traffic throttling can be activated by administration
- If the flat rejection feature is activated on the I-CSCF, then REGISTER and/ or INVITE SIP requests are affected on both originating and terminating side

Feature value for these features is created by the highly available and resilient network and reducing customer dissatisfaction and churn due to service unavailability. Furthermore, these features enable the operator to take care of its regulatory obligations.

Emergency Services

Emergency services are required by regulatory authorities and must be provided by VoIP operators. CFX-5000 enables operators to comply with these legal requirements and to serve their customers efficiently in case of an emergency. Subscribers can make emergency calls over an IMS network just as they would over a CS or PSTN network, and they can use emergency numbers available for the nearest emergency center, regardless of their location.

The use of emergency services is needed to allow operator's subscribers to perform emergency calls successfully as specified by law and standards.

Multimedia Priority Service

Multimedia priority service provides possibility for the subscribers who are authorized for the same to establish a multimedia session over IMS in a prioritized manner. This means that network provides higher priority for the priority sessions in case of resource congestion in the network.

CFX-5000 provides following main features for Multimedia priority service:

- Authorization to use priority service in the P-CSCF based on the subscription information in HSS
- Delivery of Resource-Priority header indicating the priority call in SIP signaling to other Network Elements in IMS network
- Provides priority indication in Diameter signaling in Cx and Dx interfaces to the HSS
- Provides own overload control level for the Multimedia priority sessions
- Supports AS provided authorization for the priority calls
- Supports Multimedia priority service indication from the UE via configurable selection prefix

3.2 Nokia TAS

3.2.1 NTAS Product overview

Nokia TAS serves the mobile, the fixed and the business user's segments. The container-based micro-service architecture enables Nokia TAS to support the modular deployment of services to meet the challenges faced by any operator in any market. The decomposed container based architecture provides a configurable business logic, which enables Nokia TAS to provide consumer and enterprise services for the IMS based Fixed and Mobile segments, ensuring flexible deployment options.

Nokia TAS is a part of Nokia's NFV VoLTE solution. Nokia TAS provides its carrier-grade VoLTE services in private cloud telecom application deployments as the Virtual Network Function (VNF), as specified by ETSI GS NFV 002 V1.1.1.

Nokia TAS Virtual Network Function (VNF) is a versatile virtual application, deployable in ETSI compliant Network Function Virtualization Infrastructure (NFVI) in hypervisor agnostic fashion.

The underlying NFVI is composed of the KVM or ESXi based hypervisor component, the Virtual Infrastructure Manager (VIM) component, and the Data Center hardware component.

Nokia TAS application layer provides the High Availability by N+ VNFC redundancy scheme.

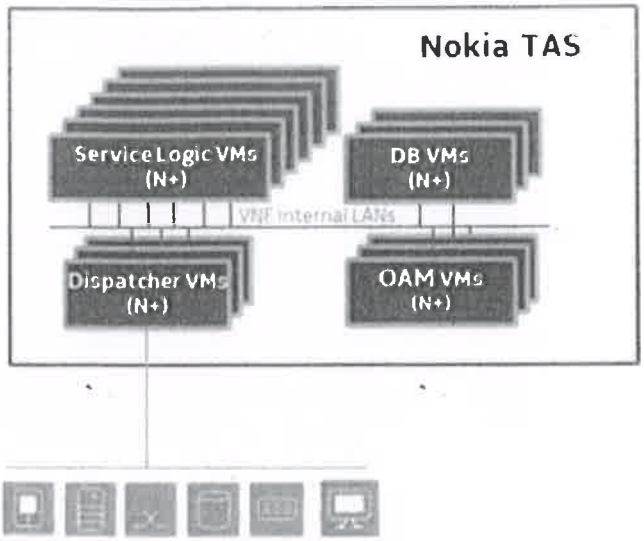


Figure 14: Nokia TAS N+ redundancy Model diagram.

Nokia TAS delivers an application level High Availability (HA) solution which does not rely on the infrastructure provided HA services. Nokia TAS implements (all active) redundancy model. Service Logic VM's are hidden by Traffic Dispatchers that terminate the interfaces (external Virtual IP) of the VNF. Nokia TAS VM placing for local redundancy (via anti-affinity rules, Availability zones) is delivered and can be adjusted through VNF templates. Intra-VNF call continuation is protected via in-built session database. Nokia TAS geo-redundancy is implemented through TAS pooling and can be extended with Shared Data Layer based session protection solution.

3.2.2 NTAS for mobile subscriber (VoLTE/VoWiFi/VoIP)

Nokia provides a wide and impressive variety of features and services to help and provide innovative solutions for customers' needs. The proposed Nokia TAS system adds value to the solution with its impressive feature set.

MMTel Services

Nokia TAS provides 3GPP compliant MMTel and GSM-like services for IMS registered Voice over IP (VoIP) and Voice over LTE (VoLTE) users. Such services include, for example, supplementary services, network services, and regulatory services.

TOR 2.2.2.1 a)

It is the intelligent and flexible MMTel capabilities that allow TAS to support a variety of subscriber database models: the MMTel AS supports Sh connectivity to any HSS, MAP connectivity to any HLR, and LDAP connectivity to any LDAP server.

TOR 2.2.2.2

Having a VoLTE AS that follows MMTel definitions will help the operator to provide IR.92 services to the VoLTE subscribers.

TOR 2.2.2.5 a),b),c),d),e),f),g),h),i)

The following services are supported by the solution.:

- *Originating Identification Presentation (OIP)*
- *Originating Identification Restriction (OIR):*
- *Communication Diversion (CDIV):*
- *Communication Hold (HOLD)*
- *Communication Waiting (CW)*
- *Communication Barring (CB)*
- *Operator Determined Barring (ODB)*

- *Explicit Communication Transfer (ECT)*
- *Multiparty Conference service*
- *Anonymous Call Rejection*

These services cover a wide range of functionalities that can be capitalized by the customer for its end users.
Having a VoLTE AS that follows MMTel definitions will help the operator to provide IR.92 services to the VoLTE subscribers

TOR 2.2.2.4

MMTel Video AS IR.94 LTU

Video calls according to IR.94 are available with this feature. In LTE video quality is by default excellent due to advanced video codec H.264, high bandwidth, low latency, and good cameras and displays. GSMA has defined standardized and interoperable video solution for LTE.

The end user services are provided by VoLTE Application Server following the definitions of Multimedia Telephony (MMTel) solution. Services which are defined by IR.94 and made available by Nokia TAS with this feature are OIP, OIR, TIP, TIR, CFU, CFB, CFNR, CD, BAIC, BAOC BAOIC, CH, CW (client based) as well related management interface (Ut/XCAP).

Nokia TAS provides support for High-Density video calls for IMS/VoIP subscribers with H.264, H.263 capable terminals. The operator can control the use of AMR WB in end user level by subscription control

IP-SM-GW

TOR 2.2.2.1 d)

Short Message Service has been defined in 3GPP Release 7 to provide seamless interaction between IMS and circuit switched worlds. The IP Short Message Gateway (IP-SM-GW) functionality provides a standardized way to perform this interaction. IP-SM-GW functionality is a gateway that provides protocol interoperability between the SMS and the IMS messaging services. In Nokia VoLTE solution, the IP-SM-GW functionality is provided by Nokia TAS.

IP-SM-GW performs according to 3GPP 23.0204 and the following tasks:

TOR 2.2.2.10

- Registration/de-registration via MAP for SMS delivery.
- Support interworking with HLR over MAP-J interface

TOR 2.2.2.11

- Support SMS over IP for connecting between UE & SMS according to 3GPP TS 24.341

TOR 2.2.2.12

- Performs centralized domain determination (CS/PS or SIP) for SMS delivery.
- Connect to SMS-GMSC and SMS-IWMSC over E/GDP (MAP) interfaces acting as MSC or SGSN.
- Check validity of sender/recipient address receiving for an SMS user.

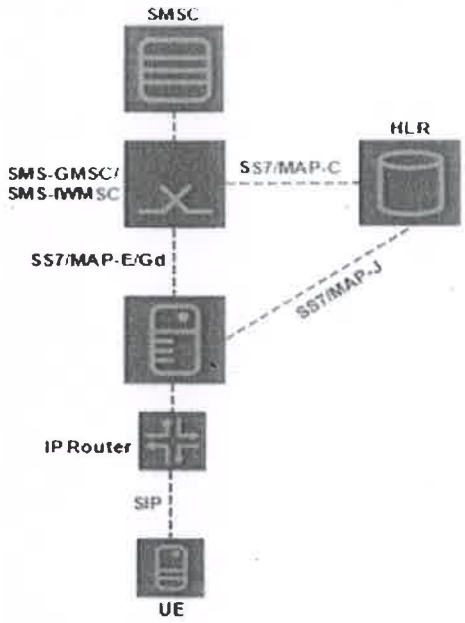


Figure 15: IP-SM-GW functionality in Nokia TAS

The IP-SM-GW role of the Nokia TAS delivers the SMS over IP solution, as specified by 3GPP

SCC AS (Service Centralization & Continuity Application Server) TOR 2.2.2.1 b)

SCC AS is an IMS Application that can provide the functionality required to enable IMS Centralized Services as defined in 3GPP TS 23.292 and can provide IMS-based mechanisms for enabling service continuity of multimedia sessions as defined in 3GPP TS 23.237. Furthermore, principles how this functionality is applied for Voice over LTE can be found from GSMA IR.92 and GSMA IR.64 (IMS Service Centralization and Continuity Guidelines) documents.

Nokia TAS provides the functionality that enables it to perform as SCC AS. As an SCC AS, Nokia TAS handles:

- Dual, Single Radio Voice Call Continuity (SRVCC), Enhance SRVCC and related functionality according to 3GPP release10, such as: TOR 2.2.2.8
  - Session anchoring
  - Session transfers across different access networks
- Homing
- Terminating access domain selection (T-ADS) according to 3GPP TS 23.292 TOR 2.2.2.7

Since SCC AS runs on the same signaling unit as TAS, there is no need for a dedicated SCC AS network element. It also provides an easy means to bill VoLTE subscribers for calls, since the SCC AS keeps a record of VoLTE subscribers' access type.

Nokia TAS SCC AS role follows and fulfills the principles to offer IMS Centralized Services (ICS), as outlined in GSMA IR.64 and CAMEL base homing TOR 2.2.2.6

IM-SSF (IP Multimedia – Service Switching Function) TOR 2.2.2.1 c)

Nokia TAS implements the Call Control Function (CCF) and the Service Switching Function (SSF) functional entities in the IM-SSF, which enable the IN-service logic/trigger and CAMEL subscription information by connecting to the Service Control (SCF) function of the Service Control Point (SCP). TOR 2.2.2.9

Nokia TAS implements the Call Control Function (CCF) and the Service Switching Function (SSF) functional entities in the IM-SSF, which enable the IN-service logic by connecting to the Service Control (SCF) function of the Service Control Point (SCP).

Nokia TAS IM-SSF manages IN solutions for calls and messaging. Interacting with the SCP, using standard procedures, the IM-SSF also provides the platform for non-diameter based online charging/prepaid services. Additionally, complementing the MRFC role to interwork with MRFP, IM-SSF role is also invoked when providing tones and announcements.

TOR 2.2.2.13

Nokia TAS IM-SSF supports connectivity to the SCP over the CAP and the vendor specific INAP interfaces, and supports the following protocols:

- CAMEL Phase 4 (including all previous CAMEL phases)
- Siemens INAP 7m+
- Nokia INAP CS-1

TOR 2.2.2.9

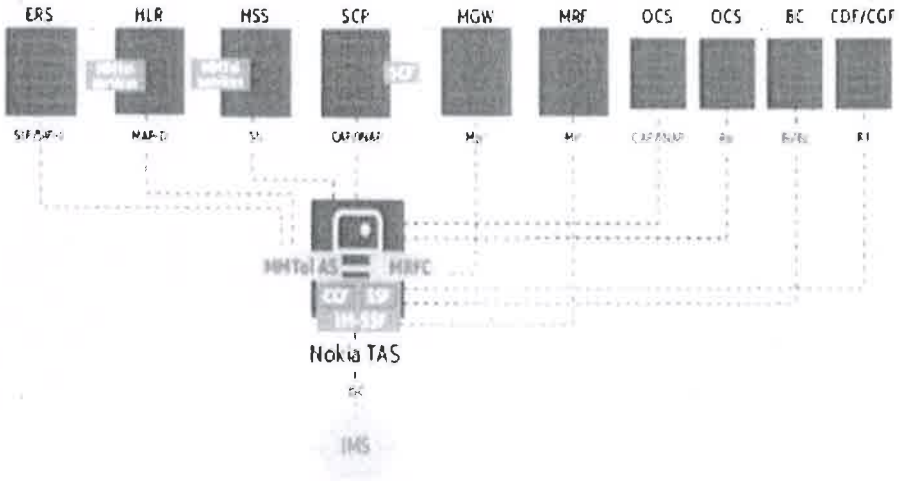


Figure 16: IM-SSF function principle in TAS

IM-Service Switching Function (IM-SSF) controls interworking between CSCF and SCF in the IMS network to provide the service of service control function in the IMS network.

Ut Interface

Support Supplementary services data configuration/Modification is done using XCAP over HTTP between the mobile device and the Telephony Application Server (TAS) on the Ut interface.

TOR 2.2.2.3)

3.3 NetNumber Titan – ENUM and Ut Authentication Proxy

3.3.1 NetNumber Product overview

NetNumber TITAN is the industry's most robust Centralized Signaling and Routing Control (CSRC) platform, providing a common, virtualized infrastructure for all signaling control, routing policy enforcement and subscriber database services in the network. It uniquely delivers centralized provisioning and management combined with a powerful distributed, in-memory database replication method that enables all signal processing to happen at the optimal location in an operator's network. TITAN represents a paradigm shift for building a radically simplified core network where all signaling control services (ENUM/DNS, SIP, DIAMETER, SS7/C7, RADIUS and SIGTRAN) are provided on a common platform.

The architecture is based on a two-layer scalable solution consisting of Titan Edge servers and Titan Master Servers.

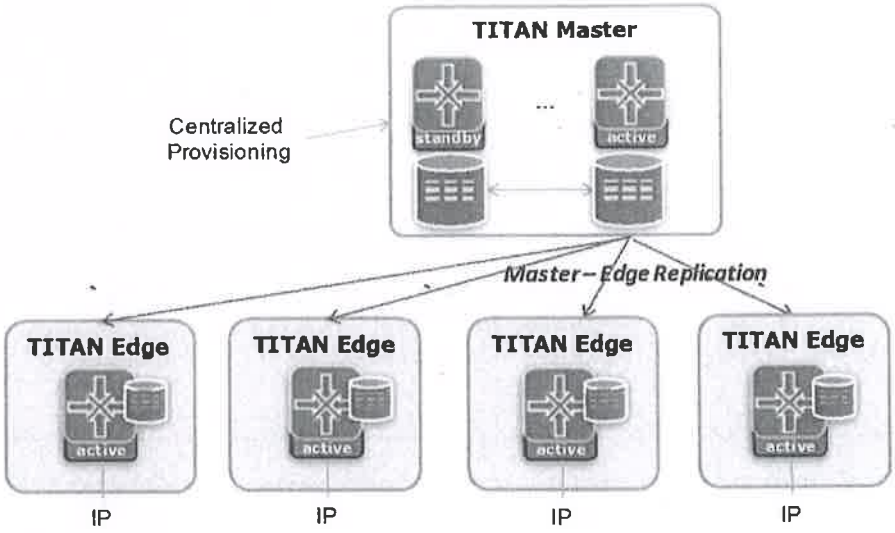


Figure 17: Master edge architecture of TITAN

TITAN Master and Edge servers represent the core of an operator's next-generation addressing and routing infrastructure. NetNumber's TITAN software enables an operator to provide ENUM/DNS services on the same set of Master and Edge servers. Control over these servers gives an operator the ability to centrally control the end-to-end routing process. Support answering the queries that request to ENUM/DNS, support viewing concept and routing data that can be accessed by multiple applications over multiple query protocols, support DNS function according to GSMA IR.67 "DNS Guidelines for Operators"

TOR 2.2.7.1

TOR 2.2.7.7

Master Server

The TITAN master server ("Master") is the element management system (EMS) for a TITAN server deployment. The Master provides a set of standardized interfaces for the provisioning of centralized routing data and is responsible for the replication of its database to a constellation of TITAN edge ("Edge") servers. High availability (99.999% availability) is achieved by deploying the Master system in a geographically distributed primary-standby formation leveraging database replication between the primary and standby Masters. In the event the primary fails, the standby Master will pick up all responsibilities by manual switch. Updates are performed through the primary Master and asynchronously replicated to distributed Edge servers in near real-time. The TITAN Master is delivered with an embedded Oracle database.

Edge Server

The TITAN Edge server provides high-performance multi-protocol query services. High-availability (100% availability) of Edge query services is achieved through the deployment of multiple, geographically dispersed, fully replicated Edge servers each of which is independently capable of responding to queries despite losing connectivity to the Master. Protocols supported on the TITAN Edge include: DNS, ENUM, SIP, DIAMETER, SCCP, MAP, CAP, INAP, AIN 0.2, WIN and PCS-1900 over T1/E1, Ethernet, GigE, Fiber, and SIGTRAN (M3UA) network interfaces. The TITAN Edge is delivered with an embedded in-memory database.

3.3.2 NetNumber Key benefits and features

TITAN achieved architectural perfection combining local and external data, creating any result the customer wants and supporting multiple protocols inclusive vendor-specific protocol variants. Examples of how TITAN is deployed in the industry show us TITAN as Carrier ENUM, SIP or Diameter Redirect Server, SIP Routing Proxy, Diameter Agent, Number Portability Database or Service Control Platform. TITAN can also sit between the old and the new network and deliver the interworking between SS7/C7 and SIP/Diameter based protocols.

TITAN can execute multiple services on the very same physical platform. Examples of functional co-location models within the IMS architecture comprise but are not limited to ENUM and Ut Authentication Proxy.

Client Handling

Per request, Titan ENUM may perform Service Selection on IP address, port or transport protocol. Throughput Control, Split Horizon, and Forward--DNS services are supported.

Request Screening

Per message, Titan ENUM performs Request Authorization, Overload protection and authority determination based on message source and the requested Record Type.

Request Processing

Titan ENUM/DNS can act as Server and Resolver, support Referral Queries via any industry standard protocol and provides Caching of DNS or NAPTR records at ENUM/DNS Client in case to response/answer DNS or NAPTR. Support TTL configuration | *TOR 2.2.7.2*

Server Handling

Titan ENUM supports Server Selection to select external/other servers based on policies and Server Monitoring to test the server availability at defined intervals. Support flexible configuration to deploy in Hierarchical structure as Tier-1 or Tier-2 server | *TOR 2.2.7.4*

Incase ENUM/DNS in Tier-2 cannot find Domain name, it's possible to recursive query to Tier-1 ENUM server base on Domain name | *TOR 2.2.7.5*

Incase ENUM/DNS in Tier-1, it support capability to point to Tier-2 ENUM server for Authoritative for Zone | *TOR 2.2.7.6*

Custom Service Logic

Titan ENUM application can be further enhanced using the TITAN Resolution Programmable Language (RPL) service logic. Customer-defined enhancements can be added at any time during deployment. This unique ability to allow customers to define specific services and functions in Carrier--ENUM is a key differentiator with the TITAN Platform.

ENUM broker

The ENUM broker allows to detect number portability during an ENUM query in order to route originating calls according to the Routing Number associated to a ported number. When no SIP-URI is found through standard ENUM server process, the broker function is able to query an external Number Portability Database through MAP or INAP interface. Then it analyzes data retrieved after Number Portability Database query and sends back to the ENUM client the appropriate ENUM record when needed.

REQUEST SCREENING

NetNumber DNS/ENUM evaluates the received name and the requested record type to determine the authority that will process the request. Exact and best domain match (wildcard records) is supported for NAPTR ranges | *TOR 2.2.7.3*

Redundancy

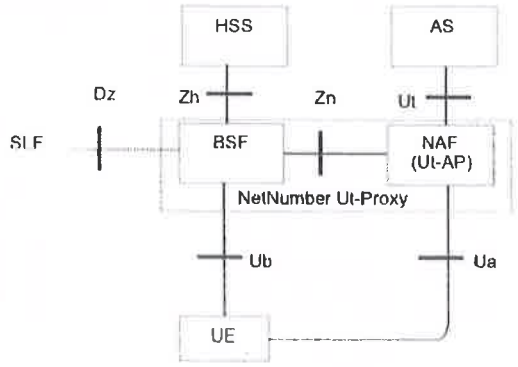
TITAN ENUM comprises of master and edge servers and together they provide redundancy at the signaling level to Edge systems. There could be multiple Master and edge servers. High availability (99.999% availability) is achieved by deploying the Master system in a geographically distributed primary-standby formation leveraging database replication between the primary and standby Masters.

Edge servers are all active-active with the same copy of database.

In the event the primary fails a standby Master will pick up all responsibilities by manual commands. Updates are performed through the primary Master and asynchronously replicated to distributed Edge servers in near real-time. Same is applicable for edge as well additionally edge is independently capable of responding to queries if the connectivity to the Master is lost.

UT-AUTHENTICATION PROXY (UT-AP)

NetNumber Ut-AP acts as an Authentication Proxy and is able to authenticate the IMS user by using the bootstrapped security association retrieved from BSF(BOOTSTRAPPING SERVER FUNCTION) . An Authentication Proxy (AP) is an HTTP proxy which takes the role of a Network Application



- Support Ut interface to AS for manipulate Supplementary service according to 3GPP TS 24.623 with following function — *TOR 2.2.7.8*
  - Support HTTP interface to UE and Network for supplementary service setting — *TOR 2.2.7.8 a)*
  - Support GAA/GBA architecture. Ut-Proxy is a combo-solution consisting of the BSF(BOOTSTRAPPING SERVER FUNCTION – for Bootstrapping Procedure) and Ut-AP functions, Ut interface and provides authentication and authorization services/architecture/procedure to User before setting Supplementary service at AS, according to 3GPP TS 33.222 / 33.220 / RFC 2617 standard — *TOR 2.2.7.8 b),c),d)*
  - BSF function support Zn interface/procedure for interwork and send data to Ut-AP according to 3GPP TS 29.109 — *TOR 2.2.7.8 e)*
  - BSF function support Ub interface and AKA Authentication according to 3GPP TS 33.222 / RFP 2617. — *TOR 2.2.7.8 f)*

3.4 Nokia Session Border Controller (SBC)

3.4.1 SBC Product Overview

The Nokia Session Border Controller (SBC) meets the requirements of fixed, mobile, and converged CSPs, as well as cable operators by cost-effectively controlling, securing and managing media and signaling streams that cross network edges.

As an access SBC, the Nokia SBC sits at the access edge/border of IP network and support multiple protocol, security function and Call Admission Control (CAC) for connecting between the fixed, mobile, enterprise and internet access infrastructure to the IMS core network. It also — *TOR 2.2.1.5.2 a)*

sits at the interconnect edge, bridging two carrier VoIP networks and connecting the corporate Session Initiation Protocol (SIP) private branch exchange (PBX) to the CSP's network (peering SBC).

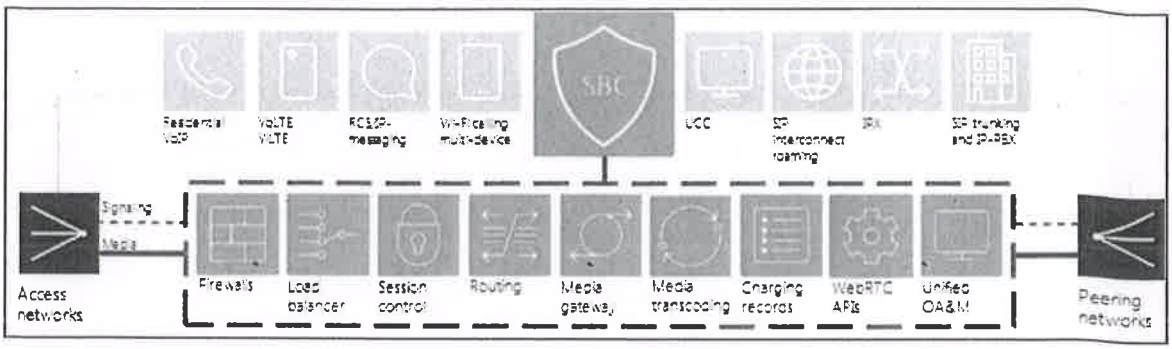


Figure: Possible uses of SBC

3.4.2 SBC Key Benefits and Features

The key features of Nokia SBC some of them need additional licenses

- Supports firewalls at the both media and SIP signaling levels. The SIP firewall provides features such as SIP signaling filtering, SIP, header & message length check, topology hiding, source/method/trust rate limiting, Anti-flooding detection / protection to prevent from illegal SIP message. The media firewall provides DoS/DDoS attacks protection at the bearer level, in addition to gating capabilities described — *TOR 2.2.1.5.1 c)*
- Support SIP flood defending and flow control in multiple level on SIP registration message flow — *TOR 2.2.1.5.1 g)*
- Topology hiding is the ability to limit information that reveals network topology details (for example, IP addresses, URIs) from being passed in SIP headers across network boundaries. Headers that might reveal the topology of the network providers core network are concealed or encrypted in messages sent to peers located on external networks.
- IPv4/IPv6 interworking
- DSCP configuring for peer networks or realms
- Support Mw interface according to 3GPP standard for connecting Nokia SBC – P-CSCF to I/S-CSCF — *TOR 2.2.1.5.1 h)*
- The Nokia Access SBC supports 3GPP 29.214 Rx interface. This functionality allows to connect to the Policy Charging Rule Function (PCRF) to control/provide/detection the service and media stream to ensure with the quality of service — *TOR 2.2.1.5.1 i)*
- Reporting of QoS statistics at the end of every call (for example, duration, octets sent, octets received etc.).
- Media quality measurement recording and alerting
- Network traffic management is the capability for the SBC to provide call gapping and code blocking for the core network
- Nokia SBC supports generating accounting information via ACR messages sent over the 3GPP Rf interface to an external CCF according to 3GPP TS 3GPP, 32.260, 32.297, 32.298 and 32.299. The SBC also supports an optional internal CCF for generating CDRs — *TOR 2.2.1.5.1 c)*
- Nokia SBC contains OAM enhancements geared towards simplifying installation, configuration, alarm management and software upgrade.
    - Web UI: Manages individual SBCs

- Netconf/Yang and JSON for direct management of SBC from Operations Support Systems
- Nokia's NetAct Element Management System (EMS): Manages centralized operations cross SBCs
- Cloud management and orchestration (MANO) Operates SBC VNFs on cloud

- Supports MSRP a protocol for transmitting a series of related instant messages in the context of a communications session.
- Supports Diameter over SCTP *TOR 2.2.1.5.1 f)*
- Nokia SBC provides two alternatives for integrity protection and encryption of SIP signalling: *TOR 2.2.1.5.2 b)*
  - SIP over TLS:
  - IPsec:
- Supports SIP message flexible screening/manipulate feature provides a means for an IMS network operator to program their IMS network (using user defined filter rules) to add, remove and/or manipulate specified SIP message information, codec/payload that is being exchanged between their IMS network and external hosts/networks *TOR 2.2.1.5.1 j)*
- Supports Overload and shedding strategy
- Supports OPTIONS heartbeat messages may also be enabled and sent towards the core or peer networks to keep track of destinations. When target destinations are known to be unavailable, then they are skipped from the target list.
- Supports Transcoding
- Supports Media inactivity capability allows the SPDF to request the media gateway to detect that after a certain period, based on what has been configured SBC either ignores the message, or starts a timer to drop the session,
- SRTP support, SRTP/RTP interworking
- Recording of sessions via SIPREC with external SRS
- Lawful Interception (LI) for all media types (voice, video, RCS)
- Access-SBC specific
  - Proxy-Call Session Control Function (P-CSCF) for IMS as service agent function and Access Border Gateway (IMS-AGW) also called Access-Border Gateway Function (A-BGF): Provides end-user signaling and media connectivity to IMS, as well as capabilities such as access control, firewall, NAT traversal, and media encryption *TOR 2.2.1.5.1 a)*
  - Supports Access Transfer Control Function (ATCF) and Access Transfer Gateway (ATGW): Enables Single Radio Voice Call Continuity (SRVCC), enhanced Single Radio Voice Call Continuity (eSRVCC) for seamless VoLTE call handover to circuit-switched network and act as anchoring for the user plane session according to 3GPP TS 23.216 Single Radio Voice Call Continuity (SRVCC) stage2. *TOR 2.2.1.5.3, 2.2.1.5.3 a) b), c)*
  - Supports optionally Enhanced P-CSCF (eP-CSCF) and WebRTC gateway enable Web Real-Time Communications (WebRTC) or control of web traffic from internet-connected devices
  - Resource allocation/bandwidth reservation control: Allocates bearer resources and reserves bandwidth associated with active media sessions,
  - Nokia SBC – P-CSCF supports emergency-call recognition based on matching digits in the request URI with a configurable value to priority call and handling/route massage appropriately with more priority than normal call in congestion request to ensure the call will be setup urgently according 3GPP TS 24.229 *TOR 2.2.1.5.1 b)*

- Supports Hosted NAT traversal
- Supports a registration suppression feature whereby it uses a small configured registration interval for communication with the UE and a larger registration interval assigned by the S-CSCF for communication with the S-CSCF.
- Supports Surrogate Registration This capability allows a P-CSCF to perform IMS registration on behalf of a SIP PBX or SIP IAD (Integrated Access Device) based on provisioning data
- Support SIP over UDP, TCP and SCTP as Transport Layer for connecting between Nokia SBC(P-CSCF) and others node (eg. I/S CSCF) with high reliability

TOR 2.2.1.5.1 d), f) 2.2.1.5.2 c)

- Call Admission Control (CAC) Restricts the number of concurrent calls allowed by a subscriber enterprise. Nokia SBC supports CAC based on the number of simultaneous calls and/or total bandwidth usage
- Call Admission Control policy to apply per user

- P-CSCF support following P-Header
  - P-Access-Network-Info
  - P-Asserted-Identity
  - P-Associated-URI
  - P-Called-Party,
  - P-Charging-Function,
  - P-Charging-Vector
  - P-Preferred-Identity,
  - P-Served-User
  - P-Visited-Network-ID

TOR 2.2.1.5.1 k)

- This feature enhances the Access Control List (ACL) capability on the Nokia SBC to allow and control authorized IP addresses/Port/Range to send requests by configuration
  - Permanently Quarantined Connecting Nodes (a.k.a Blacklist)
  - and Permanently Trusted Connecting Nodes (a.k.a White list)

TOR 2.2.1.5.2 d)

3.5 CloudBand Infrastructure Software (CBIS)

CloudBand Infrastructure Software is a multi-purpose NFV infrastructure (NFVI) and virtualized infrastructure manager (VIM), built for OpenStack. It virtualizes and manages compute and network resources. It enables VNFs to run and ensures that they meet strict robustness, performance, and security requirements.

3.5.1 CBIS Product Overview

CloudBand Infrastructure Software

CBIS performs the Virtual Infrastructure Manager (VIM) function and provides the virtualization software (hypervisor, virtual switch, monitoring) installed on each server.

CloudBand Infrastructure Software is a ready-to-use software solution that optimizes and simplifies infrastructure virtualization and lifecycle operations, including automated installation and commissioning, capacity management, troubleshooting and software maintenance.

CloudBand Infrastructure Software provides extensive analytics and monitoring capabilities of the infrastructure. It also notifies higher layer management systems of events and alarms. The built-in Root Cause Analysis engine, based on OpenStack Vitrage, support for organizing, analysing, alarm correlation & management and expanding OpenStack alarms and events

TOR 2.2.8.2 c)

helps service providers to identify the source of failures quickly, and looks for risks that could affect the performance of VNFs. The validated open source and standards-based Northbound APIs make it easy to work with higher-level managers and orchestrators from any vendor. With CBIS, operators benefit from the rapid pace of open source innovation while getting a carrier-grade product ready for production deployment.

The CloudBand Product portfolio is built around the ETSI NFV MANO architecture.

CBIS is mapped to the NFVI and the VIM in the diagram below:

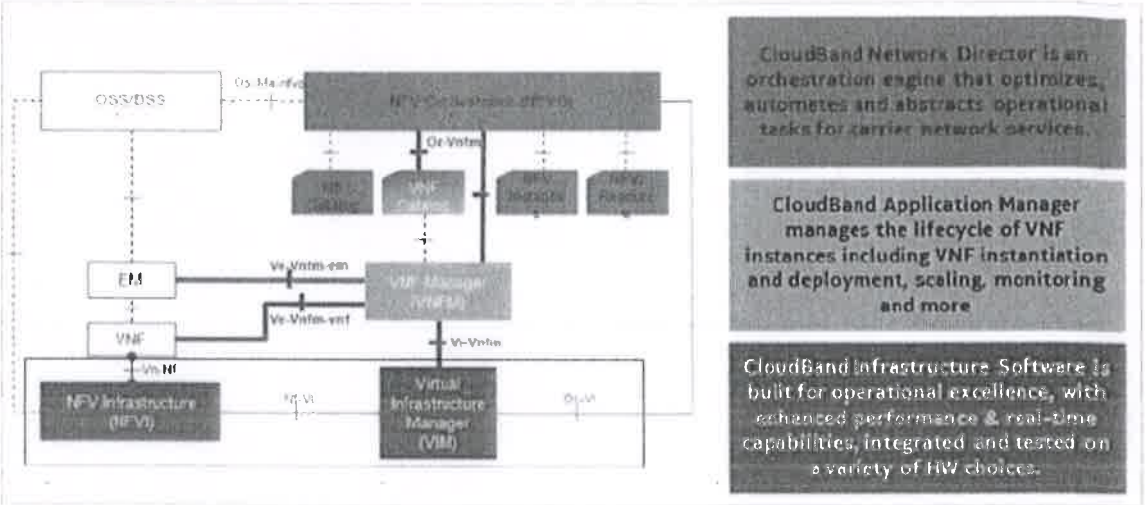


Figure 18: CloudBand ETSI-NFV Mapping

Logical Architecture and Main Functions

CBIS provides a complete NFV infrastructure (NFVI) suite with compute and networking that is managed by an OpenStack-based Virtual Infrastructure Manager (VIM). In addition, it provides a suite of tools used for monitoring, configuration and troubleshooting.

Support high availability Shared Data Storage (SDS) running by Cehp solution for all running VNF on it's cloud cluster

TOR 2.2.8.2 b), d)

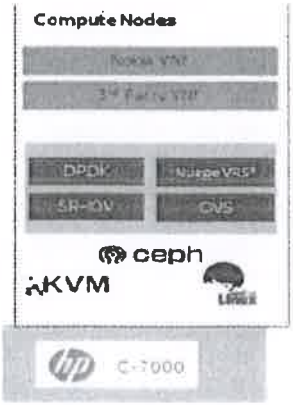


Figure 19: CBIS Top-level Architecture Overview

CBIS (Nokia VIM) uses the off-the-shelf OpenStack tools and from year 2020, at least Openstack Rocky is proposed

TOR 2.2.8.2 a)

3.5.2 CBIS Key benefits and features

1) Enabling carrier-grade operations

CloudBand Infrastructure Software helps service providers achieve the high degree of automation required to support seamless NFV operations.

2) Support Installation

Nokia CBIS supports installation with the right parameters, including

- Networking
- MTU configuration
- SR-IOV
- OVS
- Memory Huge Pages
- CPU isolation
- CPU Pinning
- Numa Optimization/Affinity

TOR 2.2.8.1 b)

With CloudBand, users can control these and many other settings through the use of predefined templates.

3) Minimal downtime for upgrades

CloudBand Infrastructure Software is designed to support strict maintenance windows and time limits, in alignment with service provider requirements. Service providers can upgrade operational deployments of CloudBand Infrastructure Software to the next release without causing downtime.

4) ETSI Compliant

Nokia Cloud Infrastructure concept uses the NFV architecture proposed by ETSI. Accordingly, Nokia Cloud Infrastructure provides the NFVI functionality, and it is consistent with the defined reference points and execution reference points.

It allows the customer to host 3rd party applications with reduces integration effort.

3.6 CloudBand Application Manager CBAM

CloudBand Application Manager is a generic Virtualized Network Function Manager. It automates VNF lifecycle management and cloud resource management. CBAM is open to a broad range of VNF onboarding options. It visualizes the structure and status of applications and performs VNF lifecycle management, including basic functions (instantiate, commission, scale and terminate) as well as a framework for implementing advanced functions (such as healing, patching, upgrades, backup and restore).

3.6.1 CBAM Product Overview

Nokia CloudBand Application Manager (CBAM), a VNFM that simplifies the lifecycle management of Virtual Network Functions (VNF) by enabling near-instant deployment, timely scaling, automated upgrades and reduction of human error. CBAM provides standard-based APIs that make it easy to work with VNF, Element Management System (EMS), Virtual Infrastructure Manager (VIM), and NFV Orchestrator (NFVO).

CBAM is a VNFM that automates lifecycle management by providing an open templating system, managing resources and applying associated workflows. It executes lifecycle management actions more easily and safely than manual methods.

CBAM VNF Lifecycle management

Lifecycle Operations that are supported in CBAM are: *TOR 2.2.8.3 a)*

- Create/Initiate
- Instantiate
- Assign, Scale in/out
- Custom Operation / Suspend / resume
- Terminate
- Delete
- Lifecycle operations triggered via the ETSI NFV IFA 007 compatible northbound API (for selected operations), with HTTP(S) / REST as the supported protocol.
- Inventory micro-service is used to store the data models of the managed VNFs, their associated VIMs, subscribers of Lifecycle Change Notifications.
- VNF Template Catalog provide/manage lifecycle management and storage of VNF template packages, and support new VNF template Catalog for new VNF deployment *TOR 2.2.8.3 b)*
- Ansible is used for commissioning of VNFs, with Ansible specific inventory created dynamically by Mistral actions.

Lifecycle workflows are supported by a Mistral workflow engine using integrated catalogs with versioning support, plus Ansible-based commissioning of virtual machines where the parameters are calculated based on what is needed for deployment. Lifecycle operations often consist of multiple distinct, interconnected steps that need to be executed in a particular order in a distributed environment. Such workflows are described as a set of tasks and task relations, managed by the Mistral workflow engine. This takes care of state management, correct execution order, parallelism, synchronization and high availability, as well as flexible task scheduling to run processes to a schedule.

3.7 Nokia Data Center Hardware solution

3.7.1 Nokia Data Center Hardware Overview

Nokia Data Center Solution is a pre-defined and pre-integrated end-to-end solution designed to fulfill the diverse types of data centers requirements. It offers a highly scalable and flexible infrastructure that can be centralized or decentralized or deployed in a mixed scenario. As the telecommunication industry evolves, new requirements arise for open, reliable and easy to maintain service platforms. The offered HW from Nokia for Cloud Infra is based on COTS(Commercial of the shelf) x86 server HW which shall be hosting with Nokia CBIS Cloud stack in order to provide NFV Infrastructure.

TOR 2.2.8.1 a)

Nokia AirFrame Rackmount Server 1U

Very dense and energy efficient 2-socket server with extreme IOPS, powered by SSDs. Utilizes latest generation SSDs in place of SATA drives in a variety of forms, multiplying the platform's speed and performance exponentially to deliver the fastest bandwidth, greater IOPS, and lower latency. Supports the latest Intel Xeon Scalable Processors for increased performance. with following information

Specifications Description

- Dimension 440 mm x 43.2 mm x 780 mm (W x H x D)
- Weight 20.7 kg (max configuration)
- Power supply : DC PSU, high-efficiency, 1+1 redundant, hot-plug PSUs

TOR 2.2.8.1 c),f)

- Fan : support N+1 redundancy.
- Operating environment
  - Operating temperature:
    - normal: 5°C to 40°C (41°F to 104°F)
    - (according to ETSI EN300019-3-1 Class 3.1)
  - Non-operating temperature: -40°C to 70°C (-40°F to 158°F)
  - Operating relative humidity: 5% to 85% RH (according to ETSI EN300019-3-1 Class 3.1)
  - Non-operating relative humidity: 10% to 95% RH

TOR 2.2.8.1 m)

- Chipset (PCH) Intel C621 (LBG-1)
- Memory
  - Total : 24 slots, 12 Memory slots per CPU
  - Memory type: DDR4 2933 MT/s ECC RDIMM
  - At least 192 GB

TOR 2.2.8.1 e),k)

- System management
  - IPMI(Intelligent Platform Management Interface) v2.0 Compliant, on board BMC
  - 1 GE RJ45 Management port for Out of band separately from Openstack Neutron

TOR 2.2.8.1 g),h), i)

- CPU : Xeon Gold 5218R Intel Cascade Lake, 20-Core, 2.1 GHz, 125W
- Networking : 2 NIC per server, each NIC support 2 x 25 Gbps. Total 100 Gbps Throughput per server

TOR 2.2.8.1 i)

TOR 2.2.8.1 d),l)

3.8 Nokia EMS for VoLTE & VoWifi

3.8.1 Nokia NetAct Product Overview

Nokia NetAct is offered to address requirement for standardized, centralized, economical and virtualized solution. It is based on open interfaces and industry standards such as Next Generation OSS (NGOSS), third Generation Partnership Project (3GPP) and TeleManagement Forum's eTOM model.

It provides a comprehensive suite of premium, modular applications for managing all network domains. It comprises a common computing platform, an adaptation and mediation layer, an application layer and VMware Hypervisor layer in NetAct.

- The adaptation and mediation layer- is responsible for converting the network element data to NetAct internal format and for adapting the applications to, for example, a certain network domain and technology. It also provides the application layer with services not specific to any network management operation, for instance access control and logging.
- The application layer- contains the applications for common management tasks, such as fault, configuration, performance management and optimization. These are accessible through user workstations. Depending on the TOT network, the tools allow management of part or all of the network domains.
- VMware Hypervisor- is installed on physical servers which provide the HW virtualization capability. Virtualization is a software technology, which uses physical resources such as a server and divides it up into virtual resources called virtual machines (VM's).

Virtual Machines (VMs) allow the sharing of the underlying physical server resources between different virtual machines, each running its own instance of operating system. Servers simply add I/O, CPU and RAM computing resources to the HW "resource pool".

Virtualization provides a logical view of data, computing power, storage capacity and other server resources. Within each logical replica virtual machine, a guest operating system may run independently of other guest operating systems running in other virtual machines.

The figure below depicts the virtualized NetAct:

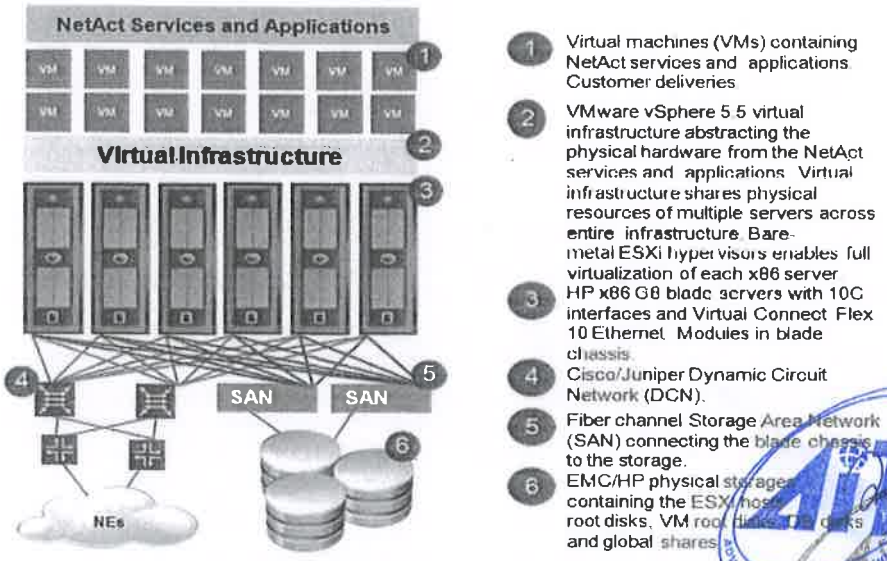


Figure 20: Nokia NetAct virtualized platform

3.8.2 Nokia NetAct Key Benefits & Features

The key benefits and features of the solution are outlined below:

Operational Efficiency

Nokia Networks provides development to support in OPEX savings targets. Following are the methods used for OPEX reduction:

- Fast adaptive and customizable user interface
- Configurable working sets for different roles improve efficiency
- Multi-technology support from common platform
- Comprehensive alarm filtering and correlation rules
- Load sharing on different servers

Nokia NetAct cuts through network complexity and helps Operator to manage different network technology domains even from different vendors with one single system. This results in reduction of administration, maintenance and system integration costs.

Highly scalable architecture allows modular framework which provide rapid and flexible addition of new components to the solution

The proposed management system is highly scalable solution which provides much flexibility for further expansion. It is designed for small to large network configurations that can support both centralized and remote operations. This is useful for any current expansion requirements.

It provides flexibility to design the networks for present and further expansion & upgrade requirements.

Centralized management system for monitoring, measuring and configuring network

The proposed management solution for TOT is equipped with a powerful set of tools for pre-processing, storing and displaying alarms in real time. Performance monitoring is possible by which operator can measure the quality of service by monitoring near real-time data.

Configuration management retrieves configuration data from network elements and saves this information to allow TOT to create an archive of configuration stages. It enables them to optimize their network. System administration is possible with a comprehensive set of tools for administration. In addition, there are Security management tools to configure network and data security controls in the system.

NetAct provides a comprehensive set of tools which addresses all the key requirements of TOT regarding centralized monitoring, performance monitoring, configuration management and security management. It maintains a downward pressure on capital costs by managing all the technologies and by rolling out next generation networks in cost effective way. Moreover, it provides timely support for upcoming network releases with optimized CAPEX and more revenue generation.

3.8.3 Nokia NetAct Functionalities

Nokia NetAct is a new generation network management system for multi-vendor and multi-technology networks.

NetAct serves both as a network management system and as an element management system. NetAct offers a wide range of unified operation and maintenance capabilities for network elements in core, radio and transport networks both for managing physical network elements as well as virtualized network functions. It consists of many tools for handling a number of network elements and expanding networks. It is designed for handling an increase in both complexity of the network and the amount of traffic and data.

With NetAct both the network and the services within the network are managed centrally so that the operator can view network element failures, service quality indicators, and traffic from one screen.

To facilitate its integration in multi-vendor environments, NetAct provides several open northbound interfaces (standard-compliant and proprietary ones) that offer to operators a unified management capability for the entire network. For this purpose a mediation application function provided by a so-called Northbound Interface Agent performs the mapping between the management information received by NetAct or generated in NetAct and the information required by the upper level management systems.

To enable NetAct integration with the European Telecommunications Standards Institute (ETSI) Network Function Virtualization Management and Orchestration (NFV-MANO) systems, NetAct provides Ve-Vnfm-em eastbound interface that offers the capability for the communications. For such a purpose, an intermediate function implementation provided by Nokia Telco Cloud Application (NTCApp) supports the interoperability and collaborations between NetAct and Nokia provided VNFM or third-party ETSI-compliant VNFMs.

In addition to NetAct applications there are also standalone tools that are dedicated to specific management functions and provide advanced management features, for example, NetAct Advanced Configurator for configuration management. These standalone tools need a dedicated hardware platform and are sold separately. For more information, refer to the operating documentation of each product.

NetAct provides the following management functions:

- Fault management
- Configuration management
- Performance management
- Security management
- Network administration
- NetAct administration

3.8.3.1 Fault Management

In NetAct, fault management enables you to manage alarms from various network elements. Fault management helps in detecting and troubleshooting the faults that cause disruptions in network services.

Network elements contain monitoring and diagnostic tools for detecting various types of fault situations. Each fault is represented as an alarm and this alarm is send to NetAct.

NetAct Monitor plays the important function of Network Assurance in an end-to-end manner, supporting operator workflows from trouble detection to resolution.

NetAct Monitor enables centralized network monitoring for all technologies, from element management to operational management. With **NetAct Monitor**, it is possible to define user-specific workspaces, create user-specific workflows and enable monitoring the growing network. Alarm filtering and alarm correlation make fast root cause identification possible.

NetAct Monitor with versatile monitoring tools has the following capabilities:

- **Alarm filtering and correlation**: **NetAct Monitor** comes with alarm filtering and alarm correlation rules which reduce the overall number of alarms.

- **Alarm enrichment**: Alarm enrichment collects additional information for root cause analysis in fault situations, for example, the geographical location of the network element sending alarms.

- **Alarm flow supervision**: Alarm flow supervision monitors and reports any connectivity problems with the network elements.

- **Advanced usability features**: **NetAct Monitor** supports quick buttons, context-sensitive and seamless interworking of the tools and drag-and-drop functionality. **NetAct Monitor** views are easy to adjust to different monitoring needs, ranging from network-wide views down to the single element, or technology-specific expert monitoring.

- **Reporting features**: Fault management reports on a specific time frame or a specific network element.

- **Alarm trigger**: Alarm trigger offers automation of fault correction processes based on specific alarms. Certain alarms can, for example, initiate an automatic network element reset or network element lock-down. Triggering rules are defined by the operator.

- **Integration to external systems**: Alarms can be forwarded to trouble ticketing or workflow management systems via the OSS/J Trouble Ticket Client interface. Alarms from third-party equipment are collected, viewed, and stored in **NetAct Monitor** together with all the other network alarms. Alarms can also be distributed to external tools for remote access for further processing of offline analysis or forwarded to email.

NetAct Monitor supports context-sensitive launch of Element Managers. Alarm inflow related statistics can be gathered in a scheduled manner with the Alarm Reports Dashboard application for post processing.
Dynamic alarm suppression is an optional feature. It correlates alarms intelligently based on the runtime data in the alarms. Dynamic Alarm Suppression rule helps find the root cause alarm, and suppress the secondary alarms. Alarms can also be correlated by defining the relationship between them rather than on static attributes.

3.8.3.2 Configuration Management

NetAct Configurator

NetAct Configurator offers comprehensive functionality for configuration management with Common processes and data storage in multi-technology radio and core networks. Automated network planning and network consistency checking actions can be carried out with easy-to-use tools. NetAct Configurator enables flexible and automatic workflows for fast network roll-out and expansions as well as controlling the related processes.

NetAct Configurator capabilities

In radio access management, Configurator can be used for mass modifications of network element parameters, BTS autoconfiguration, adjacency management throughout radio network technologies, site planning and site rehosting, mass change verification as well as remote electric tilt management for flexible network tuning. In core network management, Configurator can be used for automatic upload of network element data, display of data with a feature-rich Table Editor, comprehensive network planning in offline mode, verification of planned modifications, auditing of actual configuration data and it offers dedicated means for spontaneous modifications. The supported core network technologies are Rel-4 Core, Packet Core, IMS, and NT HLR FE.

With the NetAct Configurator tools, the operator can handle daily configuration management tasks easily. For the majority of the operations, there is also a command line interface. NetAct Configurator is a main enabler of self-organizing network (SON) functionality.

• CM Editor is used for creating, editing, and visualizing configuration plans and templates as well as managing and manipulating parameters (minor edit to mass modification). TOR 2.2.10.2 a)

• CM Operations Manager provides visibility on what is happening and has happened with the managed data in terms of network operations. It offers the means to start and schedule all different operations supported by the system, such as export, import, upload, provisioning, and timing batch backup configuration of NEs as exported plan file. CM Operations Manager has functionality to automatically updates,collection and synchronization the parameter information of managed objects and creates all the missing child objects in the NetAct database. It also deletes the actual set of those objects which are defined in the NetAct database but do not exist in the network. TOR 2.2.10.2 b) TOR 2.2.10.2 c)

• CM Workflow Manager (Workflow Engine) offers the means to design, start, and follow up macro workflows. These are workflows which are perceived as a set of different steps, that is to say, a defined sequence of tasks.

• Flexible CM Search is a web-based application for searching configuration management data in the actual configuration. In addition, you can also view the data in CM Editor and upload the actual configuration. TOR 2.2.10.2 a)

• Configurator Dashboard manages and verifies configuration operations and data. Configurator Dashboard is a web-based application where different configuration management domains are integrated together. It is possible to execute predefined workflow operations, for example Mass Change Verification and Rebuilding BTS Sites.

3.8.3.3 Performance Management

The aim of any performance management activity is to collect data to support the following activities:

- Verifying the physical and logical configuration of the telecommunications network.
- Monitoring continuously how the network functions.
- Localizing potential problems as early as possible.
- Providing optimum services to mobile subscribers.

NetAct **Performance Manager+** is introduced in this release as an evolution of the existing NetAct **Performance Manager**. Both are available in parallel and share the same data collection and processing framework. So, they are both able to process the raw performance data into information on the network performance. They help to improve network service quality and optimize network performance through real-time performance management and KPI monitoring. They also cover NetAct self-monitoring and support both ad-hoc and pre-defined reports. Both applications provide a wide range of functionalities and reporting tools that address the needs of all user groups, from troubleshooting to executive or management type of reporting. They are web-based and do not need client-side software installations and updates. Major difference between them is that NetAct **Performance Manager+** does not need Flash plug-in to work.

Capabilities

• NetAct **Performance Manager** supports open interfaces which facilitate exporting measurement data and integrating data post-processing tools. Also, data and chart export to MS Excel are available.
• KPI Creator enables creation, management, and access management of key performance indicators.
• KPI Publisher enables sharing of KPIs with other users.
• With Report Creator, you can report on counters, KPIs, basic configuration management attributes and filters.

• Report configuration according to user needs.
• Through Report Publisher, ready-made reports can be shared, browsed, further modified, configured or reused by running the report again from the navigation menu.
• Drilling in reports in several dimensions: time, network, KPI and report.
• Scheduler for the reports that need to be run periodically in background.
• Administration Toolkit enables administrator to configure the storage period for each measurement (raw or aggregated) and after the time has elapsed, the database tables are cleaned up.
• **Reporting Suites** deliver comprehensive off-the-shelf reports and Key Performance Indicators (KPIs) that meet the most common CSP needs. Pre-defined reports for the different network technological domains can be integrated to the NetAct framework and run in NetAct **Performance Manager** to support with needed information on traffic, mobility, resources, quality, charging, and Quality of Service. With Reporting Suites, you can analyze the radio and core networks' performance and capacity and drill into further detail on time level, report level, and on KPI level. Reporting Suites cover all major network technologies and can be used for example, in network dimensioning and optimization, troubleshooting, traffic trend analysis or service usage.
• **Reporting Suite Self PM** delivers a set of counters, KPIs and reports providing information about PM operational performance and configuration (for the different PM Pipe layers) and also about the network it is managing or monitoring.
• **Thresholder and Profiler** allows you to set and manage thresholds, for the Performance Indicators (PIs) and Key Performance Indicators (KPIs). It regularly compares the KPI values with the KPIs threshold and sends notifications when it is exceeded.

3.8.3.4 Security Management

Security management consists of user security, data security, software security, and network security. It is based on Nokia security policy and guidelines that consist of customer requirements and international security standards.

All security parts (user security, data security, software security, network security) are needed to guarantee the confidentiality, integrity and availability of the network.

Confidentiality means ensuring that information is accessible only to those authorized to have access and that the access rights remain uncompromised.

Integrity means the accuracy and consistency of information, and ensuring that the information has not been changed without proper authorization and any changes to the information can be verified.

Availability means the accessibility of information for all authorized parties in a timely manner.

User security

User security consists of authentication, authorization, and user event logging. Authentication in NetAct is managed by user management and authorization by permission management.

User security is about the mechanisms for controlling and logging user access to the system. The identity of users is verified through user authentication at login, and user authorization ensures that users can only access applications and perform tasks they are allowed to according to defined security policies.

Data security

Data security consists of file system and database access control, encryption and integrity protection, and secure key storage.

Data security in NetAct means protecting the data in the file system and databases. The confidentiality, integrity and availability of the data is ensured by access control, encryption, and different integrity protection methods.

Access control is needed to guarantee the availability of data and to prevent unauthorized users from accessing it.

Data encryption is used for ciphering the most sensitive information, such as user account and permission data, certificates, and user event logs. For example, passwords are encrypted with hash functions and the encryption keys are stored into a secure key storage.

Integrity protection mechanisms are used to make sure that the structure or content of the data is not changed unintentionally. They include checksums and maintaining the parent-child information of data records in a tree-structured database.

Security logs are important elements for securing the NetAct system. They provide information on the security-related events of the entire system and trace events affecting all components of NetAct. To facilitate information requirements for different levels of troubleshooting, logs are recorded by categories. NetAct has mechanism dumping log to file by configurable define in manually or automatically. Security log have many details to allow administrator to monitor the events and errors of NetAct system such as users, operating objects, operating workstation, operating result and user operations.

TOR 2.2.10.4. h)

TOR 2.2.10.4 e); f)

Software security

Software security includes verifying software upgrade and patching processes, file integrity checking, and software signing.

Software security in NetAct means verifying that operating system and third-party software updates and patches as well as updating and patching processes, do not harm the operation of the system.

The process of ensuring sufficient software security is referred to as Security Vulnerability Monitoring (SVM). In practice it means gathering information on possible software-related threats and vulnerabilities, and updating software based on that information.

File integrity checking and signing of Java files are software-error preventive actions performed in NetAct, and integrity checking is also done in network elements.
The NetAct system includes file integrity checking software. The signing of Java files is performed by NetAct software configuration management to prevent the Java code in the software from being tampered with.

Network security

Network security includes traffic access control, monitoring and protection including encryption, integrity protection, separation and filtering.

Network security in NetAct means protecting the traffic in a network where NetAct is used. The confidentiality of the traffic is ensured by using different encryption protocols. These protocols are not enabled by default but they can be taken into use through a process referred to as security hardening.

The use of traffic separation and filtering is also recommended. The traffic can be segregated into the following types: traffic resulting from user access to NetAct and the managed network, traffic between NetAct clusters, traffic between NetAct and network elements in the managed network, and traffic between NetAct and upper layer management systems.

Users can access NetAct and the managed network with web browsers, Java clients and remote terminals. VPN client applications are also used for access from the internet. All traffic is encrypted with SSL/TLS or SSHv2, and VPN traffic with IPsec.

Traffic between NetAct clusters is protected with IPsec or TLS. It is recommended to use TLS and SSHv2 for encrypting all connections between NetAct and network elements in the managed network.

However, some network elements only support Telnet and FTP, and IPsec tunneling must be used for these connections. It is recommended to separate tier one (presentation tier) from tier two (business logic) and three (data tier) as well as to configure own network segments for network elements and higher OSS and use firewalls to protect all user connections to NetAct and the managed network. NetAct´s product firewall rules support this setup

4. Solution Component for Existing NE

4.1 MSC-S and MGW

4.1.1 MSC-S function

The target solution for this proposal will additional function and feature of exiting TOT MSC-S to support MGCF (Media Gateway Control Function) and SRVCC function

TOR 2.3.1.1

MGCF (Media Gateway Control Function)

TOR 2.3.1.1.1
2.3.1.1.2
2.3.1.1.3

- Support Mg interface for connecting between MGCF and I-CSCF
- Support Mj interface for connection between MGCF and BGCF
- Support SIP interface for connection IMS-CS with supplementary service such as Calling Line Identification Presentation (CLIP), Calling Line Identification Restriction (CLIR), and Connected Line Presentation (COLP), Connected Line Restriction (COLR)
- Support Mg & Mj interface according to
  - • 3GPP TS 24.229 IP Multimedia Call Control Protocol based on Session Initiation Protocol (SIP) and Session Description Protocol (SDP); Stage 3
  - • 3GPP TS 29.163 Interworking between the IP Multimedia (IM) Core Network (CN) subsystem and Circuit Switched (CS) networks
  - • SIP-I interface (interface according to Q.1912.5 standard) This interface implements Profile C

Single Radio Voice Call Continuity (SRVCC)

TOR 2.3.1.2
2.3.1.2.1
2.3.1.2.2
2.3.1.2.3
2.3.1.2.4
2.3.1.2.5

- Support Sv interface for interconnecting to MME/SGSN and MSS for SRVCC function according to 3GPP TS 23.216, 29.280 standard
- Support Relocation / Handover request of Voice call between Circuit Switch Network (CS) and IMS network
- Support overload handling/protection over this Sv interface
- Support Anchor function for Sv interface
- Support CS (Circuit Switch) Releocation/handover co orditnation
- Support Location Update handling
- Support TMSI reallocation

4.1.2 MGW function

The target solution for this proposal will additional function and feature of exiting TOT MGW to support IMS MGW function

TOR 2.3.2.1
2.3.2.1.1
2.3.2.1.2
2.3.2.1.3

IMG MGW function

- Support interworking function between IP Multimedia Subsystem (IMS) and Circuit Switch Network (CS)
- Support Mb interface for connecting User plane traffic to package core network
- Support Mn interfacd for connecting Control plan signal to MSS

4.2 HSS/HLR

The target solution for this proposal will additional function and feature of exiting TOT HSS/HLR to support both SEA-HSS and IMS Subscriber Database as following function

TOR 2.3.8

- Support IMS Subscriber Database for serving VoLTE & VoWifi service with at least below information *TOR 2.3.8.1*
  - IMS subscriber identity information (for example, IMS public user identity, IMS private user identity
  - Service provisioning information (for example, filter criteria)
  - User mobility information (S-CSCF address)
  - Charging information (for example, CCF address, ECF address)
  - IMS subscriber authentication data (for example, the HTTP digest key)
  - IMS subscriber administration data (for example, blocking the public user identity for the subscriber)
  - Display name of the subscriber
- Support Sh interface & MAP interface for working with IP SM-GW Registration
- Support and store UE-SRVCC information for sending to SCC-AS function
- Support and Interworking with IMS network for Terminating Access domain selection fo VoLTE and VoWiFi subscribers
- Support Cx interface for connecting to CSCF according to 3GPP 29.228, 29.229 standard with following function

TOR 2.3.8.2
2.3.8.3
2.3.8.4
2.3.8.5
2.3.8.5.1
2.3.8.5.2

  - Location Management procedure :
    - The operations regarding registration and de-registration
    - Location retrieval operation
  - User data handling procedures
- Support Sh interface and MAP interface for connecting TAS according to 3GPP TS 29.328, 29.329 299 with following function

TOR 2.3.8.6
2.3.8.6.1
2.3.8.6.2

  - Data handling procedure :
    - support downloading data from HSS/HLR to Application Server (AS)
    - support updating data in HSS/HLR
  - Subscription/notification procedures
    - Application Server (AS) can subscribe for service notification from HSS/HLR if there is a change in information
    - Notify AS when there is a change of information from previously
  - Support SWx interface for connecting AAA node for interworking between HSS & AAA node for serving service from EPC that's Non 3GPP standard. *TOR 2.3.8.7*

4.3 AAA

The target solution for this proposal will additional function and feature of exiting TOT AAA to support following function

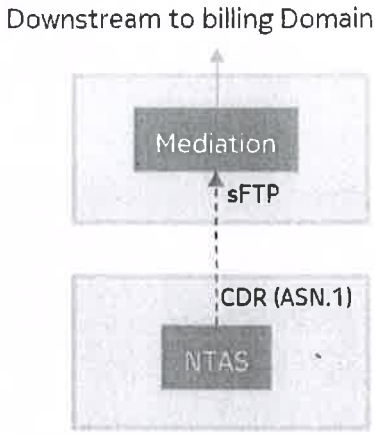
TOR 2.3.3
2.3.3.1
2.3.3.1.1
2.3.3.2
2.3.3.3

- Support SWm interface for connecting to ePDG
- Support User Authentication and authorization base on
  - EAP AKA(Authentication Key Agreement)
  - AKA Vector request from HSS
- Support SWx interface for connecting to HSS
- Support S6b interface for connecting to PGW
-

4.4 Mediation Solution (MD)

TOR: 2.1.2.4, 2.3.4, 2.3.4.1, 2.3.4.2, 2.3.4.3

The target solution for this proposal can be shown diagrammatically in Figure 21 below using existing Nokia Mediation Solution.



TOR 2.3.4.1 , 2.3.4.2, 2.3.4.3

Figure 21: Proposed Solution Architecture - Mediation

Enhancing the current Nokia Mediation solution in TOT, this Nokia Mediation will be functioned as Converged Mediation or Charging Data Function or Charging Data Function and to be integrated with new Nokia IMS core i.e. NTAS network element to collect CDR data over sFTP or diameter data and to provide the main expected functionality like collection, processing, reliable storage and distribution to the existing billing domain target systems. The current scope has one processing stream/service as follows:

- **Downstream:** Nokia NTAS Stream
- **Upstream:** towards Billing Domain via Bi/Bx interface – same interfaces as currently integrated from Nokia Mediation towards Billing Domain

Nokia Mediation will collect CDR data from IMS Core, e.g. TAS, via downstream interface and perform ACR conversion toward CDR or Reliable Storage in 3GPP ASN.1 format.

See below table for additional input source to existing Nokia Mediation Solution as part of this scope.

Network Element	Vendor	Protocol	File type/Format	Format
IMS/NTAS	Nokia	(s)FTP	Binary	ASN.1

Southbound interfaces

In the current proposal, software & hardware expansion of existing Nokia Mediation is not considered.

4.5 Online Charging System (OCS)

TOR: 2.1.2.5, 2.3.5, 2.3.5.1, 2.3.5.2

Existing Nokia OCS system in site KKM in TOT will be integrated to proposed TAS elements via either CAP interfaces/diameter or RO Interface to enable VoLTE and WiFi Calling services

The target solution for this proposal can be shown diagrammatically in Figure below:

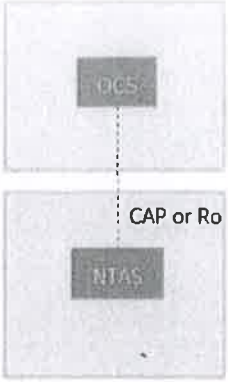


Figure 22: Proposed Solution Architecture - OCS

Same flow as MSS for OCS will be implemented for NTAS implementation and assuming that the total subscribers will not change (e.g. from existing LTE subscribers to use VoLTE/VoWiFi) and additional capacity = 100 TPS

TOR 2.3.5, 2.3.5.1, 2.3.5.2,

The new tariff plan and promotion for VoLTE service will be added.

- 2 new tariff plans/2 additional use cases for VoLTE

4.6 MME

This offer Nokia include the additional license on the existing MMEs (2 sites) to support below capacity

- 300,000 VoLTE subscribers
- 300,000 Default bearers and 10,000 dedicated bearers

TOR: 2.3.6.1, 2.3.6.2

4.7 SGW / PGW / ePDG

This offer Nokia propose the additional license and function on the existing SPGW as below table

SPGW

In addition, Nokia SPGW additional function to perform the ePDG is offered as part of hit proposal also.

Nokia e-PDG solution enables the end user to connect via either un-trusted or trusted Wi-Fi with both SIM and non-SIM enabled devices. For SIM-devices, the solution supports seamless mobility across 2G/3G/LTE and Wi-Fi. The IP address is assigned by the PGW and access to value-added services are assured regardless of the access mode.

ePDG Components

TOR: 2.3.7.1

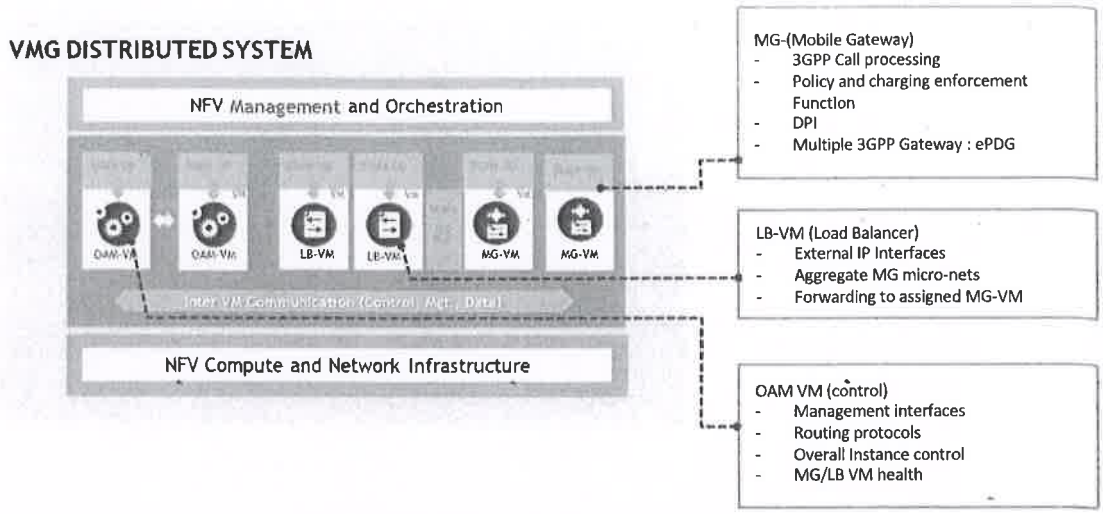


Figure 23: Virtualized ePDG VNF Components

The ePDG is composed of following components:

- OAM-VM – consolidated operations, admin and management for SPGW/ePDG
- LB-VM: Load Balancer VM. Routing downstream traffic to the correct MG-VM, hiding the internal IP addresses of the MG-VM from external networks.
- MG-VM: Mobile Gateway VM. This VM can be configured with different personalities including SGW, PGW, ePDG, PCEF enhanced with ADC, for application detection and control and with L7 service classification for policy charging control.

Functional Description

Cloud ePDG carries out following main functions:

- Maps EAP-AKA (SIM)/TLS (non-SIM) messages between SWu/SWm interfaces.
- Enables secure (authenticated/integrity/confidential) access to EPC applications (e.g. IMS) for non-SIM-enabled devices.

Interface Description

The standard interfaces of the ePDG can be stated as follows:

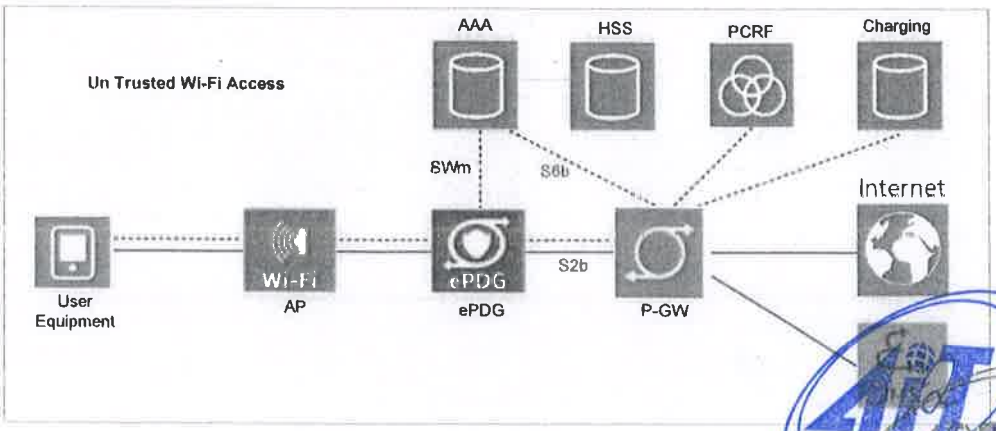


Figure 24: Nokia ePDG interfaces

4.8 PCRF

The target solution for this proposal can be shown diagrammatically in Figure below to support VoLTE and VoWiFi services.

TOR: 2.1.2.9, 2.3.9, 2.3.9.1, 2.3.9.2, 2.3.9.3

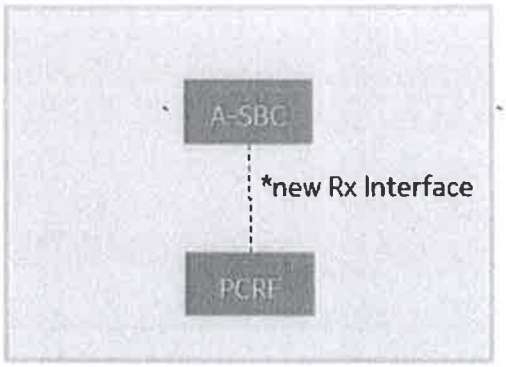


Figure 25: Proposed Solution Architecture - PCRF

The TOT existing Nokia PCRF system will be integrated to proposed A-SBC element (CSCF) via Rx Interface and to be configured for new PCRF Policy Rules for VoLTE services (3 use cases) for example:

- QoS management for a VoLTE call via IMS infrastructure
- VoIP service and IMS triggering PCRF for a QoS specific to a media type (Music stream, calling service)
- Offering better QoS on TOT 's own VoIP service by allocating higher QCI parameters than OTT VoIP services

Note: Final use cases will be discussed and agreed during design phase.

4.9 EMS – Nokia NetAct

4.9.1 Nokia NetAct – Current Deployment

Nokia Networks offers OSS solution which is completely aligned with offered network elements. This solution meets all the management requirements of network growth, satisfying different demands along the way. An overview of the complete network structure through an easy-to understand network view and the ability to zoom down to network elements (NEs) details give a clear understanding of the network, its configuration and events. The proposed OSS is capable of bridging different technologies together and controlling the costs. It provides Operation, Administration and Maintenance (OAM) through the GUI based applications that allow convenient, automated and integrated operation of NEs under direct control.

NetAct system in TOT network is currently Large Hardware Configuration and located at CWT.

Table below gives the overview of NetAct deployment in TOT.

OSS Component/Platform	Functionality
NetAct Large Configuration SW level: 19 SP2001	Element Manager with FCAPS management functionality for managing Nokia Core in TOT

Table 3: Current NetAct in TOT Network

4.9.2 Nokia NetAct – Proposed Solution

The key OSS elements in the offered solution are offered in as outlined in the table below:

OSS Component	Network Elements
NetAct Large Configuration SW level: SW update to NetAct 19 SP2006	Software Element Manager with FCAPS functionality for managing proposed Nokia IMS elements

Table 4: OSS Components

The target solution for this proposal can be shown diagrammatically in Figure below:

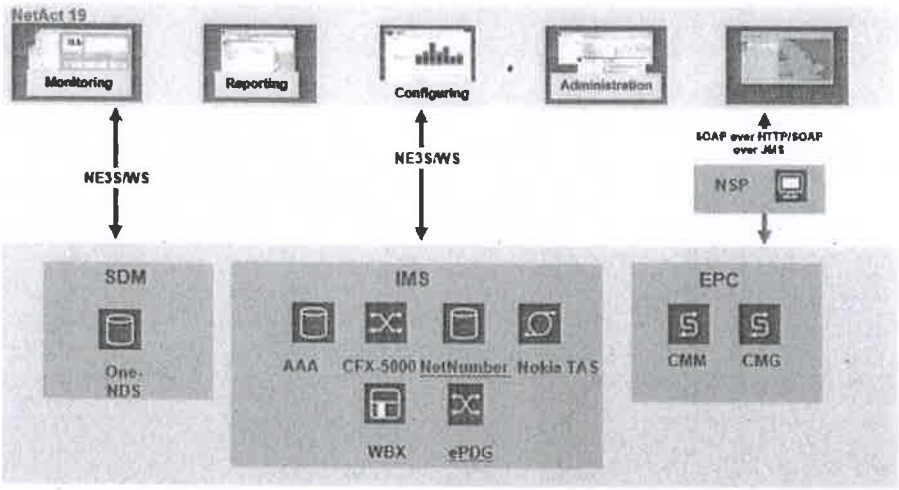


Figure 26: Proposed Solution Architecture – NMS

The following products, as shown in above (and summarized in **Error! Reference source not found.** below) to support Fault, Performance, Configuration and Security for VoLTE & VoWifi service including KPI /NQI report, are included within the scope of this solution.

TOR 2.3.10

Product	Description/Function	Target Product Release	Bare Metal / Cloud	Quantities
NetAct	Network Management System – existing solution in TOT (NetAct 19 SP 2001)	NetAct 19 SP 2006	Bare Metal	1 sites (CWT)

Table 5: Solution Components

5. Training

The OJT will be proposed and conduct by Expert with experience from vendor to support TOT to have capability to operate and maintenance the system at least

TOR 6.1, 6.2

- 8 Days for 20 persons

6. References

Nokia CFX-5000

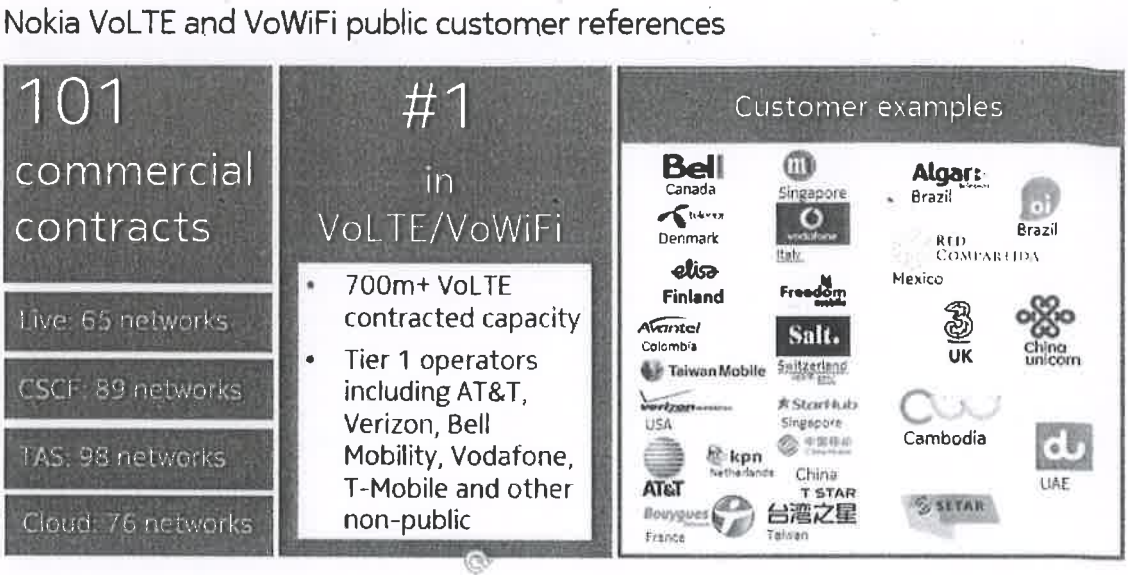


Figure 27: Nokia CFX-5000 references

Nokia has proven experience of delivering the best network solutions and has a strong global footprint with unmatched products and reliable services.

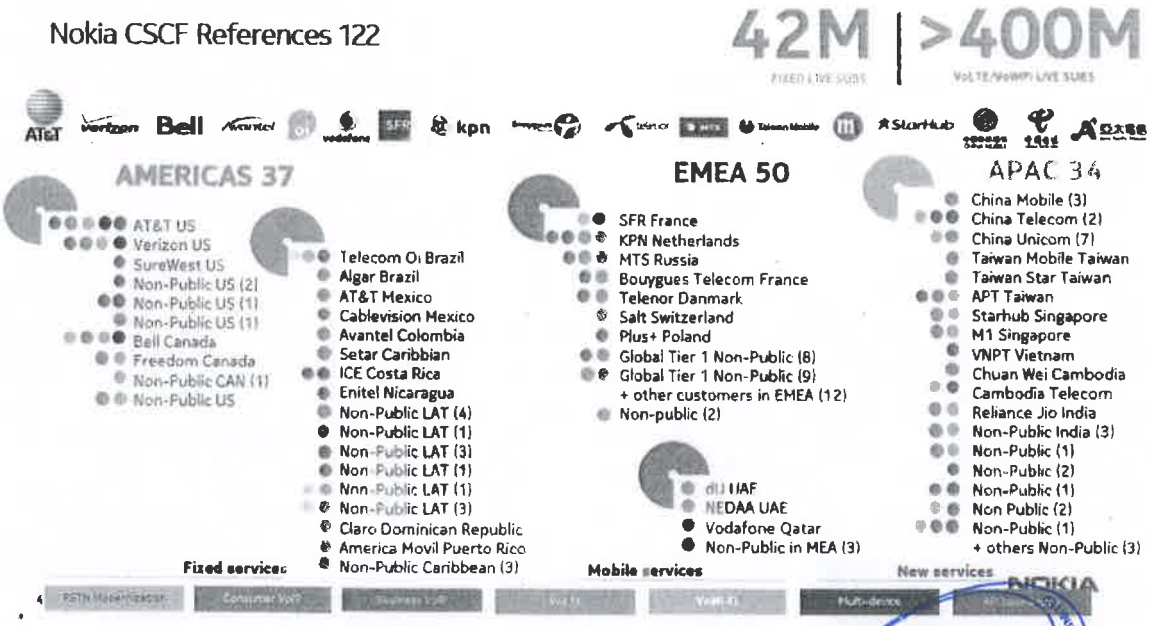


Figure 28: CFX 5000 References

NetNumber TITAN

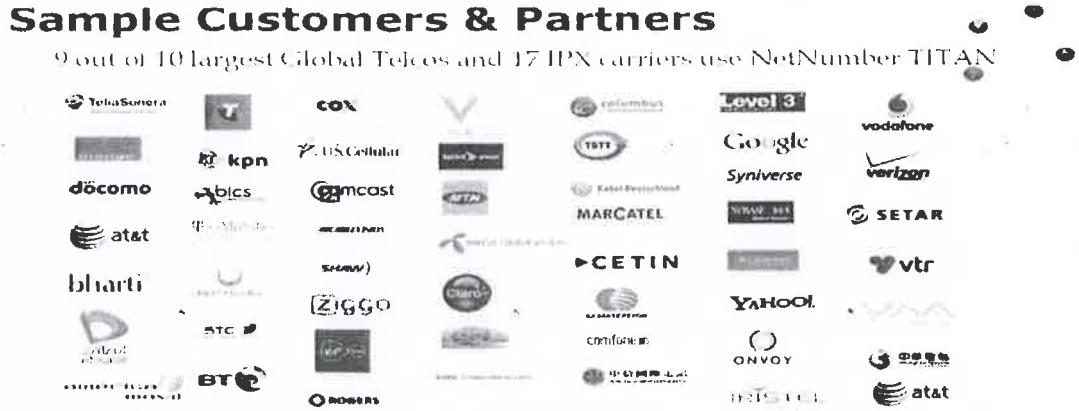


Figure 29: NetNumber TITAN references

NetNumber serves more than 150 customers – mobile and fixed carriers, operators and intermediaries – around the globe.

Nokia TAS

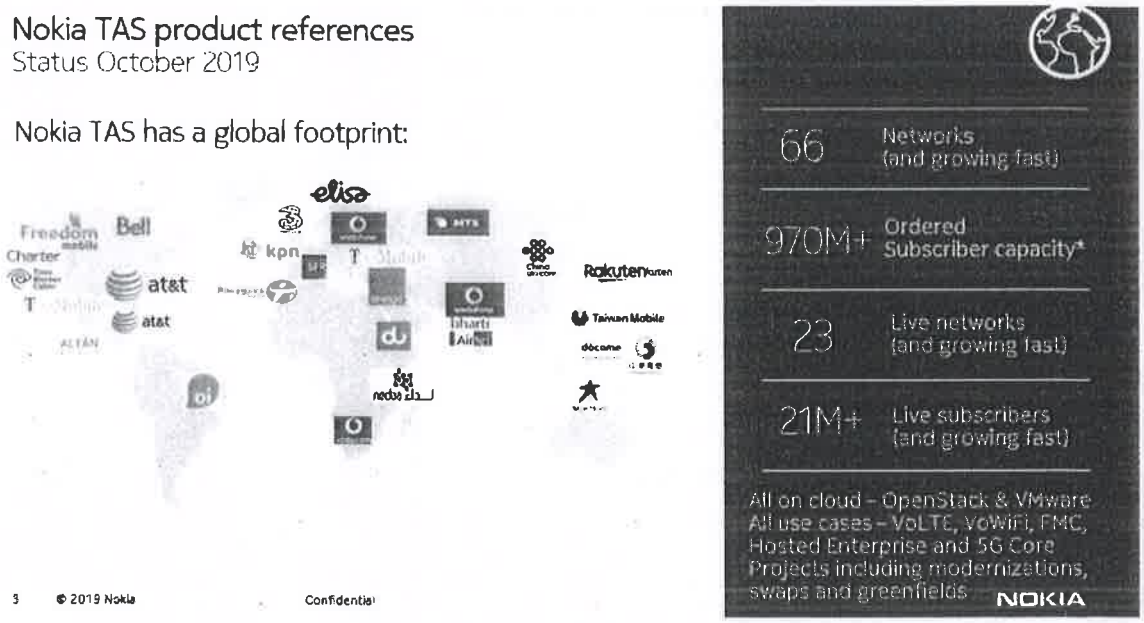


Figure 30: Nokia TAS references.

Nokia is leading supplier for TAS in IMS LTE / VoLTE Core.

Nokia SBC

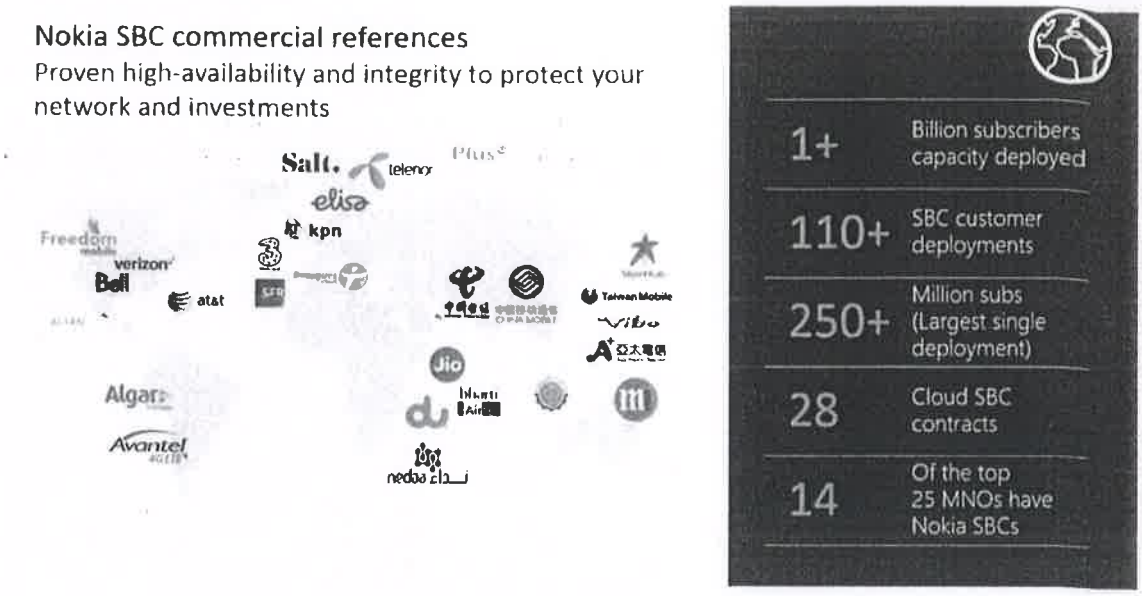


Figure 31: Nokia SBC References

Nokia ePDG

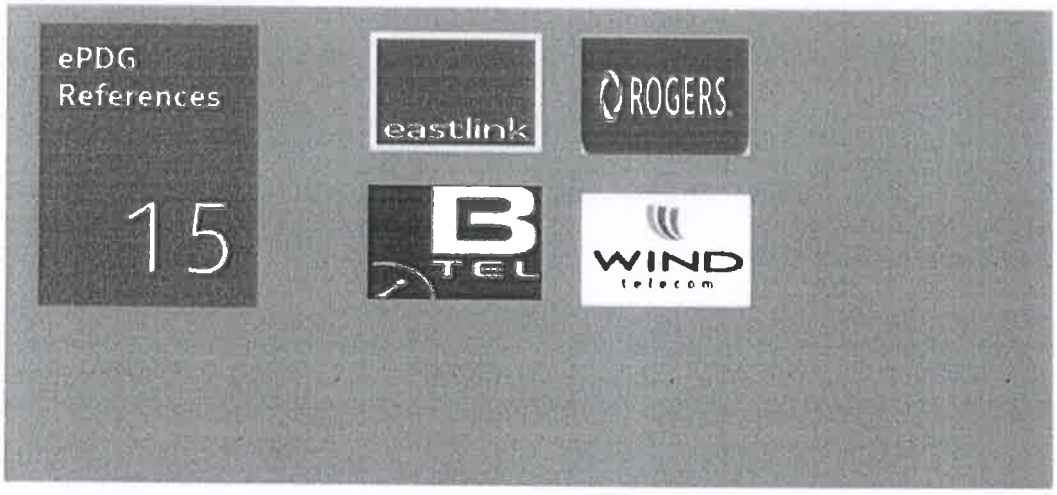


Figure 32: Nokia ePDG Service Provider Deployment

Nokia CloudBand & NFVI references

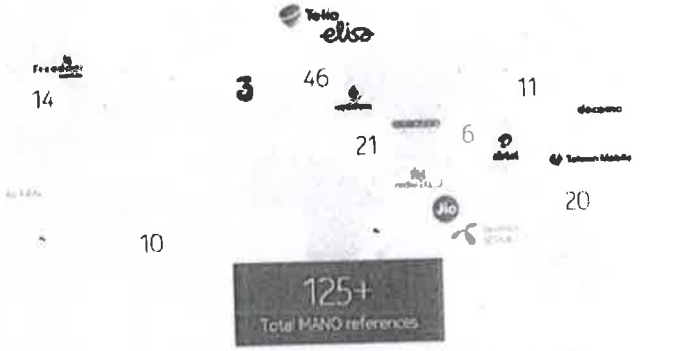
MANO references

97
cases for CloudBand

25
CloudBand Network Director

75.
CloudBand Application Manager

75
CloudBand Infrastructure Manager



Commercially proven reliability, automation, repeatability and security

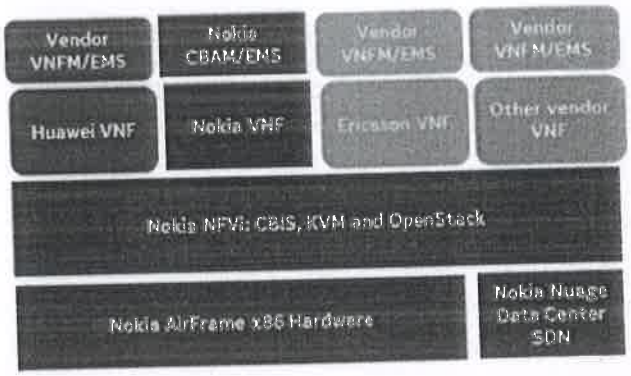
NOKIA

Figure 33: Nokia CloudBand references

Nokia NFVi - Multivendor Ecosystem reference
Telenor Case reference

TOR ขอบเขตของงาน
ข้อ 3.9

- **Telenor Asia – 5 countries**
- **Telenor Scandinavia – 3 countries**
- **Nokia CBIS NFVi and Nokia AirFrame for all deployments**
  - **Nokia VNF**
  - **Huawei VNF**
  - **Ericsson VNF**
  - **Others**
- **Nokia Nuage integration**
- **VNFs: 3rd party and competition**



NOKIA

Figure 34: Nokia NFVI with 3rd party VNF references

7. Glossary

Term	Explanation
3GPP	3rd Generation Partnership Project
ASCII	American Standard Code for Information Interchange
ASN	Abstract Syntax Notation
B2BUA	Back to Back User Agent
BER	Basic Encoding Rules
BSS	Business Support Systems
CAPEX	Capital Expenditure
CAT	Customized Alerting Tones
CBAM	CloudBand Application Manager
CBND	CloudBand Network Director
CDMA	Code division multiple access
CDR	Call Detail Record
CGNAT	Carrier Grade Network Address Translation
CLI	Command Line Interface
CPU	Central processing unit
CSP	Communication Service Providers
DC	Data Center
DCN	Data Communication Network
DTMF	Dual-tone multi frequency
EJB	Enterprise Java Beans
EMS	Element Management System
EPC	Evolved Packet Core
eTOM	Enhanced Telecom Operations Map
ETSI	European Telecommunications Standards Institute
FCAPS	Fault, Configuration, Administration, Performance and Security management
FM	Fault Management
FTP	File Transport Protocol
GGSN	GPRS Gateway Support Node
GIS	Geographic Information System
GMPLS	Generalized Multiprotocol Label Switching
GPRS	General Packet Radio Service
GSM	Global System for Mobile communications
GTP	GPRS Tunneling Protocol
GUI	Graphical User Interface
HTTP	Hypertext Transfer Protocol

Term	Explanation
HW	Hardware
IMS	IP Multimedia Subsystem
IoT	Internet of things
IP	Internet Packet
IT	Information Technology
JDBC	Java Database Connectivity
JMS	Java Message Service
JNLP	Java Network Launching Protocol
KPI	Key Performance Indicator
LNCEL	LTE Cells
LSP	Label Switch Path
LTE	Long Term Evolution
MGCP	Media Gateway Control Protocol
MME	Mobility Management Entity
MMSC	Multimedia Message Service Center
MPLS	Multiprotocol Label Switching
MRF	Media Resource Function
MSML	Media Sessions Markup Language
NE	Network Element
NFM-P	Network Functions Manager-Packet
NFS	Network File System
NFV	Network Function Virtualization
NFVI	Network Function Virtualization Infrastructure
NFVO	NFV Orchestrator
NGOSS	Next Generation Operation Support System
NMS	Network Management Station
NRC	Network Resource Controllers
NSD	Network Services Director
OAM	Operation, Administration and Maintenance
OCS	Online Charging System
OPEX	Operational Expenditure
ORB	Object Request Broker
OSS	Operations Support System
PDN	Packet Data Network
PDP	Packet Data Protocol
PGW	Packet Data Network Gateway
PM	Performance Management

Term	Explanation
QoS	Quality of Service
RAM	Random Access Memory
REST	Representational State Transfer
RSVP-TE	Resource Reservation Protocol - Traffic Engineering
RTSP	Real Time Streaming Protocol
SCP	Secure copy
SDN	Software Defined Network
SIP	Session Initiation Protocol
SMSC	Short Message Service Center
SNMP	Simple Network Management Protocol
SOAP	Simple Object Access Protocol
SQL	Structured Query Language
SSH	Secure Shell
SW	Software
TCO	Total Cost of Ownership
TDM	Time Division Multiplexing
ToC	Telco over Cloud
UDR	Usage Detail Records
vCPU	Virtual CPU
vEPC	Virtual Evolved Packet Core
vHDD	Virtual Hard Disk
VI	Virtualization
VIM	Virtual Infrastructure Manager
VLAN	Virtual Local Area Network
VLAN	Virtual Local Area Network
VLL	Virtual Leased Lines
VLR	Visitor Location Register
VM	Virtual Machine
VNF	Virtualized Network Function
VNFM	Virtualized Network Function Manager
VNFM	Virtual Network Function Manager
VoIP	Voice over IP
VoLTE	Voice over LTE
VPLS	Virtual Private LAN Service
VPRN	Virtual Private Routed Network
vRAM	Virtual RAM
WAN	wide area network

Term	Explanation
WCEL	WCDMA Cells
XML	Extensible Markup Language

Table : Abbreviations

3.2 Element Management System

1 Monitoring concepts

In NetAct, fault management component provides the end-to-end solution for extraction, loading, filtering, and correlation of faults in real-time.

TOR 2.2.10.1 h)

In NetAct, Fault management consists of:

- Alarm collecting
- Alarm processing
- Alarm monitoring
- Alarm post-processing
- Alarm forwarding
- Fault management administration

TOR 2.2.10.1 a)

The NetAct system provides fault management functions with versatile monitoring tools integrated on top of the NetAct Monitor.

Note:

The available views and editing permissions for different rules depend on pre-defined user rights.

The alarm collection and processing engine provides the basis for fault management in the NetAct system. When an alarm occurs in the network, an alarm event is created. The alarm collection engine collects the alarm events and processes the events before storing them in the database.

The alarm collection and processing engine provides:

- Alarm collection in the south mediation component
- Alarm pre-filtering
- Alarm flow supervision
- Topology data enrichment
- Alarming object topology lifting
- Automated acknowledge and automated cancel rules processing
- Severity change rule that is executed for defined alarms
- Filter from database
- Synchronization trigger
- Forwarding filter

TOR 2.2.10.1 b)

The number of alarms in a network can be higher than the number of actual problems. Correlation combines the alarms that are associated with one another and thus, it helps in identifying the root cause of the problem.

For example, the correlation engine enables you to:

- compress the alarms when there are several occurrences of the same alarms

- suppress the alarms when the alarms have the same root cause
- generate a new alarm when the pre-specified number of alarms are received within a certain time frame

By automating the management of the alarm flow, the alarm correlation engine reduces manual alarm handling.

The alarm correlation engine is managed with the **Rule Explorer** and **Rule Editor** tools. The correlating filters are set either to static (24/7) or scheduled at different time intervals.

Alarm enrichment is a NetAct sub-process to ease the root cause analysis for alarms by collecting additional information of a single alarm.

The collection of additional information is initiated from fault management tools based on user selection. Additional information can be collected from various internal and external sources, such as:

- configuration management repositories for parameter values
- performance management repositories for KPI values
- hardware management repositories for network element equipment details
- mapping services for geographical location
- weather services for climate conditions
- event calendar for subscriber volume information

TOR 2.2.10.1 d)

Collected additional information can either ease the root cause analysis or help to find existing trouble tickets for the corresponding problem. If the root cause analysis does not create results, then the problem can be either mapped into the existing trouble ticket, or a new trouble ticket can be created using the historical data of similar cases.

The managed object framework allows you to create, modify, and manage the network topology data. It utilizes the metadata which defines the type of network element objects in the network and their relations. The framework can be used to model managed objects and network topology.

The object data is available to the operator in Monitoring tools to support the monitoring process with relevant information on the objects. The managed object framework supports object related correlation within the correlation engine, the alarm analyzer, and flexible object related filtering by the filtering tools.

The **NetAct Monitor** includes a set of integrated tools to administer and configure the monitored objects. It is the basic view to the user that offers access to the monitoring tools.

Navigating from one tool to another is made easy by using:

- context sensitive navigation
- drag-and-drop support
- menu entry

Each user can also configure the tools to match the requirements of their actual task and store that setup.

The **Alarm List** gives an instant overview of the current active alarms, and is also a tool for more advanced problem solving. It is presented to the user as a table. Each row represents an alarm received by the alarm collection engine.

The appearance of the table can be adjusted according to the user's needs. Thus, all the relevant information of an ongoing task can be visualized easily.

With **Alarm List** tool, the user can:

- Launch context-related external application or element manager
- Acknowledge, unacknowledge, or clear an alarm
- Create, delete, attach, or query related trouble tickets
- Navigate to related object information in explorer or views
- Display problem instructions in the Alarm Help
- Consolidate using filter or quick filter
- Select the attributes to be displayed and configure row appearance
- Sort by several attributes
- Manage maintenance mode of the object
- Request alarm synchronization

TOR 2.2.10.1 c), d)

TOR 2.2.10.1 i)

The listed alarms can be quickly sorted with **Quick filter**. For a quick search inside the table, the user can select any cell of the table and show only those rows where the content matches the selected cell.

The quick search option filters the loaded alarm data for a selected attribute. These options enable the operator to consolidate the displayed alarm data efficiently and to find the common root cause.

TOR 2.2.10.1 f)

4 Fault management operations

In NetAct Monitor, fault management operations enables you to:

- manage alarms from various network elements
- perform root cause analysis
- troubleshoot faults that cause disruptions in network services
- improve the quality of the network services for subscribers

You can make your network monitoring process planned and controlled. Thus, monitoring personnel can focus their attention on the essential problems in the network.

View hierarchies

Using views, you can get a graphical representation of the network or a part of it. A view is a logical representation of the object hierarchy that includes parent and child objects. The main view visualizes the parent objects of the network and the subview contains the child objects that are controlled by the same parent object. Subviews are created to monitor, for example, prioritized geographical areas, workstation networks, or transmission networks. To navigate in the view hierarchy, create links between the views, for example, from the main view to the workstation network view or to the transmission network view. Proper planning of the network main view and subviews helps in tracing an alarm to the source of the problem.

Alarm flow reduction

Situations when alarms occur can be anticipated and you can plan to reduce the alarm flow. The reduced alarm flow makes it easier to identify the real source of problems and to start working on solutions immediately. You can reduce the flow of alarms by alarm filtering, alarm reclassification, and alarm correlation.

Alarm trigger

Using alarm trigger, you can automate external and internal processes that support the daily routine of alarm handling. Default processes to trigger automatically varies in NetAct tools. You can also define your own trigger rules.

Maintenance mode

Using maintenance mode, you can block alarms that arrive from sites under maintenance. Alarms that arrive from objects in maintenance mode are not displayed in the alarm handling applications. You can activate maintenance mode for a managed object and its subordinate network.

4.1 Fault management events

Fault management events included in fault management processes are:

- Alarm
- Cancel

  - Automatic cancel
  - Manual cancel
- Acknowledgement
- Unacknowledgement
- Change event
- Alarm upload (synchronization)

TOR: 2.2.10.1 i)

The most common fault management actions are:

Manual and automatic alarm cancellations

An alarm cancel is a message that clears an alarm when the network overcomes the fault situation. To manage a network, it is important to indicate the end of an alarm situation. If alarms are not canceled, you cannot get accurate and up-to-date view of the network situation. To integrate into an operation and maintenance system, the alarms of all external systems must have a functionality to cancel the alarm automatically when the fault situation is complete. If the alarms do not contain an automatic alarm cancellation functionality, manually cancel the alarms.

Since manual cancellation is time consuming, automatic cancellation function must be implemented for all alarms.

Acknowledgement and unacknowledgement of alarms

If an alarm is raised, acknowledge the error condition to indicate that appropriate corrective action is taken.

Alarm upload

Upload the alarms from network elements database to NetAct database to ensure that the databases contain consistent alarm information. Alarm upload is performed:

- after a network element is connected to NetAct for the first time.
- after the connection between NetAct and the network element is broken, and is restored later.
- on a regular basis at certain intervals.

4.2 Alarm collection and processing

The alarm collection engine collects and preprocesses the alarms. The alarms with topology information are stored in the fault management database, and then forwarded to the alarm correlation engine, which performs the correlation rules. Depending on the selected filtering attributes, the alarms are loaded in the Monitoring Desktop applications at defined intervals. Separate forwarding filters control the alarm forwarding to northbound mediations.

Alarm collection engine provides enhanced alarm processing functions. It consists of scalable alarm pipes which collect alarms from various network elements.

The alarm collection engine performs basic alarm rules to synchronize the alarm statuses between the network elements and the fault management database of NetAct. Additional features provide enhanced alarm management functionality such as reclassification or alarm-lifting. The alarm collection engine performs the following functions:

- alarm-lifting redirects the alarms of one object class (the source object) to another object class (the target object)
- filter certain alarms from targets, such as fault management database, user interface applications, or northbound mediations
- synchronize the fault management database of NetAct and a network element to:
  - execute network element reset
  - execute agent reset
  - process alarm uploads for selected network elements
  - process heartbeat alarm rules
- process reclassification rules
- process automatic acknowledge rules
- process filter rules for alarm forwarding
- alarm triggering for automation
- supervise alarm processing with heartbeat alarms
- forward key alarms to specific email addresses; the function is configured by a rule-based alarm forward functionality

TOR 2.2.10.1 j)

The alarm is forwarded to alarm correlation engine to perform correlation rules and concentrate on the alarm flow. The results are further processed in the alarm correlation engine before they are forwarded to northbound interfaces.

Acknowledge, Unacknowledge, or Cancel Operation Status

Requests from North Mediation Interface for Acknowledge, Unacknowledge, or Cancel operations are received through a Java-based Access API. The FM platform provides the response to the source mediation with the success, failure, or partial success status through the Java-based Access API.

4.3 Maintenance Mode

This mode is used, for example, if the network element is currently under repair or maintenance. This stops NetAct from processing alarms from that network element until the issue is resolved.

NetAct Monitor supports different control modes. When the maintenance mode is set, the network element's state is changed to **under repair** and an alarm **Object under maintenance** is raised and displayed in the **Alarm List** and **Alarm History** tools.

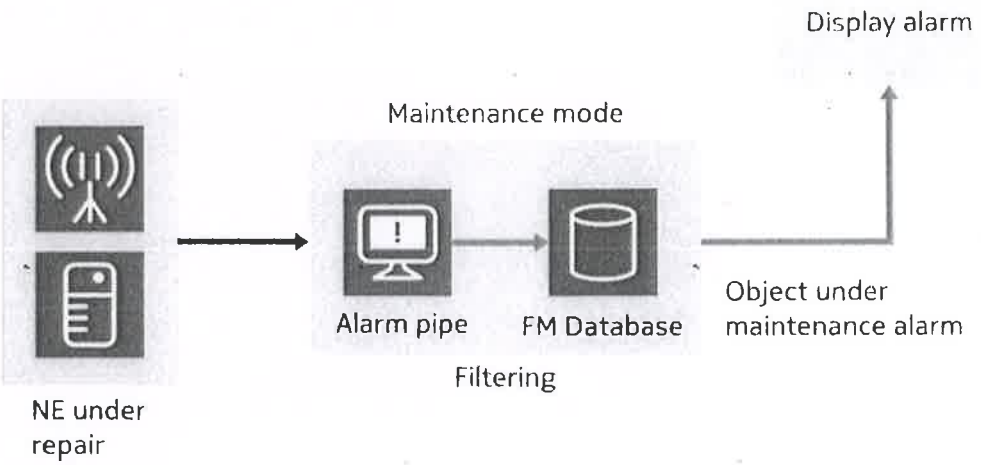


Figure 1: Maintenance mode

Object Explorer tool enables you to manage different states of the managed object. Maintenance mode settings is also defined in **Alarm List** by launching the tool through alarming object menu. You can also activate or deactivate the maintenance mode. Maintenance mode can be set for multiple managed objects and their subnetworks.

Based on the scope, the following actions can be done:

- FM managed objects is set to maintenance mode only if the objects are within the scope of the user.
- The user can restrict the maintenance mode operations on FM managed objects based on the scope.

4.4 Alarm correlation

Alarm correlation is used to consolidate the alarms raised in the network. The number of alarms in a network can be higher than the number of actual faults. Alarm correlation:

- combines the alarms that are associated with one another
- displays the root cause of associated alarms to the end user instead of displaying each alarm separately
- reduces manual alarm handling

Users can implement operator-specific correlation rules. All this is done in NetAct Monitor through Alarm Correlator.

You can create and edit the correlation rules with a graphical rule editing application. In addition, an explanation utility is provided to support the feature. With this utility, you can view the original alarms and the applied correlation rule for any of the correlated alarms.

The Rule Editor tool allows for status verification of activated correlation rules. To reduce the maintenance effort, the rule designs can follow topology changes.

TOR 2.2.10.1 b)

There are different categories available for creating correlation rules for collected alarms. Identifying the root cause of the fault requires a combination of several rules. The alarm correlation provides *model-based*, *time-based*, and *rule-based* correlation techniques for the rules listed in table below.

Alarm correlation rule	Purpose
Alarm compression	• An alarm is displayed only once even if there are several occurrences of the alarm active at the same time. • The XML schema of the template defines the format of correlation rules and the alarm correlation processes the rules based on templates.
Alarm suppression	• It is possible to generate suppression rules for alarms that commonly follow each other, but are caused by the same fault. • When a fault in the network generates several different alarms, the secondary alarms are not shown when the root cause alarm is present. • The XML schema of the template defines the format of correlation rules and the alarm correlation processes the rules based on templates.
Alarm counting	• A new alarm is generated every time a pre-specified number of defined alarms are received within a certain time frame. • The XML schema of the template defines the format of correlation rules and the alarm correlation processes the rules based on templates.
Informing delay	• If the alarm is canceled within the specified informing delay time, it is not displayed in the alarm monitoring applications. • The XML schema of the template defines the format of correlation rules and the alarm correlation processes the rules based on templates.
Grouping of correlation targets	You can group alarms in the following ways: • Group compression target A new alarm is created, which is associated with a general alarm rather than a specific alarm. The alarms can have different alarm numbers. • Group count target A new alarm is generated after a certain number of alarms from a specified object group are received and the latest alarms re-

Alarm correlation rule	Purpose
	ceived are suppressed according to a given rule. Alarms can have different alarm numbers. • Group suppression target According to a user-defined rule, the alarms from an object group are suppressed depending on the object relations. Alarms can have different alarm numbers. The grouping and suppressing ensures that significant alarms become visible. The grouping can be applied to: • alarms received from the same object or lower topology objects • alarms received from multiple objects • different alarm and object combinations
Temporal correlation	A time period condition is associated for alarm counting. Time-based correlation includes threshold, toggle, and count rule. The rules are explained as follows: • Threshold rule enables you to filter alarms from Alarm List if they do not exceed the given threshold limit. Alarms are displayed only if they appear for defined number of times within a certain time frame. • Toggle rule enables you to filter toggling alarms from Alarm List. If an alarm is raised and canceled more often than a specified number of times within a certain period of time, it changes to toggle state. In the toggle state, further alarm repetitions are filtered as long as the alarm toggles, and appear in Alarm History. However, the toggled alarm is displayed for a longer time to gain operator attention. The display stops if the alarm does not toggle further. You can also filter alarm repetitions from the FM database. In this case, the filtered alarms are not shown in Alarm History. • Count rule enables you to filter alarms that occur repeatedly in a short time. A count condition can be applied to this type of alarm. If there are enough occurrences of an alarm in a certain time frame, it generates a new alarm with a user defined number.
Alarm forwarding rule	If you require any of the alarms to be available in a defined target (for example, Trouble Ticket), you can create a forwarding rule. This

Alarm correlation rule	Purpose
	rule enables you to forward only specific alarms to the target. A forwarding target is a target to which no alarms are sent unless a forwarding rule is created to forward specific alarms. For example, Automatic Trouble Ticket mediation. If you create a trouble ticket automatically based on some conditions, create a forwarding rule to forward alarms matching some conditions to the Automatic Trouble Ticket (Auto TT) mediation.
Filtering rule	If you do not require certain alarms to be available in targets (user interface, database, alarm correlation server, and north mediation), you can create a filtering rule. This rule filters out the insignificant alarms from the defined target. This rule enables you to reduce alarms from the filtering target. For example, if Alarm 100 should not be available in UI, create a filter rule with UI as target.
Threshold rule	If you do not require certain alarms to be available until it reaches the threshold limit, you can create a threshold rule. This rule enables you to reduce alarms until they reach user-configurable number of times within a user-configurable time interval. After activation of a correlation rule, backward correlation of the alarms is not possible for the alarms which have already participated in the threshold rule.

Table 1: Alarm correlation rules and their purpose

External alarm analyzer

The external alarm analyzer processes the correlation information of alarms received from external application. It complements the correlation functionality of the FM pipe by performing complex correlations.

The external alarm analyzer feeds the correlated alarms to the FM pipe so that the correlation data in the FM platform are updated.

The alarm notifications sent to FM pipe contains correlation information from an external application. These alarm notifications are sent through the FM south mediation interface. The alarm notification from external system indicates either correlating or correlated alarm, or both.

The external alarm notification has the following values:

- **External notification identifier**: indicates the unique notification identifier of the alarm from external system
- **External mediation identifier**: identifies a particular external system
- **External correlation identifier**: indicates correlation information for the alarm

For example:

Consider alarm **A** from external system with `externalNotificationId = 1`, `externalMediationId = 1001` values and consider alarm **B** from external system with `externalNotificationId = 2`, `externalMediationId = 1001` values, and `externalCorrelationId = 1` values.

As a result of pipe processing, alarm **B** is now correlated by alarm **A**. Alarm A is the correlating alarm and alarm B is the correlated alarm.

For externally correlated alarms, the values of `C_RULE_ID = 0` and `C_CORRELATION_TYPE = EXTERNAL`.

Note:

- If `externalCorrelationId` is specified, externally correlated alarms have `externalNotificationId` and `externalMediationID`.
- If external alarm is only a correlating candidate, external alarm has `externalNotificationId` and `externalMediationID`.
- The `<correlate>` flag in the alarm notification from the external system can be true or false. If the value is true, the correlated alarm is part of multiple correlations. If the value is false, it results in uncorrelation.

4.5 Authorization in Monitoring Desktop applications

Most of the monitoring desktop applications require an authorization process. This process is used to determine whether user has permissions to access the data, functionality, or service.

When you log in to the application, the login credentials are validated. If your login credentials are valid, you can access the application. The permissions to perform certain operations are based on specific roles assigned to you.

You need to have authorization to access the following:

Tool	Type of authorization rights
Alarm List and Alarm History	Acknowledge, unacknowledge, and cancel an alarm.
Rule Editor and Rule Explorer	Create, modify, and delete rules.
Alarm Filter Editor and Alarm Filter Explorer	Create, modify, and delete filters.
Trouble Ticket List	Create a trouble ticket based on an alarm or object, attach an alarm or object to a trouble ticket, and modify a selected trouble ticket.
Object Explorer	Perform alarm upload and delete all alarms.

Authorization is assigned by the system administrator.

Scope based authorization for alarms

Scope based authorization for alarms is a feature that restricts the user to perform operations on alarms assigned to one or more managed objects based on the defined scope.

A user assigned to a dedicated user group can perform operations on alarms based on the association of their alarming object to a maintenance region. An alarm is within the scope of a user only if the alarming object for that alarm is in:

- maintenance region that is assigned to the user's group.
- network element that belongs to a maintenance region which is assigned to the user's group.
- network element without any assigned maintenance region, which has a parent that comes in the above two categories.

  Permission type given to Alarm: Permission for Acknowledge, Unacknowledge, or Cancel.

Note:

Root objects without scope attachment can be created by power users and the user assigned with scope ***ALL*** in ***Scope Editor***.

A user with global scope or scope ***ALL*** can perform operations on all the managed objects irrespective of the scope assigned. Further, this user is restricted to perform operations according to the permissions assigned.

Power group users have full permissions and the global scope. Therefore, power group users can perform any operations on any network elements or managed objects.

Scope based authorization for alarm viewing

Scope based authorization for alarm viewing is a feature that restricts viewing of alarms based on the scope defined for the logged in user.

To view the alarms in various alarm tools (Alarm List, Alarm History, or Warning List) you need to have following:

- **Alarm View** permission.
- Scope assigned, for example, Maintenance Region or Site and Managed object.

4.6 Alarm report generation

TOR: 2.2.10.1 f)

Alarm Reports Dashboard application enables you to detect, collect, and store the failures in a network. You can schedule the report generation and monitor the quality of service. You can search alarms, schedule one or more searches, and clean the report data in the cache.

4.7 Fault management database overload alarm 86601

The fault management database overload alarm 86601 with alarm severity **Major** is raised when the active alarm count is in the range of 90 to 100 percent of the active alarm limit.

Active alarm limit is the number of active alarms for which the fault management database processing is highly effective. TOR: 2.2.10.1 f)

You can find the active alarm limit in the **Supplementary Information** of the alarm. The alarm severity remains **Major** until the active alarm count reaches 100 percent. Once it is equal to or exceeds 100 percent, the alarm severity changes from major to critical. TOR: 2.2.10.1 b)

The alarm severity reduces from **Critical** to **Major** when the active alarm count decreases and is less than 100 percent. Also, the fault management database overload alarm 86601 is cleared automatically when the active alarm count limit is less than 90 percent.

Note:

You must not clear the fault management overload alarm 86601 manually.

5 Monitoring applications

NetAct Monitoring contains **Monitor** and **Alarm Report Dashboard** applications. All the applications contain various tools, which help in monitoring the network faults.

5.1 Alarm Reports Dashboard

TOR: 2.2.10.1 d), e)

Alarm Reports Dashboard detects, collects, and stores the failures in the network. It also schedules the report generation and monitors the quality of service. Using **Alarm Reports Dashboard**, you can search alarms, schedule one or more searches, and clean the report data in the cache.

5.2 Monitor

This section describes all the tools provided by **NetAct Monitor** application.

Tool Name	Description
Alarm Details	The **Alarm Details** tool enables you to troubleshoot. It provides an insight into the details of the alarm that are not shown in the table form of the **Alarm List** tool. For correlating (root cause) alarms, alarm details shows the correlated alarms. You can edit the manual page content of an alarm in alarm details, whenever it is deployed in adaptation.
Alarm Filter Editor	The **Alarm Filter Editor** enables you to design alarm filters for the **Alarm List**, **Alarm History**, and the **Warning List** tools. To open alarm filter editor, double-click on any filter in **Alarm Filter Explorer**.
Alarm Filter Explorer	The **Alarm Filter Explorer** enables you to browse the filters created for the **Alarm List**, **Alarm History**, and **Warning List** tools.
Alarm History	TOR: 2.2.10 e) The **Alarm History** tool is used to examine the historical alarm data of one or more managed objects. Unlike the **Alarm List** tool, which only shows current (not cancelled) alarms, **Alarm History** shows all the alarms contained in the FM database matching the given filter criteria.
Alarm List	The **Alarm List** tool enables the viewing of alarms instantly as they appear in the network and the ability to react immediately. The tool also provides an instant overview of the current alarms and works as a platform for investigating problems further.

Tool Name	Description
	• Alarm list is presented as a table in which each row represents one alarm received by NetAct. The table can be adjusted in a flexible way so that all the relevant information is shown. TOR 2.2.10.1 c) • A right-click on the alarm shows all alarming and controlling object related actions for further investigations or management. The user can acknowledge or cancel an alarm or, for example, the user can check if an open trouble ticket exists for the alarming object, assuming that the optional Trouble Ticket tools are available.
FM Pipe Status	Enables you to check the status of the FM pipe.
Managed Object List	Object list tool displays the result of a working set in a table format. Each row represents a managed object and each column represents the property of the managed object. It is possible to export the object list to a file.
Network View	The Network view enables you to view the objects with their states. Different states of the objects are visualized by modifying an icon, or by changing the color of an icon. Symbols attached to the object icon give further information on object states, such as administrative status, operational status, or active filtering due to ongoing maintenance work. The **Network View** tool supports the following states visualized by graphics or color code: • Object State • Administrative State • Maintenance Mode (optional) • Operational State • Unknown Status
Notes	The **Notes** tool enables you to add notes for a managed object or an alarm. A note can be a free text or a numerical value to provide information for a managed object or an alarm. Using **Notes** tool you can add and delete notes to an alarm.
Object Explorer	**Object Explorer** tool displays the hierarchies of managed objects. Starting from the root object, the hierarchy can be explored by opening child-level branches. In the case of mobile networks, the root object is the Public Land Mobile Network (PLMN) object. Under this main level, there are central objects such as Mobile Switching Center (MSC) or Base Station Controller (BSC) network elements. Under these high-level objects, the corresponding child objects are shown, for example, Bearer Control Function (BCF) objects under BSC. Object Explorer enables you to display the hierarchy model under the corresponding physical locations (sites) grouped by maintenance regions or grouped by working sets.

Tool Name	Description
Progress Tracker	The **Progress Tracker** tool displays the status and progress of long lasting FM specific operations on a single PC screen. Progress Tracker tool enables you to verify the status of several actions while continuing to respond to the incoming alarms.
Properties	The **Properties** tool shows detailed information about the attributes of the selected objects and instances. These objects or instances can be managed objects, network views, rules, or alarms.
Rule Editor	The **Rule Editor** tool enables you to edit the alarm correlation (AC) and fault management (FM) rules created in rule explorer. You can access rule editor by double-clicking a particular rule in rule explorer. This enables you to define: • AC or FM actions using the same editor • AC or FM actions in the same rule • multiple AC and FM actions in the same rule • multiple alarm definitions in the same rule
Rule Explorer	The **Rule Explorer** tool enables you to create new rules for both alarm correlation and alarm filtering rules, or to browse the correlation, alarm collection, and processing rules used in the alarm collection engine and the alarm correlation engine.
Trouble Ticket List (optional)	• Trouble Ticket tool supports the trouble resolution process. With the help of Trouble Ticket, the progress of the trouble resolution is tracked. You can create, attach, detach, update, and query trouble tickets. • To create a trouble ticket, right-click an alarm (in Alarm History or Alarm List) or object (in Object Explorer), and select **New Trouble Ticket**... from the shortcut menu.
View Explorer	**View Explorer** tool is used to browse the network views. The folders and views are arranged in an alphabetical order. View explorer enables you to: • Create a new folder or a new view • Rename a folder or a view • Delete a folder or a view • Display properties of a folder or a view
Warning List	The **Warning List** tool provides information on brief error situations. Unlike alarms, warnings do not have start and end times, and they are auto acknowledged and canceled. The Warning List tool is used to examine the warnings of one or more managed objects. The operations cancel and acknowledge are not available when the object menu of an object is selected. The appearance of the Warning List tool is similar to that of the Alarm History tool.

Table 2: Monitor application tools

5 Configuring the alarm severity color

You can set the alarm severity color based on your preference.

TOR 2.2.10.1 g)

The procedure describes how to configure the alarm severity color for alarms in various tools (**Alarm List**, **Alarm History**, **Network View**, **Site View**, **SingleRAN Site View** and **Warning list**). By default, the **Severity** column is colored based on the severity of the alarm.

1. Log in to the WebSphere Application Server (WAS) VM as `omc` user.

   To locate the correct VM, refer to *Locating the right virtual machine for a service* in *Administering NetAct Virtual Infrastructure*.

2. Copy the `Pref_Colouring_whole_row.xml` file from `/d/oss/global/var/javaprefs/monitoringDesktop` to `/etc/opt/oss/global/custom/conf/javaprefs/monitoringDesktop/` directory.

   ```
   cp -p /d/oss/global/var/javaprefs/monitoringDesktop/
   Pref_Colouring_whole_row.xml /etc/opt/oss/global/custom/conf/javaprefs/
   monitoringDesktop/
   ```

   Note:

   If `monitoringDesktop` folder is not available under `/etc/opt/oss/global/custom/conf/javaprefs` folder, create a new `monitoringDesktop` folder.

3. Navigate to the `/etc/opt/oss/global/custom/conf/javaprefs/monitoringDesktop/` directory by executing:

   ```
   cd /etc/opt/oss/global/custom/conf/javaprefs/monitoringDesktop/
   ```

4. Open the file `Pref_Colouring_whole_row.xml` by executing:

   ```
   vi Pref_Colouring_whole_row.xml
   ```

5. Set the color for the alarm severity by providing the hexadecimal equivalent of the color.

   Table 1: Severity and color of alarms with hexadecimal codes lists the default hexadecimal color codes that are assigned to the alarm severity.

Alarm Severity	Color	Hexadecimal color code
Critical	Red	FF0000
Major	Orange	FF8000
Minor	Yellow	FFFF00
Warning	Purple	A0A0FF

Alarm Severity	Color	Hexadecimal color code
Indeterminate	White	FFFFFF
Cleared	Green	00CC00

Table 1: Severity and color of alarms with hexadecimal codes

Note:

If an incorrect hexadecimal code is entered, NetAct monitor assigns the default color for that alarm severity. Default alarm color is white.

6. Save the changes and exit the text editor.

   Changes to the preferences are activated automatically.

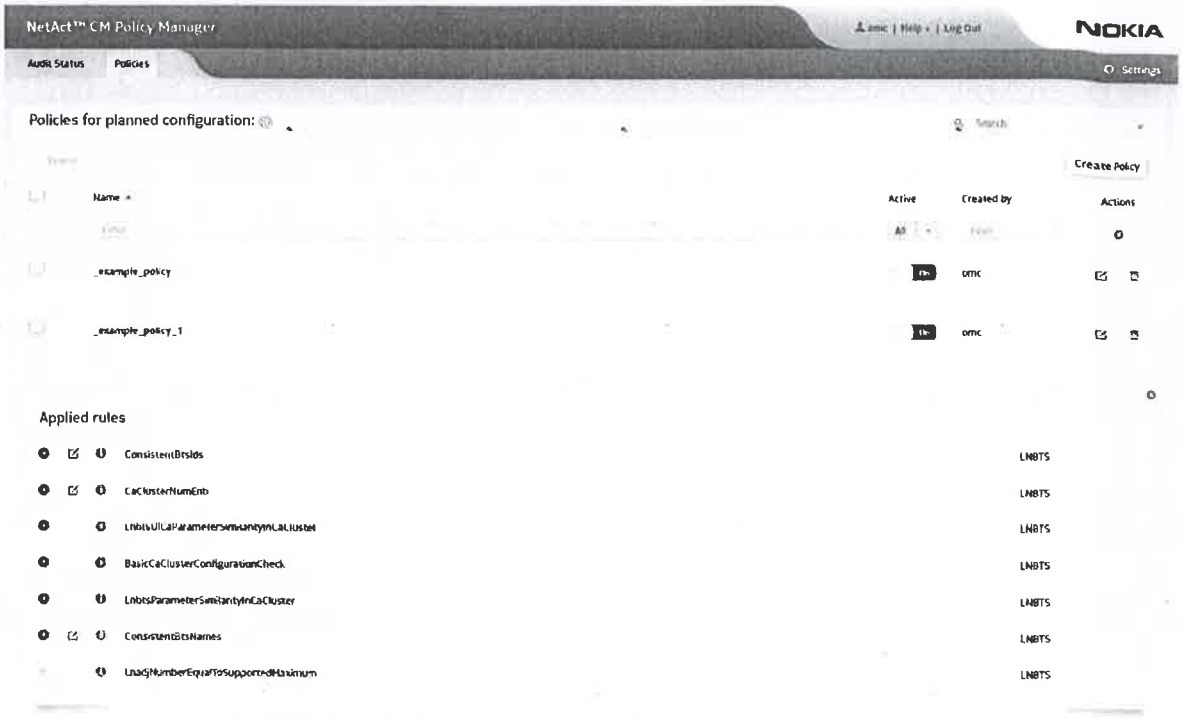
7. Close and relaunch **NetAct Monitor**.

Expected outcome

The alarm severity is modified as per the defined colors.

The following figure shows the **Policies** tab of the CM Policy Manager user interface. In this example the details of the highlighted policy are displayed.

Figure 6: The Policies tab in the CM Policy Manager user interface



2.4 CM Editor

With CM Editor you can perform, for example, the following operations:

TOR 2.2.10.2 a)

- Create, edit, and delete network plans and templates
- Create new managed objects
- Edit and mass edit parameter values of managed objects
- Create and select user-configurable parameter views to facilitate plan modification. There are editor views, for example for all parameters, hardware data, rehosting and site creation.
- Send changes to the network via the Sent to Network operation without plan provisioning
- Run CM Analyzer rules
- Use CM History. For more information, see *CM History*.

With CM Editor you have access to all data in the repository module, meaning actual configuration, reference configuration, plans, and templates.

For more information on using the application, see *About CM Editor* in *CM Editor Help*.

The following figure shows the CM Editor main window.

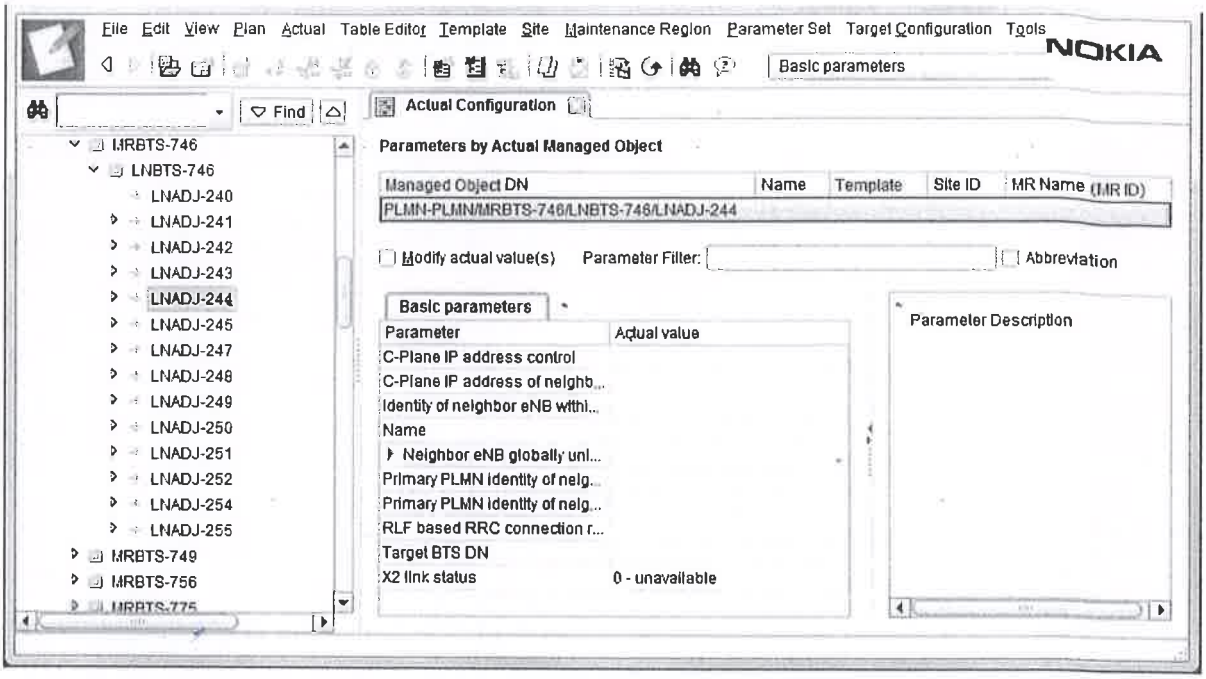


Figure 7: CM Editor main window

2.4.1 Table Editor

The Table Editor tool in CM Editor provides additional means which facilitate and speed up the managing of planned and actual configuration. Unlike in classic plan and actual configuration management, where only the parameters of one object can be seen and managed at the same time, Table Editor allows you to view and manage a number of managed objects (of the same class) and their parameters simultaneously, by presenting them in a table. Each row in the table represents one managed object and its parameters (one parameter per each column).

Presenting multiple objects and their parameters in a single table allows you to have a wider view at the parameters of the managed network, as well as comparing and modifying managed object's parameters much faster. You can also have several tables open at the same time, and you can rename the tables.

Beside basic operations that can be performed on managed objects (creation/deletion/modification), Table Editor provides additional functions, which facilitate object and parameter management, for example filtering. Filtering function allows you to specify the filtering criteria against a selected column, so only the managed objects fulfilling the criteria are displayed in the table.

Table Editor uses the editor views defined in CM Editor. Using the views significantly improves the readability of the view since you can divide and group the parameters into categories.

For more information on using Table Editor, see *Table Editor* in *CM Editor Help*.

2.4.2 CM History

The CM History tool is an integral part of the CM Editor and CM Reference applications. CM History keeps record of every configuration change in the network as all the configuration changes are updat-

ed in the Configurator database via events or upload. A specific synchronize operation ensures that the latest information in CM History corresponds the content of the online CM History database. CM History records are stored both for the actual and reference configuration.

With CM History, you can track parameter changes in the network to analyze configuration-related problems. In addition, the history report results can be useful when planning future configuration changes.

By defining the scope and time period criteria, you get a graphical history report of the configuration changes in the network. You can also compare two historical configurations to view the configuration differences at selected timestamps. The reports can be run for a specific site or managed object hierarchy, and it is possible to compare two configurations of two different elements. You can also select configuration changes to be restored from the source configuration to target configuration on managed object or parameter level.

CM History displays context information for configuration changes. Context information is automatically added to changes triggered by SON operations, but context data can also be added manually to a configuration plan. Moreover, you can enter your own comments in the CM History report.

Editor views familiar from the basic CM Editor functionality are also applicable for all CM History reports and for browsing the historical configuration. CM History reports can be exported to a CSV file for offline inspection and storage. The history data increases the Configurator database size, and therefore the old history data needs to be removed periodically. However, the timespan for history data storage is fully adjustable.

For more information on CM History, see *Introduction to CM History* in *Using CM History*.

TOR 2.2.10.2 b)

2.5 CM Operations Manager

With CM Operations Manager you can start and schedule different operations supported by the system, for example, export, import, upload, and download. You can get real-time feedback on the progress of the operations and history information on the executed operations. You can import and export plans, actual data, reference configuration, templates as well as hardware data (export and upload only).

With Workflow Engine (if applicable) it is possible to create task sequences for repeated operations, and this way make it easier to complete or even schedule operations normally performed with different user interface applications.

CM Operations Manager is the center of Configurator, and it provides visibility to what is happening and what has happened for the managed data in network operations.

You can open various tools from CM Operations Manager:

- Command Manager
- Multipoint Configuration Assistant
- Rehosting Tool
- TRX Loop Test

- Workflow Engine

For more information on using the application, see *About CM Operations Manager* in *CM Operations Manager Help*.

The following figure shows the CM Operations Manager main window.

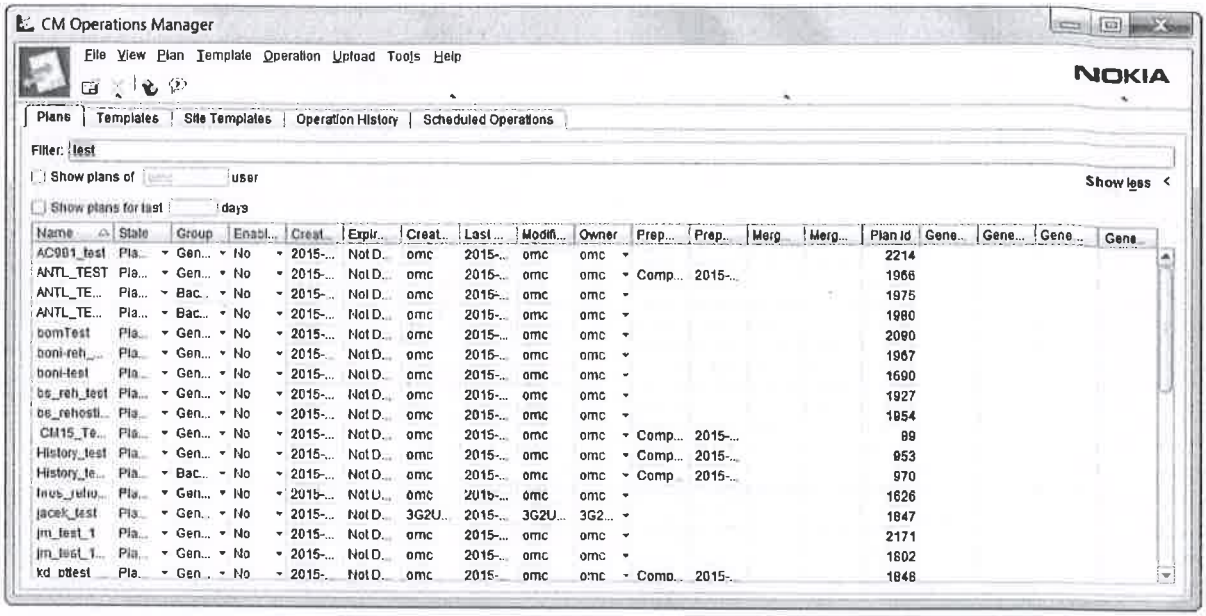


Figure 8: CM Operations Manager main window

2.5.1 Rehosting Tool

With Rehosting Tool you can move/rehost BTS sites from one unit to another unit, for example move WCDMA BTS sites from one RNC to another RNC, or move a radio module configuration from one MRBTS to another MRBTS.

Rehosting Tool has a Rehosting Wizard functionality, which facilitates and speeds up the execution of the BTS site rehosting operations. It enables faster rehosting preparation by minimizing the number of parameters to be entered. Rehosting Wizard guides you step by step through the defined rehosting parameter process for each BTS site to be rehosted. For each BTS site you need to specify only the parameters which change during the rehosting process. You can change the default set of the rehosting parameters to be specified and their names shown in the user interface by defining your own Rehosting Wizard XML file.

Rehosting Wizard starts automatically when you drag and drop or copy and paste the BTSs to be rehosted from CM Editor to the **Rehosting** dialog in CM Operations Manager.

For information on how to rehost GSM BTS sites, see *About rehosting* in *Rehosting GSM BTS Sites*.

For information on how to rehost WCDMA BTS sites, see *About rehosting* in *Rehosting WCDMA BTS Sites*.

For information on how to move WCDMA BTS sites within an RNC, see *About rehosting within an RNC* in *Rehosting WCDMA BTS Sites within RNC*.

For information on how to move an eNodeB from one MME/SGW to another, see *About rehosting* in *Rehosting LTE BTS Sites*.

For information on how to rehost LTE radio modules, see *About rehosting* in *Rehosting LTE Radio Modules*.

2.5.2 Workflow Engine

Workflow Engine provides a user-friendly and configurable workspace to execute a pre-defined set of configuration management tasks. The purpose of Workflow Engine is to simplify and speed up the execution of basic configuration management tasks, for example, export, import, upload and provisioning. The target configuration is selected at run-time. You have been provided a set of ready-made workflows for various needs.

Workflows can be tailored for operator-specific purposes. Each workflow is an XML file listing operations to be executed to complete a task. You can either modify an existing operation list or create new operation lists to call standard configuration management operations like import, export, upload and provisioning. You can also attach your own scripts, tagged with **scriptExecution**, to your operation list.

If you want to create more advanced operations where you need access to the Configurator programming interfaces and to the Configurator database, contact your local customer support team.

The following figure shows the Workflow Engine window.

4 Basic operations

You can use the following tools when performing configuration management operations:

- NetAct Configurator applications CM Analyzer, CM Editor, CM Rule Editor, CM Operations Manager, CM Reference, Flexible CM Search, Intelligent Feature Activation, Plan Editor, and Site Configuration Tool
- `racclimx.sh` command line tool
- Other planning tools (by using the XML and CSV/XLSX interfaces)

For information on

- modifying the settings in the Configurator applications, see *Configuring NetAct Configurator behavior* in *Administering Configurator.*
- configuration management procedures, see the documents under categories *Configuration Management Operating Procedures* and *Configuration Management Helps.*
- command line operations and options, see *Executing command line operations* in *Command Line Operations.*
- supported network element releases, see *Supported network element releases* in *NetAct Release Changes.*
- objects and parameters, see the *Object Information Browser* application
- operations related to Administration of Measurements, see the documentation under the *Performance Management* category. Note that the Configurator applications should not be used to perform any operations on the Administration of Measurements objects.

4.1 Maintaining up-to-date picture of the network

NetAct maintains an accurate and up-to-date picture of the underlying network. The network can be modified by local management tools, by Configurator applications, and by automated SON operations. The managed network and NetAct system are synchronized by using two separate methods:

- Real-time updating of the NetAct database by NetAct event management
- Uploading of the network configuration and parameters

Note that there are no events from:

- BTS (GSM)
- AXC and FTM (Flexi Direct)
- RNC ATM/IP, Flexi Direct IP, and Flexi Direct Signalling
- Site Monitoring Module
- Nokia AirScale Wi-Fi

4.1.1 Real-time updating

The network can be modified locally or by Configurator. In both cases, the changes are reported to Configurator by events. Events are generated by the network and the automatic updating is done by the event handling Configurator processes.

There are four kinds of local changes in the network elements which cause an event to be sent to Configurator:

- Creating a managed object
- Deleting a managed object
- Changing the administrative state of a managed object
- Changing the parameters of a managed object

Note: When an adjacency creation event is received, an external cell is automatically created to the NetAct database as a target cell. This also applies when the target cell is not found during the upload.

Note: In the Common Operations and Maintenance (COAM) BTS software architecture, it is possible that certain BTS statuses are not synchronized with the NetAct database because of a specified period of data update.

The following sections show which network elements send events (real-time updating) and which do not send any events, that is to say, the actual configuration needs to be updated by uploading.

4.1.1.1 Real-time updating for GSM

You can make local changes to the network configuration with the local MML of the network elements.

For BSC RNW, only file-based XML events are supported. For more information, see *Configuring BSC file-based upload, provisioning, events and versions* in *Administering Configurator*.

There are no events from BTS site configuration. The actual configuration needs to be updated by uploading.

4.1.1.2 Real-time updating for WCDMA

You can make local changes in the RNC with the local management tools. There are no events from AXC/FTM and RNC ATM/IP. The actual configuration needs to be updated by uploading.

4.1.1.3 Real-time updating for Flexi Direct

When making local changes in the Flexi Direct RNC RNW, the network element sends events via OMS to NetAct.

There are no events from I-HSPA BTS, I-HSPA IP, and I-HSPA Signalling. The actual configuration needs to be updated by uploading.

4.1.1.4 Real-time updating for LTE eNB

When making changes in the LTE eNB by using local management tools or automated SON operations, the network element sends events via iOMS to NetAct. Events are received also after the plan has been activated.

4.1.1.5 Real-time updating for LTE iOMS

iOMS sends events for the PREBTS objects that are used for autoconnection.

4.1.1.6 Real-time updating for BCUBTS

The actual configuration is synchronized automatically with the BCUBTS data.

4.1.1.7 Real-time updating for Single RAN SBTS and BTS Mediator

The actual configuration is synchronized automatically with the Single RAN SBTS and BTS Mediator data.

4.1.1.8 Real-time updating for Nokia Airscale BTS 5G

The actual configuration is synchronized automatically with the Nokia Airscale BTS 5G data.

4.1.1.9 Real-time updating for Nokia AirScale Wi-Fi

There are no events from Nokia AirScale Wi-Fi so the actual configuration needs to be updated by uploading.

4.1.1.10 Updating for core network

There are no events from core network elements. Perform upload to update the actual configuration.

4.1.1.11 Updating TETRA network

There are no automatic events from DXT and TBS in the TETRA network. If there are local configuration changes for DXT and TBS, the actual configuration needs to be updated by performing an upload in NetAct Configurator.

4.1.2 Uploading network data

You can update the radio and core network information with CM Operations Manager and command line interface using the upload operation.

The accuracy of information in the NetAct database must be checked, for example:

- when you suspect that the databases in NetAct and network elements are not consistent
- the network element release is upgraded
- local changes have been made to the RNC ATM/IP configuration
- local changes have been made to the Flexi Direct IP/Signalling configuration

- local changes have been made to the AXC/FTM configuration (Flexi Direct)
- local changes have been made to the Nokia AirScale Wi-Fi configuration
- local changes have been made to all the core network element configuration

The status of an upload operation can be monitored in CM Operations Manager.

In the core network, you can also monitor the last successful update operation by checking the `Last upload timestamp` non-network parameter, which is visible in CM Editor at the fragment level.

CM Operations Manager automatically updates the parameter information of managed objects and creates all the missing child objects in the NetAct database. It also deletes the actual set of those objects which are defined in the NetAct database but do not exist in the network. For more information, see *Upload* in *CM Operations Manager Help*. TOR:2.2.10.2 c)

You can also schedule upload operations to be executed at a specified time. You can use CM Operations Manager or the command line interface for scheduling operations. For more information, see *Scheduling operations* in *CM Operations Manager Help* document and *Executing command line operations* in *Command Line Operations*.

Note that when an RNC is selected as the scope for a scheduled BTS upload in CM Operations Manager, the newly integrated BTSs are automatically added in the upload scope. When OMS is selected as the scope for a scheduled BTS upload in CM Operations Manager, the newly integrated LTE BTSs are automatically added in the upload scope.

4.1.2.1 Post-upload

Post-upload operation is responsible for populating **Target Cell DN** parameters, which is a non-network parameter in the adjacency objects.

Target Cell is determined by **Target Cell Identification** parameter.

For more information on **Target Cell Identification** parameter specific to network technology, see *Adjacency types* in *Managing Adjacencies*.

If the Target Cell is not found in the actual configuration, the external cell with parameters populated from adjacency object is created to preserve the correct relations between the managed regions.

For more information about inter-regional adjacencies, see *Inter-regional adjacencies* in *Managing Adjacencies*.

If a cell with the same identification parameter appears in the managed network, **Target Cell DN** is updated from external cell to managed cell.

Unnecessary external cells are deleted, when there are no other adjacencies pointing on that cell.

4.1.3 Automatic uploading

With the Intelligent Configuration Synchronization (for LTE) feature it is possible to enable or disable automatic uploads from the LTE network. Intelligent Configuration Synchronization tracks that all configuration change notifications (CCNs) are received and stored in the correct order for the LTE net-

work, and automatic upload is triggered if an anomaly is detected. This feature is not valid for eNBs in Single RAN SBTS or from LTE19 onward.

Intelligent Configuration Synchronization is not enabled by default. You can enable and disable the feature (`cmSyncForLTE`) and define its properties in the `configurator.properties` file, but additional properties do not need to be defined for the feature to be activated.

Intelligent Configuration Synchronization utilizes multiple parameters that can be modified in the `configurator.properties` file:

- It is possible to enable or disable the CCN buffering during upload via the `cmSyncForLTE_CCNBufferingDuringUpload-property`. This forces that the CCNs that were sent during the upload will be synchronized with the upload after the upload is completed. This option uses disk resources to buffer the CCNs and is not mandatory. If not enabled, incorrect CCN order will still be detected and a new upload is triggered.
- The maximum number of upload retries can be configured via the `cmSyncForLTE_MaxNbrUploadRetries` property, but the default value zero can be used because new incoming CCN will trigger upload also if the upload is needed.
- The maximum number of eNBs in one scheduled automatic upload can be configured via `cmSyncForLTE_MaxNbrENBsPerUpload` to limit the peak load caused by the automatic uploads. The remaining eNBs will be included to the next uploads.
- Because it is possible that the user is executing manual uploads at the same time when the automatic upload occurs, also the total number of eNBs in all uploads should be limited and this is can be done with the `cmSyncForLTE_MaxENBsInUploads` property. When the limit for total number of uploads is exceeded, no more eNBs are included to the automatic upload.
- The automatic uploads are triggered in a scheduled manner. The eNBs which require synchronization via upload are included into the next scheduled upload until the maximum number of eNBs per upload (value of property `cmSyncForLTE_MaxNbrENBsPerUpload`) is reached. Both the hours and minutes schedule have their own property: `cmSyncForLTE_UploadScheduleHour`, `cmSyncForLTE_UploadScheduleMinute`.
- Because the upload can be interrupted unexpectedly, the Intelligent Configuration Synchronization feature contains timeout mechanism to trigger a new upload. This timeout is controlled using the `cmSyncForLTE_UploadCleanupTime` property.

For more information on setting configurator properties, see *Configurator properties* in *Configurator Technical Reference*.

4.1.4 Exporting network data

The actual or reference configuration data for radio and core network is used as a basis for new plans in the planning tools. An actual or reference configuration can be exported from Configurator to files which are transferred into a planning tool using CM Operations Manager (in XML and CSV formats). Also plans can be exported by using CM Operations Manager (in XML and CSV formats).

The status of an export operation executed from the command line interface can be monitored in CM Operations Manager.

Reporting Suites for Nokia VoLTE/VoWiFi

Nokia Adv. Pack. VoLTE/VoWiFi

NOKIA

Contents

NOKIA

Introduction

TOR 2.2.10.3 f)

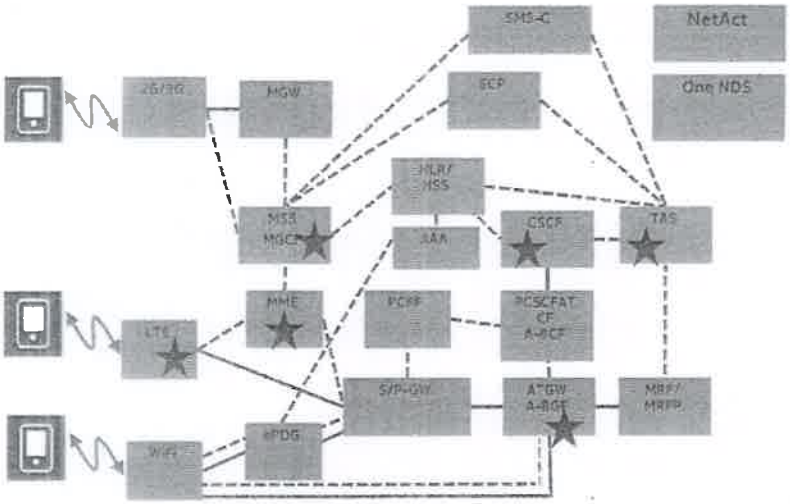


Fig1: Nokia VoLTE/VoWiFi network –
★ Reporting Suite VoLTE/VoWiFi supported NEs

Reporting Suite Nokia Advanced Pack VoLTE/VoWiFi delivers a set of pre-defined reports that combine the most relevant VoLTE network KPIs (Key Performance Indicators) to show the performance overview of the whole Nokia VoLTE network through its **NQIs** (Network Quality Indicators).

VoWiFi related KPIs are also included on the "Network Performance Overview" report.

Reporting Suite Nokia Advanced Pack VoLTE/VoWiFi combines the performance information of the following Nokia NEs: Radio LTE, Flexi NS(MME), CSCF, OpenBGW, Open TAS and MSS. As a pre-requisite for this Reporting Suite VoLTE/VoWiFi installation, Reporting Suite CSCF must be installed . The other NEs integrations are not mandatory

Reporting Suite Nokia Advanced Pack VoLTE/VoWiFi is designed to support operators work processes: Service & Network Planning, Service Creation, Service & Network Monitoring and Business Management.

NOKIA

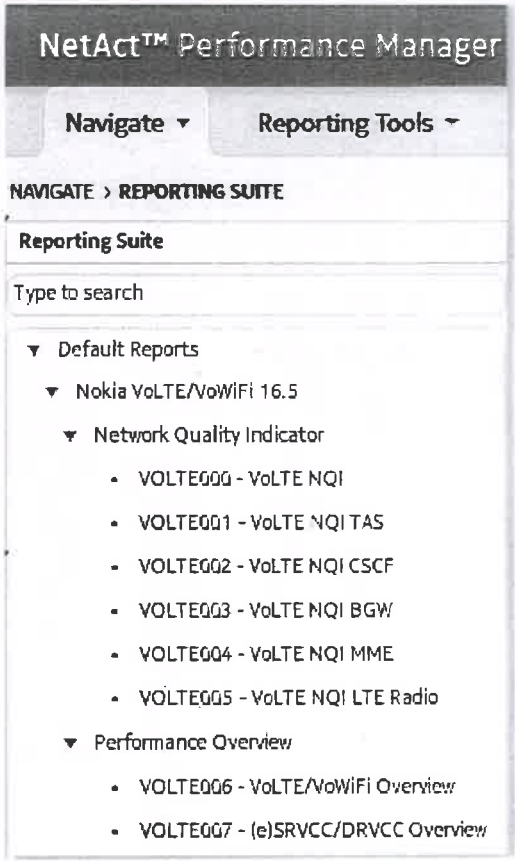
Report Subsets Overview

Reporting Suite Nokia VoLTE/VoWiFi delivers two Report Subsets: **Network Quality Indicator** and **Performance Overview**.

Network Quality Indicator subset contains a combined report with a Network Quality Indicator (NQI) KPI for the whole Nokia VoLTE network and detailed NQI KPIs for each technology. This report should be executed on the PLMN combined level.

In addition, contains detailed reports per network domain with the individual NQI KPIs of each technology. These reports are available per network element level.

Performance Overview subset contains a combined report with the most relevant indicators from VoLTE/VoWiFi network perspective. It also contains a combined report with an overview of SRVCC/DRVCC performance. These reports should be executed at the PLMN combined level.



NOKIA

Reports and KPIs

VoLTE NQI – This report provides an overview of a Nokia VoLTE network performance. It contains a global Network Quality Indicator (NQI) for the whole Nokia VoLTE network and detailed NQI KPIs for each technology. This report can be executed at combined PLMN, Adaptation and Network Element levels.

TOR 2.2.10.3 b)

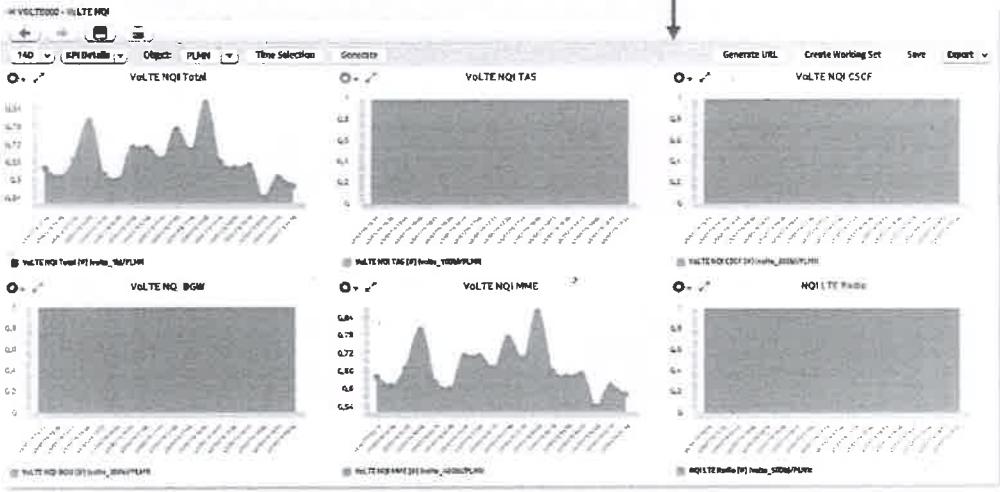
VOLTE000 - VoLTE NQI [PLMN] 5 row(s)

Period start time	PLMN Name	VoLTE NQI Total VoLTE NQI Total [#] (volte_1b)	VoLTE NQI TAS VoLTE NQI TAS [#] (volte_100b)	VoLTE NQI CS... VoLTE NQI CSCF...	VoLTE NQI BGW VoLTE NQI BGW [#] (volte_300a)	VoLTE NQI MME VoLTE NQI MME [#] (volte_400b)	NQI LTE Radio NQI LTE Radio [#] (volte_500b)
30/12/18	PLMN	0.81	1.00	1.00	1.00	0.81	1.00
31/12/18	PLMN	0.82	1.00	1.00	1.00	0.82	1.00
01/01/19	PLMN	0.81	1.00	1.00	1.00	0.81	1.00
02/01/19	PLMN	0.82	1.00	1.00	1.00	0.82	1.00
03/01/19	PLMN	0.81	1.00	1.00	1.00	0.81	1.00

Report in graphical and table

This reports displays the following performance figures:

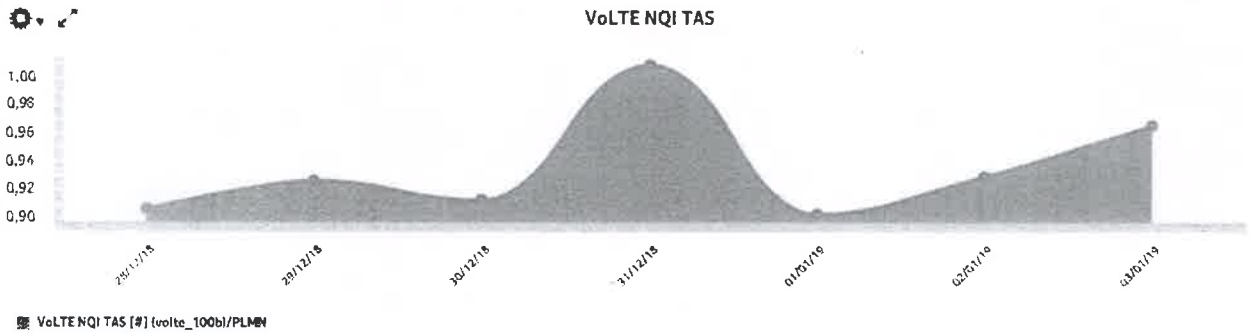
- VoLTE NQI Total (TAS + CSCF + BGW + MME + LTE Radio)
- VoLTE NQI TAS
- VoLTE NQI CSCF
- VoLTE NQI BGW
- VoLTE NQI MME
- VoLTE NQI LTE Radio

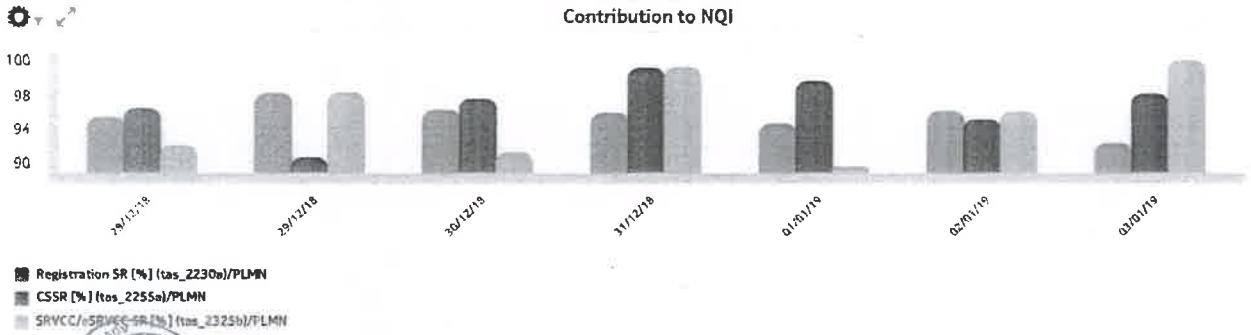


NOKIA

Reports and KPIs

VoLTE NQI TAS – This report contains a VoLTE Network Quality Indicator (NQI) for Open TAS. Shows how well the network is performing in terms of accessibility and retainability of VoLTE services from TAS point of view.





This report displays the following performance figures:

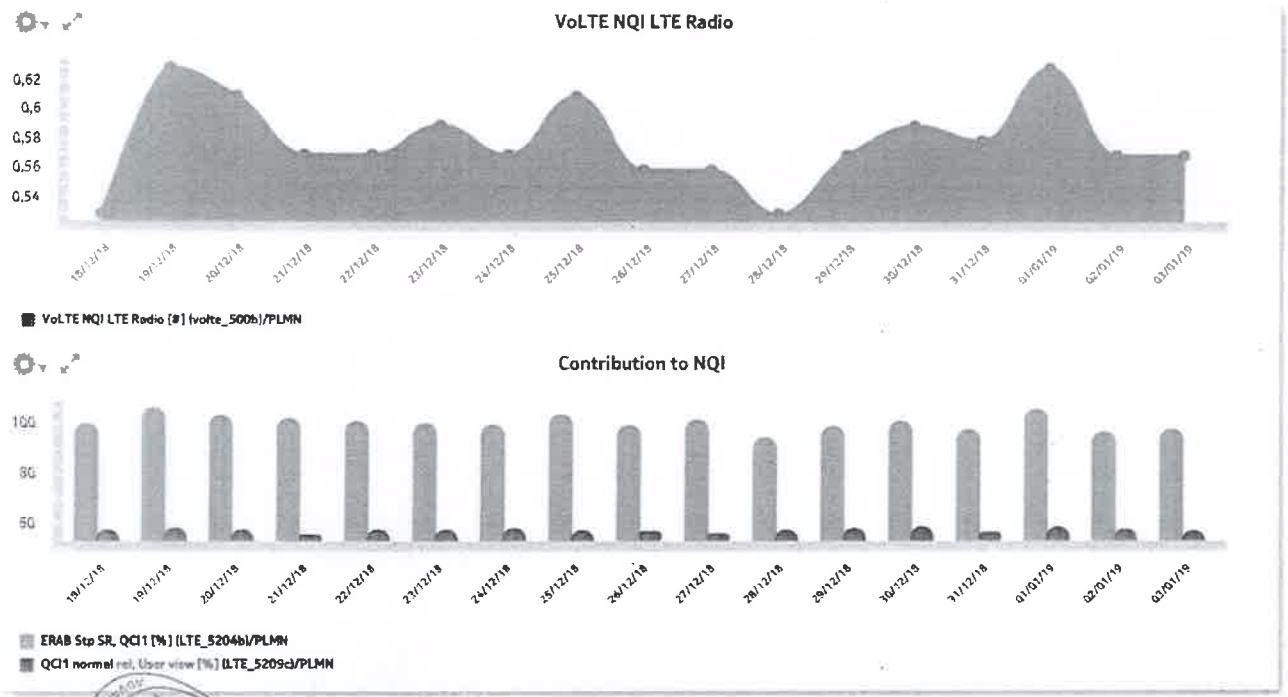
- VoLTE NQI TAS
- Registration SR KPI
- Call Setup Success Ratio KPI
- SRVCC/eSRVCC SR KPI

TOR 2.2.10.3 e)

NOKIA

Reports and KPIs

VoLTE NQI LTE Radio – This report contains a VoLTE Network Quality Indicator (NQI) for the LTE Radio. The indicator is calculated using QCI1 ERAB setup Success Ratio and QCI1 ERAB completion ratio KPIs.



This report displays the following performance figures:

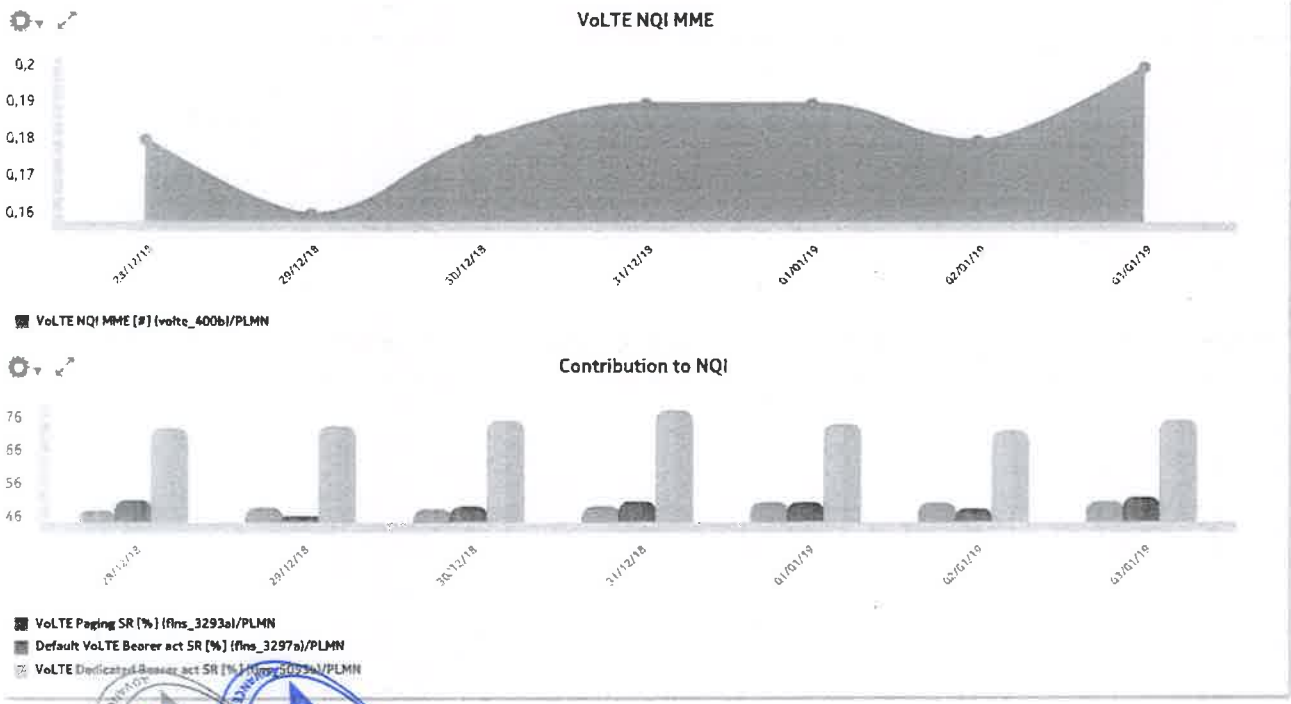
- VoLTE NQI LTE Radio
- QCI1 ERAB setup SR
- QCI1 ERAB completion ratio

TOR 2.2.10.3 e)

NOKIA

Reports and KPIs

VoLTE NQI MME – This report contains a VoLTE Network Quality Indicator (NQI) for the MME. The indicator is calculated using VoLTE Paging SR, Default VoLTE Bearer Activation SR and VoLTE Dedicated Bearer Activation SR KPIs.



This report displays the following performance figures:

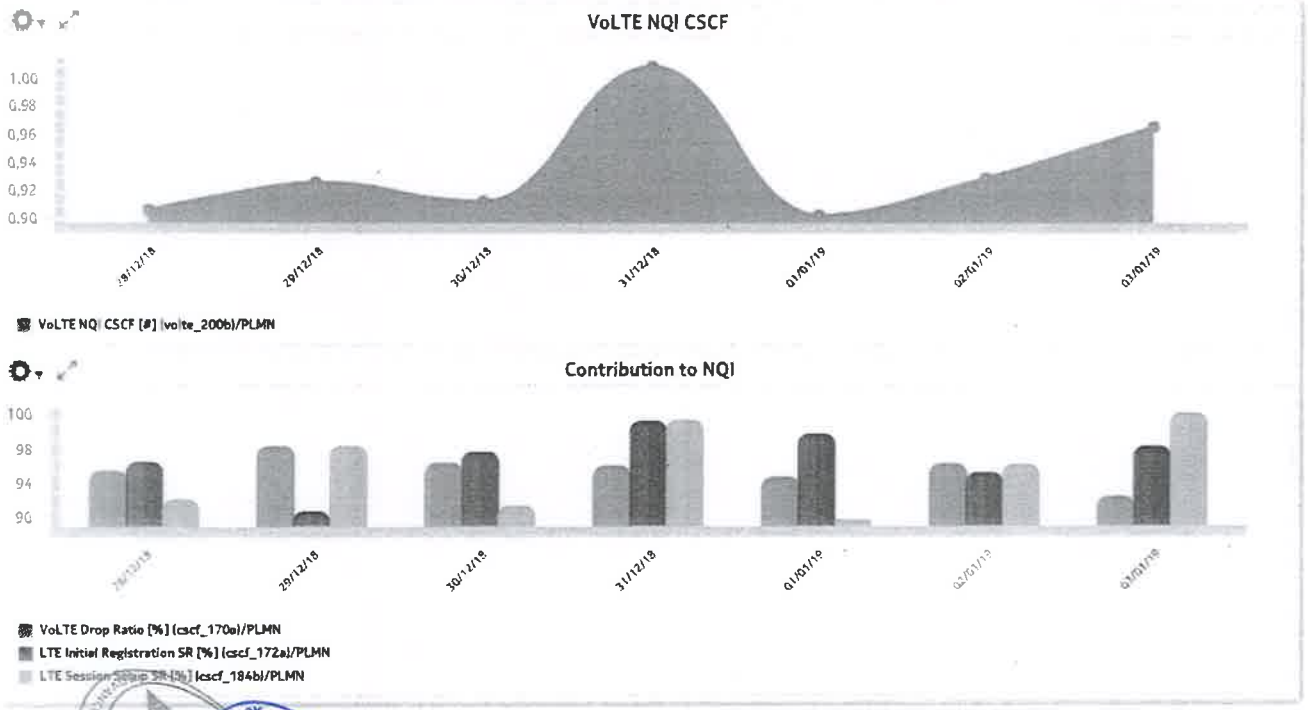
- VoLTE NQI MME
- VoLTE Paging SR
- Default VoLTE Bearer act SR
- VoLTE Dedicated bearer act SR

TOR 2.2.10.3 e)

NOKIA

Reports and KPIs

VoLTE NQI CSCF – This report contains a VoLTE Network Quality Indicator (NQI) for CSCF. Shows the network performance in terms of IMS accessibility and retainability. The indicator is calculated using IMS Initial Registration Success Ratio and SIP Session Setup Success Ratio KPIs for LTE access type and the VoLTE drop ratio KPI.



This report displays the following performance figures:

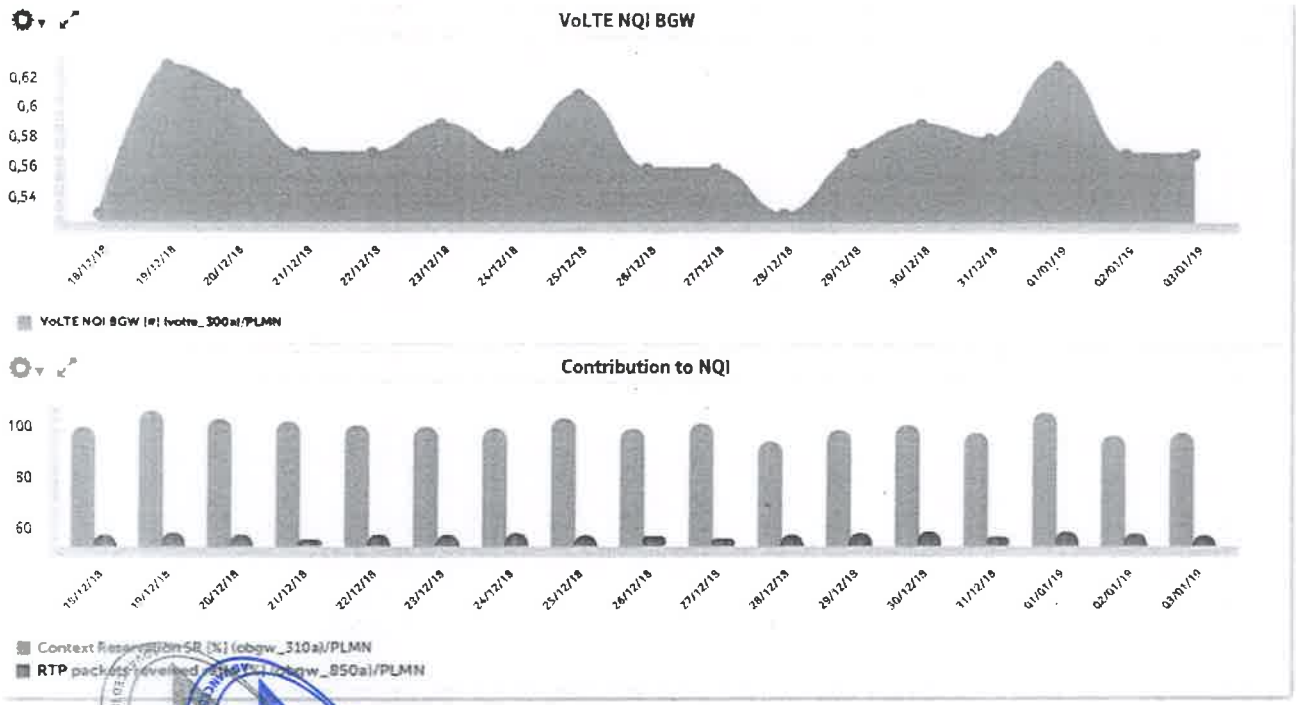
- VoLTE NQI CSCF
- LTE Initial Registration SR KPI
- LTE Session Setup SR KPI
- VoLTE Drop Ratio KPI

TOR 2.2.10.3 e)

NOKIA

Reports and KPIs

VoLTE NQI BGW – This report contains a VoLTE Network Quality Indicator (NQI) for BGW. The indicator is calculated using Context Reservation SR and RTP Packets Received Ratio KPIs.



This report displays the following performance figures:

- VoLTE NQI BGW
- Context Reservation SR
- RTP Packets Received Ratio

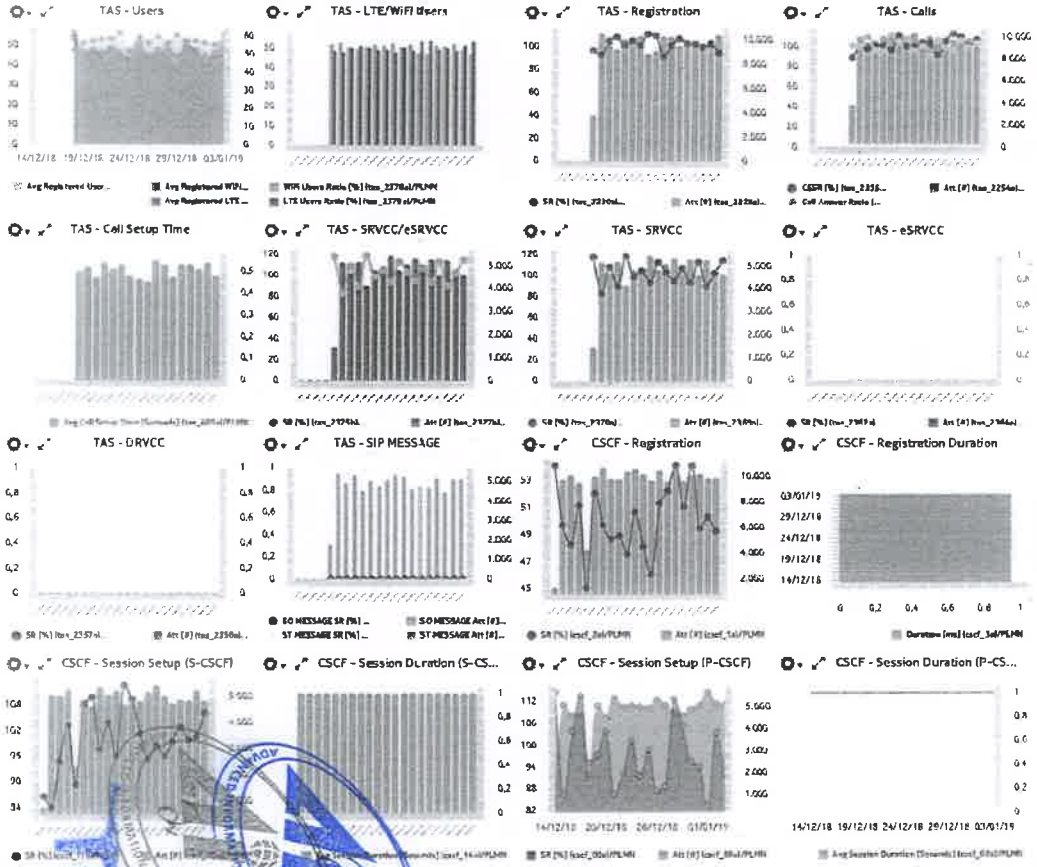
TOR 2.2.10.3 e)

NOKIA

Reports and KPIs

TOR 2.2.10.3 e)

VoLTE/VoWiFi Network Performance Overview – This combined Nokia VoLTE/VoWiFi report presents the most relevant performance indicators from VoLTE/VoWiFi network perspective.



This report displays the following performance figures:

- Registered Users (TAS)
- Registered LTE Users (TAS)
- Registered WiFi Users (TAS)
- LTE Users Ratio (TAS)
- WiFi Users Ratio (TAS)
- Registration Attempts (TAS)
- Registration SR (TAS)
- Call Attempts (TAS)
- Call Setup SR (TAS)
- Call Answer Ratio (TAS)
- Call Setup Time (TAS)
- SRVCC/eSRVCC Attempts (TAS)
- SRVCC/eSRVCC SR (TAS)
- SRVCC Attempts (TAS)
- SRVCC SR (TAS)
- eSRVCC Attempts (TAS)
- eSRVCC SR (TAS)
- DRVCC Attempts (TAS)
- DRVCC SR (TAS)
- SIP Orig MESSAGE Att (TAS)
- SIP Orig MESSAGE SR (TAS)
- SIP Term MESSAGE Att (TAS)
- SIP Term MESSAGE SR (TAS)
- LTE Initial Registration Attempts (CSCF)
- LTE Initial Registration SR (CSCF)
- LTE Session Setup Attempts (CSCF)
- LTE Session Setup SR (CSCF)
- WiFi Initial Registration Attempts (CSCF)
- WiFi Initial Registration SR (CSCF)
- WiFi Session Setup Attempts (CSCF)
- WiFi Session Setup SR (CSCF)
- Context Reservation Attempts (BGW)
- Context Reservation SR (BGW)
- Connection Capacity Lic Rej Ratio (BGW)
- VoLTE PDN Connection Act Att (MME)
- VoLTE PDN Connection Act SR (MME)
- Default EPS VoLTE Bearer Act Att (MME)
- Default EPS VoLTE Bearer Act SR (MME)
- VoLTE Dedicated Bearer Act Att (MME)
- VoLTE Dedicated Bearer Act SR (MME)
- EPS VoLTE Paging Attempts (MME)
- EPS VoLTE Paging SR (MME)
- SRVCC Handovers to 2G Attempts (MME)
- SRVCC Handovers to 2G SR (MME)
- SRVCC Handovers to 3G Attempts (MME)
- SRVCC Handovers to 3G SR (MME)
- VoLTE Accessibility (LTE Radio)
- VoLTE Retainability (LTE Radio)
- VoLTE Active Time (LTE Radio)
- VoLTE Call Duration (LTE Radio)
- VoLTE Traffic (LTE Radio)
- VoLTE ERAB modification (LTE Radio)
- VoLTE Users (LTE Radio)
- VoLTE Latency (LTE Radio)
- VoLTE Mobility(LTE Radio)
- VoLTE Data Throughput(LTE Radio)
- VoLTE Integrity(LTE Radio)

NOKIA

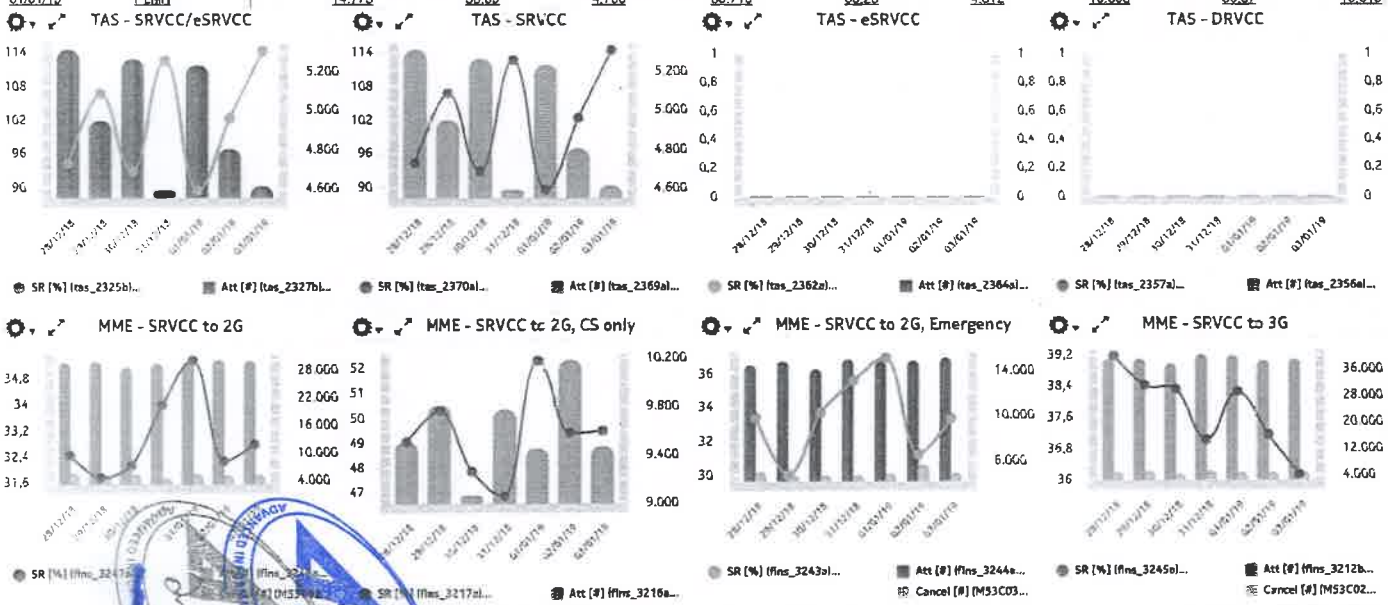
Reports and KPIs

TOR 2.2.10.3 e)

(e)SRVCC/DRVCC Overview - This is a combined Nokia VoLTE report presenting the most relevant indicators for SRVCC/DRVCC performance analysis.

VOLTE007 - (e)SRVCC/DRVCC Overview [PLMN]

Period start time	PLMN Name	MME - SRVCC to 2G, Emergency Att [#] (fins_3244a)	SR [%] (fins_3243a)	Cancel [#] (M53C031)	MME - SRVCC to 3G Att [#] (fins_3212b)	SR [%] (fins_3245a)	Cancel [#] (M53C028)	MME - SRVCC to 3G, CSPS Att [#] (fins_3142b)	SR [%] (fins_3214a)	MME - SRVCC to 3 Att [#] (fins_3143b)
28/12/18	PLMN	14.499	33.38	4.991	38.551	39.19	4.672	9.400	51.04	9.963
29/12/18	PLMN	14.835	29.98	4.715	38.773	38.43	5.096	9.456	49.90	9.681
30/12/18	PLMN	14.096	33.68	4.658	37.290	38.33	4.194	9.968	49.80	9.700
31/12/18	PLMN	14.998	35.56	4.649	40.061	37.03	5.180	9.968	49.68	9.612
01/01/19	PLMN	14.775	36.89	4.780	39.718	38.26	4.612	10.305	50.87	10.018



This report displays the following performance figures:

- SRVCC Attempts (MSS)
- SRVCC SR (MSS)
- IntraMSS SRVCC (MSS)
- IntraMSS SRVCC to 2G (MSS)
- IntraMSS SRVCC to 3G (MSS)
- InterMSS SRVCC (MSS)
- InterMSS SRVCC to 2G (MSS)
- InterMSS SRVCC to 3G (MSS)
- SRVCC Location Update (MSS)
- SRVCC/eSRVCC Attempts (TAS)
- SRVCC/eSRVCC SR (TAS)
- SRVCC Attempts (TAS)
- SRVCC SR (TAS)
- eSRVCC Attempts (TAS)
- eSRVCC SR (TAS)
- DRVCC Attempts (TAS)
- DRVCC SR (TAS)
- Session Re-establishment (TAS)
- Session Re-establishment duration (TAS)
- SRVCC to 2G (MME)
- SRVCC to 2G, CS only (MME)
- SRVCC to 2G, Emergency (MME)
- SRVCC to 3G (MME)
- SRVCC to 3G, CSPS (MME)
- SRVCC to 3G, CS only (MME)
- SRVCC to 3G, Emergency (MME)
- SRVCC HOs per call (MME)
- SRVCC to 2G (LTE Radio)
- SRVCC to 3G (LTE Radio)

1 Introduction to Thresholder and Profiler

Thresholder and Profiler is an optional feature. It allows you to set and manage thresholds, for the Performance Indicators (PIs) and Key Performance Indicators (KPIs) calculated in the Performance Manager application.

TOR: 2.2.10.3 c)

- Regularly compares the KPI values with the KPIs threshold.
- When a KPI value exceeds the threshold a notification is sent.

Note: The notifications are only sent if they are enabled for the threshold.

Restrictions

Thresholder and Profiler permissions requires administration permissions.

1.1 Terms

The following sections describe terms and abbreviations that are used in Thresholder and Profiler.

1.1.1 Terms and concepts used in Thresholder and Profiler

Term	Explanation
Aggregated data	Thresholder and Profiler uses aggregated data from Performance Manager.
Alarm	Alarms are one type of notifications that Thresholder and Profiler can send. The other types are SMS and e-mail. You can further process the Thresholder and Profiler alarms by exporting them from the platform.
Busy Hour	An aggregation type not used in thresholds.
Evaluation criteria	The evaluation criteria for a threshold depend on the formula of the threshold.
KPI	Key Performance Indicator: used in this document for KPI, PI, or formula, unless KPIs and formulas need to be explicitly distinguished.
Measurement threshold	A special condition defined for a PI or KPI value in the Thresholder GUI: Whenever that condition is met during Thresholder execution, it informs you that, for example, an abnormal situation occurred in the network and must be checked. For more information, see *Reference information on measurement threshold*.
Meeting a threshold	See crossing a threshold. It is not a crossing if the KPI value matches the value defined in the threshold formula. The KPI value must exceed the threshold for the scenario to be considered a threshold crossing.

Term	Explanation
Notification	Users can enable notification sending. Thresholder then sends an SMS, an e-mail or alarms to inform the user who manages the threshold that a threshold has been crossed, its severity has been changed, or that the crossing situation does not exist any more. For more information, see *Reference information on the notifications sent by Thresholder and Profiler.*
Parameters for thresholding	Threshold configurable parameters: • Formulas - with up to four alarm levels (warning, minor, major, critical) • Multi-spiking - number of reporting periods
PI	Performance Indicator: Metric that gives information about the performance of a network element, process, or function, on network element or network subsystem level.
Raw data	Data collected from the network that was not processed by the platform.
Evaluation Delay	The evaluation delay is used to offset the thresholder and profiler reports execution time, without affecting the report time window. For example, if a report runs hourly, it would be scheduled for execution at 21h, 22h, 23h and so on. Those executions would look at data of time intervals 20h-21h, 21h-22h, 22h-23h and so on, respectively. If a 10 minutes Evaluation Delay is selected, then the report runs at 21h10, 22h10, 23h10... but it still evaluates data of intervals 20h-21h, 21h-22h, 22h-23h, etc. This is used to account for the delay in having a certain data period available in the platform. For example, hourly data is usually only available 10-15 min, after the period closes.
Evaluation period	Frequency for which PI values are available. The reporting period depends on the aggregation level selected for the KPI/PI in the Thresholder GUI for the time dimension. Also called aggregation level along the time dimension. If the raw measurement data from a network element is available at 15-minute intervals (= measurement interval) from the network element, Reporter aggregates it according to the metadata specification for the adaptation (takes the average or the maximum of the raw values). For example, the raw data can be aggregated to hourly, daily, and weekly reporting periods. The highest reporting period value supported by Thresholder and Profiler is week.
Sampling	Thresholder and Profiler does not work with sampling of measurement values, it takes the latest available information.

Term	Explanation
Setting a threshold	Setting the parameters for the threshold: multi-spiking, threshold formula.
Spike	When a PI value crosses the threshold.
Threshold	See measurement threshold.
Threshold crossing	• In single-spike mode (when multi-spiking is set to 1/1) The threshold is crossed if the KPI value crosses the threshold: if it is below or is above, depending on which direction of change makes sense for the threshold. • When multi-spiking is enabled The threshold is crossed if the measurement value crosses the threshold at least N times, where N is the number of spikes in the spikes/time window formula.
Threshold formula	You can define up to 4 formulas (warning, minor, major, critical) when you are setting a threshold.
Thresholding interval	Thresholder and Profiler uses the Evaluation period when it evaluates a PI value against a threshold formula: if the user has set the summary level for the time dimension to hour, Thresholder and Profiler performs the evaluation for that KPI only every second time it runs.
Thresholding period	Time between two job executions for a threshold evaluation.
Thresholding policy	You determine the thresholding policy by setting the following parameters for the threshold: • threshold formula (up to four formulas: warning, minor, major, critical) • multi-spiking (number of spikes, number of reporting periods)
Time window	Number of thresholding periods Thresholder and Profiler checks for threshold crossings when multi-spiking is enabled.

Table 1: Terms and concepts used in Thresholder and Profiler

3 Report Creator

The **Report Creator** tool is used to create new reports in a fast and easy way.

Following is a list of some of the functions and services available in the **Report Creator** tool:

- Create technology-based reports
- Select or group KPIs or counters
- Threshold (value) and markup (color-coding) KPIs or counters or both
- Create reports, charts, and dashboards
- Configure options and create multi-panel reports
- Preview, generate, export share and schedule report features

The **Report Creator** is the GUI that helps you with report creation.

3.1 Object Selection

The **Object Selection** panel allows you to select the objects for the report.

Following is the description of the main areas of the **Object Selection** GUI.

Area	Description
Technology	You have several packages from which you can select the technology for the report.
Hierarchy	You can select the hierarchy for the report. It determines the drill path for the object levels.
Object Level	You can drill down to the available levels and choose any object level of the expanded tree.
Object Filtering	You have a drop-down list where you can select the object type that populates the **Object Filtering** list, from where the individual network elements can be selected. There is also a search box where you can enter the name of the object enabling an easier location of a specific object. The selection also includes all the hierarchical descendents of the selected objects, if the chosen measurements support those child object hierarchies.

Table 1: Object Selection panel areas

3.2 Configuration Management Selection

The Configuration Management (CM) feature is an enhancement to the Performance Management (PM) reports. It allows you to control how the PM data is grouped through the **Aggregation** area, and

filter certain network elements based on CM parameters, through the **Filtering** area. It is possible to create and run reports combining PM and CM data. You can:

- Aggregate PM data display based on CM parameters.
- Filter report outputs based on CM parameter values (example: only include data for radio cells using the 1800 MHz band).
- Get technical descriptions on the meaning of CM parameters.
- Track changes done on CM parameters and correlate them with performance events.

The **Aggregation** area allows you to group KPIs or PM counter data by the distinct values of the chosen parameter list. Objects in reports are grouped by CM parameters and PM data is aggregated and displayed for each group allowing you to correlate CM parameter settings with network performance data.

The **Filtering** area allows you to filter network objects by specific values of the chosen parameter list. The output KPIs refer only to the value of the parameter selected in the **Filtering** area. The report output data is filtered so that only data for objects that have given configured parameter values are presented.

For more information see *Configuration Management Selection* in *Performance Manager Help*.

3.3 Time Selection

The **Time Selection** panel allows you to select the time granularity for the report.

The following table details the granularity options available in the **Time Level** area.

Note: Aggregated data is only visible for whole periods. To maintain comparability of each data point, the current time period is not included in computed reports.

Time granularity	Description
15MINAGG	Displays RAW data for every 15 minutes of data. **Note:** If RAW is set to 1 hour and you select 15MINAGG, the data displayed is of 1 hour results. These aggregations are available depending on the installed technologies.
30MINAGG	Displays RAW data for every 30 minutes of data. **Note:** If RAW is set to 1 hour and you select 30MINAGG, the data displayed is of 1 hour results. These aggregations are available depending on the installed technologies.
DAY	Displays the pre-aggregated data to daily level.
HOUR	Displays the pre-aggregated data to hourly level.

Time granularity	Description
RAW	Displays the available RAW data, that is, the minimum granularity of data received from the Network Element, usually 15min, 30min, 1h. In this case it presents similar results as in **Hour** aggregation. Some Network Elements can provide up to 1minute and 5 minutes granularity. In these cases, it is necessary to activate the Real Time feature.
WHOLE_PERIOD	Displays the data from a given date summarized in a single entry. The summarization uses aggregated data only when the selected time window can be calculated exclusively with aggregated data. Otherwise, the summarization uses available raw data for calculation. **Period start time** report presents the first day of the selected period. Drilling into **Period start time** displays all days within the selected WHOLE_PERIOD.
WEEK	Displays the pre-aggregated data on a weekly level.
MONTH	Displays the pre-aggregated data to monthly level. This granularity is not available for all technologies.
OVERLAY	Allows to report over three different time periods and compare their results. It can be a daily or weekly comparison. OVERLAY for day - three days comparison at hourly level. OVERLAY for week - three weeks comparison at daily level. **Note: Date 1**, **Today** for **Day**, and **This week** for **Week** comparison are not selectable. **Advanced Filter** is not available with OVERLAY option. An overlay report cannot be saved if data, for selected dates, is not available. It may happen that the overlay report presents results for weekly comparison and no results for daily comparison, because of different tables in use (daily, and hour or raw respectively) and storing period configuration. **Note:** To use the **OVERLAY** option in time level, you must have previously generated a report with one object.
BH	Displays the pre-aggregated data on a busiest hour of a daily level aggregation.
WEEKBH	Displays the pre-aggregated data on a busiest hour of the weekly level aggregation.
MONTHBH	Displays the pre-aggregated data on a busiest hour of the monthly level aggregation. This granularity is not available for all technologies.

Table 2: Time Level granularity

Note: BH, WEEKBH and MONTHBH are available under **Time level** only if one common criterion of Busy Hour is available, that is, the report must have counters/KPIs that belong to the same measurement or measurements with the same Busy Hour criteria.

Note: If you select **15MINAGG** or **30MINAGG** as **Time level** and then **Absolute Time** as **Time filtering**, the hours in **Start date:** and **End date:** are not available.

3.4 KPI/Counter Selection

The **KPI/Counter Selection** panel allows you to add or remove the KPIs and counters of the report, or the KPIs from other reports. In this panel, are available only JFLX reports.

In this panel you are also able to define the thresholds, or threshold colors, in specific KPIs in the report, helping you to highlight KPIs values range in the data results.

3.5 Preview

In the right area of the **Preview** panel, the report output **Data Table** is available by default for a quick preview, displaying the following information:

- Period start time
- Topology objects names, depending on the selected object level
- The selected KPIs and counter values. If there are KPIs as counter groups, the grouping name is placed above the KPIs or counters, or both, columns.

Supporting buttons are available to:

- **Generate** the report output.
- **Generate & Save** the report. This option saves the report in your repository, available in the **Saved Reports**, and generates the report output.
- **Save** the report in your repository, available in the **Saved Reports**.
- **Customize** the report by adding charts for the selected KPIs and choosing each chart type.

3.6 Customize

The **Customize** panels allow you to view the KPIs results in charts, add additional charts and configure each chart.

By default, only one chart is displayed with the first two KPIs from the report definition if no KPI group was created in the **Selected KPI/Counters** list.

To improve the charts' usability and offer an easier way to perform analysis, an options menu is available in the upper left corner of each chart.

3.7 Report output

The report output shares the same look and feel as other dashboard reports. All the dashboard options are available for the reports, such as switch between chart types, managing KPI plotting in both Y axes, data filtering, XLSX or CSV export and chart image export.

TOR 2.2.10.3 d)

2 User and Permission Management

NetAct user security comprises mechanisms for controlling user access to the system. User authentication verifies the identity of users accessing the system. User authorization ensures that users can only access applications and perform tasks they are allowed to.

In NetAct, users and user authentication data is managed by NetAct User Management. User authorization data is managed by NetAct Permission Management.

2.1 User Management

Objects in scope of User Management are Users, User Accounts, and User Groups.

- Local Users:

  Users created and managed by NetAct User Management are referred to as local users.

  - User:

    User is a human user or another entity (SW processes or external systems, for example, a NB system or network element), which uses services provided by NetAct. The user profile represents the personal details of a user, for example, first name, last name and email address.

  - Local User Account:
    Local User Account, or simply user account, is the entry in a user directory, which represents a user, that is, a user account is assigned to one user. The login profile of a user account contains validating information for login, such as account and password. The passwords must meet the password policies, which can be administered in NetAct user management. Though NetAct user management does not restrict the number of accounts per user, it is recommended to create one user account per user. User accounts are used for user authentication and authorization.

    There are some default user and user accounts (also known as System User Accounts) added to NetAct during system installation. These user accounts are critical for NetAct component's internal functionality and thus it is not possible to delete them.

- External User Accounts:
  Users managed by an external authentication server (such as a corporate Active Directory which is outside of NetAct) are referred to as External User Account. These user accounts cannot be activated/deactivated/locked/unlocked or have their password modified or reset using User Management.

  Unlike local user accounts, external accounts are not mapped to any user profile.

  External user accounts are also sometimes referred to as Corporate Users, Corporate User Accounts or Shadow Accounts.

Note: NetAct User Management does not store the password of external user accounts.

- User Group:
  User Group is a collection of local and external user accounts, which have the same permissions and access rights. Both local and external user accounts must be member of one or more user groups. Authorizations in NetAct usually are not granted to individual user accounts but to user groups (and thus to all users in a user group).

  There are default user groups in NetAct, which are created by system installation and which cannot be deleted. One important default user group is the so called power group, **sysop**. Members of **sysop** have full (unrestricted) administrator rights in NetAct.

2.2 Permission Management

Role based authorizations for NetAct applications and operations are controlled by Permission Management. Authorizations are defined by roles, where a role comprises a set of permissions. Permissions are granted to NetAct user groups by assigning the required role(s) to the user group. The role based access control (RBAC) model of NetAct Permission Management is shown in the figure *PEM Access Control*:

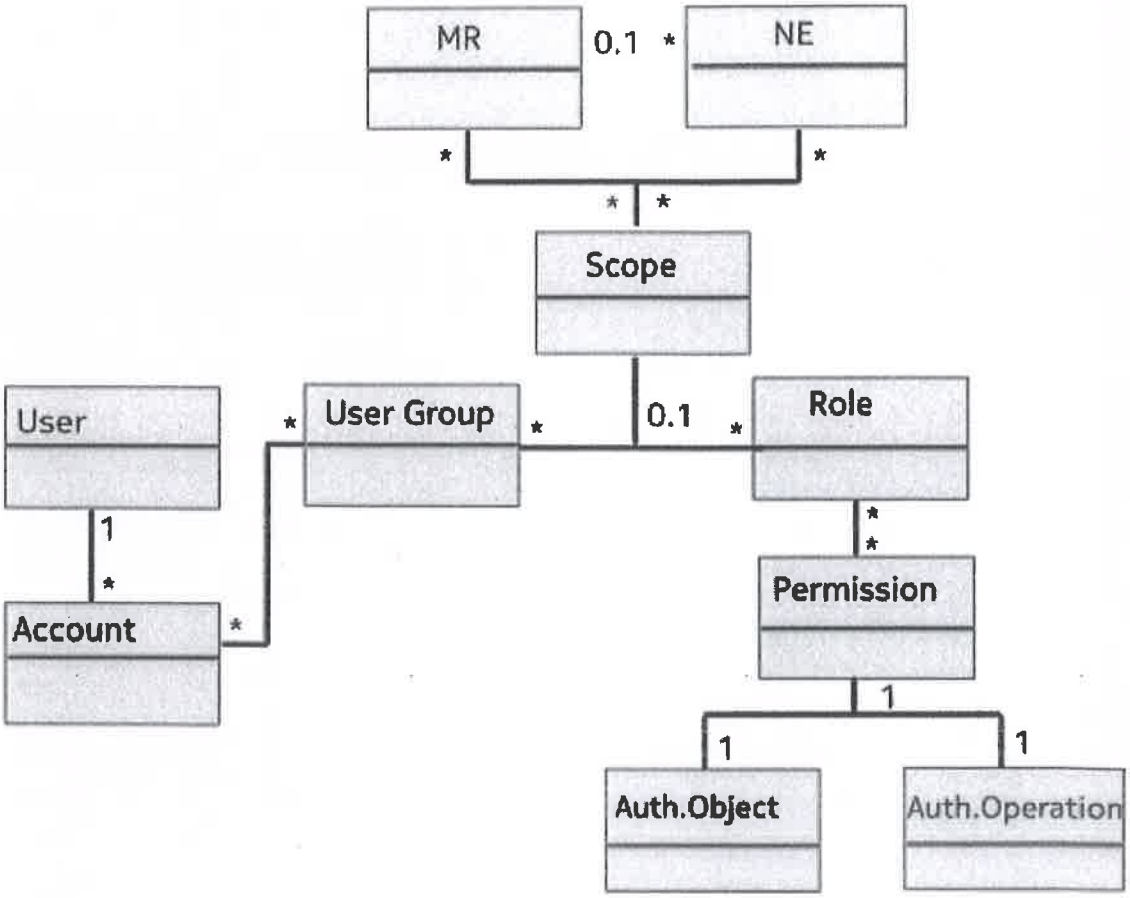


Figure 2: PEM Access Control

Note: The account object of an external user does not have user object.

- **Permission**

  Permissions define authorizations for a single operation. A permission consists of an authorized object and an authorized operation on the authorized object. Permissions are defined and checked by NetAct applications. Permissions are assigned to roles, but not directly to users or user groups.

- **Role**

  A role comprises of a set of permissions required by the operators to perform their task. System administrators authorize the user groups by assigning one or more roles to the user group. There are predefined default roles defined by NetAct, which cannot be changed. In addition, customers can create own roles and assign individual permissions to them.

- **(NE) Scope**

  An administrator can optionally assign a scope to a User Group - Role association. The scope contains a set of Network Element (NE) or Maintenance Region (MR) instances. The scope includes all network elements, which have been directly assigned and all network elements in the assigned maintenance regions. If a scope is assigned, then NE operations, for example, upload or

download data to or from an network element, included in the assigned role are only authorized for network elements in the scope. The scope is not applicable for NetAct operations.

- **Network View Scope**

  Network view scope is a similar concept like NE scope. Views are used in NetAct Monitor application and define (sub-) network layouts, which an operator can use. By assigning a view scope to a user group - role combination, an administrator can restrict access to views and view operations. If a network view scope is assigned, then users in the user group are authorized to perform view operations (defined by the assigned roles) only on views in their view scope.

2.3 Applications

The following applications and tools are used for managing users and permissions in NetAct.

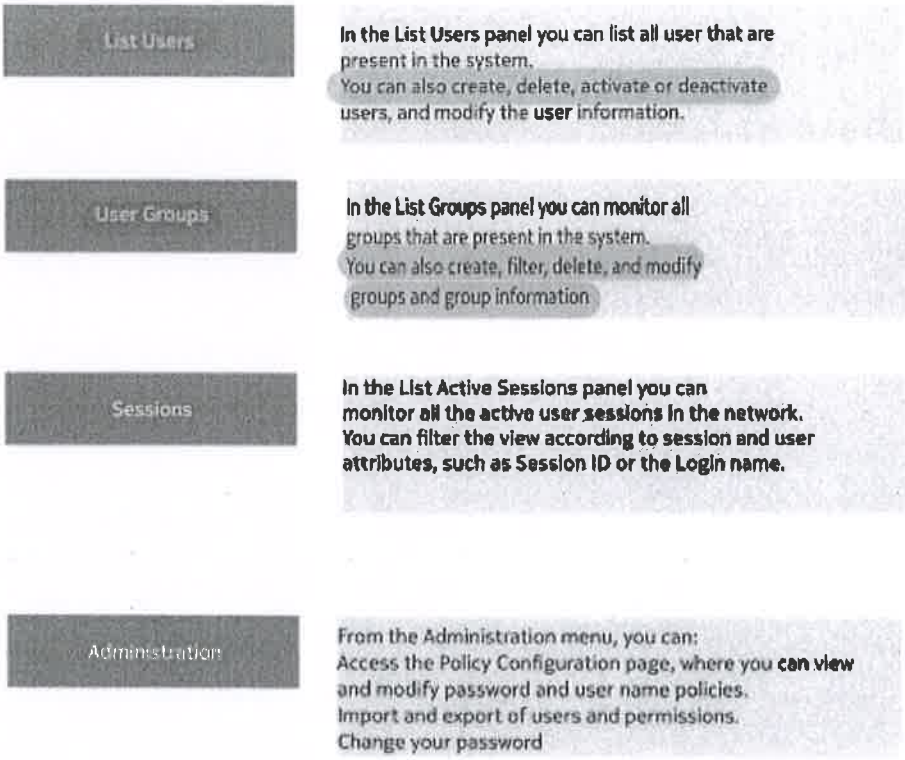
- **User Management**

  User Management is the GUI application for managing user, user groups and user sessions.

  User Management application supports:

  - Administration of users and user accounts
  - Administration of user groups
  - Import and export of users and permissions
  - Configuration of password policies
  - Password update

TOR 2.2.10.4 a)



TOR 2.2.10.4 a)

Figure 3: User Management GUI application

- **Permission Management**

Permissions Management is the GUI application for administering permissions and roles and assigning them to user groups.

Permission Management comprises of the following tools:

- **Group Explorer**: Managing user groups and assigning roles to users groups
- **Role Explorer**: Managing roles and assigning permissions to roles
- **Scope Editor**: Managing scopes and assigning scopes to user group - role associations
- **Network View Scope Editor**: Managing network view scopes and assigning network view scopes to user group - role associations

Group Explorer	In Group Explorer, you can - view user groups with assigned users and - roles in tree format - create, delete and modify user groups - assign users and roles to user groups
Role Explorer	In Role Explorer, you can - view roles with their permissions and assigned user groups - create new custom roles, delete custom roles and attach / detach permissions to / from roles - assign / de-assign roles to / from user groups
Scope Editor	In Scope Editor, you can - manage scopes; that is, add /remove maintenance regions and network elements to / from scopes - assign / de-assign scopes to / from user group - role associations
Network View Scope Editor	In Network View Scope Editor, you can - manage network view scopes, that is, create network view scopes and add /remove network views and view folders to / from view scopes - assign / de-assign network view scopes to / from user group - role associations

Figure 4: PEM GUI application

3 Session management overview

Operator log in to NetAct (GUI) applications is performed centrally through the common NetAct Start page. A user session is started after successful authentication. Within a user session, operators can open multiple applications and perform operations, for which they are authorized. A session is closed by explicit user logout or session termination initiated by an Administrator. Then, the session is closed for all the applications launched within the user session.

The main tasks of Session management are to supervise active user sessions and to display information about user sessions:

- If a user session is idle for more than the defined timeout period, the user interaction is blocked until a re-authentication is done. The session timeout reduces the risk that a forgotten session will remain open for a long time and thus can be hijacked by an unauthorized person.
- If a user logs out from any of the launched applications, the complete session is closed. All the applications launched through the same session are also closed.
  - NetAct web application windows or tabs take few seconds for the auto closure.
- When the user logs in, the system provides the following information about previous login attempts:

  TOR: 2.2.10.4 c),d)

  - date and time of last successful login.
  - failed login attempts since previous successful login.
  - If the idle time of a user exceeds the defined timeout period, the user interaction is blocked and the expired window appears. The default timeout period is 1800 seconds after successful login.

  This information can be used to detect unauthorized access to the system or attempts to guess the password.

  Note: System user credentials (for example, omc) are used by various NetAct system components for authentication. This can result in difference of last successful login time and failed login count seen post login for such users.

- A security administrator can monitor open user sessions. For example, to check which operators are logged on to the system.

  TOR: 2.2.10.4 b)

- **Auto invalidation of disconnected sessions**: User sessions are auto invalidated after certain duration because of the unavailability of client or on improper session termination. For example, closing of browser tabs instead of proper log out. Duration of auto invalidation of disconnected session is configurable and has default value of 600 seconds.

  TOR: 2.2.10.4 d)

Enhanced session management is a licensed feature which provides the following functionalities:

- **Simultaneous session control per account**: Using this functionality, number of sessions per user account can be controlled. It gives the flexibility to configure NetAct to have multiple simultaneous or one session per user account. This supports the below configurations.

- **No simultaneous user session**: This functionality prevents to create a simultaneous sessions for an account. A new login request to NetAct for an account will not be allowed until all existing session(s) of this account is/are logged out or terminated. 30010 login failure alarm will be raised (if configured) indicating such login failure.
- **Limited number of simultaneous sessions**: This functionality allows to limit the number of simultaneous sessions for an account. Simultaneous sessions request are allowed only up to configured limit even if requests are from the same or different NetAct terminal. A new login request for an account will be not allowed when its simultaneous session count is already reached the configured limit.
- **Unlimited number of simultaneous sessions**: This functionality provides unlimited number of simultaneous sessions for an account.

Note: By default, simultaneous session control is disabled. Configuration changes must be done to make use of simultaneous session control. This feature controls only the NetAct simultaneous login session. It does not restrict to open an application within NetAct multiple times.

- **Session expiry policy**: NetAct idle session timeout is a specified period of inactivity after the NetAct session is locked until re-authentication is done. Using this functionality, idle session timeout period is made configurable.
- **Forcing the user session termination**: Using this functionality, NetAct active session(s) can manually be terminated by the administrator. This triggers logout for those sessions and all applications connected to the sessions will be stopped immediately.

Note:

- If the user initiates an application in two different browsers, then they are tracked as two different sessions. All the applications launched through the same browser are in the same session. Private browsing within the same browser is still considered as a separate session.
- Session timeout is updated after any user activity (mouse movement/key pressed) performed in an application supported by Session Management.
- Login attempt for user with correct password makes the login to fail, when the allowed simultaneous session is exceeded. As a result, previous login attributes associated with the user will be updated (Unsuccessful login count is reset and last successful time will be updated with last login attempt time).
- Web application launched in separate browser tabs or windows of the same user session indirectly (that is giving the application URL address in the browser address bar) invalidates the session on log out or termination. But, it does not close the tabs or windows automatically.
- Summary of session management functionality supported across NetAct application is described in the *Table 2: Summary of session management functionality across NetAct applications* table.

	Listing of user sessions	Idle session time-out	Auto invalidation of disconnected session / Session invalidation on user logout / Session Termination
Web Applications	All applications supported	All applications except Real Time Performance Monitoring (RTPM) application. For more information, see *Real Time Performance Monitoring* in *Performance Manager Overview.*	All applications supported
Rich Client Application (javaws application)	All applications supported. NetAct Monitor application will be considered as active session, if it is configured to track session. To enable session management support in NetAct Monitor application, see *Configuring session management* in *Administering Fault Management.*	All applications except NetAct Monitor application is supported. By default Configuration management rich client application (javaws application) have idle session timeout disabled and can be enabled. To enable idle session timeout in Configuration management rich client applications (javaws application), see *Configurator properties* in *Configurator Technical Reference.*	All applications supported. By default, support in NetAct Monitor application is disabled and can be enabled. To enable, see *Configuring session management* in *Administering Fault Management*

Table 2: Summary of session management functionality across NetAct applications

- **SW Import manager**: Session management functionality is not supported for import manager operation within Software manager application.

- **System Monitoring**: PHC report is designed as a portable html document and it does not support session management.

6 Security Logging and Alarming

6.1 Security Logging

NetAct logs important - including security related - events including operations, which change the state or the (security) configuration of the system. Logging is a security function and thus cannot be switched off. Log messages are intended for system and security administrators. Logging enables accountability, that is, it provides the information to check "Who has done What and When" in case of incidents.

TOR: 2.2.10.4 e)

Security logs

User access to NetAct and NetAct resources and other security relevant events are logged in security log. Security logs include information about failed and successful logins, expiring or faulty certificates or SSH keys, Brute Force attacks, and other events indicating potential security threads.

Activity logs

Activity Logs in NetAct collect important events and operations, which change the system state and which may have security impacts. It enables an administrator to trace back operations to users or entities, which performed the operation.

Security Log NBI

Security Log Northbound Interface (SLNBI) is an optional NetAct product for collecting audit/security logs from network elements and NetAct and transferring them to the external Security Information and Event Management (SIEM) system outside of NetAct. SIEM users can view logs, filter and analyze them, and search for required data. Logs provide all the information needed for up-to-date and accurate security analysis.

6.2 Security alarming

Security alarms inform the security administrator about security related events:

- **Login Failure Alarm** is raised for successive login failures to NetAct system.
- **Brute Force Alarm** is raised when a potential brute force attack to NetAct is detected. This alarm is raised, if there are more than a given number of failing login attempts from same IP address. They are supported for
  - SSH access to NetAct VMs
  - HTTP(S) access to Web Applications and Web Services
  - LDAP access
  - NetAct Oracle Database

- **Simultaneous Session Failure Alarm** is raised when there is an attempt made to obtain new session for user account who already has an active session. This functionality is licensed and configuration exist for controlling the raising of alarm.

Security alarms from NetAct and managed network elements are processed by fault management and can be monitored by NetAct Monitor application in NetAct.

1 Introduction to logging and tracing

Log files provide information about events or errors in the system. They are automatically created and maintained by the system. The administrator uses the log files to monitor and debug problems.

Security logs are important elements for securing the NetAct system. They provide information on the security-related events of the entire system and trace events affecting all components of NetAct. To facilitate information requirements for different levels of troubleshooting, logs are recorded by categories.

The figure below shows the various components of NetAct.

TOR: 2.2.10.4 h)

4 Log Browser

TOR 2.2.10.4 g)

Log Browser creates logs in files that are stored across all the virtual machines.

Log file location	Logger name	Log description
`/var/opt/oss/log/Nokia-log-browser/oss_activity*_*.log`	com.nokia.oss.smu.*	Activity messages
`/var/opt/oss/log/Nokia-log-browser/oss_error*_*.log`	com.nokia.oss.smu.*	Error messages

Table 6: Log file location and description

Note: Logger name listed in the table is based on the operation performed in the system.

For detailed information on how to enable trace, see *Changing trace level for other mediation framework based mediations*.

1. Log in to any virtual machine with Log Browser deployed.
2. Navigate to `log4j` configuration directory using the command:

   ```
   cd /opt/oss/Nokia-log-browser/conf/
   ```

3. Open `log-config-log4j2.xml`, and change the root level of the log.

   For example, from

   ```
   <Root level="info">
   ```

   to

   ```
   <root level="DEBUG"/>
   ```

4. Save `log-config-log4j2.xml` file.

   Expected outcome

   Trace level is changed.

11 Security management

11.1 User Management

User Management logs are available on the Java EE virtual machines (VM) where WAS is running.

Note: To locate the right VM, see *Locating the right virtual machine for a service* in *Administering NetAct Virtual Infrastructure.*

TOR 2.2.10.4 f)

Log file location	Logger name	
/var/opt/oss/log/um/oss_activity_CMCluster_*_*.log /var/opt/oss/log/um/oss_activity_FMCluster_*_*.log /var/opt/oss/log/um/oss_activity_IntgCluster_*_*.log /var/opt/oss/log/um/oss_activity_ITSMCluster_*_*.log /var/opt/oss/log/um/oss_activity_SysCluster_*_*.log	• com.nokia.oss.securitymanagement • com.nsn.oss.um.customloginmodule • com.nokia.oss.securitymanagement.server.servlet • com.nokia.oss.securitymanagement.server.servlet.sso • com.nokia.oss.securitymanagement.server.servlet.ssodesktop • com.nokia.oss.securitymanagement.ui.um.managedbeans • com.nokia.oss.securitymanagement.ui.um.sessionhandling • com.nokia.oss.usermanagement.handlers.db • com.nokia.oss.usermanagement.handlers.ldap • com.nokia.oss.usermanagement.policyconfiguration • com.nokia.oss.usermanagement.useradministration • com.nokia.oss.usermanagement.service.UserStatusSyncSchedulerService	Information about the operations in the component
/var/opt/oss/log/um/oss_error_CMCluster_*_*.log /var/opt/oss/log/um/oss_error_FMCluster_*_*.log /var/opt/oss/log/um/oss_error_IntgCluster_*_*.log /var/opt/oss/log/um/oss_error_ITSMCluster_*_*.log		Functional problems indications at run-time or faults in the component

Log file location	Log description
/var/log/cpf/osi/ftserverip.log	Logs that contain information on the ftserver3 transaction over IP. By default, log level is set to Error.
/var/log/cpf/osi/ftservereth.log	Logs that contain information on the ftserver4 transaction over CLNP. By default, log level is set to Error.

Table 201: NetAct system log files produced by OSI services

15.13 Performance Co-Pilot

This section lists the relevant log files related to pmcd service that are in the VMs that host the pmcd service.

To locate the right VM, see *Locating the right virtual machine for a service* in *Administering NetAct Virtual Infrastructure.*

Log file location	Log description
/var/log/pcp/pmcd/*log	Information on the logs related to any pmcd service start, stop or runtime failures.

Table 202: NetAct system log files produced by IBM HTTP Server

15.14 Red Hat Enterprise Linux operating system

Log file location	Log description
/var/lib/logrotate/logrotate.status	The file that stores the status of the log rotation
/var/log/audit/audit.log	System audit log
/var/log/btmp	The log file contains information on the failed login attempts. This log file can be read with the command # /usr/bin/lastb.
/var/log/cron	The file that contains information about the commands that have been run and the time they have been run
/var/log/maillog	The mail daemon writes its messages to this log file.

Log file location	Log description
/var/log/messages	The general system activity log file that contains global system messages, including the messages that are logged during system start-up Depending on how this is configured in the /etc/syslog.conf file, this log file may include mail, cron, daemon, kern, and auth, among others. Base hardening actions. Backup and restore of was profiles. Enable and disable TLS support.
/var/log/secure	Information logs related to authentication and authorization privileges (For example, sshd logs all the messages in this location, including unsuccessful login.)
/var/log/spooler	If the system was connected to a printer, this file would contain logs about printer-related events. TOR 2.2.10.4 g)
/var/log/wtmp	The file that contains information about users that have successfully logged in and out of the system. This log can be read with the command # /usr/bin/last.
/var/run/utmp	Contains login records. The file contains information about the users currently logged in to the system. This log can be read with the command # /usr/bin/who.
/var/log/yum.log	The file that contains information about yum (Yellowdog Updater Modified) RPM Package Manager events
/var/log/boot.log	The file contains the information that are logged when the system boots.
/var/log/anaconda/anaconda.log	When Linux is installed, this file contains information on all the installation related messages.

Table 203: NetAct system log files created by the Linux operating system

15.15 Service Manager

To determine the service names that can be managed, use the smanager ol status command. For more information, see *Locating the right virtual machine for a service* in *Administering NetAct Virtual Infrastructure*.

3.3 Evolved Packet Data Gateway

3 Overview of the ePDG TOR : 2.3.7.1

This chapter provides an overview of the 7750 SR MG and CMG evolved Packet Data Gateway (ePDG).

3.1 Implementation Overview

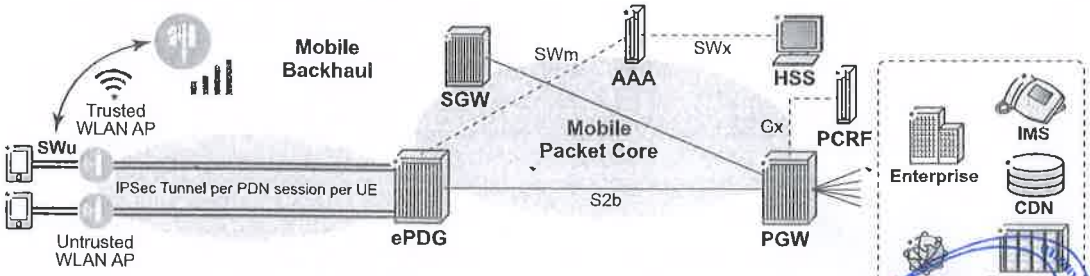
Mobile operators have tended to view WiFi as an offload capability for Internet access. However, this has changed since they expanded their data services portfolio, messaging, secure CRM-protected video delivery, and security (parental control, anti-malware, and so on) — all of which are delivered from their service LANs over cellular radio access networks (RANs). Mobile operators now want to extend the delivery of these services over other access networks such as WiFi. Voice over WiFi (VoWiFi) is also increasing in popularity as mobile operators expand network coverage and create new service bundles for the current generation of smartphones that support simplified WiFi calling capabilities. For this to take place successfully, they need to provide the same secure authentication, confidentiality, billing, and security as they do for cellular RAN-delivered services.

The evolved Packet Data Gateway (ePDG) gives operators the ability to deliver mobile packet core services over untrusted non-3GPP network access, which could include residential, public, and enterprise WiFi hotspots. With ePDG the operators can integrate their EPC network with the untrusted non-3GPP access, such as WiFi.

The ePDG provides secure access for a UE across untrusted non-3GPP access, usually assumed to be WiFi.

Figure 1 shows the ePDG implementation and reference points.

Figure 1 **ePDG Reference Points**



The ePDG is the entry point for an untrusted access network to interact with the packet core network. For this to be archived, the ePDG has three main interfaces:

- SWu interface for the interconnection of the ePDG with the WiFi Access Point in the untrusted domain
- SWm interface for the interconnection of the ePDG with the AAA server
- S2b interface for the interconnection of the ePDG with the PDN Gateway (PGW) for the establishment of the bearers

3.2 Interfaces Support

The ePDG has three main interfaces to interact with both the untrusted access domain and the operator's EPC network.

SWu

SWu is the interface that connects the ePDG with the UE through the untrusted access domain where WiFi Access Points are located. Because the ePDG connects through untrusted access domain that is not controlled by the same operator owning the EPC network, this communication path needs to be secured and encrypted. For this reason, this interface uses IKEv2 and ESP protocols for the establishment and maintenance of the IPSec tunnels between the UE and the ePDG (TS 23.402, RFC 5996, RFC 4303). When an IPSec tunnel is established, all the data exchanged between the UE and the ePDG are encrypted. All session establishment, maintenance, and release messages between the UE and the ePDG are encrypted and flow through the SWu interface.

SWm

SWm is the interface that connects the ePDG with the AAA server where the UE/ Subscriber Authentication and Authorization process occurs. The SWm interface is based on the Diameter protocol (TS 23.402, TS 29.273). Subscriber Authentication uses EAP-AKA (RFC 4187) for SIM-capable devices. For SIM-less devices different methods can be used, such as EAP-TLS, which is the preferred method (RFC 5216), or EAP-MS-CHAPv2 (RFC 2759). Authorization is also used; AAA provides ePDG with the subscriber profile that is used to set up the session toward the EPC network.

S2b TOR : 2.3.7.1

S2b is the interface that connects the ePDG with the PGW element. The S2b interface is based on GTPv2 for control plane and GTPv1 for data plane signaling (TS 23.402, TS 29.274). The ePDG, via the S2b, establishes, maintains, and releases the bearers required to serve the UE/Subscriber services for voice, video, SMS/MMS, and so on.

3.3 Control and Data Plane Mechanisms

This section describes the control and data plane mechanisms that are supported for the ePDG.

Figure 2 shows the ePDG control plane mechanisms.

Figure 2 **ePDG Control Plane** TOR 2.3.7.2

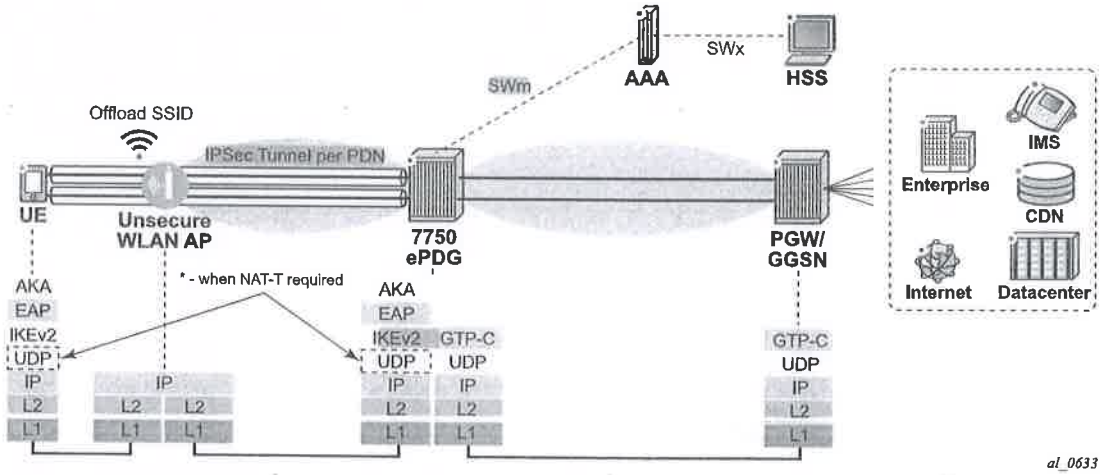
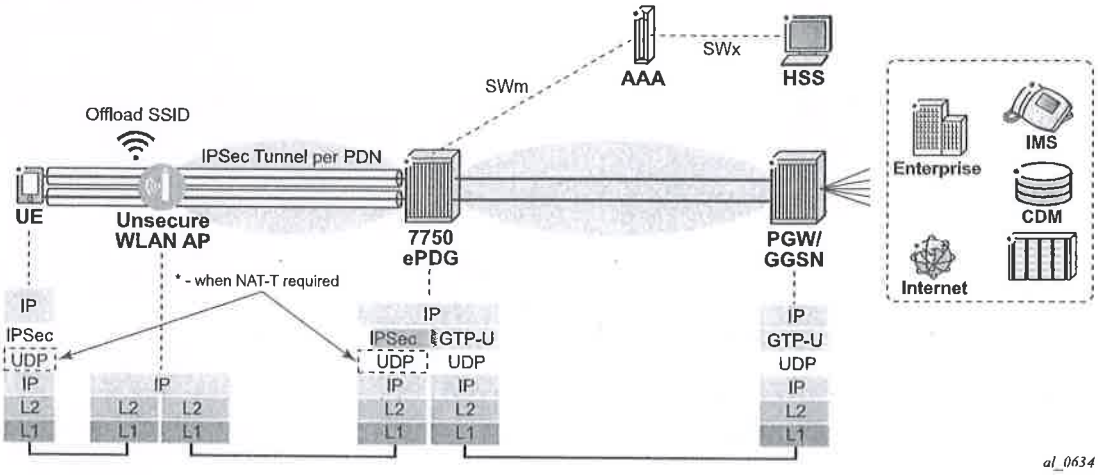


Figure 3 shows the ePDG data plane mechanisms.

Figure 3 **ePDG Data Plane** TOR 2.3.7.2



3.4 Standalone and Combined Gateways

The 7750 SR MG and CMG support implementation of the ePDG in the following gateway modes:

- standalone ePDG
- combined ePDG/PGW/SGW
- combined ePDG/TWAG

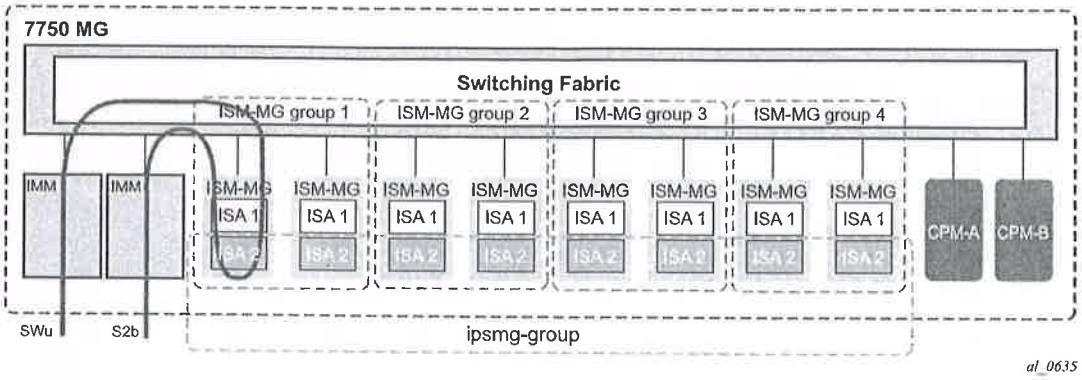
3.4.1 Standalone ePDG

The ePDG can be implemented as a standalone gateway or as a combination of the ePDG and SGW/PGW running on the same chassis.

The ePDG as a standalone gateway is configured by grouping ISM-MG cards, similar to any other gateway type. The second ISA in each ISM-MG group is used to support the IPSec data-path functions for the ePDG. However, the second ISAs in each group must be grouped into a single **ipsmg-group** for configuration purposes.

Figure 4 shows the supported ISM-MG and ISA groupings for the ePDG.

Figure 4 **ePDG ISM-MG and ISA Grouping**



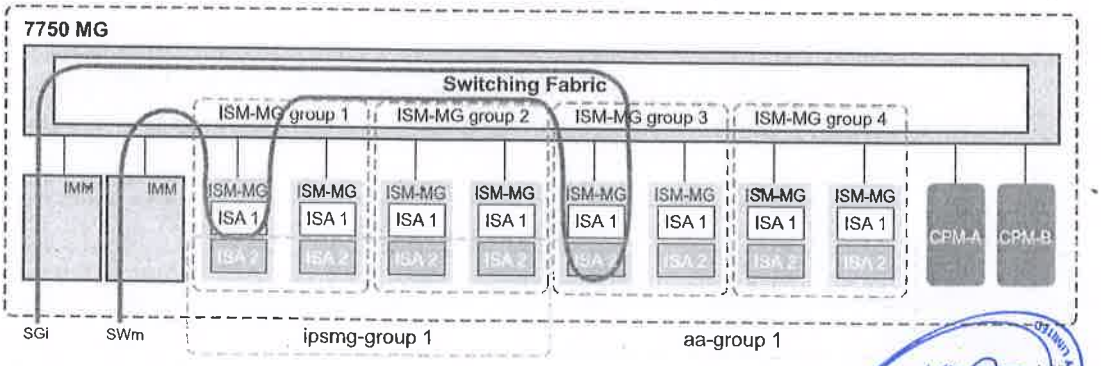
3.4.2 Combination ePDG/PGW/SGW

The ePDG can be implemented in combination with PGW and SGW gateways on the same chassis, using a two-card combination scenario. This is done by defining ISM-MG groups as usual, but only including a subset of the second ISAs in the **ipsmg-group**.

In Figure 5, groups 1 and 2 are defined to be part of the ePDG and groups 3 and 4 are part of the PGW. In this scenario, the second ISA for the PGW is free to support Application Assurance.

Note: When using the ePDG as a combined gateway with PGW/SGW/GGSN, the S2b interface of the ePDG and the PGW should be on the same VPRN.

Figure 5 **ePDG and PGW/SGW Two-Card Combination**



3.4.3 Combined ePDG/TWAG

The ePDG can be implemented as a combined gateway with TWAG, providing both trusted and untrusted WiFi access. For more information, refer to the trusted wireless access gateway information in the *7750 SR MG and CMG Configuration Guide*.

3.5 Supported Features and Functionality

The ePDG supports the following functionality, as per 3GPP specifications, Rel 11, Dec. 2013 versions:

- transferring authentication information between SWu and SWm
- transferring signaling information between SWu and S2b (only GTP-based S2b is supported) including transportation of the IP addresses allocated by the PGW
- routing packets from and to the PGW and to and from the UE, including routing of uplink packets based on the uplink packet filters in the TFTs assigned to the S2b bearers of the PDN connection
- routing downlink packets toward the SWu instance associated with the PDN connection

TOR 2.3.7.6
- de-encapsulating and encapsulating packets for the following:
  - IPSec
  - GTP, if S2b is used

TOR 2.3.7.6
- tunnel authentication and authorization (termination of IKEv2 signaling and relay via AAA messages)
- local mobility anchor within untrusted non-3GPP access networks using MOBIKE (if needed)

TOR 2.3.7.6
- transport-level packet marking in the uplink
- enforcement of QoS policies based on information received via the AAA infrastructure
- Lawful Interception X1, X2, and X3
- Offline Charging on an ePDG on supported interfaces including (GTP') Ga and (Diameter) Rf to an Offline Charging Server (OFCS)
- UE authentication using IKEv2 and EAP-AKA over Diameter

TOR 2.3.7.3

Note: The ePDG acts as an EAP pass-through agent, relaying EAP messages between the UE and the 3GPP AAA server via IKE. The specific EAP method (EAP-AKA, EAP-SIM, EAP-TLS, and so on) used between the UE and the AAA server is transparent to the ePDG.

- SWm, Diameter-based reference point (EAP messages); SWm is supported over TCP transport and Stream Control Transmission Protocol (SCTP)

Note: Section 7 of 29.273 (SWm) is supported, but not for the S2c/ DSMIPv6-related procedures and information elements.

- EAP-TLS authentication for non-SIM devices
- IPv6 transport for IPSec
- IPv4v6 PDN connections
- IKEv2 re-keying parameters, and reauthentication
- Call trace for ePDG reference points (SWm, SWu, SWu-clear-text) and events (IKE and SWu)
- PCMD configuration for the ePDG
- combined gateway deployment for both ePDG and PGW/SGW on the same chassis
- combined gateway deployment for both ePDG and TWAG access, providing both trusted and untrusted WiFi access
- emergency call support

TOR 2.3.7.6 • load and overload control support

TOR 2.3.7.6 • ePDG support for IMEI information over IKEv2

- S2b/SWm to SWu error mapping
- IKEv2 fragmentation

For information about RFCs supported for IKE and IPSec for the ePDG, refer to the standards and protocols appendix in the 7750 SR MG and CMG Configuration Guide.

4 ePDG Basic Functionality

This chapter describes basic functionality supported by the 7750 SR MG and CMG ePDG. For additional information about more advanced ePDG features, see ePDG Features. For detailed configuration guidelines and the CLI command reference, refer to the *7750 SR MG and CMG Configuration Guide*.

4.1 SWu IKEv2/ESP-Based Reference Point

The SWu interface is used for communication between ePDG and untrusted WiFi Access Points/UEs for the establishment, modification, and release of Security Association sessions.

This interface uses IKEv2 and IPSec protocols, to guarantee the secured/encrypted connection between UE and ePDG. SWu is used for all UE- or ePDG-initiated call flows/services like Initial Attach, Handover Attach (LTE<->WLAN), Session Initiation, Modification, and Termination.

For supported Request and Response AVPs and related protocol support, refer to the messages and standards appendices in the *7750 SR MG and CMG Configuration Guide*.

4.1.1 IPSec Security Associations

An IPSec profile is used to configure IKE and ESP security associations. For ePDG configurations, the IPSec profile must be applied to each SWu interface in the PDN. The IPSec profile has two main sections that are configured using the **ike-sa** and **esp-sa** commands. For each section, up to three algorithm suites (proposals) can be configured to allow different algorithm suites that the ePDG will accept from a peer.

TOR 2.3.7.4

The IKE and ESP profiles support encryption including DES, 3DES, AES128, AES192, and AES256. The ePDG also supports Diffie-Hellman groups 1, 2, 5, 14, 15 for the IKE-SA and ESP-SA.

Also, the UE can convey the WiFi AP MAC address via its IKE identity. The ePDG can send the MAC address over S2b and the PGW can send it via Gx. The UE can also send its IMEI via a custom operator IKE configuration attribute, and the ePDG will forward it via SWm to the AAA. The ePDG understands IKE configuration attributes for custom operator IKE configuration attributes that are provided for the UE to request and receive a list of P-CSCF addresses, and the PGW is able to receive/send them via custom operator attribute numbers or APCO.

Dynamic updates for NAT traversal can only be enabled for ESP SA if the replay window option is enabled. Also, the replay window cannot be disabled while NAT traversal is enabled.

4.2 SWm Diameter-based Reference Point

The ePDG supports the Diameter-based SWm reference point. SWm is based on several Diameter applications including RFC 4005, RFC 4072, and RFC 6733. The reference point is defined in 29.273 and uses RFC 4072 to carry EAP messages (Diameter-EAP-Request/Diameter-EAP-Answer). SWm also uses RFC 4005 (AA-Request/AA-Answer) for EAP-AKA fast reauthentication. STR/STA is used for ePDG-initiated session termination, and ASR/ASA is used for AAA-initiated session termination.

TCP transport and SCTP are both supported for the SWm reference point. SCTP is a transport layer protocol, serving in a similar role as the popular protocols TCP and UDP. Like TCP, SCTP provides a reliable transport service, ensuring that data is transported across the network without error and in sequence. SCTP is also similar to TCP in that it is a connection-oriented mechanism, meaning that a relationship is created between the endpoints of an SCTP session prior to data being transmitted, and this relationship is maintained until all data transmission has been successfully completed.

SCTP multi-homing is also supported for SWm. The SCTP multi-homing capability supports multiple IP addresses between two single SCTP endpoints, in order to increase the transport reliability between the two endpoints.

For additional information about supported Request and Response AVPs and related protocol support, refer to the messages and standards appendices in the *7750 SR MG and CMG Configuration Guide*.

4.2.1 SWm Diameter Peer Groups

The ePDG performs AAA selection and load-balancing according to a locally configured set of peer groups for the SWm reference point. A peer group is a pair of AAA servers that may be specified in primary and secondary order. The primary AAA server is normally used and the secondary AAA server is used if the primary fails. The peer group specified for the SWm reference point is limited to a primary Diameter peer profile and secondary Diameter peer profile, which, in turn each refer to a single AAA.

To provide load-sharing amongst multiple servers, the operator can configure multiple peer groups. If multiple peer groups are specified, the system will use round-robin selection to choose a peer group for each new SWm session. The peer groups can also be associated with a priority. This enables the ePDG to choose servers from a higher-priority peer group first and a failover to peer groups with a lower priority. This capability provides better flexibility for deployments in which priority use of AAA servers is preferred.

For more information and related CLI commands, refer to SWM, SWu, and SWw PDN commands and Sig Rate Limit Profile commands in the *7750 SR MG and CMG Configuration Guide*.

4.2.2 Username Formats

The username is sent in the Diameter EAP request and response messages and in other SWm messages in supported formats as defined by 3GPP 23.003 and 29.273.

If the ID is a fast reauthentication identity, it uses one of the formats specified by 3GPP 23.003 section 19.3.4.

The AAA may return the complete fast reauthentication identity in NAI format, or the UE may have to build it from a combination of the fast reauthentication identity from the AAA plus information from the IMSI.

For example, if the fast reauthentication identity returned by the 3GPP AAA Server is 358405627015 and the IMSI is 234150999999999 (MCC = 234, MNC = 15), the fast reauthentication NAI for the case when NAI decoration is not used takes the form:

358405627015@nai.epc.mnc015.mcc234.3gppnetwork.org

The UE may also choose to send a decorated NAI. Decorated NAI is used when the UE is attempting to select a PLMN that is different from the home PLMN in its IMSI. For EAP AKA authentication, the IMSI in decorated NAI format may be:

nai.epc.mnc<homeMNC>.mcc<homeMCC>.3gppnetwork.org!0<IMSI>@nai.epc.mnc<visitedMNC>.mcc<visitedMCC>.3gppnetwork.org

For example, if the fast reauthentication identity returned by the 3GPP AAA Server is 358405627015 and the IMSI is 234150999999999 (MCC = 234, MNC = 15), and the PLMN ID of the selected PLMN is MCC = 610, MNC = 71, the fast reauthentication NAI takes the form:

nai.epc.mnc015.mcc234.3gppnetwork.org!358405627015@nai.epc.mnc071.mcc610.3gppnetwork.org

Interworking with AAAs that are not compliant with 29.273 CR 393 is also supported.

For other SWm messages, the AAA will return a Mobile-Node-Identifier AVP that contains the permanent identity (the IMSI). The Mobile-Node-Identifier is in Root NAI format from 3GPP 23.003 section 19.3.2; for example, for EAP AKA authentication:

"<IMSI>@nai.epc.mnc<MNC>.mcc<MCC>.3gppnetwork.org"

The ePDG uses the Mobile-Node-Identifier as the username for all other SWm messages. It sends this as the username in AA-Request, Reauth-Request, and Session-Termination-Request messages and expects it in AA-Answer, Reauth-Answer, and Abort-Session-Request messages as well.

4.2.3 Authentication and Authorization Requests

The following messages are supported by the ePDG.

- Authentication and authorization requests use the Diameter EAP request. This is part of the initial authentication and authorization that is performed when the IKEv2 SA is being established on the ePDG.
- Authentication and authorization responses use the Diameter EAP Answer.
- Reauthorization requests use the Diameter Reauthorization Request procedure defined by SWm. The AAA triggers the reauthorization request message and the ePDG responds using the AA request to reauthorize its session.
- Reauthorization answers use the Diameter Reauthorization Answer request.
- Answer requests use the Diameter AA answer response.
- Upon deletion of a PDN connection, a Diameter session termination request is sent from the ePDG to the AAA.

- Diameter session termination answers are sent from the Diameter server in response to session termination requests.
- Diameter abort session requests are sent from the Diameter server to the PGW to request the PGW to delete the PDN connection.
- Diameter abort session answers are sent from the PGW to the Diameter server in response to the abort session request.

4.2.4 SWm Profiles and AVP Options

An SWm profile can be configured to apply different parameters to the SWm reference point, including SWm AVPs, terminal information AVP with the IMEI (if learned from the configuration payload), and the address of the UE as seen by the ePDG.

To configure SWm profile options, use the following commands:

- **config>mobile>profile>swm-profile>swm-avp-options>exclude-ue-local-ip-address**
- **config>mobile>profile>swm-profile>swm-avp-options>include-terminal-information**

4.3 S2b GTP-based Reference Point

The S2b interface is used for communication between ePDG and PGW for the establishment, modification, and release of bearers (default and dedicated) between ePDG and PGW.

This interface is based on the GTPv2 (Control Plane) and the GTPv1 (User Plane) protocols.

S2b is used for Session Establishment, Modification, and Termination.

For supported Information Elements (IEs) and related protocols, refer to the messages and standards appendices in the *7750 SR MG and CMG Configuration Guide*.

See the ePDG Configuration Guidelines in the *7750 SR MG and CMG Configuration Guide* for configuration examples.

4.4 ePDG Charging

The ePDG provides offline charging on supported interfaces, including (GTP') Ga and (Diameter) Rf to an OFCS.

Charging profiles are configured in the mobile gateway charging profile context. The following configuration elements are supported:

- ePDG-CDR creation TOR 2.3.7.5
- QoS and tariff time charging information triggers
- data volume limit
- time (duration) limit
- maximum number of charging condition changes (QoS Change/Tariff time change)
- management intervention
- Accounting Request (ACR) and Response (ACA) message AVPs

For information about ePDG-CDR (Ga) and Rf messages and field descriptions (from 3GPP TS 32.251), see Appendix: CDR Formats and Configuration in the *7750 SR MG and CMG Configuration Guide*.

4.5 ePDG Lawful Interception

The ePDG supports lawful interception, including support required for the PGW when it is connected to an ePDG over S2b.

When the ePDG and the AAA server are used as nodes in the ePDG system to support untrusted non-3GPP IP access, they are subjected to all the requirements specified for the PDG and the AAA server for I-WLAN interworking.

The ePDG supports the following features for LI:

- HI2/HI3 delivery methods per Annex G (US Lawful Interception) of 3GPP TS 33.108
- IMSI as a Target Identifier for Interception
- primary and secondary LIG peers (DF2/DF3 peers) for delivering IRI and CC
- configurable number of connection retries
- TPKT in the transport stack for delivery of IRI messages over X2 interface and CC messages over X3 interface

3.4 Additional Document

โปรเซสเซอร์และชิปเซ็ต Intel ตามชื่อรหัสแพลตฟอร์ม

ผลิตภัณฑ์ที่วางจำหน่ายและก่อนวางจำหน่าย

ศูนย์แหล่งข้อมูลและการออกแบบ › ผลิตภัณฑ์และโซลูชัน › โปรเซสเซอร์และชิปเซ็ต

ค้นหาและเรียกดูโปรเซสเซอร์ Intel และชิปเซ็ตตามชื่อรหัสแพลตฟอร์ม ชื่อแบรนด์ แอปพลิเคชั่น หรือวันที่เปิดตัว ค้นหาเอกสารข้อมูลจำเพาะและเอกสารทางเทคนิคสำหรับผลิตภัณฑ์ Intel ที่คุณกำลังใช้ออกแบบได้อย่างรวดเร็ว

ถ้าคุณกำลังมองหาผลิตภัณฑ์ก่อนวางจำหน่าย

โปรดลงทะเบียนหรือลงชื่อโดยใช้บัญชี CNDA ของคุณเพื่อเข้าถึงเนื้อหาเทคนิคและผลิตภัณฑ์ก่อนวางจำหน่าย

ลงชื่อหรือลงทะเบียน

จำนวนผลลัพธ์: 56 ค้นหา ตัวกรอง

ชื่อรหัส	ชื่อแบรนด์	สถานะ	ดำเนินการ
Apollo Lake	โปรเซสเซอร์ Intel Atom® ซีรีส์ E3900 และ โปรเซสเซอร์ Intel® Pentium® และ Celeron® ซีรีส์ N และ J	2016 Q4 วันที่เปิดตัว	ดูเพิ่มเติม
Bakerville	โปรเซสเซอร์ Intel® Xeon® D-2100	2017 Q3 วันที่เปิดตัว	ดูเพิ่มเติม
Basin Falls	Intel® Core™ I9, 79xxX, 78xxX	2017 Q3 วันที่เปิดตัว	ดูเพิ่มเติม
Bay Trail	โปรเซสเซอร์ Intel Atom® ซีรีส์ E3800 และ Z3700 และ โปรเซสเซอร์ Intel® Pentium® และ Celeron® ซีรีส์ N และ J	2013 Q4 วันที่เปิดตัว	ดูเพิ่มเติม
Braswell	โปรเซสเซอร์ Intel Atom® ซีรีส์ E3800 และ Z3700 และ โปรเซสเซอร์ Intel® Pentium® และ Celeron® ซีรีส์ N และ J	2015 Q1 วันที่เปิดตัว	ดูเพิ่มเติม
Briarwood	ตระกูลผลิตภัณฑ์ โปรเซสเซอร์ Intel Atom® S1200	2013 Q2 วันที่เปิดตัว	ดูเพิ่มเติม

ชื่อรหัส	ชื่อแบรนด์	สถานะ	ดำเนินการ
Brickland	ตระกูล โปรเซสเซอร์ Intel® Xeon® E7 v4	2016 Q2 วันที่เปิดตัว	มุมมอง
Broadwell DE	ตระกูลผลิตภัณฑ์ โปรเซสเซอร์ Intel® Xeon® D-1500	2015 Q4 วันที่เปิดตัว	มุมมอง
Broadwell H	ตระกูลโมบายล์และเดสก์ทอป โปรเซสเซอร์ Intel® Core™ เจนเนอเรชั่น 5	2015 Q2 วันที่เปิดตัว	มุมมอง
Broadwell U/Y	โปรเซสเซอร์ Intel® Core™ เจนเนอเรชั่น 5 ที่มาจากกลุ่มโมบายล์โปรเซสเซอร์ U	2015 Q1 วันที่เปิดตัว	มุมมอง
Bromolow (Sandy Bridge + Cougar Point)	โปรเซสเซอร์ Intel® Xeon®, Intel® Core™ เจนเนอเรชั่น 2, Intel® Pentium® และ Intel® Celeron® พร้อมด้วยชิปเซ็ต Intel® C206	2011 Q1 วันที่เปิดตัว	มุมมอง
Calpella/Calpella+ECC	โปรเซสเซอร์ Intel® Core™ I7, Core™ i5, Core™ i3 และ Celeron® พร้อมด้วยโมบายล์ชิปเซ็ต Intel® QM57 และ Intel® HM55 Express	2010 Q1 วันที่เปิดตัว	มุมมอง
Cascade Lake	โปรเซสเซอร์ Intel® Xeon® แบบปรับขนาดได้ เจนเนอเรชั่น 2 พร้อมด้วยชิปเซ็ต Intel® ซีรีส์ C620	วันที่เปิดตัว	มุมมอง
Cedar Trail	โปรเซสเซอร์ Intel Atom® ซีรีส์ N2000 และ D2000 พร้อมด้วยชิปเซ็ต Intel® NM10 Express	2011 Q4 วันที่เปิดตัว	มุมมอง
Cherry Trail	โปรเซสเซอร์ Intel Atom® ซีรีส์ x5 และ x7	2015 Q1 วันที่เปิดตัว	มุมมอง
Cherry Trail CR	โปรเซสเซอร์ Intel Atom® ซีรีส์ x5 และ x7	2015 Q1 วันที่เปิดตัว	มุมมอง
Chief River	โปรเซสเซอร์ Intel® Core™ เจนเนอเรชั่น 3 พร้อมด้วยชิปเซ็ต Intel® HM76/QM77 Express	2012 Q2 วันที่เปิดตัว	มุมมอง
Coffee Lake H	ตระกูล โปรเซสเซอร์ Intel® Core™ เจนเนอเรชั่น 8 และตระกูล โปรเซสเซอร์ Intel® Xeon® E-2100M	วันที่เปิดตัว	มุมมอง
Coffee Lake Refresh		วันที่เปิดตัว	มุมมอง

ชื่อรหัส	ชื่อแบรนด์	สถานะ	ดำเนินการ
Coffee Lake S	ตระกูล โปรเซสเซอร์ Intel® Core™, Pentium® และ Celeron® เจนเนอเรชั่น 8	วันที่เปิดตัว	มุมมอง
Coffee Lake U	ตระกูล โปรเซสเซอร์ Intel® Core™ เจนเนอเรชั่น 8	วันที่เปิดตัว	มุมมอง
Comet Lake S	ตระกูล โปรเซสเซอร์ Intel® Core™ เจนเนอเรชั่น 10 สำหรับแอพพลิเคชัน Internet of Things (IoT)	วันที่เปิดตัว	มุมมอง
Crystal Forest	โปรเซสเซอร์ Intel® Xeon®, Core™, Pentium®, Celeron®	2013 Q3 วันที่เปิดตัว	มุมมอง
Denlow	ตระกูลผลิตภัณฑ์ โปรเซสเซอร์ Intel® Xeon® E3-1200 v3	2013 Q2 วันที่เปิดตัว	มุมมอง
Denverton NS	โปรเซสเซอร์ Intel Atom® ซีรีส์ C3000	2017 Q3 วันที่เปิดตัว	มุมมอง
East Beach	โปรเซสเซอร์ Intel® Xeon®, Core™, Pentium®, Celeron®	วันที่เปิดตัว	มุมมอง
Edisonville	ตระกูลผลิตภัณฑ์ โปรเซสเซอร์ Intel Atom® C2000	2013 Q3 วันที่เปิดตัว	มุมมอง
Foxhollow	โปรเซสเซอร์ Intel® Core™ i5, Core™ i3, Intel® Pentium® และ Intel® Xeon® พร้อมด้วยชิปเซ็ต Intel® 3450	2009 Q3 วันที่เปิดตัว	มุมมอง
Gemini Lake	โปรเซสเซอร์ Intel® Pentium® Silver N5xxx, J5xxx และ โปรเซสเซอร์ Intel® Celeron® N4xxx, J4xxx	2017 Q4 วันที่เปิดตัว	มุมมอง
Glen Forest	โปรเซสเซอร์ Intel® Core™ เจนเนอเรชั่น 4 พร้อมด้วยชิปเซ็ต Intel® Communications ซีรีส์ 89xxCC	2014 Q2 วันที่เปิดตัว	มุมมอง
Gordon Peak	แพลตฟอร์มยานยนต์ที่ใช้ โปรเซสเซอร์ Intel® Atom®	2016 Q4 วันที่เปิดตัว	มุมมอง
Grangeville	ตระกูลผลิตภัณฑ์ โปรเซสเซอร์ Intel® Xeon® D-1500	2015 Q4 วันที่เปิดตัว	มุมมอง
Grantley	ตระกูลผลิตภัณฑ์ โปรเซสเซอร์ Intel® Xeon® E5 v4	2014 Q3 วันที่เปิดตัว	มุมมอง

ชื่อรหัส	ชื่อแบรนด์	สถานะ	ดำเนินการ
Grantley	ตระกูลผลิตภัณฑ์โปรเซสเซอร์ Intel® Xeon® E5 v3	2013 Q3 วันที่เปิดตัว	มุมมอง
Greenlow	ตระกูลผลิตภัณฑ์โปรเซสเซอร์ Intel® Xeon® E3-1200 v5	2015 Q4 วันที่เปิดตัว	มุมมอง
Groveport	ตระกูลผลิตภัณฑ์ Intel® Xeon Phi™ x200	2016 Q2 วันที่เปิดตัว	มุมมอง
Haswell DT R	ตระกูลโมบายล์โปรเซสเซอร์ Intel® Core™ เจนเนอเรชั่น 4, ตระกูลโมบายล์โปรเซสเซอร์ Intel® Pentium® และตระกูลโมบายล์โปรเซสเซอร์ Intel® Celeron®	2013 Q2 วันที่เปิดตัว	มุมมอง
Haswell E / Broadwell E	โปรเซสเซอร์ Intel® Core™ i7-5960X Extreme Edition, i7-5930K และ i7-5820K	2014 Q3 วันที่เปิดตัว	มุมมอง
Kaby Lake H	ตระกูลโปรเซสเซอร์ Intel® Core™ เจนเนอเรชั่น 7	2017 Q1 วันที่เปิดตัว	มุมมอง
Kaby Lake S	ตระกูลโปรเซสเซอร์ Intel® Core™ เจนเนอเรชั่น 7	2017 Q1 วันที่เปิดตัว	มุมมอง
Kaby Lake U/Y	ตระกูลโมบายล์โปรเซสเซอร์ Intel® Core™ เจนเนอเรชั่น 7	2017 Q1 วันที่เปิดตัว	มุมมอง
Moorefield	โปรเซสเซอร์ Intel Atom® ซีรีส์ Z35XX	2014 Q2 วันที่เปิดตัว	มุมมอง
Northgate Canyon	Intel® Connected Logistics Platform (Intel® CLP)	วันที่เปิดตัว	มุมมอง
Oak Trail	โปรเซสเซอร์ Intel Atom® ซีรีส์ Z670	2011 Q2 วันที่เปิดตัว	มุมมอง
Purley	โปรเซสเซอร์ Intel® Xeon® แบบปรับขนาดได้ พร้อมด้วยชิปเซ็ต Intel® ซีรีส์ C620	2017 Q3 วันที่เปิดตัว	มุมมอง
Rangeley	ตระกูลผลิตภัณฑ์โปรเซสเซอร์ Intel Atom® C2000	2013 Q3 วันที่เปิดตัว	มุมมอง
River Forest	ตระกูลผลิตภัณฑ์โปรเซสเซอร์ Intel® Xeon® E5-2600 v3 พร้อมด้วยชิปเซ็ต Intel® Communications ซีรีส์ 89xx	2014 Q3 วันที่เปิดตัว	มุมมอง

ชื่อรหัส	ชื่อแบรนด์	สถานะ	ดำเนินการ
Shark Bay	ตระกูลโมบายล์ โปรเซสเซอร์ Intel® Core™ เจนเนอเรชั่น 4, ตระกูลโมบายล์ โปรเซสเซอร์ Intel® Pentium® และ ตระกูลโมบายล์ โปรเซสเซอร์ Intel® Celeron®	2013 Q3 วันที่เปิดตัว	มุมมอง
Skylake H	โปรเซสเซอร์ Intel® Core™ เจนเนอเรชั่น 6 ที่มาจาก โปรเซสเซอร์ H และโปรเซสเซอร์ Intel® Pentium	2015 Q3 วันที่เปิดตัว	มุมมอง
Skylake S	ตระกูลผลิตภัณฑ์ โปรเซสเซอร์ Intel® Core™ เจนเนอเรชั่น 6 ที่มาจาก โปรเซสเซอร์ S และโปรเซสเซอร์ Intel® Pentium	2015 Q3 วันที่เปิดตัว	มุมมอง
		TOR 2.2.8.1 i)	
Skylake U/Y	ตระกูล โปรเซสเซอร์ Intel® Core™ เจนเนอเรชั่น 6 ที่มาจาก โปรเซสเซอร์ U/Y โปรเซสเซอร์ Intel® Pentium และ โปรเซสเซอร์ Intel® Celeron®	2015 Q3 วันที่เปิดตัว	มุมมอง
SoFIA 3G	โปรเซสเซอร์ Intel Atom® x3-C3130	2015 Q1 วันที่เปิดตัว	มุมมอง
SoFIA 3G-R	โปรเซสเซอร์ Intel Atom® ซีรีส์ x3-C32XXRK	2016 Q4 วันที่เปิดตัว	มุมมอง
Sugar Bay (Sandy Bridge + Cougar Point)	โปรเซสเซอร์ Intel® Core™ เจนเนอเรชั่น 2, Intel® Pentium® และ Intel® Celeron® พร้อมด้วยชิปเซ็ต Intel® Q67/B65/H61 Express	2011 Q1 วันที่เปิดตัว	มุมมอง
Tylersburg/Westmere	ตระกูล โปรเซสเซอร์ Intel® Xeon® 5600/5500 พร้อมด้วยชิปเซ็ต Intel® 5520	2009 Q1 วันที่เปิดตัว	มุมมอง
Whiskey Lake		วันที่เปิดตัว	มุมมอง

ถ้าคุณกำลังมองหาผลิตภัณฑ์ก่อนวางจำหน่าย

โปรดลงทะเบียนหรือลงชื่อโดยใช้บัญชี CNDA ของคุณเพื่อเข้าถึงเนื้อหาเทคนิคและผลิตภัณฑ์ก่อนวางจำหน่าย

ลงชื่อหรือลงทะเบียน

R-Car

- Samsung

Exynos

- chip, part #, µarch, family,

From WikiChip

Edit Values

Cascade Lake µarch	
General Info	
Arch Type	CPU
Designer	Intel
Manufacturer	Intel
Introduction	2019
Process	14 nm
Core Configs	2, 4, 6, 8, 10, 12, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 32, 48, 56
Pipeline	
Type	Superscalar
OoOE	Yes
Speculative	Yes
Reg Renaming	Yes
Stages	14-19
Instructions	
ISA	x86-64
Extensions	MOVBE, MMX, SSE, SSE2, SSE3, SSSE3, SSE4.1, SSE4.2, POPCNT, AVX, AVX2, AES, PCLMUL, FSGSBASE, RDRND, FMA3, F16C, BMI, BMI2, VT-x, VT-d, TXT, TSX, RDSEED, ADCX, PREFETCHW, CLFLUSHOPT, XSAVE, SGX, MPX, AVX-512
Cache	
L1I Cache	32 KiB/core 8-way set associative
L1D Cache	32 KiB/core 8-way set associative
L2 Cache	1 MiB/core 16-way set associative
L3 Cache	1.375 MiB/core 11-way set associative
Cores	
Core Names	Cascade Lake X, Cascade Lake SP, Cascade Lake AP
Succession	
Skylake (server)	Cooper Lake
Contemporary	
Coffee Lake	

Cascade Lake (CSL/CLX) is Intel's successor to Skylake, a 14 nm microarchitecture for enthusiasts and servers. Cascade Lake is the "Optimization" phase as part of Intel's PAO model.

For desktop enthusiasts, Cascade Lake is branded Core i7, and Core i9 processors (under the Core X series). For scalable server class processors, Intel branded it as Xeon Bronze, Xeon Silver, Xeon Gold, and Xeon Platinum.

Cascade Lake

Contents

Codenames

Core	Abbrev	Platform	Target
Cascade Lake X	CSL-X	Glacier Falls	High-end desktops & enthusiasts market
Cascade Lake W	CSL-W		Enterprise/Business workstations
Cascade Lake SP	CLX-SP	Purley	Server Scalable Processors
Cascade Lake AP	CLX-AP		Server Advanced Processors

Brands

Cascade Lake is sold under five different families.

Logo	Family	General Description	Differentiating Features						
			Cores	HT	TBT	AVX-512	AVX-512 Units	UPI links	Scalability
	Xeon W	High-performance Workstations	8-28	✓	✓	✓	1	-	-
	Xeon Bronze	Entry-level performance / Cost-sensitive	6	✗	✗	✓	1	2	Up to 2
	Xeon Silver	Mid-range performance / Efficient lower power	8-16	✓	✓	✓	1	2	Up to 2
	Xeon Gold 5000	High performance	4-18	✓	✓	✓	1	2	Up to 4
	Xeon Gold 6000	Higher performance	8-24	✓	✓	✓	2	3	Up to 4
	Xeon Platinum	Highest performance / flexibility	4-28	✓	✓	✓	2	3	Up to 8

1st Gen (Skylake)	2nd Gen (Cascade Lake)
	Xeon Platinum 9200
Xeon Platinum 8100	Xeon Platinum 8200
Xeon Gold 6100	Xeon Gold 6200
Xeon Gold 5100	Xeon Gold 5200
Xeon Silver 4100	Xeon Silver 4200
Xeon Bronze 3100	Xeon Bronze 3200

TOR 2.2.8.1 i)

Identification

โปรเซสเซอร์ Intel® Xeon® Gold 5218R

แคช 27.5M, 2.10 GHz

ข้อมูลจำเพาะ

TOR 2.2.8.1 i)

ส่งออกข้อมูลจำเพาะ

สิ่งจำเป็น

คอลเล็คชั่นผลิตภัณฑ์	โปรเซสเซอร์ Intel® Xeon® Scalable เจนเนอเรชั่น 2
ชื่อรหัส	Cascade Lake เดิมของผลิตภัณฑ์
เซ็กเมนต์แนวตั้ง	Server
หมายเลขโปรเซสเซอร์	5218R
สถานะ	Launched
วันที่วางจำหน่าย	Q1'20
การทำลวดลายวงจร	14 nm
ราคาที่แนะนำสำหรับลูกค้า	

ข้อมูลจำเพาะด้านประสิทธิภาพ

# คอร์	20
# เธรด	40
ความถี่พื้นฐานของโปรเซสเซอร์	2.10 GHz
ความถี่เทอร์โบสูงสุด	4.00 GHz
แคช	27.5 MB
# ลิงก์ UPI	2
TDP	125 W

ข้อมูลเสริม

ตัวเลือกเอ็มเบ็ดเด็ดที่มี	ไม่ใช่
ข้อมูลสรุปผลิตภัณฑ์	ดูตอนนี้

ข้อมูลจำเพาะหน่วยความจำ

ขนาดหน่วยความจำสูงสุด (ขึ้นอยู่กับประเภทของหน่วยความจำ)	1 TB
ประเภทของหน่วยความจำ	DDR4-2667
ความเร็วหน่วยความจำสูงสุด	2667 MHz
# แชนเนลหน่วยความจำสูงสุด	6
รองรับหน่วยความจำ ECC ‡	ใช่

รองรับหน่วยความจำแบบคงอยู่ Intel® Optane™ DC	ใช่

ตัวเลือกการขยาย

ความสามารถในการปรับขนาด	2S
การปรับปรุงแก้ไข PCI Express	3.0
# สูงสุดของเลน PCI Express	48

ข้อมูลจำเพาะของแพ็คเกจ

รองรับซ็อกเก็ต	FCLGA3647
T_{CASE}	87°C
ขนาดแพ็คเกจ	76.0mm x 56.5mm

เทคโนโลยีขั้นสูง

Intel® Deep Learning Boost (Intel® DL Boost)	ใช่
Intel® Speed Select Technology - โปรไฟล์ประสิทธิภาพ	ไม่ใช่
Intel® Speed Select Technology - ความถี่พื้นฐาน	ไม่ใช่
Intel® Resource Director Technology (Intel® RDT)	ใช่
Intel® Speed Shift Technology	ใช่
เทคโนโลยี Intel® Turbo Boost Max 3.0 ‡	ไม่ใช่
เทคโนโลยี Intel® Turbo Boost ‡	2.0
สิทธิ์การใช้งานแพลตฟอร์ม Intel® vPro™ ‡	ใช่
Intel® Hyper-Threading Technology ‡	ใช่
เทคโนโลยีเวอร์ชวลไลเซชัน Intel® (VT-x) ‡	ใช่
เทคโนโลยีเวอร์ชวลไลเซชัน Intel® สำหรับ Directed I/O (VT-d) ‡	ใช่
Intel® VT-x ที่มี Extended Page Tables (EPT) ‡	ใช่
Intel® TSX-NI	ใช่
Intel® 64 ‡	ใช่
ส่วนขยายชุดคำสั่ง	Intel® SSE4.2, Intel® AVX, Intel® AVX2, Intel® AVX-512
# ชุด AVX-512 FMA	1
Enhanced Intel SpeedStep® Technology	ใช่
Intel® Volume Management Device (VMD)	ใช่

ความปลอดภัยและความน่าเชื่อถือ

คำสั่งใหม่ของ Intel® AES	ใช่
Intel® Trusted Execution Technology ‡	ใช่
Execute Disable Bit ‡	ใช่
เทคโนโลยี Intel® Run Sure	ใช่
Mode-based Execute Control (MBE)	ใช่

โปรเซสเซอร์ Intel® Xeon® Scalable เจนเนอเรชั่น 2

ตัวกรอง: ดูทั้งหมด | เอ็มเบ็ดเด็ด | เซิร์ฟเวอร์

ชื่อผลิตภัณฑ์	สถานะ	วันที่วางจำหน่าย	# คอร์	ความถี่เทอร์โบสูงสุด	ความถี่พื้นฐานของโปรเซสเซอร์	แคช
โปรเซสเซอร์ Intel® Xeon® Platinum 9282	Launched	Q2'19	56	3.80 GHz	2.60 GHz	77 MB Intel® Smart Cache
โปรเซสเซอร์ Intel® Xeon® Platinum 9242	Launched	Q2'19	48	3.80 GHz	2.30 GHz	71.5 MB Intel® Smart Cache
โปรเซสเซอร์ Intel® Xeon® Platinum 9222	Launched	Q3'19	32	3.70 GHz	2.30 GHz	71.5 MB
โปรเซสเซอร์ Intel® Xeon® Platinum 9221	Launched	Q3'19	32	3.70 GHz	2.30 GHz	71.5 MB
โปรเซสเซอร์ Intel® Xeon® Platinum 8280L	Launched	Q2'19	28	4.00 GHz	2.70 GHz	38.5 MB
โปรเซสเซอร์ Intel® Xeon® Platinum 8280	Launched	Q2'19	28	4.00 GHz	2.70 GHz	38.5 MB
โปรเซสเซอร์ Intel® Xeon® Platinum 8276L	Launched	Q2'19	28	4.00 GHz	2.20 GHz	38.5 MB
โปรเซสเซอร์ Intel® Xeon® Platinum 8276	Launched	Q2'19	28	4.00 GHz	2.20 GHz	38.5 MB
โปรเซสเซอร์ Intel® Xeon® Platinum 8270	Launched	Q2'19	26	4.00 GHz	2.70 GHz	35.75 MB
โปรเซสเซอร์ Intel® Xeon® Platinum 8268	Launched	Q2'19	24	3.90 GHz	2.90 GHz	35.75 MB
โปรเซสเซอร์ Intel® Xeon® Platinum 8260Y	Launched	Q2'19	24	3.90 GHz	2.40 GHz	35.75 MB
โปรเซสเซอร์ Intel® Xeon® Platinum 8260L	Launched	Q2'19	24	3.90 GHz	2.40 GHz	35.75 MB
โปรเซสเซอร์ Intel® Xeon® Platinum 8260	Launched	Q2'19	24	3.90 GHz	2.40 GHz	35.75 MB
โปรเซสเซอร์ Intel® Xeon® Platinum 8256	Launched	Q2'19	4	3.90 GHz	3.80 GHz	16.5 MB
โปรเซสเซอร์ Intel® Xeon® Platinum 8253	Launched	Q2'19	16	3.00 GHz	2.20 GHz	22 MB
โปรเซสเซอร์ Intel® Xeon® Gold 6262V	Launched	Q2'19	24	3.60 GHz	1.90 GHz	33 MB
โปรเซสเซอร์ Intel® Xeon® Gold 6258R	Launched	Q1'20	28	4.00 GHz	2.70 GHz	38.5 MB
โปรเซสเซอร์ Intel® Xeon® Gold 6256	Launched	Q1'20	12	4.50 GHz	3.60 GHz	33 MB
โปรเซสเซอร์ Intel® Xeon® Gold 6254	Launched	Q2'19	18	4.00 GHz	3.10 GHz	24.75 MB
โปรเซสเซอร์ Intel® Xeon® Gold 6252N	Launched	Q2'19	24	3.60 GHz	2.30 GHz	35.75 MB
โปรเซสเซอร์ Intel® Xeon® Gold 6252	Launched	Q2'19	24	3.70 GHz	2.10 GHz	35.75 MB
โปรเซสเซอร์ Intel® Xeon® Gold 6250L	Launched	Q2'19	8	4.50 GHz	3.90 GHz	35.75 MB

ชื่อผลิตภัณฑ์	สถานะ	วันที่วางจำหน่าย	# คอร์	ความถี่เทอร์โบสูงสุด	ความถี่พื้นฐานของโปรเซสเซอร์	แคช
โปรเซสเซอร์ Intel® Xeon® Gold 6250	Launched	Q1'20	8	4.50 GHz	3.90 GHz	35.75 MB
โปรเซสเซอร์ Intel® Xeon® Gold 6248R	Launched	Q1'20	24	4.00 GHz	3.00 GHz	35.75 MB
โปรเซสเซอร์ Intel® Xeon® Gold 6248	Launched	Q2'19	20	3.90 GHz	2.50 GHz	27.5 MB
โปรเซสเซอร์ Intel® Xeon® Gold 6246R	Launched	Q1'20	16	4.10 GHz	3.40 GHz	35.75 MB
โปรเซสเซอร์ Intel® Xeon® Gold 6246	Launched	Q2'19	12	4.20 GHz	3.30 GHz	24.75 MB
โปรเซสเซอร์ Intel® Xeon® Gold 6244	Launched	Q2'19	8	4.40 GHz	3.60 GHz	24.75 MB
โปรเซสเซอร์ Intel® Xeon® Gold 6242R	Launched	Q1'20	20	4.10 GHz	3.10 GHz	35.75 MB
โปรเซสเซอร์ Intel® Xeon® Gold 6242	Launched	Q2'19	16	3.90 GHz	2.80 GHz	22 MB
โปรเซสเซอร์ Intel® Xeon® Gold 6240Y	Launched	Q2'19	18	3.90 GHz	2.60 GHz	24.75 MB
โปรเซสเซอร์ Intel® Xeon® Gold 6240R	Launched	Q1'20	24	4.00 GHz	2.40 GHz	35.75 MB
โปรเซสเซอร์ Intel® Xeon® Gold 6240L	Launched	Q2'19	18	3.90 GHz	2.60 GHz	24.75 MB
โปรเซสเซอร์ Intel® Xeon® Gold 6240	Launched	Q2'19	18	3.90 GHz	2.60 GHz	24.75 MB
โปรเซสเซอร์ Intel® Xeon® Gold 6238T	Launched	Q2'19	22	3.70 GHz	1.90 GHz	30.25 MB
โปรเซสเซอร์ Intel® Xeon® Gold 6238R	Launched	Q1'20	28	4.00 GHz	2.20 GHz	38.5 MB
โปรเซสเซอร์ Intel® Xeon® Gold 6238L	Launched	Q2'19	22	3.70 GHz	2.10 GHz	30.25 MB
โปรเซสเซอร์ Intel® Xeon® Gold 6238	Launched	Q2'19	22	3.70 GHz	2.10 GHz	30.25 MB
โปรเซสเซอร์ Intel® Xeon® Gold 6234	Launched	Q2'19	8	4.00 GHz	3.30 GHz	24.75 MB
โปรเซสเซอร์ Intel® Xeon® Gold 6230T	Launched	Q2'19	20	3.90 GHz	2.10 GHz	27.5 MB
โปรเซสเซอร์ Intel® Xeon® Gold 6230N	Launched	Q2'19	20	3.50 GHz	2.30 GHz	27.5 MB
โปรเซสเซอร์ Intel® Xeon® Gold 6230R	Launched	Q1'20	26	4.00 GHz	2.10 GHz	35.75 MB
โปรเซสเซอร์ Intel® Xeon® Gold 6230	Launched	Q2'19	20	3.90 GHz	2.10 GHz	27.5 MB
โปรเซสเซอร์ Intel® Xeon® Gold 6226R	Launched	Q1'20	16	3.90 GHz	2.90 GHz	22 MB
โปรเซสเซอร์ Intel® Xeon® Gold 6226	Launched	Q2'19	12	3.70 GHz	2.70 GHz	19.25 MB
โปรเซสเซอร์ Intel® Xeon® Gold 6222V	Launched	Q2'19	20	3.60 GHz	1.80 GHz	27.5 MB
โปรเซสเซอร์ Intel® Xeon® Gold 6212U	Launched	Q2'19	24	3.90 GHz	2.40 GHz	35.75 MB

ชื่อผลิตภัณฑ์	สถานะ	วันที่วางจำหน่าย	# คอร์	ความถี่เทอร์โบสูงสุด	ความถี่พื้นฐานของโปรเซสเซอร์	แคช
โปรเซสเซอร์ Intel® Xeon® Gold 6210U	Launched	Q2'19	20	3.90 GHz	2.50 GHz	27.5 MB
โปรเซสเซอร์ Intel® Xeon® Gold 6209U	Launched	Q2'19	20	3.90 GHz	2.10 GHz	27.5 MB
โปรเซสเซอร์ Intel® Xeon® Gold 6208U	Launched	Q1'20	16	3.90 GHz	2.90 GHz	22 MB
โปรเซสเซอร์ Intel® Xeon® Gold 5222	Launched	Q2'19	4	3.90 GHz	3.80 GHz	16.5 MB
โปรเซสเซอร์ Intel® Xeon® Gold 5220T	Launched	Q2'19	18	3.90 GHz	1.90 GHz	24.75 MB
โปรเซสเซอร์ Intel® Xeon® Gold 5220S	Launched	Q2'19	18	3.90 GHz	2.70 GHz	24.75 MB
โปรเซสเซอร์ Intel® Xeon® Gold 5220R	Launched	Q1'20	24	4.00 GHz	2.20 GHz	35.75 MB
โปรเซสเซอร์ Intel® Xeon® Gold 5220	Launched	Q2'19	18	3.90 GHz	2.20 GHz	24.75 MB
โปรเซสเซอร์ Intel® Xeon® Gold 5218T	Launched	Q2'19	16	3.80 GHz	2.10 GHz	22 MB
โปรเซสเซอร์ Intel® Xeon® Gold 5218R	Launched	Q1'20	20	4.00 GHz	2.10 GHz	27.5 MB
โปรเซสเซอร์ Intel® Xeon® Gold 5218N	Launched	Q2'19	16	3.70 GHz	2.30 GHz	22 MB
โปรเซสเซอร์ Intel® Xeon® Gold 5218B	Launched	Q2'19	16	3.90 GHz	2.30 GHz	22 MB
โปรเซสเซอร์ Intel® Xeon® Gold 5218	Launched	Q2'19	16	3.90 GHz	2.30 GHz	22 MB
โปรเซสเซอร์ Intel® Xeon® Gold 5217	Launched	Q2'19	8	3.70 GHz	3.00 GHz	11 MB
โปรเซสเซอร์ Intel® Xeon® Gold 5215L	Launched	Q2'19	10	3.40 GHz	2.50 GHz	13.75 MB
โปรเซสเซอร์ Intel® Xeon® Gold 5215	Launched	Q2'19	10	3.40 GHz	2.50 GHz	13.75 MB
โปรเซสเซอร์ Intel® Xeon® Silver 4216	Launched	Q2'19	16	3.20 GHz	2.10 GHz	22 MB
โปรเซสเซอร์ Intel® Xeon® Silver 4215R	Launched	Q1'20	8	4.00 GHz	3.20 GHz	11 MB
โปรเซสเซอร์ Intel® Xeon® Silver 4215	Launched	Q2'19	8	3.50 GHz	2.50 GHz	11 MB
โปรเซสเซอร์ Intel® Xeon® Silver 4214Y	Launched	Q2'19	12	3.20 GHz	2.20 GHz	16.5 MB
โปรเซสเซอร์ Intel® Xeon® Silver 4214R	Launched	Q1'20	12	3.50 GHz	2.40 GHz	16.5 MB
โปรเซสเซอร์ Intel® Xeon® Silver 4214	Launched	Q2'19	12	3.20 GHz	2.20 GHz	16.5 MB
โปรเซสเซอร์ Intel® Xeon® Silver 4210T	Launched	Q1'20	10	3.20 GHz	2.30 GHz	13.75 MB
โปรเซสเซอร์ Intel® Xeon® Silver 4210R	Launched	Q1'20	10	3.20 GHz	2.40 GHz	13.75 MB
โปรเซสเซอร์ Intel® Xeon® Silver 4210	Launched	Q2'19	10	3.20 GHz	2.20 GHz	13.75 MB

TOR 2.2.8.1 i)

Releases Home

Contents

OpenStack Releases

Release Series¶

OpenStack is developed and released around 6-month cycles. After the initial release, additional stable point releases will be released in each release series. You can find the detail of the various release series here on their series page. Subscribe to the combined release calendar (schedule.ics) for continual updates.

Series	Status	Initial Release Date	Next Phase
Victoria (victoria/index.html)	Development (https://docs.openstack.org/project-team-guide/stable-branches.html#maintenance-phases)	2020-10-14 *estimated* (schedule) (victoria/schedule.html)	Maintained (https://docs.openstack.org/ team-guide/stable-branches.html#maintenanc phases) *estimated 2020-10-*
Ussuri (ussuri/index.html)	Maintained (https://docs.openstack.org/project-team-guide/stable-branches.html#maintenance-phases)	2020-05-13	Extended Maintenance (https://docs.openstack.org/ team-guide/stable-branches.html#maintenanc phases) *estimated 2021-11-*
Train (train/index.html)	Maintained (https://docs.openstack.org/project-team-guide/stable-branches.html#maintenance-phases)	2019-10-16	Extended Maintenance (https://docs.openstack.org/ team-guide/stable-branches.html#maintenanc phases) *estimated 2021-04-*
Stein (stein/index.html)	Maintained (https://docs.openstack.org/project-team-guide/stable-branches.html#maintenance-phases)	2019-04-10	Extended Maintenance (https://docs.openstack.org/ team-guide/stable-branches.html#maintenanc phases) *estimated 2020-11-*
Rocky (rocky/index.html)	Extended Maintenance (https://docs.openstack.org/project-team-guide/stable-branches.html#maintenance-phases) (see note below)	2018-08-30	Unmaintained (https://docs.openstack.org/ team-guide/stable-branches.html#maintenanc phases) *TBD*
Queens (queens/index.html)	Extended Maintenance (https://docs.openstack.org/project-team-guide/stable-branches.html#maintenance-phases) (see note below)	2018-02-28	Unmaintained (https://docs.openstack.org/ team-guide/stable-branches.html#maintenanc phases) *TBD*
Pike (pike/index.html)	Extended Maintenance (https://docs.openstack.org/project-team-guide/stable-branches.html#maintenance-phases) (see note below)	2017-08-30	Unmaintained (https://docs.openstack.org/ team-guide/stable-branches.html#maintenanc phases) *TBD*
Ocata (ocata/index.html)	Extended Maintenance (https://docs.openstack.org/project-team-guide/stable-branches.html#maintenance-phases) (see note below)	2017-02-22	Unmaintained (https://docs.openstack.org/ team-guide/stable-branches.html#maintenanc phases) *estimated 2020-06-*
Newton (newton/index.html)	End Of Life (https://docs.openstack.org/project-team-guide/stable-branches.html#maintenance-phases)	2016-10-06	
Mitaka (mitaka/index.html)	End Of Life (https://docs.openstack.org/project-team-guide/stable-branches.html#maintenance-phases)	2016-04-07	
Liberty (liberty/index.html)	End Of Life (https://docs.openstack.org/project-team-guide/stable-branches.html#maintenance-phases)	2015-[illegible]	
Kilo (kilo/index.html)	End Of Life (https://docs.openstack.org/project-team-guide/stable-branches.html#maintenance-phases)	2015-[illegible]	

TOR 2.2.8.2 a)

TOR 2.2.8.2 a)

Series	Status	Initial Release Date	Next Phase
Juno (juno/index.html)	End Of Life (https://docs.openstack.org/project-team-guide/stable-branches.html#maintenance-phases)	2014-10-16	
Icehouse (icehouse/index.html)	End Of Life (https://docs.openstack.org/project-team-guide/stable-branches.html#maintenance-phases)	2014-04-17	
Havana (havana/index.html)	End Of Life (https://docs.openstack.org/project-team-guide/stable-branches.html#maintenance-phases)	2013-10-17	
Grizzly (grizzly/index.html)	End Of Life (https://docs.openstack.org/project-team-guide/stable-branches.html#maintenance-phases)	2013-04-04	
Folsom (folsom/index.html)	End Of Life (https://docs.openstack.org/project-team-guide/stable-branches.html#maintenance-phases)	2012-09-27	
Essex (essex/index.html)	End Of Life (https://docs.openstack.org/project-team-guide/stable-branches.html#maintenance-phases)	2012-04-05	
Diablo (diablo/index.html)	End Of Life (https://docs.openstack.org/project-team-guide/stable-branches.html#maintenance-phases)	2011-09-22	
Cactus (cactus/index.html)	End Of Life (https://docs.openstack.org/project-team-guide/stable-branches.html#maintenance-phases)	2011-04-15	
Bexar (bexar/index.html)	End Of Life (https://docs.openstack.org/project-team-guide/stable-branches.html#maintenance-phases)	2011-02-03	
Austin (austin/index.html)	End Of Life (https://docs.openstack.org/project-team-guide/stable-branches.html#maintenance-phases)	2010-10-21	

Note

The schedule of Maintenance phases (https://docs.openstack.org/project-team-guide/stable-branches.html#maintenance-phases) changed during Ocata. The old phases (https://github.com/openstack/project-team-guide/blob/1c837bf0~/doc/source/stable-branches.rst) were used until Newton.

Note

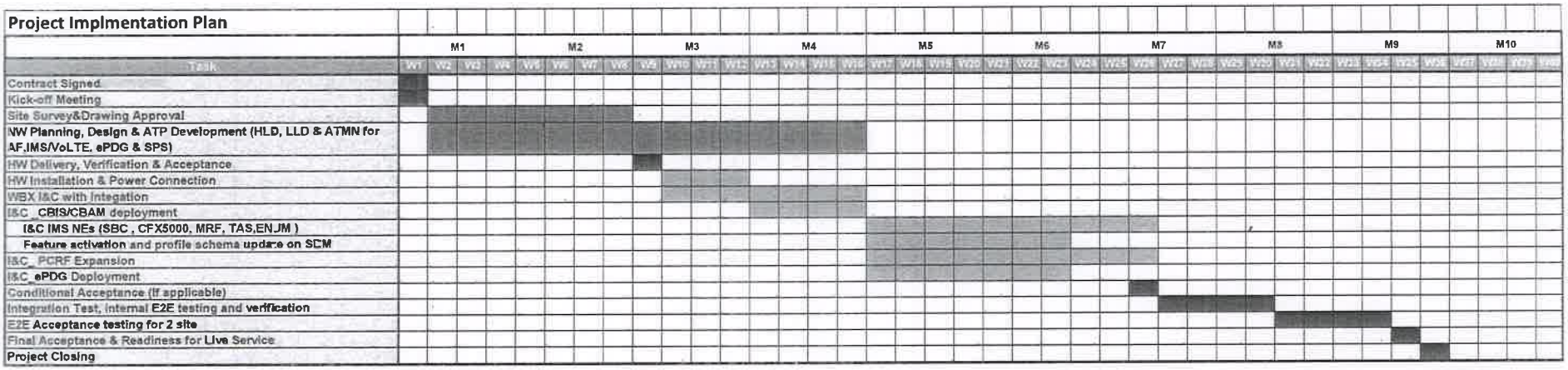
If a branch is marked as Extended Maintenance, that means individual projects can be in state *Maintained*, *Unmaintained* or *End of Life* on that branch. Please check specific project about its actual status on the given branch.

Series-Independent Releases

Some deliverables are released independently from the OpenStack release s[illegible] can [illegible]nd their releases listed here:

- Series-Independent Projects (independent.html)

บทที่ 4 Implement Schedule plan



TOT_VoLTE VoWifi Implementation Schedule plan

บทที่ 5 หนังสือแสดงการยอมรับการปฏิบัติตามข้อกำหนด

หนังสือแสดงการยอมรับข้อกำหนด

(COMPLIANCE STATEMENT)

วันที่ 26 สิงหาคม 2563

เรื่อง การยอมรับข้อกำหนดของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)

เรียน คณะกรรมการจัดหาโดยวิธีเชิญชวนเฉพาะ

ในการเสนอราคาตามการจัดหาโดยวิธีเชิญชวนเฉพาะข้าพเจ้าในนามของ บริษัท แอ็ดวานซ์อินฟอร์เมชั่นเทคโนโลยี จำกัด (มหาชน) ขอยอมรับขอบเขตของงาน ความต้องการทางเทคนิคและข้อกำหนดอื่น ๆ ทุกๆ หัวข้อของงานจ้างติดตั้งและปรับปรุงระบบเพื่อรองรับการให้บริการ VoLTE และ WiFi Calling โดยไม่มีข้อโต้แย้งใดๆ ทั้งสิ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ

ลงชื่อ .....

(นางสาวมณธนา สุวรรณฤทธิ์)

ตำแหน่ง ผู้รับมอบอำนาจ

NOKIA

NOKIA /TOT/ 014/2020

วันที่ 19 สิงหาคม 2563

เรื่อง หนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายและรับรองผลิตภัณฑ์

เรียน ประธานคณะกรรมการจัดหาโดยวิธีเชิญชวนเฉพาะ
บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)

อ้างถึง หนังสือเชิญเสนอราคา "งานจ้างติดตั้งและปรับปรุงระบบเพื่อรองรับการให้บริการ VoLTE และ WiFi Calling"
เลขที่ ทีโอที บส./89 ลงวันที่ 11 สิงหาคม 2563

ตามเอกสารที่อ้างถึง ประธานคณะกรรมการจัดหาโดยวิธีเชิญชวนเฉพาะ ได้แจ้งให้ บริษัท แอ็ดวานซ์อินฟอร์เมชั่นเทคโนโลยี จำกัด (มหาชน) เสนอราคา "งานจ้างติดตั้งและปรับปรุงระบบเพื่อรองรับการให้บริการ VoLTE และ WiFi Calling" ("**โครงการ**") นั้น

ทาง Nokia Solutions and Networks Oy ซึ่งเป็นบริษัทจำกัด จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายของประเทศฟินแลนด์และมีสำนักงานจดทะเบียนตั้งอยู่ที่ Karakaari 7, 02610 Espoo, Finland ("**บริษัทฯ**") ขอเรียนให้ทราบว่า บริษัทฯ ขอแต่งตั้ง และ/หรือ มอบหมายให้บริษัทในเครือในกลุ่มของบริษัทฯ ("**บริษัทในเครือในกลุ่ม**") ทำการแต่งตั้งให้ บริษัท แอ็ดวานซ์อินฟอร์เมชั่นเทคโนโลยี จำกัด (มหาชน) เป็นตัวแทนจำหน่ายเข้าทำการเสนอราคาในครั้งนี้ และรับรองว่า

บริษัท แอ็ดวานซ์อินฟอร์เมชั่นเทคโนโลยี จำกัด (มหาชน)
สำนักงานแห่งใหญ่ ตั้งอยู่เลขที่ 37/2 ถนนสุทธิสารวินิจฉัย
แขวงสามเสนนอก เขตห้วยขวาง กรุงเทพมหานคร 10320

เป็นตัวแทนจำหน่ายอย่างถูกต้องในการเสนอราคาและขายอุปกรณ์ Nokia (Air Frame Server, WBX210) และ Nokia Software License (MSS,MGW,IMS(CFX-5000), TAS, ENUM, CBIS, CBAM, SBC, AAA, Data Refinery Interface (MD), IN (Sure pay), CMG 11.0r8 S/PGW, CMG 11.0r8 ePDG , CMM, HSS, HLR, SPS(PCRF) และ Network Management System (NetAct, NSP NFM-P) ซึ่งเป็น ผลิตภัณฑ์ Nokia ต่อ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ในโครงการที่อ้างถึง เพื่อรองรับการให้บริการของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)

บริษัทฯขอรับรองว่า บริษัท แอ็ดวานซ์อินฟอร์เมชั่นเทคโนโลยี จำกัด (มหาชน) เป็นผู้มีความชำนาญและมีความสามารถในการติดตั้งและทดสอบอุปกรณ์ดังกล่าวฯ ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ Nokia ได้ และ บริษัทฯ (หรือบริษัทในเครือในกลุ่มของบริษัทฯ) ยินดีให้การสนับสนุนเกี่ยวกับอุปกรณ์ต่างๆ และเจ้าหน้าที่ผู้มีความชำนาญการเพื่อทำการติดตั้งและทดสอบอุปกรณ์ดังกล่าว รวมถึงซอฟต์แวร์ ชิ้นส่วน หรืออะไหล่ และบริการอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

ทั้งนี้ หนังสือแต่งตั้งฉบับนี้มีผลบังคับใช้สำหรับโครงการนี้เท่านั้น

NOKIA

จึงเรียนมาเพื่อทราบ

ขอแสดงความนับถือ

(Mr. Michael [illegible])

Nokia Solutions and Networks Oy

(Mr. Matthias Haack)

Nokia Solutions and Networks Oy

บทที่ 8 ภาคผนวก

Advanced Information Technology Public Co., Ltd.
37/2 Suthisarnvinijchai Rd., Samsaennok,
Huaykwang, Bangkok 10320, Thailand
Tel : 02-275-9400 Fax : 02-275-9100

การสาธิตการใช้งาน

1 ผู้เสนอราคาจะต้องเสนอหลักสูตรสาธิตการใช้งานอุปกรณ์ทางเทคนิคแก่พนักงาน บมจ.ทีโอที ในลักษณะ On the Job Training เพื่อให้มีความรู้ความสามารถที่จะปฏิบัติงาน และบำรุงรักษาอุปกรณ์ ทั้งนี้ บมจ.ทีโอที สงวนสิทธิ์ที่จะปรับปรุงรายละเอียดหลักสูตร จำนวนผู้เข้ารับฟัง และระยะเวลา ได้ตามความเหมาะสม

2. คู่สัญญาจะต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญที่ได้รับการรับรองจากบริษัทผู้ผลิต และได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจรับ เป็นผู้ดำเนินการสาธิต โดยมีจำนวนเจ้าหน้าที่ของ บมจ.ทีโอที ที่เข้ารับการสาธิต และระยะเวลาการสาธิตอย่างน้อยตามตารางที่ 2

ตารางที่ 2 รายการหลักสูตรสาธิตการใช้งานอุปกรณ์

ลำดับ	รายการหลักสูตรสาธิตการใช้งานอุปกรณ์	จำนวน (คน)	ระยะเวลา (วัน)
1	อุปกรณ์ระบบที่ติดตั้งและปรับปรุง	20 คน	8

3. หลักสูตรสาธิตการใช้งานอุปกรณ์จะต้องรวมถึงการปฏิบัติงาน, วิธีการทำงาน ,วิธีการทดสอบ , การบำรุงรักษา และการใช้งานจริงของทุกส่วนประกอบ พร้อมทั้งอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบสำหรับระบบทั้งหมด รวมถึงอุปกรณ์อื่นๆ ที่ถูกนำมาใช้งานภายใต้สัญญาฯนี้

4. คู่สัญญาสามารถใช้อุปกรณ์ที่จัดหาในโครงการฯ และอุปกรณ์อื่นๆ ที่จำเป็น เพื่อสาธิตการใช้งานอุปกรณ์ (Training Material/Equipment) ได้

5. คู่สัญญาจะต้องจัดหาสื่อที่ใช้ในการสาธิตการใช้งานอุปกรณ์ ทั้งนี้เอกสารประกอบการสาธิตจะต้องเป็นภาษาไทย หรืออังกฤษ

Advanced Information Technology Public Co., Ltd.
37/2 Suthisarnvinijchai Rd., Samsaennok,
Huaykwang, Bangkok 10320, Thailand
Tel : 02-275-9400 Fax : 02-275-9100

เรื่อง การสำรวจและออกแบบการติดตั้ง

ทางบริษัทได้ทำการสำรวจระบบกราวด์อาคาร กราวด์ระบบสื่อสาร และกราวด์ระบบไฟฟ้า โดยปรับปรุงหรือติดตั้งให้ถูกต้องตามหลักวิศวกรรมไฟฟ้าเพื่อความปลอดภัยต่ออุปกรณ์

ภาคผนวก 2

บส.
เลขที่ 2105
วันที่ 31 ส.ค. 65
เวลา 13.02 น.

Advanced Information Technology Public Co., Ltd.
37/2 Suthisarnvinijchai Rd., Samsaennok,
Huaykwang, Bangkok 10320, Thailand
Tel : 02-275-9400 Fax : 02-275-9100

วันที่ 31 สิงหาคม 2563

เลขที่ AIT0831 / 2563

เรื่อง ขอปรับลดราคา

เรียน ประธานกรรมการจัดหาโดยวิธีเชิญชวนเฉพาะงานจ้างติดตั้งและปรับปรุงระบบเพื่อรองรับการให้บริการ VoLTE และ Wifi Calling

อ้างถึง หนังสือ เลขที่ ทีโอที บส./100 ลงวันที่ 28 สิงหาคม 2563

เอกสารแนบท้าย รายละเอียดด้านราคาเฉพาะงานจ้างติดตั้งและปรับปรุงระบบเพื่อรองรับการให้บริการ VoLTE และ Wifi Calling

ตามที่ บริษัท แอ็ดวานซ์อินฟอร์เมชั่นเทคโนโลยี จำกัด (มหาชน) ได้เสนอราคางานจ้างติดตั้งและปรับปรุงระบบเพื่อรองรับการให้บริการ VoLTE และ Wifi Calling ต่อมาประธานกรรมการจัดหาโดยวิธีเชิญชวนเฉพาะ ได้ต่อรองราคางานดังกล่าวตามที่อ้างถึง เพื่อให้บริษัทฯ ปรับลดราคาลง

บริษัทฯ ได้พิจารณาราคาที่เสนออย่างถี่ถ้วนแล้ว บริษัทฯ ขอปรับลดราคางานจ้างติดตั้งและปรับปรุงระบบเพื่อรองรับการให้บริการ VoLTE และ Wifi Calling ตามที่ได้เสนอต่อ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ก่อนรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม ลง 100,000.00 บาท ดังนั้นราคาที่เสนอ ก่อนรวมภาษีมูลค่าเพิ่มคงเหลือเป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น 89,293,000.00 บาท และราคารวมภาษีมูลค่าเพิ่ม คงเหลือเป็นจำนวนทั้งสิ้น 95,543,510.00 บาท (เก้าสิบห้าล้านห้าแสนสี่หมื่นสามพันห้าร้อยสิบบาทถ้วน) รายละเอียดตามเอกสาร แนบท้าย โดยบริษัทฯ กราบขออภัยและขอความเห็นใจที่ไม่สามารถปรับลดราคาลงได้มากกว่านี้ และขอกราบเรียนยืนยันว่าราคาที่บริษัทฯ เสนอนั้นเป็นราคาที่ดีที่สุดแล้วภายใต้สภาวะการแข่งขันด้านราคา รวมทั้งความเสี่ยงต่าง ๆ ที่บริษัทฯจะสามารถปฏิบัติงานโครงการดังกล่าวได้อย่างมีประสิทธิภาพตามข้อกำหนดของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)

จึงกราบเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ
บริษัท แอ็ดวานซ์อินฟอร์เมชั่นเทคโนโลยี จำกัด (มหาชน)

(นางสาวมณธนา สุวรรณฤทธิ์)
ผู้รับมอบอำนาจดำเนินการแทนบริษัทฯ

รายการบัญชีราคา

ลำดับ	รายการ	จำนวน	ไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม		ภาษีมูลค่าเพิ่ม	ราคารวม ภาษีมูลค่าเพิ่ม
			ราคา/หน่วย (บาท)	ราคารวม (บาท)		
1	**IMS (VoLTE and WiFi Calling) : VoLTE 300,000 subcribers WiFi Calling 50,000 subscribers**					
1.1	IMS (VoLTE and WiFi Calling) Hardware & Software ชุมสายพระโขนง	1	9,770,000.00	9,770,000.00	683,900.00	10,453,900.00
1.1.1	AF Server Hardware - AF RM 19inch/42U rack type A Non-Seismic - Cable and Accessory - AF RM -48VDC PDU Set (w/ SB350) type B - AF 100GbE passive DAC 0.6m - AF 210WBX assembling - AirFrame DC PSU for Server - AirFrame Server CN - AF Data Center Manager TL SRS - AF Data Center Manager CLTU	1	4,680,000.00	4,680,000.00	327,600.00	5,007,600.00

ลำดับ	รายการ	จำนวน	ไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม		ภาษีมูลค่าเพิ่ม	ราคารวม ภาษีมูลค่าเพิ่ม
			ราคา/หน่วย (บาท)	ราคารวม (บาท)		
1.1.2	WBX Server Switch Hardware - 210 WBX 32QSFP28 - PS - 210 WBX -48V DC (BtoF) - FAN - 210 WBX Fan Tray (BtoF) - ACC - Rail-Kit - OS - 210 WBX Nuage R5.0 License - ACC - 210 WBX Perforated Front Panel - 1-port 100GBase SR4 QSFP28 Optics Module, 100m, MMF, MPO Connector, RoHS 6/6 compliant, Digital Diagnostic Monitor (DDM), 0/70C	2	725,000.00	1,450,000.00	101,500.00	1,551,500.00
1.1.3	Software ประกอบด้วย					
	- TAS • CONFD license per VM LTU	1	4,600.00	4,600.00	322.00	4,922.00
	- IMS • CFX-5000 Cloud FEE VM 8 vCPU CLTU	1	2,900.00	2,900.00	203.00	3,103.00
	• RedHat RHEL maint. VM 4 vCPU OS 1Y TS	1	2,900.00	2,900.00	203.00	3,103.00
	• LIC,RHEL,UNLTD VM, 3Y, ALL RH VER,INTL • LIC, SBC,OA_M APPL MANAGEMENT, INTL	1	33,600.00	33,600.00	2,352.00	35,952.00

ลำดับ	รายการ	จำนวน	ไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม		ภาษีมูลค่าเพิ่ม	ราคารวม ภาษีมูลค่าเพิ่ม
			ราคา/หน่วย (บาท)	ราคารวม (บาท)		
	- Cloud SW	1	348,000.00	348,000.00	24,360.00	372,360.00
	• CBIS Essential CLTU					
	• CBIS SRS TL					
	• CBIS Essential SW OpenStack CLTU					
	• CBAM Essential CLTU					
	• CBAM SRS TL					
	• CBAM Geo-redundancy CLTU					
	- Install Hardware & Software	1	125,000.00	125,000.00	8,750.00	133,750.00
	- Integration and Testing	1	225,000.00	225,000.00	15,750.00	240,750.00
1.2	**IMS (VoLTE and WiFi Calling) Hardware & Software ชุมสายกรุงเกษม**	1	14,900,000.00	14,900,000.00	1,043,000.00	15,943,000.00
1.2.1	**<u>AF Server Hardware</u>**	1	4,680,000.00	4,680,000.00	327,600.00	5,007,600.00
	- AF RM 19inch/42U rack type A Non-Seismic					
	- Cable and Accessory					
	- AF RM -48VDC PDU Set (w/ SB350) type B					
	- AF 100GbE passive DAC 0.6m					
	- PR210WBX assembling					
	- AirFrame DC PSU for Server					
	- AirFrame Server CN					

ลำดับ	รายการ	จำนวน	ไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม		ภาษีมูลค่าเพิ่ม	ราคารวม ภาษีมูลค่าเพิ่ม
			ราคา/หน่วย (บาท)	ราคารวม (บาท)		
	- AF Data Center Manager TL SRS - AF Data Center Manager CLTU					
1.2.2	**WBX Server Switch Hardware** - 210 WBX 32QSFP28 - PS - 210 WBX -48V DC (BtoF) - FAN - 210 WBX Fan Tray (BtoF) - ACC - Rail-Kit - OS - 210 WBX Nuage ≥5.0 License - ACC - 210 WBX Perforatec Front Panel - 1-port 100GBase SR4 QSFP28 Optics Module, 100m, MMF, MPO Connector, RoHS 6/6 compliant, Digital Diagnostic Monitor (DDM), 0/70C	2	725,000.00	1,450,000.00	101,500.00	1,551,500.00

ลำดับ	รายการ	จำนวน	ไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม		ภาษีมูลค่าเพิ่ม	ราคารวม ภาษีมูลค่าเพิ่ม
			ราคา/หน่วย (บาท)	ราคารวม (บาท)		
1.2.3	Software ประกอบด้วย - TAS • CONFD license per VM LTU • C.2082 Nokia TAS TL SRS (per 10K subs) • C.2200 MCS Base Package CLTU (per 10K subs) • C.2202 NPDB query MAP/ ENUM CLTU (per10K subs) • C.2203 USSD over SIP support CLTU (per10K subs) • C.2210 IM-SSF for CAMEL/INAP CLTU (per10Ksubs) • C.2211 IP-SM-Gateway CLTU (per10K subs) • C.2225 Location/roaming service CLT(per10K subs) • C.2232 SRVCC and T-ADS CLTU (per10K subs) • C.2234 CAMEL-based CS homing CLTU (per10K subs) • C.2216 MMTel Video AS IR.94 CLTU (per10K subs) • C.2214 Multi-Device Support CLTU (per10K subs)	1	1,128,000.00	1,128,000.00	78,960.00	1,206,960.00
	- IMS • CFX-5000 Cloud CSCF Cap Core IMS CLTU (per10K subs) • CFX-5000 Cloud FEE VM 8 vCPU CLTU	1	763,200.00	763,200.00	53,424.00	816,624.00

ลำดับ	รายการ	จำนวน	ไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม		ภาษีมูลค่าเพิ่ม	ราคารวม ภาษีมูลค่าเพิ่ม
			ราคา/หน่วย (บาท)	ราคารวม (บาท)		
	• CFX-5000 Cloud CSCF Core IMS TL SRS (per10K subs) • CFX-5000 Cloud Network Resilience CLTU (per10K subs) • CFX-5000 Cloud Advanced Routing CLTU (per10ksub) • CFX-5000 Cloud Multi-device CLTU (per10K subs) - ENUM • RedHat RHEL maint. VM 4 vCPU OS 1Y TS • ENUM/DNS/UtProxy BaseLic incl. • Titan 3rd Party SW Maint 24x7	1	1,690,000.00	1,690,000.00	118,300.00	1,808,300.00
	- SBC • LIC,SBC,BASE CONC SES,NW • LIC,SBC,ACCOUNT: CONC SES,NW • LIC,SBC,QLTY OF SRVC:CON SES,NW • LIC,SBC, PER INSTANCE, SBC VNF • LIC,RHEL,UNLTD VM, 3Y, ALL RH VER,INTL • LIC,SBC,OA_M APPL MANAGEMENT, INTL • SBC,IMS-AKA:ENDPOINT,NW	1	23,800.00	23,800.00	1,666.00	25,466.00

ลำดับ	รายการ	จำนวน	ไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม		ภาษีมูลค่าเพิ่ม	ราคารวม ภาษีมูลค่าเพิ่ม
			ราคา/หน่วย (บาท)	ราคารวม (บาท)		
	- Cloud SW • CBIS Essentia. CLTU • CBIS SRS TL • CBIS Essential SW OpenStack CLTU • CBAM Essential CLTU • CBAM SRS TL • CBAM Geo-redundancy CLTU	1	348,000.00	348,000.00	24,360.00	372,360.00
1.3	NMS (NetAct EMS) - NetAct Core CFX-5000 Standard SW LTU(per1Ksubs) - NetAct Core NetNum Titan Standard SW LTU (per1Ksubs) - NetAct Core NTAS Standard SW LTU (per1Ksubs) - NetAct Core SBC Standard SW LTU (per1Ksubs) - NetAct for CBIS Standard SW LTU - DynamicAlarm Suppression for Core LTU (per1Ksubs) - SW Management for CFX-5000(CSCF) LTU(per1Ksubs) - SW Mgm and NE Backup for Open TAS LTU (per1Ksubs) - G7947 Thresh and Profiler Core LTU (per1Ksubs) - G7227 RS CoreCFX-5000/MRF/INUM CLTU(per1Ksubs) - G7227 RS Core NTAS/oTAS CLTU (per1Ksubs) - G7227 RS MBH/CBIS/Nuage CLTU	1	125,000.00	125,000.00	8,750.00	133,750.00

ลำดับ	รายการ	จำนวน	ไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม		ภาษีมูลค่าเพิ่ม	ราคารวม ภาษีมูลค่าเพิ่ม
			ราคา/หน่วย (บาท)	ราคารวม (บาท)		
	- PC Work Station					
	- Install Hardware & Software	1	125,000.00	125,000.00	8,750.00	133,750.00
	- Integration and Testing	1	225,000.00	225,000.00	15,750.00	240,750.00
2	**Upgrade Existing Equipment**					
2.1	ปรับปรุงระบบอุปกรณ์ MSC					
	- กรุงเกษม	1	2,904,000.00	2,904,000.00	203,280.00	3,107,280.00
	• C.1699 SRVCC MSS LTU (per10K subs)					
	• N.3306 Gateway Control Function in MSS (per10K subs)					
	• C.1658 Transcoding in SRVCC MSS LTU (per10K subs)					
	• C.3000 Open MSS SW release subscr LTU (per10K subs)					
	- Install Hardware & Software	1	50,000.00	50,000.00	3,500.00	53,500.00
	- Integration and Testing	1	50,000.00	50,000.00	3,500.00	53,500,00
	- หลักสี่	1	2,904,000.00	2,904,000.00	203,280.00	3,107,280.00
	• C.1699 SRVCC MSS LTU (per10K subs)					
	• N.3306 Gateway Control Function in MSS (per10K subs)					

ลำดับ	รายการ	จำนวน	ไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม		ภาษีมูลค่าเพิ่ม	ราคารวม ภาษีมูลค่าเพิ่ม
			ราคา/หน่วย (บาท)	ราคารวม (บาท)		
	• C.1658 Transcoding in SRVCC MSS LTU (per10K subs)					
	• C.3000 Open MSS SW release subscr LTU (per10K subs)					
	- Install Hardware & Software					
	- Integration and Testing	1	50,000.00	50,000.00	3,500.00	53,500.00
		1	50,000.00	50,000.00	3,500.00	53,500.00
2.2	ปรับปรุงระบบอุปกรณ์ MGW					
	- **กรุงเกษม**	1	1,380,000.00	1,380,000.00	96,600.00	1,476,600.00
	• MGW VoLTE access					
	• MGW Multiple Isolated IP Networks					
	• MGW DTMF over RTP (IETF RFC2833)					
	• MGW Dynamic RTCP Control					
	• Open MGW TL SRS					
	- Install Hardware & Software	1	50,000.00	50,000.00	3,500.00	53,500.00
	- Integration and Testing	1	50,000.00	50,000.00	3,500.00	53,500.00
	- **ชรงโรงงาน**					
	• MGW VoLTE access	1	1,380,000.00	1,380,000.00	96,600.00	1,476,600.00
	• MGW Multiple Isolated IP Networks					

ลำดับ	รายการ	จำนวน	ไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม		ภาษีมูลค่าเพิ่ม	ราคารวม ภาษีมูลค่าเพิ่ม
			ราคา/หน่วย (บาท)	ราคารวม (บาท)		
	• MGW DTMF over RTP (IETF RFC2833) • MGW Dynamic RTCP Control • Open MGW TL SRS					
	- Install Hardware & Software	1	50,000.00	50,000.00	3,500.00	53,500.00
	- Integration and Testing	1	50,000.00	50,000.00	3,500.00	53,500.00
2.3	ปรับปรุงระบบอุปกรณ์ AAA					
	- **กรุงเกษม**	1	1,683,000.00	1,683,000.00	117,810.00	1,800,810.00
	• AAA RTU, EAP-AKA, Diameter Protocol • AAA/AUS SRS-Software Release Subs					
	- Install Hardware & Software	1	50,000.00	50,000.00	3,500.00	53,500.00
	- Integration and Testing	1	50,000.00	50,000.00	3,500.00	53,500.00
2.4	ปรับปรุงระบบอุปกรณ์ MD					
	- **หลักสี่**	1	2,850,000.00	2,850,000.00	199,500.00	3,049,500.00
	• Data Refinery Interface LTU					
	- Install Hardware & Software	1	50,000.00	50,000.00	3,500.00	53,500.00
	- Integration and Testing	1	50,000.00	50,000.00	3,500.00	53,500.00
2.5	ปรับปรุงระบบอุปกรณ์ OCS					
	- **กรุงเกษม**	1	1,902,000.00	1,902,000.00	133,140.00	2,035,140.00
	• LIC,PAYD,SP PLATFORM	1	50,000.00	50,000.00	3,500.00	53,500.00

ลำดับ	รายการ	จำนวน	ไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม		ภาษีมูลค่าเพิ่ม	ราคารวม ภาษีมูลค่าเพิ่ม
			ราคา/หน่วย (บาท)	ราคารวม (บาท)		
	- Install Hardware & Software - Integration and Testing	1	50,000.00	50,000.00	3,500.00	53,500.00
2.6	ปรับปรุงระบบอุปกรณ์ MME					
	- กรุงเกษม	1	1,840,000.00	1,840,000.00	128,800.00	1,968,800.00
	• ASL CMM VoLTE 10k Subs					
	- Install Hardware & Software	1	50,000.00	50,000.00	3,500.00	53,500.00
	- Integration and Testing	1	50,000.00	50,000.00	3,500.00	53,500.00
	- พระโขนง	1	1,840,000.00	1,840,000.00	128,800.00	1,968,800.00
	• ASL CMM VoLTE 10k Subs					
	- Install Hardware & Software	1	50,000.00	50,000.00	3,500.00	53,500.00
	- Integration and Testing	1	50,000.00	50,000.00	3,500.00	53,500.00
2.7	ปรับปรุงระบบอุปกรณ์ SGW/PGW					
	- กรุงเกษม	1	8,740,000.00	8,740,000.00	611,800.00	9,351,800.00
	<u>CMG 11.0r8 S/PGW</u>					
	• ASL CMG-PGW 10k MBB Subs					
	• ASL CMG-SGW 10k MBB Subs					
	• ASL CMG Real-time QoS 10k Subs					
	<u>CMG 11.0r8 ePDG</u>					
	• ASL CMG R11.0 SW Perpetual CMG Instance					

ลำดับ	รายการ	จำนวน	ไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม		ภาษีมูลค่าเพิ่ม	ราคารวม ภาษีมูลค่าเพิ่ม
			ราคา/หน่วย (บาท)	ราคารวม (บาท)		
	• ASL CMG Throughput 1 Gbps mobile					
	• ASL CMG-ePDG 10k MBB Subs					
	• ASL CMG Geo-Redundancy 10k Subs					
	• SRS CMG Annual Fee					
	- Install Hardware & Software	1	100,000.00	100,000.00	7,000.00	107,000.00
	- Integration and Testing	1	100,000.00	100,000.00	7,000.00	107,000.00
	- พระโขนง	1	8,740,000.00	8,740,000.00	611,800.00	9,351,800.00
	<u>CMG 11.0r8 S/PGW</u>					
	• ASL CMG-PGW 10k MBB Subs					
	• ASL CMG-SGW 10k MBB Subs					
	• ASL CMG Real-time QoS 10k Subs					
	<u>CMG 11.0r8 ePDG</u>					
	• ASL CMG R11.0 SW Perpetual CMG Instance					
	• ASL CMG Throughput 1 Gbps mobile					
	• ASL CMG-ePDG 10k MBB Subs					
	• ASL CMG Geo-Redundancy 10k Subs					
	• SRS CMG Annual Fee					
	- Install Hardware & Software	1	100,000.00	100,000.00	7,000.00	107,000.00
	- Integration and Testing	1	100,000.00	100,000.00	7,000.00	107,000.00

ลำดับ	รายการ	จำนวน	ไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม		ภาษีมูลค่าเพิ่ม	ราคารวม ภาษีมูลค่าเพิ่ม
			ราคา/หน่วย (บาท)	ราคารวม (บาท)		
2.8	ปรับปรุงระบบอุปกรณ HSS / HLR					
	- **กรุงเกษม**	1	2,775,000.00	2,775,000.00	194,250.00	2,969,250.00
	• CMS-8200 HSS IMS HSS services(Cx&Sh) LTU(per10Ksubs)					
	• CMS-8200 HSS VoLTE support LTU (per10Ksubs)					
	• CMS-8200 HSS Non-3GPP Access LTU (per10Ksubs)					
	• CMS-8200 HSS TL SRS (per10Ksubs)					
	• SF886002 HLR SMS over LTE LTU (per10Ksubs)					
	- Install Hardware & Software	1	50,000.00	50,000.00	3,500.00	53,500.00
	- Integration and Testing	1	50,000.00	50,000.00	3,500.00	53,500.00
	- **หลักสี่**	1	2,775,000.00	2,775,000.00	194,250.00	2,969,250.00
	• CMS-8200 HSS IMS HSS services(Cx&Sh) LTU(per10Ksubs)					
	• CMS-8200 HSS VoLTE support LTU (per10Ksubs)					
	• CMS-8200 HSS Non-3GPP Access LTU (per10Ksubs)					
	• CMS-8200 HSS TL SRS (per10Ksubs)					
	• SF886002 HLR SMS over LTE LTU (per10Ksubs)					
	- Install Hardware & Software	1	50,000.00	50,000.00	3,500.00	53,500.00
	- Integration and Testing	1	50,000.00	50,000.00	3,500.00	53,500.00

ลำดับ	รายการ	จำนวน	ไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม		ภาษีมูลค่าเพิ่ม	ราคารวม ภาษีมูลค่าเพิ่ม
			ราคา/หน่วย (บาท)	ราคารวม (บาท)		
2.9	ปรับปรุงระบบอุปกรณ์ PCRF					
	- **กรุงเกษม**	1	1,000,000.00	1,000,000.00	70,000.00	1,070,000.00
	• LIC,SPS,BASE POLICY OPT,IMS, RX AF (per 1Ksubs)					
	• LIC,SPS,PREMIUM 1K TPS					
	- Install Hardware & Software	1	50,000.00	50,000.00	3,500.00	53,500.00
	- Integration and Testing	1	50,000.00	50,000.00	3,500.00	53,500.00
	- **พระโขนง**	1	1,000,000.00	1,000,000.00	70,000.00	1,070,000.00
	• LIC,SPS,BASE POLICY OPT,IMS, RX AF (per 1Ksubs)					
	• LIC,SPS,PREMIUM 1K TPS					
	- Install Hardware & Software	1	50,000.00	50,000.00	3,500.00	53,500.00
	- Integration and Testing	1	50,000.00	50,000.00	3,500.00	53,500.00
2.10	ปรับปรุงระบบอุปกรณ์ EMS เดิม					
	- **แจ้งวัฒนะ**	1	1,680,000.00	1,680,000.00	117,600.00	1,797,600.00
	ปรับปรุง EMS (NSP-NFM-P)					
	NSP NFM-P					
	• NSP HIGH AVAILABILITY FP					
	• NSP CLASSIC MANAGEMENT FP					
	• NSP NETWORK INFRASTRUCTURE MANAGEMENT FP					
	ปรับปรุง EMS (NetAct)					

ลำดับ	รายการ	จำนวน	ไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม		ภาษีมูลค่าเพิ่ม	ราคารวม ภาษีมูลค่าเพิ่ม
			ราคา/หน่วย (บาท)	ราคารวม (บาท)		
	• NetAct EPC MG SAM SW LTU (per 1K subs)					
	• NetAct EPC MME SAM SW LTU (per 1K subs)					
	• SW Mgmt for SDM LTU (per 1K subs)					
	• G7227 RS EPC CMG/FNG CLTU (per 1K subs)					
	• G7227 RS EPC CMM/FNS CLTU (per 1K subs)					
	- Install Hardware & Software	1	50,000.00	50,000.00	3,500.00	53,500.00
	- Integration and Testing	1	50,000.00	50,000.00	3,500.00	53,500.00
						95,543,510.00

รวมเป็นเงิน (เก้าสิบห้าล้านห้าแสนสี่หมื่นสามพันห้าร้อยสิบบาทถ้วน) รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม

Bill of Quantities

(Itemization of Equipment & Material Price Column)

For อุปกรณ์

Currency :Thai Baht

Item No.	Description	Equipment & Material Cost	Installation Cost (Baht)	Delivery Cost (Baht)	Total (Baht)
1	IMS (VoLTE and WiFi Calling) : VoLTE 300,000 subcribers WiFi Calling 50,000 subscribers				
1.1	IMS (VoLTE and WiFi Calling) Hardware & Software ชุมสายพระโขนง	9,770,000.00			9,770,000.00
1.1.1	AF Server Hardware - AF RM 19inch/42U rack type A Non-Seismic - Cable and Accessory - AF RM -48VDC PDU Set (w/ SB350) type B - AF 100GbE passive DAC 0.6m - AF 210WBX assembling - AirFrame DC PSU for Server - AirFrame Server CN - AF Data Center Manager TL SRS - AF Data Center Manager CLTU	4,680,000.00			4,680,000.00
1.1.2	WBX Server Switch Hardware - 210 WBX 32QSFP28 - PS - 210 WBX -48V DC (BtoF) - FAN - 210 WBX Fan Tray (BtoF) - ACC - Rail-Kit - OS - 210 WBX Nuage R5.0 License - ACC - 210 WBX Perforated Front Panel - 1-port 100GBase SR4 QSFP28 Optics Module, 100m, MMF, MPO Connector, RoHS 6/6 compliant, Digital Diagnostic Monitor (DDM), 0/70C	1,450,000.00			1,450,000.00
1.1.3	Software ประกอบด้วย - TAS - CONFD license per VM LTU	4,600.00			4,600.00

Item No.	Description	Equipment & Material Cost	Installation Cost (Baht)	Delivery Cost (Baht)	Total (Baht)
	- IMS - CFX-5000 Cloud FEE VM 8 vCPU CLTU	2,900.00			2,900.00
	- ENUM - RedHat RHEL maint. VM 4 vCPU OS 1Y TS	2,900.00			2,900.00
	- SBC - LIC,RHEL,UNLTD VM, 3Y, ALL RH VER,INTL - LIC, SBC,OA_M APPL MANAGEMENT, INTL	33,600.00			33,600.00
	- Cloud SW - CBIS Essential CLTU - CBIS SRS TL - CBIS Essential SW OpenStack CLTU - CBAM Essential CLTU - CBAM SRS TL - CBAM Geo-redundancy CLTU	348,000.00			348,000.00
1.2	IMS (VoLTE and WiFi Calling) Hardware & Software ชุมสายกรุงเกษม	14,900,000.00			14,900,000.00
1.2.1	AF Server Hardware - AF RM 19inch/42U rack type A Non-Seismic - Cable and Accessory - AF RM -48VDC PDU Set (w/ SB350) type B - AF 100GbE passive DAC 0.6m - AF 210WBX assembling - AirFrame DC PSU for Server - AirFrame Server CN - AF Data Center Manager TL SRS - AF Data Center Manager CLTU	4,680,000.00			4,680,000.00
1.2.2	WBX Server Switch Hardware - 210 WBX 32QSFP28 - PS - 210 WBX -48V DC (BtoF) - FAN - 210 WBX Fan Tray (BtoF) - ACC - Rail-Kit	1,450,000.00			1,450,000.00

Item No.	Description	Equipment & Material Cost	Installation Cost (Baht)	Delivery Cost (Baht)	Total (Baht)
	- OS - 210 WBX Nuage R5.0 License - ACC - 210 WBX Perforated Front Panel - 1-port 100GBase SR4 QSFP28 Optics Module, 100m, MMF, MPO Connector, RoHS 6/6 compliant, Digital Diagnostic Monitor (DDM), 0/70C				
1.2.3	Software ประกอบด้วย - TAS - CONFD license per VM LTU - C.2082 Nokia TAS TL SRS - C.2200 MCS Base Package CLTU - C.2202 NPDB query MAP/ ENUM CLTU - C.2203 USSD over SIP support CLTU - C.2210 IM-SSF for CAMEL/INAP CLTU - C.2211 IP-SM-Gateway CLTU - C.2225 Location/roaming service CLTU - C.2232 SRVCC and T-ADS CLTU - C.2234 CAMEL-based CS homing CLTU - C.2216 MMTel Video AS IR.94 CLTU - C.2214 Multi-Device Support CLTU	1,128,000.00			1,128,000.00
	- IMS - CFX-5000 Cloud CSCF Cap Core IMS CLTU - CFX-5000 Cloud FEE VM 8 vCPU CLTU - CFX-5000 Cloud CSCF Core IMS TL SRS - CFX-5000 Cloud Network Resilience CLTU	763,200.00			763,200.00

Item No.	Description	Equipment & Material Cost	Installation Cost (Baht)	Delivery Cost (Baht)	Total (Baht)
	- CFX-5000 Cloud Advanced Routing CLTU - CFX-5000 Cloud Multi-device CLTU				
	- ENUM - RedHat RHEL maint. VM 4 vCPU OS 1Y TS - ENUM/DNS/UtProxy BaseLic incl. 500K subs - Titan 3rd Party SW Maint 24x7	1,690,000.00			1,690,000.00
	- SBC - LIC,SBC,BASE CONC SES,NW - LIC,SBC,ACCOUNT: CONC SES,NW - LIC,SBC,QLTY OF SRVC:CON SES,NW - LIC, SBC, PER INSTANCE, SBC VNF - LIC,RHEL,UNLTD VM, 3Y, ALL RH VER,INTL - LIC, SBC,OA_M APPL MANAGEMENT, INTL - SBC,IMS-AKA:ENDPOINT,NW	23,800.00			23,800.00
	- Cloud SW - CBIS Essential CLTU - CBIS SRS TL - CBIS Essential SW OpenStack CLTU - CBAM Essential CLTU - CBAM SRS TL - CBAM Geo-redundancy CLTU	348,000.00			348,000.00
1.3	NMS (NetAct EMS) - NetAct Core CFX-5000 Standard SW LTU - NetAct Core NetNum Titan Standard SW LTU - NetAct Core NTAS Standard SW LTU - NetAct Core SBC Standard SW LTU	125,000.00			125,000.00

Item No.	Description	Equipment & Material Cost	Installation Cost (Baht)	Delivery Cost (Baht)	Total (Baht)
	- NetAct for CBIS Standard SW LTU - Dynamic Alarm Suppression for Core LTU - SW Management for CFX-5000 (CSCF) LTU - SW Mgm and NE Backup for Open TAS LTU - G7947 Thresh and Profiler Core LTU - G7227 RS Core CFX-5000/MRF/INUM CLTU - G7227 RS Core NTAS/oTAS CLTU - RS MBH/CBIS/Nuage CLTU - PC Work Station				
2	Upgrade Existing Equipment				
2.1	**ปรับปรุงระบบอุปกรณ์ MSC**				
	- กรุงเกษม	2,904,000.00			2,904,000.00
	C.1699 SRVCC MSS LTU (per10K subs) N.3306 Gateway Control Function in MSS (per10K subs) C.1658 Transcoding in SRVCC MSS LTU (per10K subs) C.3000 Open MSS SW release subscr LTU (per10K subs)				
	- หลักสี่	2,904,000.00			2,904,000.00
	C.1699 SRVCC MSS LTU (per10K subs) N.3306 Gateway Control Function in MSS (per10K subs) C.1658 Transcoding in SRVCC MSS LTU (per10K subs) C.3000 Open MSS SW release subscr LTU (per10K subs)				
2.2	**ปรับปรุงระบบอุปกรณ์ MGW**				
	- กรุงเกษม	1,380,000.00			1,380,000.00
	MGW VoLTE access MGW Multiple Isolated IP Networks				

Item No.	Description	Equipment & Material Cost	Installation Cost (Baht)	Delivery Cost (Baht)	Total (Baht)
	MGW DTMF over RTP (IETF RFC2833)				
	MGW Dynamic RTCP Control				
	Open MGW TL SRS				
	- พระโขนง	1,380,000.00			1,380,000.00
	MGW VoLTE access				
	MGW Multiple Isolated IP Networks				
	MGW DTMF over RTP (IETF RFC2833)				
	MGW Dynamic RTCP Control				
	Open MGW TL SRS				
2.3	<u>ปรับปรุงระบบอุปกรณ์ AAA</u>				
	- กรุงเกษม	1,683,000.00			1,683,000.00
	AAA RTU, EAP-AKA, Diameter Protocol				
	AAA/AUS SRS-Software Release Subs				
2.4	<u>ปรับปรุงระบบอุปกรณ์ MD</u>				
	- หลักสี่	2,850,000.00			2,850,000.00
	Data Refinery Interface LTU				
2.5	<u>ปรับปรุงระบบอุปกรณ์ OCS</u>				
	- กรุงเกษม	1,902,000.00			1,902,000.00
	LIC,PAYD,SP PLATFORM				
2.6	<u>ปรับปรุงระบบอุปกรณ์ MME</u>				
	- กรุงเกษม	1,840,000.00			1,840,000.00
	ASL CMM VoLTE 10k Subs				
	- พระโขนง	1,840,000.00			1,840,000.00
	ASL CMM VoLTE 10k Subs				
2.7	<u>ปรับปรุงระบบอุปกรณ์ SGW/PGW</u>				
	- กรุงเกษม	8,740,000.00			8,740,000.00
	CMG 11.0r8 S/PGW				
	ASL CMG-PGW 10k MBB Subs				
	ASL CMG-SGW 10k MBB Subs				
	ASL CMG Real-time QoS 10k Subs				
	CMG 11.0r8 ePDG				
	ASL CMG R11.0 SW Perpetual CMG Instance				
	ASL CMG Throughput 1 Gbps mobile				

Item No.	Description	Equipment & Material Cost	Installation Cost (Baht)	Delivery Cost (Baht)	Total (Baht)
	ASL CMG-ePDG 10k MBB Subs				
	ASL CMG Geo-Redundancy 10k Subs				
	SRS CMG Annual Fee				
	- พระโขนง	8,740,000.00			8,740,000.00
	CMG 11.0r8 S/PGW				
	ASL CMG-PGW 10k MBB Subs				
	ASL CMG-SGW 10k MBB Subs				
	ASL CMG Real-time QoS 10k Subs				
	CMG 11.0r8 ePDG				
	ASL CMG R11.0 SW Perpetual CMG Instance				
	ASL CMG Throughput 1 Gbps mobile				
	ASL CMG-ePDG 10k MBB Subs				
	ASL CMG Geo-Redundancy 10k Subs				
	SRS CMG Annual Fee				
2.8	ปรับปรุงระบบอุปกรณ HSS/HLR				
	- กรุงเกษม	2,775,000.00			2,775,000.00
	CMS-8200 HSS IMS HSS services(Cx&Sh) LTU(per10Ksubs)				
	CMS-8200 HSS VoLTE support LTU (per10Ksubs)				
	CMS-8200 HSS Non-3GPP Access LTU (per10Ksubs)				
	CMS-8200 HSS TL SRS (per10Ksubs)				
	SF886002 SMS over LTE LTU				
	- หลักสี่	2,775,000.00			2,775,000.00
	CMS-8200 HSS IMS HSS services(Cx&Sh) LTU(per10Ksubs)				
	CMS-8200 HSS VoLTE support LTU (per10Ksubs)				
	CMS-8200 HSS Non-3GPP Access LTU (per10Ksubs)				
	CMS-8200 HSS TL SRS (per10Ksubs)				
	SF886002 SMS over LTE LTU				

Item No.	Description	Equipment & Material Cost	Installation Cost (Baht)	Delivery Cost (Baht)	Total (Baht)
2.9	<u>ปรับปรุงระบบอุปกรณ์PCRF</u>				
	- กรุงเกษม	1,000,000.00			1,000,000.00
	LIC,SPS,BASE POLICY OPT,IMS, RX AF (per 1K subs)				
	LIC,SPS,PREMIUM 1K TPS				
	- พระโขนง	1,000,000.00			1,000,000.00
	LIC,SPS,BASE POLICY OPT,IMS, RX AF (per 1K subs)				
	LIC,SPS,PREMIUM 1K TPS				
2.10	<u>ปรับปรุงระบบอุปกรณ์ EMS เดิม</u>				
	- แจ้งวัฒนะ	1,680,000.00			1,680,000.00
	<u>ปรับปรุงEMS(NSP-NFM-P)</u>				
	<u>NSP NFM-P</u>				
	NSP HIGH AVAILABILITY FP				
	NSP CLASSIC MANAGEMENT FP				
	NSP NETWORK INFRASTRUCTURE MANAGEMENT FP				
	<u>ปรับปรุง EMS (NetAct)</u>				
	NetAct EPC MG SAM SW LTU (per 1K subs)				
	NetAct EPC MME SAM SW LTU (per 1K subs)				
	SW Mgmt for SDM LTU (per 1K subs)				
	G7227 RS EPC CMG/FNG CLTU (per 1K subs)				
	G7227 RS EPC CMM/FNS CLTU (per 1K subs)				
3	Service for Equipment item 1 and item 2				
3.1	Install Hardware & Software for Testing Item 1 & Item 2		1,100,000.00		1,100,000.00
3.2	Integration and Testing for Item 1 and Item 2		1,400,000.00		1,400,000.00
				รวม	89,293,000.00

ภาคผนวก 3

Advanced Information Technology Public Co., Ltd.
37/2 Suthisarnvinijchai Rd., Samsaennok,
Huaykwang, Bangkok 10320, Thailand
Tel : 02-275-9400 Fax : 02-275-9100

วันที่ 2 กันยายน 2563

บส
เลขที่ 2216
วันที่ 2/9/63
เวลา 13.34.

เลขที่ AIT 0901 / 2563

เรื่อง ขอปรับลดราคาครั้งที่ 2

เรียน ประธานกรรมการจัดหาโดยวิธีเชิญชวนเฉพาะงานจ้างติดตั้งและปรับปรุงระบบเพื่อรองรับการให้บริการ VoLTE และ Wifi Calling

อ้างถึง หนังสือ เลขที่ ทีโอที บส./106 ลงวันที่ 1 กันยายน 2563

เอกสารแนบท้าย รายละเอียดด้านราคาเฉพาะงานจ้างติดตั้งและปรับปรุงระบบเพื่อรองรับการให้บริการ VoLTE และ Wifi Calling

ตามที่ บริษัท แอ็ดวานซ์อินฟอร์เมชั่นเทคโนโลยี จำกัด (มหาชน) ได้เสนอราคางานจ้างติดตั้งและปรับปรุงระบบเพื่อรองรับการให้บริการ VoLTE และ Wifi Calling ต่อมาประธานกรรมการจัดหาโดยวิธีเชิญชวนเฉพาะ ได้ต่อรองราคาครั้งที่ 2 งานดังกล่าวตามที่อ้างถึง เพื่อให้บริษัทฯ ปรับลดราคาลง

บริษัทฯ ได้พิจารณาราคาที่เสนออย่างถี่ถ้วนแล้ว บริษัทฯ ขอปรับลดราคาติดตั้งและปรับปรุงระบบเพื่อรองรับการให้บริการ VoLTE และ Wifi Calling

ตามที่ได้เสนอต่อ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ก่อนรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม ลงอีก 50,000.00 บาท ดังนั้นราคาที่เสนอก่อนรวมภาษีมูลค่าเพิ่มคงเหลือเป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น 89,243,000.00 บาท และราคารวมภาษีมูลค่าเพิ่ม คงเหลือเป็นจำนวนทั้งสิ้น 95,490,010.00 บาท (เก้าสิบห้าล้านสี่แสนเก้าหมื่นสิบบาทถ้วน) รายละเอียดตามเอกสาร แนบท้าย โดยบริษัทฯ กราบขออภัยและขอความเห็นใจที่ไม่สามารถปรับลดราคาลงได้มากกว่านี้ และขอกราบเรียนยืนยันว่าราคาที่บริษัทฯ เสนอนั้นเป็นราคาที่ดีที่สุดแล้วภายใต้สภาวะการแข่งขันด้านราคา รวมทั้งความเสี่ยงต่าง ๆ ที่บริษัทฯจะสามารถปฏิบัติงานโครงการดังกล่าวได้อย่างมีประสิทธิภาพตามข้อกำหนดของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)

จึงกราบเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ
บริษัท แอ็ดวานซ์อินฟอร์เมชั่นเทคโนโลยี จำกัด (มหาชน)

(นางสาวมณธนา สุวรรณฤทธิ์)
ผู้รับมอบอำนาจดำเนินการแทนบริษัทฯ

รายการบัญชีราคา

ลำดับ	รายการ	จำนวน	ไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม		ภาษีมูลค่าเพิ่ม	ราคารวม ภาษีมูลค่าเพิ่ม
			ราคา/หน่วย (บาท)	ราคารวม (บาท)		
1	**IMS (VoLTE and WiFi Calling) : VoLTE 300,000 subcribers WiFi Calling 50,000 subscribers**					
1.1	IMS (VoLTE and WiFi Calling) Hardware & Software ชุมสายพระโขนง	1	9,770,000.00	9,770,000.00	683,900.00	10,453,900.00
1.1.1	AF Server Hardware - AF RM 19inch/42U rack type A Non-Seismic - Cable and Accessory - AF RM -48VDC PDU Set (w/ SB350) type B - AF 100GbE passive DAC 0.6m - AF 210WBX assembling - AirFrame DC PSU for Server - AirFrame Server CN - AF Data Center Manager TL SRS - AF Data Center Manager CLTU	1	4,680,000.00	4,680,000.00	327,600.00	5,007,600.00

ลำดับ	รายการ	จำนวน	ไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม		ภาษีมูลค่าเพิ่ม	ราคารวม ภาษีมูลค่าเพิ่ม
			ราคา/หน่วย (บาท)	ราคารวม (บาท)		
1.1.2	WBX Server Switch Hardware	2	725,000.00	1,450,000.00	101,500.00	1,551,500.00
	- 210 WBX 32QSFP28					
	- PS - 210 WBX -48V DC (BtoF)					
	- FAN - 210 WBX Fan Tray (BtoF)					
	- ACC - Rail-Kit					
	- OS - 210 WBX Nuage R5.0 License					
	- ACC - 210 WBX Perforated Front Panel					
	- 1-port 100GBase SR4 QSFP28 Optics Module, 100m, MMF, MPO Connector, RoHS 6/6 compliant, Digital Diagnostic Monitor (DDM), 0/70C					
1.1.3	Software ประกอบด้วย					
	- TAS	1	4,600.00	4,600.00	322.00	4,922.00
	• CONFD license per VM LTU					
	- IMS	1	2,900.00	2,900.00	203.00	3,103.00
	• CFX-5000 Cloud FEE VM 8 vCPU CLTU					
	- ENUM	1	2,900.00	2,900.00	203.00	3,103.00
	• RedHat RHEL maint. VM 4 vCPU OS 1Y TS					
	- SBC	1	33,600.00	33,600.00	2,352.00	35,952.00
	• LIC.RHEL,UNLTD VM, 3Y, ALL RH VER,INTL					
	• LIC_SBC,OA_M APPL MANAGEMENT, INTL					

ลำดับ	รายการ	จำนวน	ไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม		ภาษีมูลค่าเพิ่ม	ราคารวม ภาษีมูลค่าเพิ่ม
			ราคา/หน่วย (บาท)	ราคารวม (บาท)		
	- Cloud SW	1	348,000.00	348,000.00	24,360.00	372,360.00
	• CBIS Essential CLTU					
	• CBIS SRS TL					
	• CBIS Essential SW OpenStack CLTU					
	• CBAM Essential CLTU					
	• CBAM SRS TL					
	• CBAM Geo-redundancy CLTU					
	- Install Hardware & Software	1	125,000.00	125,000.00	8,750.00	133,750.00
	- Integration and Testing	1	200,000.00	200,000.00	14,000.00	214,000.00
1.2	**IMS (VoLTE and WiFi Calling) Hardware & Software ชุมสายกรุงเกษม**	1	14,900,000.00	14,900,000.00	1,043,000.00	15,943,000.00
1.2.1	**<u>AF Server Hardware</u>**	1	4,680,000.00	4,680,000.00	327,600.00	5,007,600.00
	- AF RM 19inch/42U rack type A Non-Seismic					
	- Cable and Accessory					
	- AF RM -48VDC PDU Set (w/ SB350) type B					
	- AF 100GbE passive DAC 0.6m					
	- AF 210WBX assembling					
	- AirFrame DC PSU for Server					
	- AirFrame Server CN					

ลำดับ	รายการ	จำนวน	ไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม		ภาษีมูลค่าเพิ่ม	ราคารวม ภาษีมูลค่าเพิ่ม
			ราคา/หน่วย (บาท)	ราคารวม (บาท)		
	- AF Data Center Manager TL SRS - AF Data Center Manager CLTU					
1.2.2	<u>WBX Server Switch Hardware</u> - 210 WBX 32QSFP28 - PS - 210 WBX -48V DC (BtoF) - FAN - 210 WEX Fan Tray (BtoF) - ACC - Rail-Kit - OS - 210 WBX Nuage R5.0 License - ACC - 210 WEX Perforated Front Panel - 1-port 100GBase SR4 QSFP28 Optics Module, 100m, MMF, MPO Connector, RoHS 6/6 compliant, Digital Diagnostic Monitor (DDM), 0/70C	2	725,000.00	1,450,000.00	101,500.00	1,551,500.00

ลำดับ	รายการ	จำนวน	ไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม		ภาษีมูลค่าเพิ่ม	ราคารวม ภาษีมูลค่าเพิ่ม
			ราคา/หน่วย (บาท)	ราคารวม (บาท)		
1.2.3	Software ประกอบด้วย					
	- TAS • CONFD license per VM LTU • C.2082 Nokia TAS TL SRS (per 10K subs) • C.2200 MCS Base Package CLTU (per 10K subs) • C.2202 NPDB query MAP/ ENUM CLTU (per10K subs) • C.2203 USSD over SIP support CLTU (per10K subs) • C.2210 IM-SSF for CAMEL/INAP CLTU (per10Ksubs) • C.2211 IP-SM-Gateway CLTU (per10K subs) • C.2225 Location/roaming service CLT(per10K subs) • C.2232 SRVCC and T-ADS CLTU (per10K subs) • C.2234 CAMEL-based CS homing CLTU (per10K subs) • C.2216 MMTel Video AS IR.94 CLTU (per10K subs) • C.2214 Multi-Device Support CLTU (per10K subs)	1	1,128,000.00	1,128,000.00	78,960.00	1,206,960.00
	- IMS • CFX-5000 Cloud CSCF Cap Core IMS CLTU (per10K subs) • CFX-5000 Cloud FEE VM 8 vCPU CLTU	1	763,200.00	763,200.00	53,424.00	816,624.00

ลำดับ	รายการ	จำนวน	ไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม		ภาษีมูลค่าเพิ่ม	ราคารวม ภาษีมูลค่าเพิ่ม
			ราคา/หน่วย (บาท)	ราคารวม (บาท)		
	• CFX-5000 Cloud CSCF Core IMS TL SRS (per10K subs) • CFX-5000 Cloud Network Resilience CLTU (per10K subs) • CFX-5000 Cloud Advanced Routing CLTU (per10ksub) • CFX-5000 Cloud Multi-device CLTU (per10K subs) - ENUM • RedHat RHEL maint. VM 4 vCPU OS 1Y TS • ENUM/DNS/UtProxy BaseLic incl. • Titan 3rd Party SW Maint 24x7	1	1,690,000.00	1,690,000.00	118,300.00	1,808,300.00
	- SBC • LIC,SBC,BASE CONC SES,NW • LIC,SBC,ACCOUNT: CONC SES,NW • LIC,SBC,QLTY OF SRVC:CON SES,NW • LIC, SBC, PER INSTANCE, SBC VNF • LIC,RHEL,UNLTD VM, 3Y, ALL RH VER,INTL • LIC, SBC,OA_M APPL MANAGEMENT, INTL • SBC,IMS-AKA:ENDPOINT,NW	1	23,800.00	23,800.00	1,666.00	25,466.00

ลำดับ	รายการ	จำนวน	ไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม		ภาษีมูลค่าเพิ่ม	ราคารวม ภาษีมูลค่าเพิ่ม
			ราคา/หน่วย (บาท)	ราคารวม (บาท)		
	- Cloud SW • CBIS Essential CLTU • CBIS SRS TL • CBIS Essential SW OpenStack CLTU • CBAM Essential CLTU • CBAM SRS TL • CBAM Geo-redundancy CLTU	1	348,000.00	348,000.00	24,360.00	372,360.00
1.3	NMS (NetAct EMS) - NetAct Core CFX-5000 Standard SW LTU(per1Ksubs) - NetAct Core NetNum Titan Standard SW LTU (per1Ksubs) - NetAct Core NTAS Standard SW LTU (per1Ksubs) - NetAct Core SBC Standard SW LTU (per1Ksubs) - NetAct for CBIS Standard SW LTU - DynamicAlarm Suppression for Core LTU (per1Ksubs) - SW Management for CFX-5000(CSCF) LTU(per1Ksubs) - SW Mgm and NE Backup for Open TAS LTU (per1Ksubs) - G7243 Thresh and Profiler Core LTU (per1Ksubs) - G7243 PS CoreCFX-5000/MRF/ NUM CLTU(per1Ksubs) - G7227 PS Core NTAS/oTAS CLTU (per1Ksubs) - PS MBH/CBIS Nuage CLTU	1	125,000.00	125,000.00	8,750.00	133,750.00

ลำดับ	รายการ	จำนวน	ไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม		ภาษีมูลค่าเพิ่ม	ราคารวม ภาษีมูลค่าเพิ่ม
			ราคา/หน่วย (บาท)	ราคารวม (บาท)		
	- PC Work Station					
	- Install Hardware & Software	1	125,000.00	125,000.00	8,750.00	133,750.00
	- Integration and Testing	1	200,000.00	200,000.00	14,000.00	214,000.00
2	**Upgrade Existing Equipment**					
2.1	ปรับปรุงระบบอุปกรณ์ MSC					
	- **กรุงเกษม**	1	2,904,000.00	2,904,000.00	203,280.00	3,107,280.00
	• C.1699 SRVCC MSS LTU (per10K subs)					
	• N.3306 Gateway Control Function in MSS (per10K subs)					
	• C.1658 Transcoding in SRVCC MSS LTU (per10K subs)					
	• C.3000 Open MSS SW release subscr LTU (per10K subs)					
	- Install Hardware & Software	1	50,000.00	50,000.00	3,500.00	53,500.00
	- Integration and Testing	1	50,000.00	50,000.00	3,500.00	53,500,00
	- **หลักสี่**					
	• C.1699 SRVCC MSS LTU (per10K subs)	1	2,904,000.00	2,904,000.00	203,280.00	3,107,280.00
	• N.3306 Gateway Control Function in MSS (per10K subs)					

ลำดับ	รายการ	จำนวน	ไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม		ภาษีมูลค่าเพิ่ม	ราคารวม ภาษีมูลค่าเพิ่ม
			ราคา/หน่วย (บาท)	ราคารวม (บาท)		
	• C.1658 Transcoding in SRVCC MSS LTU (per10K subs)					
	• C.3000 Open MSS SW release subscr LTU (per10K subs)					
	- Install Hardware & Software					
	- Integration and Testing	1	50,000.00	50,000.00	3,500.00	53,500.00
		1	50,000.00	50,000.00	3,500.00	53,500.00
2.2	ปรับปรุงระบบอุปกรณ์ MGW					
	- **กรุงเกษม**	1	1,380,000.00	1,380,000.00	96,600.00	1,476,600.00
	• MGW VoLTE access					
	• MGW Multiple Isolated IP Networks					
	• MGW DTMF over RTP (IETF RFC2833)					
	• MGW Dynamic RTCP Control					
	• Open MGW TL SRS					
	- Install Hardware & Software	1	50,000.00	50,000.00	3,500.00	53,500.00
	- Integration and Testing	1	50,000.00	50,000.00	3,500.00	53,500.00
	- **พระโขนง**	1	1,380,000.00	1,380,000.00	96,600.00	1,476,600.00
	• MGW VoLTE access					
	• MGW Multiple Isolated IP Networks					

ลำดับ	รายการ	จำนวน	ไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม		ภาษีมูลค่าเพิ่ม	ราคารวม ภาษีมูลค่าเพิ่ม
			ราคา/หน่วย (บาท)	ราคารวม (บาท)		
	• MGW DTMF over RTP (IETF RFC2833) • MGW Dynamic RTCP Control • Open MGW TL SRS					
	- Install Hardware & Software	1	50,000.00	50,000.00	3,500.00	53,500.00
	- Integration and Testing	1	50,000.00	50,000.00	3,500.00	53,500.00
2.3	ปรับปรุงระบบอุปกรณ์ AAA					
	- **กรุงเกษม**	1	1,683,000.00	1,683,000.00	117,810.00	1,800,810.00
	• AAA RTU, EAP-AKA, Diameter Protocol • AAA/AUS SRS-Software Release Subs					
	- Install Hardware & Software	1	50,000.00	50,000.00	3,500.00	53,500.00
	- Integration and Testing	1	50,000.00	50,000.00	3,500.00	53,500.00
2.4	ปรับปรุงระบบอุปกรณ์ MD					
	- **หลักสี่**	1	2,850,000.00	2,850,000.00	199,500.00	3,049,500.00
	• Data Refinery Interface LTU					
	- Install Hardware & Software	1	50,000.00	50,000.00	3,500.00	53,500.00
	- Integration and Testing	1	50,000.00	50,000.00	3,500.00	53,500.00
2.5	ปรับปรุงระบบอุปกรณ์ OCS					
	- กรุงเกษม	1	1,902,000.00	1,902,000.00	133,140.00	2,035,140.00
	• LTE PAYD,SP PLATFORM	1	50,000.00	50,000.00	3,500.00	53,500.00

ลำดับ	รายการ	จำนวน	ไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม		ภาษีมูลค่าเพิ่ม	ราคารวม ภาษีมูลค่าเพิ่ม
			ราคา/หน่วย (บาท)	ราคารวม (บาท)		
	- Install Hardware & Software - Integration and Testing	1	50,000.00	50,000.00	3,500.00	53,500.00
2.6	ปรับปรุงระบบอุปกรณ์ MME					
	- **กรุงเกษม**	1	1,840,000.00	1,840,000.00	128,800.00	1,968,800.00
	• ASL CMM VoLTE 10k Subs					
	- Install Hardware & Software	1	50,000.00	50,000.00	3,500.00	53,500.00
	- Integration and Testing	1	50,000.00	50,000.00	3,500.00	53,500.00
	- **พระโขนง**	1	1,840,000.00	1,840,000.00	128,800.00	1,968,800.00
	• ASL CMM VoLTE 10k Subs					
	- Install Hardware & Software	1	50,000.00	50,000.00	3,500.00	53,500.00
	- Integration and Testing	1	50,000.00	50,000.00	3,500.00	53,500.00
2.7	ปรับปรุงระบบอุปกรณ์ SGW/PGW					
	- **กรุงเกษม**	1	8,740,000.00	8,740,000.00	611,800.00	9,351,800.00
	<u>CMG 11.0r8 S/PGW</u>					
	• ASL CMG-PGW 10k MBB Subs					
	• ASL CMG-SGW 10k MBB Subs					
	• ASL CMG Real-time QoS 10k Subs					
	<u>CMG 11.0r8 ePDG</u>					
	• ASL CMG R11.0 SW Perpetual CMG Instance					

ลำดับ	รายการ	จำนวน	ไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม		ภาษีมูลค่าเพิ่ม	ราคารวม ภาษีมูลค่าเพิ่ม
			ราคา/หน่วย (บาท)	ราคารวม (บาท)		
	• ASL CMG Throughput 1 Gbps mobile					
	• ASL CMG-ePDG 10k MBB Subs					
	• ASL CMG Geo-Redundancy 10k Subs					
	• SRS CMG Annual Fee					
	- Install Hardware & Software	1	100,000.00	100,000.00	7,000.00	107,000.00
	- Integration and Testing	1	100,000.00	100,000.00	7,000.00	107,000.00
	- **พระโขนง**	1	8,740,000.00	8,740,000.00	611,800.00	9,351,800.00
	<u>CMG 11.0r8 S/PGW</u>					
	• ASL CMG-PGW 10k MBB Subs					
	• ASL CMG-SGW 10k MBB Subs					
	• ASL CMG Real-time QoS 10k Subs					
	<u>CMG 11.0r8 ePDG</u>					
	• ASL CMG R11.0 SW Perpetual CMG Instance					
	• ASL CMG Throughput 1 Gbps mobile					
	• ASL CMG-ePDG 10k MBB Subs					
	• ASL CMG Geo-Redundancy 10k Subs					
	• SRS CMG Annual Fee					
	- Install Hardware & Software	1	100,000.00	100,000.00	7,000.00	107,000.00
	- Integration and Testing	1	100,000.00	100,000.00	7,000.00	107,000.00

ลำดับ	รายการ	จำนวน	ไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม		ภาษีมูลค่าเพิ่ม	ราคารวม ภาษีมูลค่าเพิ่ม
			ราคา/หน่วย (บาท)	ราคารวม (บาท)		
2.8	ปรับปรุงระบบอุปกรณ HSS / HLR					
	- กรุงเกษม	1	2,775,000.00	2,775,000.00	194,250.00	2,969,250.00
	• CMS-8200 HSS IMS HSS services(Cx&Sh) LTU(per10Ksubs)					
	• CMS-8200 HSS VoLTE support LTU (per10Ksubs)					
	• CMS-8200 HSS Non-3GPP Access LTU (per10Ksubs)					
	• CMS-8200 HSS TL SRS (per10Ksubs)					
	• SF886002 HLR SMS over LTE LTU (per10Ksubs)					
	- Install Hardware & Software	1	50,000.00	50,000.00	3,500.00	53,500.00
	- Integration and Testing	1	50,000.00	50,000.00	3,500.00	53,500.00
	- หลักสี่	1	2,775,000.00	2,775,000.00	194,250.00	2,969,250.00
	• CMS-8200 HSS IMS HSS services(Cx&Sh) LTU(per10Ksubs)					
	• CMS-8200 HSS VoLTE support LTU (per10Ksubs)					
	• CMS-8200 HSS Non-3GPP Access LTU (per10Ksubs)					
	• CMS-8200 HSS TL SRS (per10Ksubs)					
	• SF886002 HLR SMS over LTE LTU (per10Ksubs)					
	- Install Hardware & Software	1	50,000.00	50,000.00	3,500.00	53,500.00
	- Integration and Testing	1	50,000.00	50,000.00	3,500.00	53,500.00

ลำดับ	รายการ	จำนวน	ไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม		ภาษีมูลค่าเพิ่ม	ราคารวม ภาษีมูลค่าเพิ่ม
			ราคา/หน่วย (บาท)	ราคารวม (บาท)		
2.9	ปรับปรุงระบบอุปกรณ์ PCRF					
	- **กรุงเกษม**	1	1,000,000.00	1,000,000.00	70,000.00	1,070,000.00
	• LIC,SPS,BASE POLICY CPT,IMS, RX AF (per 1Ksubs)					
	• LIC,SPS,PREMIUM 1K TPS					
	- Install Hardware & Software	1	50,000.00	50,000.00	3,500.00	53,500.00
	- Integration and Testing	1	50,000.00	50,000.00	3,500.00	53,500.00
	- **พระโขนง**	1	1,000,000.00	1,000,000.00	70,000.00	1,070,000.00
	• LIC,SPS,BASE POLICY CPT,IMS, RX AF (per 1Ksubs)					
	• LIC,SPS,PREMIUM 1K TPS					
	- Install Hardware & Software	1	50,000.00	50,000.00	3,500.00	53,500.00
	- Integration and Testing	1	50,000.00	50,000.00	3,500.00	53,500.00
2.10	ปรับปรุงระบบอุปกรณ์ EMS เดิม					
	- **แจ้งวัฒนะ**	1	1,680,000.00	1,680,000.00	117,600.00	1,797,600.00
	ปรับปรุง EMS (NSP-NFM-P)					
	NSP NFM-P					
	• NSP HIGH AVAILABILITY FP					
	• NSP CLASSIC MANAGEMENT FP					
	• NSP NETWORK INFRASTRUCTURE MANAGEMENT FP					
	ปรับปรุง EMS (NetAct)					

ลำดับ	รายการ	จำนวน	ไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม		ภาษีมูลค่าเพิ่ม	ราคารวม ภาษีมูลค่าเพิ่ม
			ราคา/หน่วย (บาท)	ราคารวม (บาท)		
	• NetAct EPC MG SAM SW LTU (per 1K subs)					
	• NetAct EPC MME SAM SW LTU (per 1K subs)					
	• SW Mgmt for SDM LTU (per 1K subs)					
	• G7227 RS EPC CMG/FNG CLTU (per 1K subs)					
	• G7227 RS EPC CMM/FNS CLTU (per 1K subs)					
	- Install Hardware & Software	1	50,000.00	50,000.00	3,500.00	53,500.00
	- Integration and Testing	1	50,000.00	50,000.00	3,500.00	53,500.00
						95,490,010.00

รวมเป็นเงิน (เก้าสิบห้าล้านสี่แสนเก้าหมื่นสิบบาทถ้วน) รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม

Bill of Quantities

(Itemization of Equipment & Material Price Column)

For อุปกรณ์ Currency :Thai Baht

Item No.	Description	Equipment & Material Cost	Installation Cost (Baht)	Delivery Cost (Baht)	Total (Baht)
1	IMS (VoLTE and WiFi Calling) : VoLTE 300,000 subcribers WiFi Calling 50,000 subscribers				
1.1	IMS (VoLTE and WiFi Calling) Hardware & Software ชุมสายพระโขนง	9,770,000.00			9,770,000.00
1.1.1	AF Server Hardware - AF RM 19inch/42U rack type A Non-Seismic - Cable and Accessory - AF RM -48VDC PDU Set (w/ SB350) type B - AF 100GbE passive DAC 0.6m - AF 210WBX assembling - AirFrame DC PSU for Server - AirFrame Server CN - AF Data Center Manager TL SRS - AF Data Center Manager CLTU	4,680,000.00			4,680,000.00
1.1.2	WBX Server Switch Hardware - 210 WBX 32QSFP28 - PS - 210 WBX -48V DC (BtoF) - FAN - 210 WBX Fan Tray (BtoF) - ACC - Rail-Kit - OS - 210 WBX Nuage R5.0 License - ACC - 210 WBX Perforated Front Panel - 1-port 100GBase SR4 QSFP28 Optics Module, 100m, MMF, MPO Connector, RoHS 6/6 compliant, Digital Diagnostic Monitor (DDM), 0/70C	1,450,000.00			1,450,000.00
1.1.3	Software ประกอบด้วย - TAS - CONFD license per VM LTU	4,600.00			4,600.00

Item No.	Description	Equipment & Material Cost	Installation Cost (Baht)	Delivery Cost (Baht)	Total (Baht)
	- IMS - CFX-5000 Cloud FEE VM 8 vCPU CLTU	2,900.00			2,900.00
	- ENUM - RedHat RHEL maint. VM 4 vCPU OS 1Y TS	2,900.00			2,900.00
	- SBC - LIC,RHEL,UNLTD VM, 3Y, ALL RH VER,INTL - LIC, SBC,OA_M APPL MANAGEMENT, INTL	33,600.00			33,600.00
	- Cloud SW - CBIS Essential CLTU - CBIS SRS TL - CBIS Essential SW OpenStack CLTU - CBAM Essential CLTU - CBAM SRS TL - CBAM Geo-redundancy CLTU	348,000.00			348,000.00
1.2	IMS (VoLTE and WiFi Calling) Hardware & Software ชุมสายกรุงเกษม	14,900,000.00			14,900,000.00
1.2.1	AF Server Hardware - AF RM 19inch/42U rack type A Non-Seismic - Cable and Accessory - AF RM -48VDC PDU Set (w/ SB350) type B - AF 100GbE passive DAC 0.6m - AF 210WBX assembling - AirFrame DC PSU for Server - AirFrame Server CN - AF Data Center Manager TL SRS - AF Data Center Manager CLTU	4,680,000.00			4,680,000.00
1.2.2	WBX Server Switch Hardware - 210 WBX 32QSFP28 - PS - 210 WBX -48V DC (BtoF) - FAN - 210 WBX Fan Tray (BtoF) - ACC - Rail-Kit	1,450,000.00			1,450,000.00

Item No.	Description	Equipment & Material Cost	Installation Cost (Baht)	Delivery Cost (Baht)	Total (Baht)
	- OS - 210 WBX Nuage R5.0 License - ACC - 210 WBX Perforated Front Panel - 1-port 100GBase SR4 QSFP28 Optics Module, 100m, MMF, MPO Connector, RoHS 6/6 compliant, Digital Diagnostic Monitor (DDM), 0/70C				
1.2.3	Software ประกอบด้วย - TAS - CONFD license per VM LTU - C.2082 Nokia TAS TL SRS - C.2200 MCS Base Package CLTU - C.2202 NPDB query MAP/ ENUM CLTU - C.2203 USSD over SIP support CLTU - C.2210 IM-SSF for CAMEL/INAP CLTU - C.2211 IP-SM-Gateway CLTU - C.2225 Location/roaming service CLTU - C.2232 SRVCC and T-ADS CLTU - C.2234 CAMEL-based CS homing CLTU - C.2216 MMTel Video AS IR.94 CLTU - C.2214 Multi-Device Support CLTU	1,128,000.00			1,128,000.00
	- IMS - CFX-5000 Cloud CSCF Cap Core IMS CLTU - CFX-5000 Cloud FEE VM 8 vCPU CLTU - CFX-5000 Cloud CSCF Core IMS TL SRS - CFX-5000 Cloud Network Resilience CLTU	763,200.00			763,200.00

Item No.	Description	Equipment & Material Cost	Installation Cost (Baht)	Delivery Cost (Baht)	Total (Baht)
	- CFX-5000 Cloud Advanced Routing CLTU - CFX-5000 Cloud Multi-device CLTU				
	- ENUM - RedHat RHEL maint. VM 4 vCPU OS 1Y TS - ENUM/DNS/UtProxy BaseLic incl. 500K subs - Titan 3rd Party SW Maint 24x7	1,690,000.00			1,690,000.00
	- SBC - LIC,SBC,BASE CONC SES,NW - LIC,SBC,ACCOUNT: CONC SES,NW - LIC,SBC,QLTY OF SRVC:CON SES,NW - LIC, SBC, PER INSTANCE, SBC VNF - LIC,RHEL,UNLTD VM, 3Y, ALL RH VER,INTL - LIC, SBC,OA_M APPL MANAGEMENT, INTL - SBC,IMS-AKA:ENDPOINT,NW	23,800.00			23,800.00
	- Cloud SW - CBIS Essential CLTU - CBIS SRS TL - CBIS Essential SW OpenStack CLTU - CBAM Essential CLTU - CBAM SRS TL - CBAM Geo-redundancy CLTU	348,000.00			348,000.00
1.3	NMS (NetAct EMS) - NetAct Core CFX-5000 Standard SW LTU - NetAct Core NetNum Titan Standard SW LTU - NetAct Core NTAS Standard SW LTU - NetAct Core SBC Standard SW LTU	125,000.00			125,000.00

Item No.	Description	Equipment & Material Cost	Installation Cost (Baht)	Delivery Cost (Baht)	Total (Baht)
	- NetAct for CBIS Standard SW LTU - Dynamic Alarm Suppression for Core LTU - SW Management for CFX-5000 (CSCF) LTU - SW Mgm and NE Backup for Open TAS LTU - G7947 Thresh and Profiler Core LTU - G7227 RS Core CFX-5000/MRF/INUM CLTU - G7227 RS Core NTAS/oTAS CLTU - RS MBH/CBIS/Nuage CLTU - PC Work Station				
2	Upgrade Existing Equipment				
2.1	<u>ปรับปรุงระบบอุปกรณ์ MSC</u>				
	- กรุงเกษม	2,904,000.00			2,904,000.00
	C.1699 SRVCC MSS LTU (per10K subs) N.3306 Gateway Control Function in MSS (per10K subs) C.1658 Transcoding in SRVCC MSS LTU (per10K subs) C.3000 Open MSS SW release subscr LTU (per10K subs)				
	- หลักสี่	2,904,000.00			2,904,000.00
	C.1699 SRVCC MSS LTU (per10K subs) N.3306 Gateway Control Function in MSS (per10K subs) C.1658 Transcoding in SRVCC MSS LTU (per10K subs) C.3000 Open MSS SW release subscr LTU (per10K subs)				
2.2	<u>ปรับปรุงระบบอุปกรณ์ MGW</u>				
	- กรุงเกษม	1,380,000.00			1,380,000.00
	MGW VoLTE access MGW Multiple Isolated IP Networks				

Item No.	Description	Equipment & Material Cost	Installation Cost (Baht)	Delivery Cost (Baht)	Total (Baht)
	MGW DTMF over RTP (IETF RFC2833)				
	MGW Dynamic RTCP Control				
	Open MGW TL SRS				
	- พระโขนง	1,380,000.00			1,380,000.00
	MGW VoLTE access				
	MGW Multiple Isolated IP Networks				
	MGW DTMF over RTP (IETF RFC2833)				
	MGW Dynamic RTCP Control				
	Open MGW TL SRS				
2.3	<u>ปรับปรุงระบบอุปกรณ์ AAA</u>				
	- กรุงเกษม	1,683,000.00			1,683,000.00
	AAA RTU, EAP-AKA, Diameter Protocol				
	AAA/AUS SRS-Software Release Subs				
2.4	<u>ปรับปรุงระบบอุปกรณ์ MD</u>				
	- หลักสี่	2,850,000.00			2,850,000.00
	Data Refinery Interface LTU				
2.5	<u>ปรับปรุงระบบอุปกรณ์ OCS</u>				
	- กรุงเกษม	1,902,000.00			1,902,000.00
	LIC,PAYD,SP PLATFORM				
2.6	<u>ปรับปรุงระบบอุปกรณ์ MME</u>				
	- กรุงเกษม	1,840,000.00			1,840,000.00
	ASL CMM VoLTE 10k Subs				
	- พระโขนง	1,840,000.00			1,840,000.00
	ASL CMM VoLTE 10k Subs				
2.7	<u>ปรับปรุงระบบอุปกรณ์ SGW/PGW</u>				
	- กรุงเกษม	8,740,000.00			8,740,000.00
	CMG 11.0r8 S/PGW				
	ASL CMG-PGW 10k MBB Subs				
	ASL CMG-SGW 10k MBB Subs				
	ASL CMG Real-time QoS 10k Subs				
	CMG 11.0r8 ePDG				
	ASL CMG R11.0 SW Perpetual CMG Instance				
	ASL CMG Throughput 1 Gbps mobile				

Item No.	Description	Equipment & Material Cost	Installation Cost (Baht)	Delivery Cost (Baht)	Total (Baht)
	ASL CMG-ePDG 10k MBB Subs ASL CMG Geo-Redundancy 10k Subs SRS CMG Annual Fee				
	- พระโขนง	8,740,000.00			8,740,000.00
	CMG 11.0r8 S/PGW ASL CMG-PGW 10k MBB Subs ASL CMG-SGW 10k MBB Subs ASL CMG Real-time QoS 10k Subs CMG 11.0r8 ePDG ASL CMG R11.0 SW Perpetual CMG Instance ASL CMG Throughput 1 Gbps mobile ASL CMG-ePDG 10k MBB Subs ASL CMG Geo-Redundancy 10k Subs SRS CMG Annual Fee				
2.8	<u>ปรับปรุงระบบอุปกรณ HSS/HLR</u>				
	- กรุงเกษม	2,775,000.00			2,775,000.00
	CMS-8200 HSS IMS HSS services(Cx&Sh) LTU(per10Ksubs) CMS-8200 HSS VoLTE support LTU (per10Ksubs) CMS-8200 HSS Non-3GPP Access LTU (per10Ksubs) CMS-8200 HSS TL SRS (per10Ksubs) SF886002 SMS over LTE LTU				
	- หลักสี่	2,775,000.00			2,775,000.00
	CMS-8200 HSS IMS HSS services(Cx&Sh) LTU(per10Ksubs) CMS-8200 HSS VoLTE support LTU (per10Ksubs) CMS-8200 HSS Non-3GPP Access LTU (per10Ksubs) CMS-8200 HSS TL SRS (per10Ksubs) SF886002 SMS over LTE LTU				

Item No.	Description	Equipment & Material Cost	Installation Cost (Baht)	Delivery Cost (Baht)	Total (Baht)
2.9	<u>ปรับปรุงระบบอุปกรณ์PCRF</u>				
	- กรุงเกษม	1,000,000.00			1,000,000.00
	LIC,SPS,BASE POLICY OPT,IMS, RX AF (per 1K subs)				
	LIC,SPS,PREMIUM 1K TPS				
	- พระโขนง	1,000,000.00			1,000,000.00
	LIC,SPS,BASE POLICY OPT,IMS, RX AF (per 1K subs)				
	LIC,SPS,PREMIUM 1K TPS				
2.10	<u>ปรับปรุงระบบอุปกรณ์ EMS เดิม</u>				
	- แจ้งวัฒนะ	1,630,000.00			1,630,000.00
	<u>ปรับปรุงEMS(NSP-NFM-P)</u>				
	<u>NSP NFM-P</u>				
	NSP HIGH AVAILABILITY FP				
	NSP CLASSIC MANAGEMENT FP				
	NSP NETWORK INFRASTRUCTURE MANAGEMENT FP				
	<u>ปรับปรุง EMS (NetAct)</u>				
	NetAct EPC MG SAM SW LTU (per 1K subs)				
	NetAct EPC MME SAM SW LTU (per 1K subs)				
	SW Mgmt for SDM LTU (per 1K subs)				
	G7227 RS EPC CMG/FNG CLTU (per 1K subs)				
	G7227 RS EPC CMM/FNS CLTU (per 1K subs)				
3	Service for Equipment item 1 and item 2				
3.1	Install Hardware & Software for Testing Item 1 & Item 2		1,100,000.00		1,100,000.00
3.2	Integration and Testing for Item 1 and Item 2		1,400,000.00		1,400,000.00
				รวม	89,243,000.00

ภาคผนวก 4

ต้นฉบับ

ขอบเขตของงาน

งานจ้างติดตั้งและปรับปรุงระบบเพื่อรองรับการให้บริการ VoLTE และ WiFi Calling

.....

1. **วัตถุประสงค์**

บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) หรือ บมจ.ทีโอที มีความประสงค์จะจ้างติดตั้งและปรับปรุงระบบเพื่อรองรับการให้บริการ VoLTE และ WiFi Calling บนโครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ เพื่อเป็นการเพิ่มช่องทางและอำนวยความสะดวกให้กับกลุ่มลูกค้าโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ต้องการใช้งานการโทรด้วยเสียงผ่านโครงข่าย WiFi และสร้างศักยภาพในการแข่งขันให้เทียบเท่ากับคู่แข่ง โดยวิธีเชิญชวนเฉพาะ

2. **ขอบเขตของงาน**

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการตามที่กำหนดไว้ในความต้องการทางเทคนิค (Technical Requirement) หมายเลข : OPT-17/2020 งานจ้างติดตั้งและปรับปรุงระบบเพื่อรองรับการให้บริการ VoLTE และ WiFi Calling ให้ถูกต้องครบถ้วน

3. **คุณสมบัติผู้เสนอราคา**

3.1 ผู้เสนอราคาจะต้องเป็นนิติบุคคลที่จดทะเบียนในประเทศไทยมาแล้วไม่น้อยกว่า 1 ปี นับถึงวันยื่นเอกสารเสนอราคา และจะต้องประกอบธุรกิจประเภทรับจ้างงานดังกล่าวข้างต้น

3.2 ผู้เสนอราคาต้องมีผลงานในการติดตั้ง อุปกรณ์โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ หรือ อุปกรณ์คอมพิวเตอร์แม่ข่าย Hardware และ Software จากหน่วยงานราชการ หรือรัฐวิสาหกิจ หรือเอกชน ในวงเงินไม่น้อยกว่า 40 ล้านบาท ต่อหนึ่งสัญญา (รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม) ภายในระยะเวลาไม่เกิน 5 ปี นับจากวันที่งานในสัญญาแล้วเสร็จ จนถึงวันที่ยื่นเอกสารเสนอราคา โดยผู้เสนอราคาจะต้องแนบสำเนาหนังสือรับรองผลงานที่ออกโดยเจ้าของโครงการและสำเนาสัญญางานดังกล่าวมาพร้อมกับเอกสารเสนอราคาให้ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) พิจารณา ทั้งนี้ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) สงวนสิทธิ์ ที่จะขอต้นฉบับมาตรวจสอบ

3.3 ผู้เสนอราคาไม่มีสิทธิที่จะเสนอราคาในฐานะเป็นผู้ร่วมค้าได้ (Joint Ventuer/Consortium)

3.4 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทิ้งงานของทางราชการ หรือของบริษัททีโอที จำกัด (มหาชน) และได้แจ้งเวียนชื่อแล้ว หรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้นิติบุคคลหรือบุคคลอื่นเป็นผู้ละทิ้งงานตามระเบียบของทางราชการ หรือตามระเบียบของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)

3.5 ผู้เสนอราคาจะต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกันซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาจะได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นว่านั้น

3.6 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่นที่เข้ามายื่นเสนอราคาให้แก่บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ในวันเสนอราคา หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็น การขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม

3.7 ผู้เสนอราคาจะต้องเป็นผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต หรือผู้แทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งโดยจากผู้ผลิตของอุปกรณ์ IMS Core, TAS, DNS/ENUM โดยผู้เสนอราคาจะต้องแนบเอกสารหลักฐานมาพร้อมการเสนอราคา ทั้งนี้ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) สงวนสิทธิ์จะขอต้นฉบับมาตรวจสอบ

3.8 คู่สัญญาต้องสนับสนุนการ Configuration บนพื้นฐานของ Standard Protocol ของระบบ Cloud IMS เพื่อเชื่อมต่อกับระบบ EPC ของ บมจ.ทีโอที โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย

3.9 Telco Cloud Infrastructure ต้องรองรับการ Deploy VNF (Mobile Core Network) ต่าง Vender ทั้งนี้ บมจ.ทีโอที จำกัด ขอสงวนสิทธิ์ในการขอข้อมูล Reference มาตรวจสอบ

4. การเสนอราคา

ในการยื่นซองเสนอราคาให้แยกเป็น 2 ส่วน ซึ่งต้องยื่นพร้อมกัน ดังนี้

4.1 ส่วนที่ 1 เอกสารที่อยู่นอกซอง อย่างน้อยต้องมีเอกสารดังต่อไปนี้

(1) ในกรณีผู้เสนอราคาเป็นนิติบุคคล

ก. ห้างหุ้นส่วนสามัญนิติบุคคลหรือห้างหุ้นส่วนจำกัด ให้ยื่นสำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคลของสำนักงานทะเบียนหุ้นส่วนบริษัทฉบับที่รับรองภายใน 1 ปีนับถึงวันที่ยื่นซอง บัญชีรายชื่อหุ้นส่วนผู้จัดการผู้มีอำนาจควบคุม (ถ้ามี) พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

ข. บริษัทจำกัด หรือ บริษัทมหาชนจำกัด ให้ยื่นสำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคลของสำนักงานทะเบียนหุ้นส่วน บริษัท ฉบับที่รับรองภายใน 1 ปี นับถึง วันที่ยื่นซอง หนังสือบริคณห์สนธิ บัญชีรายชื่อกรรมการผู้จัดการ บัญชีรายชื่อผู้ถือหุ้น (ถ้ามี) และผู้มีอำนาจควบคุม (ถ้ามี) พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

(2) ผู้เสนอราคาต้องแนบสำเนาทะเบียนภาษีมูลค่าเพิ่ม (ภ.พ.20) หรือสำเนาคำขอจดทะเบียนภาษีมูลค่าเพิ่ม (ภ.พ.01) (กรณีกรมสรรพากรยังไม่ได้ออกทะเบียนภาษี มูลค่าเพิ่มให้)

กรณีผู้เสนอราคาเป็นผู้ประกอบการซึ่งได้รับยกเว้นไม่ต้องจดทะเบียนภาษีมูลค่าเพิ่มตามพระราชบัญญัติแก้ไขเพิ่มเติมประมวลรัษฎากร (ฉบับที่30) พ.ศ.2534 มาตรา 85/3 ให้แสดงหลักฐาน พร้อมการเสนอราคาด้วยทุกครั้ง

(3) หนังสือมอบอำนาจในกรณีที่ผู้เสนอราคามอบอำนาจให้บุคคลอื่นยื่นซองเสนอราคาแทน (ถ้ามี)

(4) บัญชีเอกสารส่วนที่ 1 ตามแบบที่กำหนด

(5) เอกสารอื่น ๆ (ถ้ามี)

4.2 ส่วนที่ 2 เอกสารที่อยู่ในซองเสนอราคาปิดผนึกอย่างน้อยต้องมีเอกสารดังต่อไปนี้

(1) ใบเสนอราคา และรายการบัญชีราคาตามภาคผนวก (รูปแบบ Bill of Quantities) โดยต้องแยกรายการอุปกรณ์อย่างละเอียดและชัดเจน (Breakdown Price List) ทั้งนี้ห้ามเสนอราคาแบบให้เปล่า (Free of Charge)

(2) ผู้เสนอราคาจะต้องเสนอรายละเอียดจำนวนและคุณสมบัติทางเทคนิคพร้อม Catalog ของอุปกรณ์ โดยระบุชนิด ยี่ห้อ รุ่น ประเทศผู้ผลิต ของอุปกรณ์ทุกรายการ และจัดทำดัชนีอ้างอิงหน้าเอกสารที่เสนอให้ครบถ้วนเพื่อประกอบการพิจารณา

(3) ตารางยอมรับข้อกำหนดทางด้านพาณิชย์ ข้อกำหนดทางด้านเทคนิค และข้อกำหนดอื่น ๆ (Compliance Statement)

(4) หนังสือแสดงการยอมรับการปฏิบัติตามข้อกำหนด

(5) หนังสือแสดงคุณสมบัติผู้เสนอราคา ตามข้อ 3.2, 3.7

(6) หนังสือมอบอำนาจในกรณีที่ผู้เสนอราคามอบอำนาจให้บุคคลอื่นลงนามในเอกสารแทน(ถ้ามี)

(7) หนังสือรับทราบนโยบายต่อต้านคอร์รัปชั่น บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)

(8) บัญชีเอกสารส่วนที่ 2 ตามแบบที่กำหนด

(9) เอกสารอื่น ๆ (ถ้ามี)

กรณีผู้เสนอราคายื่นเอกสารข้อ 4.1 และ 4.2 ไม่ครบถ้วน ซึ่ง บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ถือเป็นสาระสำคัญ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) สงวนสิทธิ์ที่จะไม่รับพิจารณาการเสนอราคา

4.3 ก่อนการเสนอราคา ผู้เสนอราคาต้องอ่านเอกสารข้อกำหนดในการเสนอราคาและเอกสารอื่น ๆ อย่างละเอียดถี่ถ้วนจนเข้าใจอย่างแจ่มแจ้งถึงความหมายแห่งข้อความในเอกสารเหล่านั้น ทั้งที่เป็นความหมายของแต่ละข้อความและความหมายรวมของข้อความทั้งหมดผู้เสนอราคาจะยกเป็นข้อเรียกร้องหรือข้ออ้าง โดยอาศัยเหตุที่มิได้ตรวจสอบเอกสารฉบับใดฉบับหนึ่งในจำนวนเหล่านั้นมิได้ หากปรากฏว่าผู้เสนอราคามีข้อสงสัยหรือความเคลือบแคลงเกี่ยวกับความหมายส่วนใดในเอกสารเสนอราคาหรือเกี่ยวกับสิ่งที่ผู้เสนอราคาจะต้องกระทำหรือไม่ต้องกระทำตามสัญญา หรือเกี่ยวข้องกับเรื่องหรือสิ่งอื่นใดที่เกี่ยวพันกับสัญญา ผู้เสนอราคาจะต้องแจ้งข้อสงสัย หรือความเคลือบแคลงเหล่านั้นเพื่อขอคำชี้แจงจาก บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ทั้งนี้ ก่อนวันเสนอราคา

4.4 ในการเสนอราคาให้ผู้เสนอราคาใช้แบบฟอร์มของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) หรือจะจัดทำใบเสนอราคาขึ้นใหม่ก็ได้ แต่จะต้องแสดงรายละเอียดในลักษณะเดียวกันให้ครบถ้วนตามแบบฟอร์มของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)

4.5 ผู้เสนอราคาจะต้องจัดทำ Compliance Statement ตามหัวข้อที่มีอยู่ในเอกสารความต้องการทางเทคนิค (Technical Requirement) ทุกหัวข้อที่เกี่ยวข้องในเอกสารข้อเสนอ ทั้งนี้ Compliance ที่เสนอจะต้องระบุที่มาของข้อมูล (References) ในเอกสารข้อเสนอ เพื่อแสดงให้เห็นว่าอุปกรณ์ของผู้เสนอราคามีความถูกต้องตรงตามความต้องการต่าง ๆ ที่ระบุไว้ในเอกสารความต้องการทางเทคนิค (Technical Requirement) ในกรณีที่บางหัวข้อไม่สามารถแสดงรายละเอียดดังกล่าวได้ ผู้เสนอราคาจะต้องแสดงหนังสือรับรองซึ่งออกโดยโรงงานผู้ผลิต ทั้งนี้ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) จะไม่พิจารณาเอกสารข้อเสนอของผู้เสนอราคาที่ไม่แสดง Compliance Statement และผู้เสนอราคาไม่มีสิทธิ์เรียกร้องใด ๆ ทั้งสิ้น

4.6 ผู้เสนอราคาจะต้องแสดงรายละเอียด (Technical Description) ของอุปกรณ์หลักที่เสนอในเอกสารข้อเสนอ ซึ่งประกอบด้วยชื่อและหน้าที่การทำงานของอุปกรณ์นั้นเป็นอย่างน้อย

4.7 ผู้เสนอราคาจะต้องยอมรับข้อกำหนดทางด้านพาณิชย์ และข้อกำหนดทางด้านเทคนิคและข้อกำหนดอื่น ๆ (Compliance Statement) ทุก ๆ หัวข้อ ในกรณีที่บางหัวข้อไม่เป็นไปตามข้อกำหนดผู้เสนอราคาต้องอธิบายเหตุผลด้วย สำหรับข้อเสนอทางด้านเทคนิคนั้นต้องอธิบายรายละเอียดเท่าที่จำเป็น และดัชนีอ้างอิงหน้าเอกสารที่ระบุว่าตรงตามข้อกำหนดทางเทคนิค

4.8 ผู้เสนอราคาจะต้องเสนอราคาเป็นเงินบาท และเสนอราคาเพียงราคาเดียวโดยเสนอราคารวม และ/หรือราคาต่อหน่วย และ/หรือต่อรายการตามเงื่อนไขที่ระบุให้ถูกต้อง โดยรวมภาษีมูลค่าเพิ่มและค่าใช้จ่ายทุกชนิด และใบเสนอราคาให้ลงราคาต่อหน่วยและราคารวมของทุกรายการที่เสนอให้ชัดเจน อีกทั้งให้ลงราคารวมทั้งสิ้นเป็นตัวเลข และจะต้องมีตัวหนังสือกำกับ ถ้าตัวเลขและตัวหนังสือไม่ตรงกันให้ถือราคาที่ต่ำกว่าเป็นสำคัญ

4.9 เอกสารที่เสนอราคา จะต้องกรอกข้อความทั้งหมดด้วยหมึก หรือพิมพ์จากเครื่องพิมพ์ และผู้ลงนามในการเสนอราคาต้องเป็นผู้มีอำนาจตามกฎหมาย พร้อมประทับตรา (ถ้ามี) เป็นหลักฐานในเอกสารทุกหน้า หากต้องการแก้ไขส่วนที่ผิดพลาดให้แก้ไขด้วยหมึก หรือพิมพ์จากเครื่องพิมพ์ แล้วให้ผู้มีอำนาจตามกฎหมายลงลายมือชื่อกำกับพร้อมประทับตรา (ถ้ามี) ทุกแห่ง

4.10 ผู้เสนอราคาต้องส่งเสริมเศรษฐกิจภายในประเทศ เช่น การจ้างแรงงานคนไทย ในกระบวนการผลิต การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีที่สร้างสรรค์โดยคนไทย และการใช้พัสดุที่ผลิตภายในประเทศ เป็นต้น

4.11 เอกสารที่เสนอให้จัดทำเป็นภาษาไทย ยกเว้นข้อเสนอทางด้านเทคนิคให้จัดทำเป็นภาษาไทย หรือภาษาอังกฤษก็ได้

4.12 เอกสารในการเสนอราคา ให้จัดทำทั้งสิ้น 4 ชุด ประกอบด้วยต้นฉบับ 1 ชุด และสำเนา 3 ชุด เอกสารต้นฉบับทุกหน้าให้ลงนามกำกับโดยผู้มีอำนาจหรือผู้รับมอบอำนาจ (ถ้ามี) พร้อมประทับตรา (ถ้ามี) เป็นหลักฐาน ในการจัดทำสำเนาให้ถ่ายจากต้นฉบับ หากต้นฉบับและสำเนาไม่ตรงกัน จะถือต้นฉบับเป็นสำคัญ

4.13 เอกสารของผู้เสนอราคาได้ยื่นต่อ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ถือเป็นกรรมสิทธิ์ของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) จะถอนคืนมิได้

4.14 ผู้เสนอราคาจะต้องยื่นเอกสารเสนอราคาตามเงื่อนไขและข้อกำหนดของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) โดยไม่มีการดัดแปลงใด ๆ ทั้งสิ้น

4.15 ผู้เสนอราคา/คู่สัญญา ต้องให้ความร่วมมือและปฏิบัติตามนโยบายต่อต้านคอร์รัปชั่น บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) และจะไม่ฝ่าฝืนนโยบายดังกล่าว โดยลงนามรับทราบนโยบายดังกล่าวตามแบบที่ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) กำหนด

4.16 Software ที่เสนอ จะต้องมีลิขสิทธิ์หรือสิทธิบัตรที่ถูกต้องตามกฎหมาย ในกรณีที่มีผู้กล่าวอ้างหรือใช้สิทธิ์เรียกร้องใด ๆ ว่าบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) มีการละเมิดลิขสิทธิ์หรือสิทธิบัตรเกี่ยวกับอุปกรณ์หรือ Software ที่เสนอ ผู้เสนอราคาต้องดำเนินการระงับการเรียกร้องสิทธิ์นั้น และต้องชำระค่าเสียหาย และค่าใช้จ่ายใดที่เกิดขึ้นแทน บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)

5. กำหนดยืนราคา

5.1 ผู้เสนอราคาจะต้องยืนราคาไม่น้อยกว่า 120 วัน นับตั้งแต่วันที่เสนอราคาเป็นต้นไป

5.2 ภายในกำหนดยืนราคา ผู้เสนอราคาต้องรับผิดชอบราคาที่ตนเสนอไว้ และจะถอนการเสนอราคามิได้

6. การพิจารณา

6.1 บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) จะพิจารณาราคารวมในใบเสนอราคาเป็นเกณฑ์การตัดสิน หากราคารวมที่เสนอในใบเสนอราคาไม่ตรงกับราคาที่คำนวณได้จากรายละเอียดแต่ละรายการ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) จะถือราคาที่ต่ำกว่าเป็นสำคัญ

ราคารวม หมายถึง ค่าอุปกรณ์ ค่าติดตั้ง ค่าแรงงาน และค่าใช้จ่ายทุกชนิดโดยรวมภาษีมูลค่าเพิ่มตลอดจนภาษีอากรอื่น ๆ ด้วยแล้ว

หมายเหตุ การเสนอราคา การคิดภาษีมูลค่าเพิ่ม ให้ใช้ทศนิยม 2 ตำแหน่ง กรณีการปัดเศษทศนิยมตำแหน่งที่ 3 มีค่าตั้งแต่ 5 ขึ้นไป ให้ปัดขึ้น ยกเว้น ถ้าการปัดเศษทศนิยมในแต่ละรายการแล้วทำให้สูงกว่าราคารวม ให้ปัดเศษทศนิยมขึ้น หรือลงในรายการใดก็ได้ เพื่อให้เท่ากับ ราคารวม

6.2 บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) จะพิจารณาเอกสารส่วนที่ 1 เอกสารที่อยู่นอกซอง และเอกสารส่วนที่ 2 เอกสารข้อเสนอด้านเทคนิค และข้อเสนออื่น ๆ ของผู้เสนอราคาทุกราย โดยพิจารณาตามเงื่อนไขและข้อกำหนดของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) กรณีที่ข้อเสนอของผู้เสนอราคารายใดที่เสนอไว้แล้วยังไม่ชัดเจนเพียงพอ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) สามารถเรียกให้ผู้เสนอราคามาชี้แจง หรือส่งเป็นเอกสารได้ แต่ทั้งนี้ จะเปลี่ยนแปลงสาระสำคัญของข้อเสนอที่ผู้เสนอราคาเคยยื่นเสนอไว้ต่อบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) แล้วมิได้

6.3 ผู้เสนอราคารายใดเสนอเอกสารไม่ครบถ้วน ไม่ถูกต้อง และ/หรือ ไม่ปฏิบัติตามข้อกำหนดหรือเงื่อนไขในการจัดหาโดยวิธีเชิญชวนเฉพาะครั้งนี้ข้อหนึ่งข้อใดก็ดี บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) สงวนสิทธิ์ที่จะไม่พิจารณาผู้เสนอราคารายนั้น

6.4 บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ทรงไว้ซึ่งสิทธิที่จะเพิ่ม/ลด เนื้องานหรือไม่รับราคาต่ำสุด หรือราคาหนึ่งราคาใด หรือราคาที่เสนอทั้งหมดก็ได้ และอาจพิจารณาเลือกจ้างในจำนวน หรือขนาด หรือเนื้องาน หรือเฉพาะรายการหนึ่งรายการใด หรืออาจจะยกเลิกการเสนอราคาโดยไม่พิจารณาจัดจ้างเลยก็ได้ สุดแต่จะพิจารณา ทั้งนี้เพื่อประโยชน์ของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) เป็นสำคัญ และให้ถือว่าการตัดสินของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) เป็นเด็ดขาด ผู้เสนอราคาจะเรียกร้องค่าเสียหายใด ๆ มิได้ รวมทั้ง บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) จะพิจารณายกเลิกการจัดหา และลงโทษผู้เสนอราคาเป็นผู้ละทิ้งงาน ไม่ว่าจะเป็นผู้เสนอราคาที่ได้รับการคัดเลือกหรือไม่ก็ตาม หากมีเหตุที่เชื่อได้ว่าการเสนอราคากระทำการโดยไม่สุจริต เช่น การเสนอเอกสารอันเป็นเท็จ การใช้ชื่อบุคคลธรรมดา หรือนิติบุคคลอื่นมาเสนอราคาแทน เป็นต้น

ในกรณีที่ผู้เสนอราคาต่ำสุด เสนอราคาต่ำจนคาดหมายได้ว่าไม่อาจดำเนินงานตามสัญญาได้ คณะกรรมการจัดหาโดยวิธีเชิญชวนเฉพาะ หรือ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) จะให้ผู้เสนอราคานั้นชี้แจงและแสดงหลักฐาน ที่ทำให้เชื่อได้ว่า ผู้เสนอราคาสามารถดำเนินงานตามการเสนอราคาฯ ให้เสร็จสมบูรณ์ หากคำชี้แจงไม่เป็นที่รับฟังได้ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) มีสิทธิที่จะไม่รับราคาของผู้เสนอราคารายนั้น

6.5 บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) สงวนสิทธิ์ที่จะไม่พิจารณาผู้เสนอราคาที่อยู่ในบัญชีรายชื่อห้ามค้าขายด้วยของหน่วยราชการต่าง ๆ หรือเป็นผู้ทำความเสียหายให้กับงานของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) มาก่อน

6.6 ผลการตัดสินของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ถือเป็นเด็ดขาด

6.7 ในการเสนอราคา บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ไม่มีความผูกพันที่จะรับคำเสนอราคาหรือใบเสนอราคาใด ๆ รวมทั้งไม่ต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่าย และค่าเสียหายใด ๆ ของผู้เสนอราคาอันอาจเกิดขึ้นในการที่ผู้เสนอราคาได้เข้าเสนอราคาครั้งนี้

7. **การลดราคา**

ในกรณีที่มีการลดราคา หากผู้เสนอราคารายใดยินยอมลดราคาให้ทำเป็นหนังสือระบุรายละเอียดให้ชัดเจนว่าลดราคาในรายการใด เป็นจำนวนเงินเท่าใด และผู้ลงนามในหนังสือลดราคาต้องเป็นผู้มีอำนาจตามกฎหมาย พร้อมประทับตราเป็นหลักฐาน (ถ้ามี) หากไม่ระบุรายละเอียดที่ลดราคาให้ชัดเจนว่าลดราคาในรายการใด บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) จะนำส่วนลดราคากระจายลง เป็นอัตราร้อยละในราคาต่อหน่วยของทุกรายการที่เสนอ

ต้นฉบับ

8. การทำสัญญา

8.1 บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) สงวนสิทธิ์ที่จะถือว่าผู้ที่ไม่ไปทำสัญญา หรือข้อตกลงกับ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ภายใน **10 (สิบ)** วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งเป็นหนังสือให้ไปทำสัญญา หรือถอนการเสนอราคาจะถูกลงโทษให้เป็นผู้ทิ้งงาน และหากบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) จะต้องพิจารณาสั่งจ้างรายอื่นต่อไป ผู้ที่ไม่ไปทำสัญญาหรือข้อตกลงนั้นจะต้องรับผิดชอบในราคาที่เพิ่มขึ้นอีกส่วนหนึ่ง ในกรณีที่มีหลักประกันซอง บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) จะริบหลักประกันซอง หรือ เรียกร้องจากผู้ค้ำประกันอีกด้วย

8.2 ผู้ที่ได้รับการพิจารณาให้เป็นผู้รับจ้าง จะต้องทำสัญญาตามแบบที่ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) กำหนด พร้อมทั้งวางหลักประกันสัญญาที่มีมูลค่าเป็นจำนวนเงินร้อยละ 5 ของราคาจ้างตามสัญญา ในกรณีที่ใช้หลักประกันสัญญาเป็นหนังสือค้ำประกันของธนาคารในประเทศ จะต้องเป็นไปตามแบบที่ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) กำหนด ทั้งนี้ ผู้ว่าจ้างจะคืนหลักประกันดังกล่าวให้ผู้รับจ้าง เมื่อพ้นจากข้อผูกพันตามสัญญาแล้ว

ในกรณีที่หลักประกันตามวรรคหนึ่งเป็นสัญญาค้ำประกันหรือหนังสือค้ำประกัน และสัญญาค้ำประกันหรือหนังสือค้ำประกันนั้นได้สิ้นผลผูกพันลงก่อนที่ผู้รับจ้างจะพ้นภาระผูกพันตามสัญญาฉบับนี้ ไม่ว่าด้วยเหตุใดๆ ผู้รับจ้างจะต้องนำสัญญาค้ำประกันหรือหนังสือค้ำประกันฉบับใหม่ที่มีเงื่อนไขการค้ำประกันครอบคลุมความรับผิดตามสัญญาฉบับนี้ มามอบให้แก่ผู้ว่าจ้างภายใน 15 วัน นับถัดจากวันที่ได้รับหนังสือแจ้งจากผู้ว่าจ้าง หากพ้นกำหนดเวลานี้ผู้รับจ้างตกลงจะชดใช้ค่าเสียหายให้แก่ผู้ว่าจ้างเต็มตามจำนวนค่าเสียหายที่เกิดขึ้นจริง

8.3 ผู้ที่ได้รับการพิจารณาให้เป็นผู้รับจ้าง จะต้องนำสำเนาหนังสือรับรองของสำนักงานทะเบียนหุ้นส่วนบริษัท ฉบับที่รับรองภายใน 30 วัน นับถึงวันที่นัดลงนามในสัญญามามอบให้ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)

8.4 ในการส่งมอบงานจ้างตามสัญญา หากพัสดุนั้นนำเข้าจากต่างประเทศ ผู้รับจ้างจะต้องนำเอกสารการนำเข้ามาแสดงต่อผู้ว่าจ้าง

8.5 ผู้ที่ได้รับการพิจารณาให้เป็นผู้รับจ้าง และ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ได้ตกลงจ้างตามการจัดหา โดยวิธีเชิญชวนเฉพาะ ถ้าผู้รับจ้างจะต้องสั่ง หรือนำสิ่งของมาเพื่องานจ้างดังกล่าวเข้ามาจากต่างประเทศและของนั้นต้องนำเข้ามาโดยทางเรือในเส้นทางที่มีเรือไทยเดินอยู่ และสามารถให้บริการรับขนได้ตามที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมประกาศกำหนด ผู้ที่ได้ รับการพิจารณาให้เป็นผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามกฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมการพาณิชยนาวี ดังนี้

8.5.1 แจ้งการสั่งหรือนำสิ่งของดังกล่าวเข้ามาจากต่างประเทศต่อกรมเจ้าท่า ภายใน 7 วัน นับตั้งแต่วันที่ผู้รับจ้างสั่งหรือซื้อของจากต่างประเทศ เว้นแต่ เป็นของที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมประกาศยกเว้นให้บรรทุกโดยเรืออื่นได้

8.5.2 จัดการให้สิ่งของดังกล่าวบรรทุกโดยเรือไทย หรือเรือที่มีสิทธิเช่นเดียวกับเรือไทยจากต่างประเทศมายังประเทศไทย เว้นแต่จะได้รับอนุญาตจากกรมเจ้าท่า ให้บรรทุกสิ่งของนั้นโดยเรืออื่น ที่มิใช่ เรือไทย ซึ่งจะต้องได้รับอนุญาตเช่นนั้นก่อนบรรทุกของลงเรืออื่น หรือเป็นของที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมประกาศยกเว้นให้บรรทุกโดยเรืออื่น

8.5.3 ในกรณีที่ไม่ปฏิบัติตาม 8.5.1 หรือ 8.5.2 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดตามกฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมการพาณิชยนาวี

8.6 ผู้ว่าจ้างทรงไว้ซึ่งสิทธิที่จะไม่รับมอบงานจ้างซึ่งเห็นว่าไม่ถูกต้องตามตัวอย่าง หรือตามรายการละเอียดแสดงคุณสมบัติ หรือยี่ห้อที่ได้ตกลงกัน ผู้รับจ้างต้องนำสิ่งของกลับคืนภายใน 15 วัน นับแต่วันที่ผู้ว่าจ้างได้แจ้งเป็นหนังสือ หากพ้นกำหนดดังกล่าวให้ถือว่าผู้รับจ้างเจตนาสละกรรมสิทธิ์ในงานจ้างนั้นให้แก่ผู้ว่าจ้าง โดยผู้รับจ้างไม่ประสงค์เรียกร้องค่าสิ่งของนั้น หรือค่าเสียหาย หรือค่าใช้จ่ายใดๆ จากผู้ว่าจ้างอีก

ในกรณีที่จะต้องแก้ไขงานจ้างให้ถูกต้องตามสัญญา ผู้รับจ้างจะต้องนำสิ่งของนั้นไปแก้ไขให้ถูกต้องตามสัญญาโดยเร็วที่สุดที่จะทำได้ โดยผู้ว่าจ้างไม่ต้องชดใช้ค่าเสียหาย หรือค่าใช้จ่ายให้แต่ประการใด และระยะเวลาที่เสียไปเพราะเหตุดังกล่าว ผู้รับจ้างจะนำมาเป็นเหตุขอต่ออายุสัญญาไม่ได้

8.7 ก่อนเข้าทำงาน ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งเจ้าของสถานที่ให้ทราบล่วงหน้า 3 วัน

8.8 ห้ามมิให้ผู้รับจ้างเอางานทั้งหมด หรือส่วนใดส่วนหนึ่งแห่งสัญญานี้ไปให้ผู้รับจ้างช่วง โดยมิได้รับอนุญาตเป็นหนังสือจากผู้ว่าจ้าง แต่ทั้งนี้ ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบงานที่ให้ช่วงไปนั้นทุกประการ

8.9 สำหรับการสำรวจตรวจสอบสถานที่ที่จะทำการติดตั้ง ตลอดจนแหล่งจำหน่ายสิ่งของเครื่องใช้ที่ระบุไว้ในรายการทุกอย่าง เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้าง ภายหลังจากที่ได้ลงนามในสัญญาแล้ว หากเกิดข้อผิดพลาดบกพร่อง หรือขัดข้องอันเนื่องมาจากผู้รับจ้างไม่ไปตรวจสอบ ผู้รับจ้างจะถือเป็นข้ออ้างเพื่อยืดเวลาทำงานหรือเพิ่มเงินไม่ได้ หรือหากปัญหาดังกล่าวข้างต้น เป็นเหตุทำให้ผู้ว่าจ้างต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น ผู้รับจ้างยอมรับผิดชอบ และเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น

8.10 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่ออุบัติเหตุ ภยันตราย หรือความเสียหายใดๆ ที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงานของผู้รับจ้างเอง และต้องรับผิดชอบในบรรดาความเสียหาย หรือสูญหายอย่างใด ๆ อันเกิดแก่บุคคลภายนอก หรือทรัพย์สินของผู้ว่าจ้าง โดยการกระทำของผู้รับจ้าง หรือบริวารของผู้รับจ้าง ทั้งนี้ ผู้รับจ้างยินยอมชดใช้ค่าเสียหายให้แก่ผู้ว่าจ้าง หรือบุคคลภายนอกจนเต็มจำนวนภายในกำหนด 30 วัน นับแต่วันที่ได้รับคำบอกกล่าวเป็นหนังสือจากผู้ว่าจ้าง หรือตัวแทนของผู้ว่าจ้าง

8.11 งานที่ผู้รับจ้างได้จัดทำขึ้นครั้งนี้ ห้ามมิให้นำไปเผยแพร่หรือใช้ประโยชน์ในทางอื่นใด บรรดาเอกสารที่ผู้รับจ้างได้จัดทำขึ้นเกี่ยวกับงานดังกล่าว และรายละเอียดข้อมูลต่าง ๆ ที่ผู้ว่าจ้างได้ให้ไว้กับผู้รับจ้าง เป็นกรรมสิทธิ์ของผู้ว่าจ้าง

8.12 ผู้ว่าจ้างขอสงวนสิทธิ์ในกรณีที่บุคคลภายนอกกล่าวอ้าง หรือใช้สิทธิ์เรียกร้องใด ๆ ว่ามีการละเมิดสิทธิ์เกี่ยวกับรายละเอียดเนื้อหาที่เสนอ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการทั้งปวงเพื่อให้การกล่าวอ้างหรือการเรียกร้องดังกล่าวระงับสิ้นไปโดยเร็ว และผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ชำระค่าเสียหายและค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นทั้งหมด

9. **การสาธิตการใช้งาน**

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการสาธิตการใช้งานตามที่กำหนดไว้ในบทที่ 6 การสาธิตการใช้งานของความต้องการทางเทคนิคหมายเลข OPT-17/2020 โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น

ต้นฉบับ

10. กำหนดแล้วเสร็จ

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการติดตั้ง และ/หรือปรับปรุงอุปกรณ์ Hardware และ Software พร้อมสาธิตการใช้งานอุปกรณ์ ส่งมอบเอกสาร และดำเนินการต่าง ๆ ถูกต้องครบถ้วนตามรายละเอียดความต้องการทางเทคนิคหมายเลข OPT-17/2020 ให้แล้วเสร็จสมบูรณ์ภายใน 270 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา ณ สถานที่ติดตั้ง ตามความต้องการทางเทคนิคหมายเลข OPT-17/2020 ทั้งนี้ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ขอสงวนสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงสถานที่ติดตั้ง

11. การชำระเงิน

ผู้ว่าจ้าง จะชำระเงินให้แก่ผู้รับจ้าง ดังนี้

งวดที่ 1 ผู้ว่าจ้าง จะชำระเงินร้อยละยี่สิบ (20%) ของวงเงินทั้งหมดตามสัญญาฯ เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการส่งมอบเอกสาร Detail Design รวมถึงอุปกรณ์ Hardware และ Software ทั้งหมดถึงสถานที่ติดตั้งครบถ้วนตามสัญญา และผ่านการตรวจนับจากคณะกรรมการตรวจรับของผู้ว่าจ้าง เรียบร้อยแล้ว และเมื่อผู้รับจ้างได้วาง ใบเรียกเก็บเงินแล้ว ทั้งนี้ ผู้รับจ้างต้องออกใบกำกับภาษีให้แก่ผู้ว่าจ้างด้วย

งวดที่ 2 ผู้ว่าจ้าง จะชำระเงินร้อยละสี่สิบ (40%) ของวงเงินทั้งหมดตามสัญญา เมื่อผู้รับจ้างติดตั้งและเชื่อมโยงและเชื่อมต่ออุปกรณ์ตามสัญญาฯ ทั้งในส่วนของ Hardware และ Software ของอุปกรณ์ที่จัดหา และดำเนินการปรับปรุงและทดสอบอุปกรณ์ตามข้อ 2.1 , 2.2 และ 2.3 ของความต้องการทางเทคนิคหมายเลข OPT-17/2020 ให้แล้วเสร็จ รวมถึงได้รับอนุมัติแผนการตัดถ่ายหรือเชื่อมต่อ ตามความต้องการทางเทคนิคหมายเลข OPT-17/2020 จากคณะกรรมการตรวจรับของผู้ว่าจ้าง เป็นที่เรียบร้อยแล้ว และเมื่อผู้รับจ้างได้วางใบเรียกเก็บเงิน ทั้งนี้ ผู้รับจ้าง ต้องออกใบกำกับภาษี ให้แก่ ผู้ว่าจ้างด้วย

งวดสุดท้าย ผู้ว่าจ้างจะชำระเงินส่วนที่เหลือทั้งหมดตามสัญญาให้แก่ผู้รับจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ทั้ง Hardware และ Software ให้สามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ตามสัญญา พร้อมทั้งสาธิตการใช้งาน และส่งมอบเอกสาร คู่มือการใช้งาน รวมทั้งเอกสารสิทธิ์ Software ต่าง ๆ ที่ใช้กับระบบทั้งหมด และดำเนินการต่าง ๆ ถูกต้องครบถ้วนตามสัญญา และผ่านการตรวจรับขั้นสุดท้ายจากคณะกรรมการตรวจรับเรียบร้อยแล้ว และเมื่อผู้รับจ้างได้วางใบเรียกเก็บเงินแล้ว ทั้งนี้ ผู้รับจ้างต้องออกใบกำกับภาษีให้แก่ผู้ว่าจ้างด้วย

12. การคิดค่าปรับและค่าเสียหาย

12.1 เมื่อครบกำหนดแล้วเสร็จตามสัญญา หากผู้รับจ้างไม่สามารถทำงานให้แล้วเสร็จตามเวลาที่กำหนดไว้ในสัญญา ผู้ว่าจ้าง จะปรับผู้รับจ้างเป็นรายวันในอัตราร้อยละศูนย์จุดหนึ่ง (0.1%) ของวงเงินตามสัญญาแต่ต้องไม่ต่ำกว่าวันละ 100.-บาท (หนึ่งร้อยบาทถ้วน) นับแต่วันล่วงเลยกำหนดวันแล้วเสร็จตามสัญญา จนถึงวันที่งานแล้วเสร็จสมบูรณ์

12.2 ในระหว่างการรับประกัน หากระบบหรืออุปกรณ์เกิดเสียหายหรือใช้งานไม่ได้ ผู้รับจ้างต้องรีบทำการแก้ไขให้สามารถใช้งานได้ตามปกติ ภายในระยะเวลาที่กำหนดไว้ในความต้องการทางเทคนิคหมายเลข OPT-17/2020 บทที่ 7 ตารางที่ 3 นับแต่เวลาที่ได้รับแจ้งจากผู้ว่าจ้าง ผู้ว่าจ้างจะคิดค่าเสียหายกับผู้รับจ้างเป็นรายชั่วโมง ในอัตราชั่วโมงละ 1,000.-บาท (หนึ่งพันบาทถ้วน) จนกว่าจะแก้ไขแล้วเสร็จและใช้การได้ดีดังเดิม (กรณีกระทบต่อการใช้งาน) และผู้ว่าจ้างจะคิดค่าเสียหายกับผู้รับจ้างเป็นรายวัน ในอัตราวันละ 10,000.-บาท (หนึ่งหมื่นบาทถ้วน) จนกว่าจะแก้ไขแล้วเสร็จและใช้การได้ดีดังเดิม (กรณีไม่กระทบต่อการใช้งาน)

12.3 เศษของชั่วโมงให้คิดเป็นหนึ่งชั่วโมง

12.4 ในกรณีที่เวลาแจ้งเหตุเสียของผู้ว่าจ้าง กับผู้รับจ้างไม่ตรงกัน ให้ถือเวลาแจ้งเหตุเสียของผู้ว่าจ้างเห็นหลัก ในการคิดค่าเสียหาย

13. การรับประกัน

13.1 ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องหรือเสียหายของอุปกรณ์ทั้งหมด ทั้ง Hardware และ Software เป็นระยะเวลา 1 ปี นับแต่วันที่ได้ผ่านการตรวจรับจากคณะกรรมการตรวจรับเรียบร้อยแล้ว และต้องบำรุงรักษา Software ที่ส่งมอบให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดีอยู่เสมอ รวมถึงการ Update Patch ของอุปกรณ์ทั้งหมดให้เป็นปัจจุบัน ภายในระยะเวลารับประกัน หากระบบหรืออุปกรณ์เกิดชำรุดบกพร่องหรือเสียหาย หรือใช้งานไม่ได้ อันเนื่องมาจากการใช้งานตามปกติ ผู้รับจ้างจะต้องรีบทำการแก้ไขให้สามารถใช้งานได้ตามปกติ ภายในระยะเวลาที่กำหนดไว้ในความต้องการทางเทคนิค หมายเลข OPT-17/2020 บทที่ 7 ตารางที่ 3 นับแต่เวลาที่ได้รับแจ้งจากผู้ว่าจ้าง โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น

13.2 ในระหว่างการรับประกัน ผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มีบุคลากรที่มีความสามารถให้คำปรึกษาแนะนำระบบดูแลการจัดการที่เกี่ยวข้องตามโครงการนี้ให้แก่ผู้ว่าจ้างโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น

13.3 ก่อนการสิ้นสุดการรับประกัน ผู้รับจ้างจะต้องปรับปรุงคู่มือ และเอกสารการใช้งานให้ถูกต้องและเป็นปัจจุบัน

14. การพิจารณาความหมายที่คลาดเคลื่อน

ในกรณีที่มีข้อความขัดแย้งระหว่างกันภายในเอกสารนี้ หรือเอกสารอื่นที่เกี่ยวข้อง บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) สงวนสิทธิ์ที่จะยึดถือเอาเอกสารที่ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) พิจารณาแล้วเป็นประโยชน์สูงสุดต่อ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) เป็นหลัก และให้ถือการพิจารณาของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) เป็นที่สิ้นสุด

15. การโอนสิทธิเรียกร้อง

การโอนสิทธิเรียกร้องจะกระทำได้เฉพาะกรณีที่บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ไม่ได้มีข้อกำหนด หรือสัญญาห้ามการโอนสิทธิเรียกร้องไว้ และจะต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในสัญญา กรณีการโอนสิทธิเรียกร้องการรับเงิน ต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขที่กำหนด ดังนี้

15.1 การโอนสิทธิเรียกร้องการรับเงิน จะโอนได้แต่เฉพาะธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยเท่านั้น

15.2 การโอนสิทธิเรียกร้องการรับเงิน ให้กระทำได้เพียงครั้งเดียว และต้องโอนเต็มจำนวนเงินที่ผู้โอนพึงมีสิทธิได้รับตามสัญญา

15.3 เมื่อมีการโอนสิทธิเรียกร้องการรับเงิน ให้ทั้งผู้โอนและผู้รับโอนสิทธิเรียกร้องต้องมีหนังสือบอกกล่าวการโอนสิทธิไปยังส่วนงานที่รับผิดชอบในการจ่ายเงินตามข้อผูกพันสัญญา

15.4 การบอกกล่าวการโอนสิทธิเรียกร้องการรับเงิน หากเป็นเหตุให้การจ่ายเงินตามสัญญาล่าช้าออกไป ไม่ถือว่าบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) เป็นผู้ผิดนัดในการชำระหนี้

15.5 ผู้โอนสิทธิเรียกร้องการรับเงินยังต้องรับผิดชอบในหน้าที่ตามสัญญาทุกประการ

15.6 การโอนสิทธิเรียกร้องการรับเงินถ้ามิได้ปฏิบัติตามเงื่อนไขที่ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) กำหนดผู้โอนและผู้รับโอนจะยกเรื่องการโอนสิทธิเรียกร้องใช้ยันกับ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) มิได้

15.7 เงื่อนไขการโอนสิทธิเรียกร้องการรับเงินนี้ให้ถือเป็นส่วนหนึ่งของเงื่อนไขวิธีเชิญชวนเฉพาะและสัญญา ของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)

16. หลักประกัน

บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) กำหนดให้ใช้ประเภทหลักประกันอย่างหนึ่งอย่างใด ดังต่อไปนี้

16.1 เงินสด

16.2 เช็คที่ธนาคารลงนามสั่งจ่าย (CASHIER CHEQUE) ซึ่งเป็นเช็คลงวันที่ที่นำเช็คนั้นมาชำระต่อ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) หรือก่อนวันนั้นไม่เกิน 3 วันทำการ

16.3 หนังสือค้ำประกันของธนาคารภายในประเทศตามแบบที่บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) กำหนด

16.4 ตั๋วแลกเงิน (DRAFT)

17. ข้อสงวนสิทธิ์

17.1 บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) สงวนสิทธิ์ที่จะยกเลิกการจัดหาครั้งนี้ โดยไม่จำเป็นต้องแจ้งเหตุผลไม่ว่ากรณีใดๆ ให้ผู้เสนอราคาทราบโดยผู้เสนอราคาจะเรียกร้องค่าตอบแทนและค่าเสียหายใดๆ ทั้งสิ้นไม่ได้ รวมทั้งจะฟ้องร้อง บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) และ/หรือคณะกรรมการฯ รวมถึงผู้เกี่ยวข้องมิได้

17.2 บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ขอสงวนสิทธิ์ในการปรับเปลี่ยน เพิ่มเติม หรือลดเนื้องาน หากมีความจำเป็นที่จะต้องดำเนินการดังกล่าว บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) จะคิดค่าใช้จ่ายตามความเป็นจริงของงานที่เปลี่ยนแปลงไปตาม Unit Price ที่เสนอในสัญญา เป็นเกณฑ์ในการคำนวณมูลค่าของเนื้องาน ทั้งนี้ หากรายการ Unit ใด ที่เพิ่มในภายหลังและไม่มีในเอกสารข้อเสนอ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ขอสงวนสิทธิ์ในการกำหนดราคาที่เหมาะสม และเป็นที่ยอมรับทั้งสองฝ่าย กรณีไม่สามารถตกลงกันได้ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) สงวนสิทธิ์ฝ่ายเดียว ในการกำหนดราคาของงานที่เพิ่มขึ้นโดยมีฐานราคามาตรฐานของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) เป็นเกณฑ์ ทั้งนี้ คู่สัญญาจะปฏิเสธไม่ทำงานนั้นไม่ได้

17.3 บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ขอสงวนสิทธิ์ที่จะไม่ชำระค่าใช้จ่ายที่เกิดจากสาเหตุการปรับเปลี่ยนเพิ่มเติม หรือลดเนื้องานอันเนื่องมาจากความผิดพลาดของผู้เสนอราคา

18. ข้อมูลเพิ่มเติม

คำว่า องค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย / ทศท. /TELEPHONE ORGANIZATION OF THAILAND / บริษัท ทศท คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน) / บมจ.ทศท คอร์ปอเรชั่น / TOT CORPORATION PUBLIC CONPANY LIMITED ที่ปรากฏในเอกสารการจัดหาโดยวิธีเชิญชวนเฉพาะ / แบบสัญญา / เงื่อนไขและข้อกำหนดต่าง ๆ / ประกาศหรือเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดหา ต่อไปนี้ให้หมายถึง บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) / TOT PUBLIC COMPANY LIMITED

ภาคผนวก 5

ข้อกำหนดความต้องการทางเทคนิค
(TECHNICAL REQUIREMENT)

งานจ้างติดตั้งและปรับปรุงระบบเพื่อรองรับการให้บริการ VoLTE และ Wifi Calling

สำนักพัฒนาและปฏิบัติการสื่อสารไร้สาย
ฝ่ายพัฒนาและปฏิบัติการโทรศัพท์เคลื่อนที่
หมายเลข : OPT-17/2020
วันที่อนุมัติ :

สารบัญ

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมา

1.1.1 บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) หรือ บมจ.ทีโอที มีความประสงค์จะจ้างติดตั้งและปรับปรุงระบบเพื่อรองรับการให้บริการ VoLTE และ WiFi Calling

1.1.2 เอกสารฉบับนี้เป็นรายละเอียดความต้องการทางเทคนิค (Technical Requirement) สำหรับงานจ้างติดตั้งและปรับปรุงระบบ เพื่อรองรับการให้บริการ VoLTE และ WiFi Calling ซึ่ง บมจ. ทีโอที ใช้เพื่ออ้างอิงสำหรับการดำเนินงานอย่างน้อย ได้แก่ การยื่นข้อเสนอ การออกแบบ ผลิต จัดหา จัดส่ง สำรวจ ติดตั้ง ทดสอบ ตรวจรับเพื่อส่งมอบ และรับประกันอุปกรณ์

1.1.3 ข้อมูลต่างๆ ในความต้องการทางเทคนิค (Technical Requirement) เป็นเพียงข้อมูลพื้นฐานเบื้องต้น เพื่อให้ผู้เสนอราคาใช้ประกอบการพิจารณายื่นราคาเท่านั้น ผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้สำรวจและตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลเพื่อนำเสนอ บมจ. ทีโอที ต่อไป

1.2 หน้าที่ของผู้เสนอราคา

1.2.1 ผู้เสนอราคามีหน้าที่เสนอราคาอย่างน้อยดังนี้

1.2.1.1 เสนอราคาอุปกรณ์เพื่อให้บริการ VoLTE และ WiFi Calling และอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ที่จำเป็น จำนวน 2 ระบบ แบบ Cloud-based Technology ที่ ชุมสาย กรุงเกษม และ ชุมสายพระโขนง หรือเป็นไปตามความต้องการของระบบเพื่อให้สามารถบริการ VoLTE และ WiFi Calling ได้อย่างสมบูรณ์ พร้อมรองรับการใช้งาน VoNR ในอนาคต โดยระบบที่เสนอต้องรองรับการให้บริการอย่างน้อย VoLTE 300,000 Subscribers และ Wifi Calling 50,000 Subscribers

1.2.1.2 เสนอราคาการปรับปรุงระบบสนับสนุนเดิมที่เกี่ยวข้องอื่นๆ ที่ใช้งานอยู่เดิม เพื่อรองรับการให้บริการ VoLTE และ WiFi Calling

1.2.2 ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องยื่นข้อเสนอด้านเทคนิคและราคา โดยข้อเสนอจะต้องประกอบด้วยต้นฉบับ 1 ชุด และสำเนา 4 ชุด เอกสารต้นฉบับทุกแผ่นต้องลงนามโดยผู้มีอำนาจหรือผู้รับมอบอำนาจ

1.2.3 ผู้เสนอราคาจะต้องเสนอราคาต่อหน่วย (Unit Price) พร้อมทั้งแยกรายการอุปกรณ์อย่างละเอียดและชัดเจน (Breakdown Price List) ทั้งนี้ บมจ.ทีโอที สงวนสิทธิ์ ที่จะปรับเปลี่ยนเพิ่มเติมหรือลดจำนวนอุปกรณ์ โดยคิดค่าใช้จ่ายตามความเป็นจริงของชนิดหรือจำนวนอุปกรณ์ที่เปลี่ยนไป ซึ่งจะใช้ราคาต่อหน่วยที่เสนอมาเป็นเกณฑ์ในการคำนวณมูลค่าของอุปกรณ์ที่มีการ

เปลี่ยนแปลง ทั้งนี้หากรายการ Unit ใด ที่เพิ่มขึ้นในภายหลังและไม่มีในเอกสารข้อเสนอ บมจ.ทีโอที ขอสงวนสิทธิ์ในการกำหนดราคาที่เหมาะสมและเป็นที่ยอมรับทั้งสองฝ่าย กรณีไม่สามารถตกลงกันได้ บมจ.ทีโอที ขอสงวนสิทธิ์ฝ่ายเดียวในการกำหนดราคาของงานที่เพิ่มขึ้นโดยมีราคามาตรฐานของ บมจ.ทีโอที เป็นเกณฑ์ ทั้งนี้คู่สัญญาจะปฏิเสธไม่ทำงานนั้นไม่ได้

1.2.4 การเสนอราคาให้เสนอราคาเป็นเงินบาท และใช้แบบฟอร์มการเสนอราคาตามที่แสดงในภาคผนวก ก. (รูปแบบBill of quantities) ของข้อกำหนดฉบับนี้

1.2.5 ผู้เสนอราคาจะต้องจัดทำ Compliance Statement ตามหัวข้อที่มีอยู่ในเอกสารความต้องการทางเทคนิค (Technical Requirement) ทุกหัวข้อที่เกี่ยวข้องในเอกสารข้อเสนอ ทั้งนี้ Compliance ที่เสนอจะต้องระบุที่มาของข้อมูล (References) ในเอกสารข้อเสนอ เพื่อแสดงให้เห็นว่าอุปกรณ์ของผู้เสนอราคามีความถูกต้องตรงตามความต้องการต่างๆ ที่ระบุไว้ในเอกสารความต้องการทางเทคนิค (Technical Requirement) ในกรณีที่บางหัวข้อไม่สามารถแสดงรายละเอียดดังกล่าวได้ ผู้เสนอราคาจะต้องแสดงหนังสือรับรองซึ่งออกโดยโรงงานผู้ผลิต ทั้งนี้ บมจ.ทีโอที จะไม่พิจารณาเอกสารข้อเสนอของผู้เสนอราคาที่ไม่แสดง Compliance Statement และ ผู้เสนอราคาไม่มีสิทธิ์เรียกร้องใดๆ ทั้งสิ้น

1.2.6 ผู้เสนอราคาจะต้องแสดงรายละเอียด (Technical Description) ของอุปกรณ์หลักที่เสนอในเอกสารข้อเสนอ ซึ่งประกอบด้วยชื่อและหน้าที่การทำงานของอุปกรณ์นั้นเป็นอย่างน้อย

1.2.7 หากมีข้อขัดแย้งหรือข้อแตกต่างใดๆ ในเอกสารนี้กับเอกสารอื่นที่เกี่ยวข้อง จะถือประโยชน์สูงสุดของ บมจ.ทีโอที เป็นหลัก

1.3 หน้าที่ของคู่สัญญา

1.3.1 คู่สัญญาจะต้องดำเนินการอย่างน้อย ได้แก่ ออกแบบ จัดหา จัดส่ง ติดตั้ง เชื่อมต่อ รื้อถอนอุปกรณ์เดิมหรือตัดถ่ายหากมีความจำเป็น และปรับแต่ง อุปกรณ์ที่จัดหาในครั้งนี้ให้ครบถ้วนสามารถใช้งานได้ตามความต้องการในลักษณะ Turnkey ให้ครบถ้วน และให้ได้ตามความต้องการ (Overall Function), มีคุณภาพ (Performance Requirement), ถูกต้องตรงตามที่ระบุในข้อกำหนดทางเทคนิค (Technical Specification) พร้อมทั้งทดสอบการทำงานของอุปกรณ์และดำเนินการต่างๆ เพื่อให้งานแล้วเสร็จ และสามารถใช้งานได้ครบถ้วนสมบูรณ์ โดยมีลักษณะการเชื่อมต่อตาม ภาค ผนวก ข.

1.3.2 คู่สัญญาจะต้องจัดทำเอกสาร Detail Design ให้ บมจ.ทีโอที พิจารณาอนุมัติ ก่อนเริ่มดำเนินการติดตั้ง โดยในเอกสาร Detail Design จะต้องประกอบด้วยเอกสารอย่างน้อยคือ แบบ

ติดตั้ง (Installation Drawing) แบบการเชื่อมโยง (Topology Diagram) รายละเอียดการออกแบบ

1.3.3 คู่สัญญาจะต้องจัดทำแผนการติดตั้งอุปกรณ์ และการตัดถ่ายกรณีที่จำเป็นอย่างละเอียดมา ให้ บมจ.ทีโอที พิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินงานการอย่างน้อย 15 วัน

1.3.4 คู่สัญญาจะมีหน้าที่ให้ความช่วยเหลือ ให้คำแนะนำกับ บมจ.ทีโอที ในการตัดถ่ายอุปกรณ์เพื่อให้เกิดผลกระทบกับการใช้งานให้น้อยที่สุด

1.3.5 คู่สัญญาจะต้องจัดทำคู่มือการทดสอบและการตรวจรับเบื้องต้น และแผนการตรวจรับ ให้ บมจ.ทีโอที พิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินงานการตรวจรับอย่างน้อย 15 วัน

1.3.6 คู่สัญญาจะต้องจัดทำคู่มือการทดสอบและการตรวจรับขั้นสุดท้าย และแผนการตรวจรับ ให้ บมจ.ทีโอที พิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินงานการตรวจรับอย่างน้อย 15 วัน

1.3.7 คู่สัญญาจะต้องทดสอบการทำงานของอุปกรณ์และดำเนินการต่างๆ เพื่อให้งานแล้วเสร็จ และสามารถใช้งานได้ครบถ้วนสมบูรณ์

1.3.8 คู่สัญญาต้องจัดหา ผู้เชี่ยวชาญหรือเจ้าหน้าที่ ให้คำปรึกษาด้านระบบอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องตามแผนงาน เป็นระยะเวลา 3 เดือน เป็นอย่างน้อยนับจากส่งมอบขั้นสุดท้าย โดยต้องสามารถติดต่อได้ตลอดเวลา

1.3.9 คู่สัญญาจะต้องจัดหาโทรศัพท์เคลื่อนที่ เพื่อทำการทดสอบให้บริการ VoLTE และ WiFi Calling อย่างน้อย 3 ยี่ห้อ และในแต่ละยี่ห้อประกอบด้วย 3 รุ่นย่อย รวมทั้งหมด 9 การทดสอบโดยเป็นไปตามรุ่นที่ ทีโอทีกำหนด

1.4 หน้าที่ของ บมจ.ทีโอที

1.4.1 กำหนดสถานที่ และกำหนดจุดติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมดตามสัญญาฯ

1.4.2 จัดเตรียมวงจรการเชื่อมต่อ (IP) และ IP address เพื่อเชื่อมระบบอุปกรณ์ทั้งหมดที่จัดหาและปรับปรุงในโครงการ

1.4.3 ประสานงาน และกำหนดผู้ประสานงานตามแต่ละพื้นที่ เพื่อให้คู่สัญญาสามารถเข้าปฏิบัติงานได้

1.4.4 จัดเตรียมระบบสื่อสัญญาณ สำหรับการเชื่อมต่ออุปกรณ์ต่างๆ เฉพาะในส่วนที่มีการใช้งานผ่านระบบสื่อสัญญาณออกนอกชุมสาย และกำหนดจุดเชื่อมโยง เพื่อให้คู่สัญญาสามารถเชื่อมต่ออุปกรณ์เข้ากับโครงข่ายของ บมจ.ทีโอที ได้

1.4.5 จัดเตรียมระบบไฟฟ้าและกำหนดจุดเชื่อมต่อระบบไฟฟ้าอาคาร และ ท่อร้อยสาย

1.4.6 พิจารณา แบบติดตั้ง เอกสาร Detail Design เอกสารส่งมอบงาน และเอกสารอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงาน พร้อมพิจารณาอนุมัติ

1.4.6 ควบคุมการติดตั้ง พร้อมทั้งตรวจรับงานงานติดตั้งและทดสอบการใช้งานอุปกรณ์ ให้เป็นไปตามสัญญาฯ

1.4.7 จัดทำหนังสือแจ้งความต้องการเข้าปฏิบัติงานของคู่สัญญา ให้หน่วยงานที่รับผิดชอบ และแจ้งคู่สัญญาเข้าปฏิบัติงานได้ ตามความพร้อมของแต่ละพื้นที่

1.4.8 ประสาน และดำเนินงาน กับบริษัทผู้ผลิตมือถือ เพื่อให้การรองรับ (certify) การใช้งานมือถือกับระบบ IMS ของ ทีโอที

1.5 กำหนดการติดตั้งแล้วเสร็จ

คู่สัญญาจะต้องติดตั้งอุปกรณ์ และดำเนินการทุกอย่างตามความต้องการของ บมจ.ทีโอที ให้แล้วเสร็จ ภายใน 270 วัน นับจากวันลงนามในสัญญา

1.6 ข้อสงวนสิทธิ์

บมจ.ทีโอที สงวนสิทธิ์ในการเปลี่ยนแปลง เพิ่ม/ลด รายการอุปกรณ์ สถานที่ติดตั้ง และ/หรือเนื้องานที่จะให้คู่สัญญาดำเนินการตามความต้องการของการให้บริการ ในแต่ละอาคาร/พื้นที่ โดยการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวจะใช้ราคาต่อหน่วยในสัญญาฯ เป็นฐานในการคำนวณวงเงินที่จะจ้างเหมากับคู่สัญญาโดยจะทำเป็นข้อตกลงแนบท้ายสัญญาเป็นคราวๆไป โดย บมจ.ทีโอที จะคำนึงถึงประโยชน์สูงสุดของ บมจ.ทีโอที เป็นหลัก

บทที่ 2
รายละเอียดความต้องการทางเทคนิค

2.1 ความต้องการด้านระบบทั่วไป

การให้บริการ VoLTE และ WiFi Calling นั้นต้องเป็น IMS solution ซึ่งจะต้องมีอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องมีเพิ่ม และปรับปรุงระบบ Core Mobile network เดิมที่เกี่ยวข้องเพื่อที่จะสามารถให้บริการ VoLTE และ WiFi Calling ได้โดยปรับปรุงอุปกรณ์ เพื่อให้รองรับ ผู้ใช้งาน

- VoLTE จำนวน 300,000 subscribers
- WiFi Calling จำนวน 50,000 subscribers โดยที่ ลูกค้าที่ใช้งาน VoLTE สามารถใช้งาน WiFi Calling ได้ โดยต้องรองรับทั้งสองบริการได้รวม 350,000 Subscribers พร้อมกัน

2.1.1 จัดหาระบบอุปกรณ์เพื่อให้บริการ VoLTE และ WiFi Calling จำนวน 2 ชุด แบบ Cloud-based Technology (NFV Solution) Geography redundancy ที่ ชุมสาย กรุงเกษม และชุมสายพระโขนงโดยมีระบบบริหารจัดการ (Element Management System) เป็นไปตามความต้องการของระบบเพื่อให้สามารถบริการ VoLTE และ WiFi Calling ได้อย่างสมบูรณ์ โดยอุปกรณ์ที่จัดหาในโครงการนี้จะต้องมีคุณสมบัติการทำงานอย่างน้อยเป็นไปตาม ข้อ 2.2

2.1.2 ปรับปรุงระบบ Core Mobile Network และระบบสนับสนุนเดิมที่เกี่ยวข้องอื่นๆ ให้สามารถใช้งานได้ และจะต้องมีคุณสมบัติการทำงานอย่างน้อยเป็นไปตาม ข้อ 2.3 เพื่อให้สามารถบริการ VoLTE และ WiFi Calling ได้อย่างสมบูรณ์ โดยอุปกรณ์ที่ปรับปรุงมีดังนี้

2.1.2.1 ปรับปรุงระบบอุปกรณ์ MSC ที่ชุมสายกรุงเกษม และ ชุมสายหลักสี่ หรือตามที่ทีโอทีกำหนด

2.1.2.2 ปรับปรุงระบบอุปกรณ์ MGW ที่ชุมสายกรุงเกษม และ ชุมสายพระโขนง หรือตามที่ทีโอทีกำหนด

2.1.2.3 ปรับปรุงระบบอุปกรณ์ AAA ที่ชุมสายกรุงเกษม หรือตามที่ทีโอทีกำหนด

2.1.2.4 ปรับปรุงระบบอุปกรณ์ MD ที่ชุมสายหลักสี่ หรือตามที่ทีโอทีกำหนด

2.1.2.5 ปรับปรุงระบบอุปกรณ์ OCS ที่ชุมสายกรุงเกษม หรือตามที่ทีโอทีกำหนด

2.1.2.6 ปรับปรุงระบบอุปกรณ์ MME ที่ชุมสายกรุงเกษม และ ชุมสายพระโขนง หรือตามที่ทีโอทีกำหนด

2.1.2.7 ปรับปรุงระบบอุปกรณ์ SGW/PGW ที่ชุมสายกรุงเกษม และ ชุมสายพระโขนง หรือตามที่ทีโอทีกำหนด

2.1.2.8 ปรับปรุงระบบอุปกรณ์ HSS ที่ชุมสายกรุงเกษม และ ชุมสายหลักสี่ หรือตามที่ทีโอทีกำหนด

2.1.2.9 ปรับปรุงระบบอุปกรณ์ PCRF ที่ชุมสายกรุงเกษม และ ชุมสายพระโขนง หรือตามที่ทีโอทีกำหนด

2.1.2.10 ปรับปรุงระบบอุปกรณ์ EMS เดิม เพื่อบริหารจัดการระบบอุปกรณ์เฉพาะที่มีการปรับปรุง ที่ห้อง OSS อาคาร 4 สนญ. ทีโอทีแจ้งวัฒนะ หรือตามที่ทีโอทีกำหนด

2.1.3 ระบบอุปกรณ์เพื่อให้บริการ VoLTE และ WiFi Calling และอุปกรณ์ประกอบอื่นๆที่จำเป็นตามข้อที่ 2.1.1 และ ระบบ Core Mobile network เดิม ที่ปรับปรุง ตามข้อ 2.1.2 ต้องสามารถเชื่อมต่อและทำงานร่วมกับอุปกรณ์โครงข่ายหลัก (Core Network) เดิม บนโครงข่ายของผู้ให้บริการพันธมิตร และต้องสามารถให้บริการเสริมพื้นฐาน (Value Added System : VAS) เดิม ของ บมจ.ทีโอที ได้อย่างสมบูรณ์

2.1.4 ทำการติดตั้งและทดสอบอุปกรณ์ที่จัดหาในโครงการนี้ทั้งหมด และ ทำการเชื่อมต่อพร้อมทดสอบกับระบบอุปกรณ์อื่นๆ รวมถึง ระบบ OM & Provisioning เดิมของ บมจ. ทีโอที ให้สามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์

2.2 ความต้องการ อุปกรณ์เพื่อให้บริการ VoLTE และ WiFi Calling

อุปกรณ์ระบบเพื่อให้บริการ VoLTE และ WiFi Calling นั้นอุปกรณ์จะเป็น VNF (Virtual Network Function) ซึ่งสามารถมีหลายฟังก์ชันของอุปกรณ์รวมอยู่บน VNF เดียวกันได้ พร้อมทั้งต้องจัดเตรียม Telco Cloud infrastructure เพื่อรองรับ VNF ดังกล่าวด้วย

2.2.1 **IMS Core** จะต้องมีฟังก์ชัน ต่างๆ อย่างน้อยดังต่อไปนี้

2.2.1.1 I-CSCF (Interrogating Call Session Control Function) จะต้องมีฟังก์ชันอย่างน้อยดังต่อไปนี้

a) I-CSCF จะต้องสามารถส่งต่อ incoming register request ไปยัง S-CSCF ที่เหมาะสมตามข้อมูลที่ได้รับจาก HSS และ / หรือข้อมูล Local Configuration ได้

b) I-CSCF จะต้องสามารถสนับสนุนในการจัดการ Session ที่มีอยู่

c) I-CSCF จะต้องสามารถรองรับการค้นหาที่ตั้งของ S-CSCF ที่ serves the called party.

d) I-CSCF จะสามารถรองรับการทำ sip flood defending และ flow control ได้หลายระดับเช่น IP flow หรือ registration message flow หรือ session level.

e) ในกรณีที่ ไม่มี S-CSCF address ถูกส่งคืนใน LocationInfoRequest จาก HSS, I-CSCF จะสามารถเลือก S-CSCF ได้หลายวิธีเช่น

- ตามรายการของชื่อ S-CSCF และความสามารถ และ ตามลำดับความสำคัญ (กำหนดค่าผ่านทาง OAM ที่ I-CSCF)
- ตาม DNS A RR Static Load Sharing

f) ระหว่างการ Initial Registration: ถ้า I-CSCF ล้มเหลวในการเชื่อมต่อกับ S-CSCF ที่ส่งกลับจาก HSS ในข้อความ UAA, I-CSCF จะสอบถาม HSS เพื่อเลือก alternative S-CSCF ซึ่งเป็นไปตามขั้นตอนคล้ายกับการลงทะเบียนครั้งแรก

g) หาก user registration status response ไม่มีข้อมูล Server-Capabilities AVP ใด ๆ I-CSCF จะเลือก S-CSCF ตาม Local Configuration

h) I-CSCF สามารถรองรับ transit function โดยสามารถกำหนดเส้นทางได้โดยการสอบถามจากฐานข้อมูล ENUM หรือ Number Portability Server ในกรณีที่ HSS ไม่มีข้อมูลที่เกี่ยวข้อง I-CSCF จะทำการสอบถาม ENUM หรือ Number Portability Server ก่อนการสอบถาม CX เพื่อทำการตัดสินใจกำหนดเส้นทางได้เร็วขึ้น

2.2.1.2 S-CSCF (Serving Call Session Control Function) จะต้องมีฟังก์ชันอย่างน้อยดังต่อไปนี้

a) S-CSCF รองรับการทำ SIP registration, re-registration, network initiated de-registration functionalities ตามมาตรฐาน 3GPP 23.228 และ 24.229

b) S-CSCF รองรับ register implicitly อย่างน้อย 5 ตัวของ Public Identifier ตามมาตรฐาน 3GPP ใน 3GPP TS 23.228 และ 24.229

c) S-CSCF จะสนับสนุนการควบคุมปริมาณการใช้งานสำหรับการลงทะเบียนและการร้องขอ Session เพื่อป้องกันระบบ IMS จาก running out ของ system resource.

d) S-CSCF มีหน้าที่ประสานงาน IMS authentication procedures ระหว่าง UE และ HSS โดยS-CSCF จะรองรับ IMS AKA Authentication ซึ่งเป็น authentication mechanism ตามมาตรฐาน 3GPP IMS ตามที่กำหนดไว้ใน 3GPP TS 33.203

e) S-CSCF มีหน้าที่สำหรับ IMS authentication procedures ระหว่าง UE และ HSS. S-CSCF จะรองรับ HTTP Digest Authentication ซึ่งเป็นกลไก authentication mechanism ของ IETF สำหรับ UE ซึ่งไม่รองรับการรับรองความถูกต้องของ IMS AKA แต่ต้องเข้าถึงเครือข่าย IMS ตามที่กำหนดไว้ใน IETF RFC 2617

f) S-CSCF จะสามารถรองรับ SCTP protocol สำหรับ Rf interface.

g) S-CSCF จะสามารถรองรับ SCTP protocol สำหรับ Cx interface เพื่อ HSS.

h) S-CSCF จะต้องเป็นแบบ geography redundancy solution โดย S-CSCF จะต้องรองรับ 1 + 1 standby/active หรือ 1 + 1 load sharing หรือ pool mode สำหรับ high service availability.

i) S-CSCF จะต้องสามารถรองรับ Rf interface สำหรับ offline charging ตามข้อกำหนดที่ระบุในมาตรฐาน 3GPP TS 32.240, 32.260, , 32.297, และ 32.298

j) S-CSCF จะสามารถรองรับฟังก์ชั่นการกำหนดเส้นทาง

k) S-CSCF จะต้องสามารถรองรับทำ Sip flood defending และ flow control โดยเป็นแบบ multi-level นั่นคือ IP flow หรือ registration message flow, หรือ session level.

l) S-CSCF จะต้องรองรับการต่อผ่าน (bypass) ของ Application Servers (AS) function หรือรองรับการ reroute ไปยัง AS ที่ยังใช้งานได้อยู่ ในกรณีที่ Triggering ของ AS ล้มเหลว

m) S-CSCF รองรับ multiple Registration of shared IMPU ที่ใช้ร่วมกันกับ Multiple IMPI

n) S-CSCF จะสามารถทำการลงทะเบียนใหม่ได้ ในกรณีที่ HSS outage

o) S-CSCF สามารถทำการตัดข้อมูล optional SIP header ที่ไม่ได้ใช้ จากข้อความ SIP ก่อนที่จะส่งต่อให้โครงข่ายอื่น

p) S-CSCF จะต้องสามารถปกป้อง HSS จาก message storm ในขณะที่ให้บริการ สำหรับสมาชิกที่ลงทะเบียนแล้ว S-CSCF จะตรวจสอบ Diameter connection ที่ไปยัง HSS หากถึงเกณฑ์ที่กำหนดไว้ล่วงหน้า CSCF จะเริ่มปฏิเสธคำขอ IMS Registration ใหม่ เมื่อจำนวนของ queue ลดลงต่ำกว่าเกณฑ์ CSCF จะดำเนินการประมวลผลคำขอการลงทะเบียน IMS register ต่อไป แต่ Emergency Registration จะต้องไม่ได้รับผลกระทบ

q) รองรับ SIP Message Manipulate สามารถ เพิ่ม ลบ หรือแก้ไข SIP header, ข้อความ SDP และ ข้อความ MIME

2.2.1.3 E-CSCF (Emergency Call Session Control Function) จะต้องมีฟังก์ชันอย่างน้อยดังต่อไปนี้

a) รองรับ IMS based emergency call solution.

b) SBC หรือ I/S-CSCF Element จะต้องรองรับ E-CSCF สำหรับ emergency call และ EATF สำหรับโอนสายการโทรฉุกเฉิน โดยการโทรฉุกเฉินจะสามารถทำงานได้แบบ Local

2.2.1.4 BGCF (Breakout Gateway Control Function)

a) ฟังก์ชั่น BGCF ที่นำเสนอจะสามารถกำหนดเส้นทางถัดไปตามข้อมูลที่ได้รับภายใน SIP/SDP และข้อมูลการกำหนดเส้นทาง ซึ่งอาจเป็นข้อมูลการกำหนดค่าใน local configuration หรือจาก ENUM / DNS ผู้เสนอราคาจะต้องอธิบายวิธีการที่ BGCF ทำการกำหนดเส้นทางถัดไป

b) ในกรณีที่ S-CSCF ต้นทางไม่สามารถหาเส้นทางของ SIP INVITE ไปยังเครือข่าย terminating IMS ได้ SIP INVITE จะถูกส่งต่อไปยัง BGCF เมื่อ BGCF ได้รับคำขอ SIP INVITE จะมีหน้าที่รับผิดชอบในการเลือก Media Gateway Control Function (MGCF) สำหรับ IMS breakout หรือ BGCF อื่น

c) BGCF รองรับการเชื่อมต่อแบบ pool of MGCF สำหรับการร้องขอไปยัง MGCF มากกว่าหนึ่งตัว

2.2.1.5 P-CSCF (Proxy Call Session Control Function) , SBC (Session Border Control) และ ATCF / ATGW (Access Transfer Control Function / Access Transfer Gateway Function) โดย แต่ละฟังก์ชั่นมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

2.2.1.5.1 ฟังก์ชัน P-CSCF จะต้องมีฟังก์ชันอย่างน้อยดังต่อไปนี้

a) P-CSCF จะต้องสามารถทำงานแบบ IMS service agent function.

b) P-CSCF จะต้องสามารถระบุและจัดการ emergency calls ได้อย่างถูกต้องตามมาตรฐาน 3GPP TS 24.229 และสามารถจัดลำดับความสำคัญ emergency calls ในลำดับความสำคัญสูงเพื่อให้มั่นใจว่าจะสามารถให้บริการโทรฉุกเฉินแม้ในสถานการณ์ที่มี congestionได้

c) P-CSCF จะต้องสนับสนุนฟังก์ชั่น SIP signaling filtering เพื่อป้องกัน subscribers จาก illegal SIP message. และจะต้องอธิบายถึงความสามารถของ SIP signaling filtering.

d) สามารถรองรับ SIP over UDP แล้ว P-CSCF จะสามารถรองรับ SIP over SCTP และ SIP over TCP ไปยัง I-CSCF และ S-CSCF ทำให้ enables connection-oriented ทำให้การเชื่อมต่อ ระหว่าง P-CSCF และ I / S-CSCF มี reliable ที่สูง

e) P-CSCF จะสามารถรองรับ Rf interface สำหรับ offline charging ได้ตามมาตรฐาน 3GPP, 32.260, , 32.297, 32.298 และ 32.299

f) P-CSCF จะต้องสามารถทำงานแบบ SCTP protocol Diameter message.

g) P-CSCF จะสามารถรองรับการทำ sip flood defending และ flow control โดยเป็นแบบ multi-level, เช่น, IP flow หรือ registration message flow หรือ session level.

h) P-CSCF จะต้องรองรับการเชื่อมต่อของ Mw interface กับ I-CSCF และ S-CSCF และการทำงานที่เกี่ยวข้องดังที่อธิบายไว้ตามข้อกำหนด 3GPP

i) สำหรับการเข้าถึงโทรศัพท์มือถือ P-CSCF จะสามารถรองรับกลไก PCC และเชื่อมต่อกับ PCRF (Policy and Charging Rule Function) ผ่านอินเตอร์เฟส Rx เพื่อ provide access control, QoS control, service data stream detection และอื่นๆ

j) P-CSCF สามารถรองรับ Flexible SIP message manipulate

k) P-CSCF สามารถรองรับ P-Header ดังต่อไปนี้

- P-Access-Network-Info
- P-Asserted-Identity
- P-Associated-URI
- P-Called-Party,
- P-Charging-Function,
- P-Charging-Vector
- P-Preferred-Identity,
- P-Served-User
- P-Visited-Network-ID

2.2.1.5.2 ฟังก์ชั่น SBC จะต้องมีฟังก์ชันอย่างน้อยดังต่อไปนี้

a) SBC ที่ถูก deployed ที่ Border ของ IP network จะใช้เพื่อรองรับการเชื่อมต่อในหลากหลายโปรโตคอล, การทำงานร่วมกันของเครือข่าย, การรักษาความปลอดภัย และ CAC (Call Admission Control)

b) SBC จะต้องรองรับ SIP over TLS

c) SBC จะต้องมีการทำงานร่วมกันระหว่าง SIP over UDP / TCP / SCTP

d) SBC สามารถรองรับ Access Control List Filter, Black White List base on IP address/port or Range

2.2.1.5.3 ฟังก์ชั่น ATCF/ATGW จะต้องมีฟังก์ชันอย่างน้อยดังต่อไปนี้

a) ATCF ต้องรองรับ PS-CS SRVCC procedures ตามมาตรฐาน 3GPP TS 23.216 Single Radio Voice Call Continuity (SRVCC) stage2.

b) ATCF สามารถรองรับ failure cases ตามมาตรฐาน 3GPP TS 23.216

c) ATGW สามารถรองรับการ anchoring the session ของ user plane ได้

2.2.2 อุปกรณ์ระบบ TAS (Telephony Application Server)

2.2.2.1 TAS จะต้องรองรับฟังก์ชั่นพื้นฐานดังต่อไปนี้

a) MMTel AS (Support telephony basic and supplementary services)

b) SCC AS (Service Centralization and Continuity Application Server)

c) IM-SSF (IP Multimedia - Service Switching Function)

d) IP-SM-GW (IP Short Message Gateway)

2.2.2.2 TAS สามารถรองรับการเชื่อมต่อ HSS ผ่าน Sh interface based on Diameter protocol และเชื่อมต่อ HLR ผ่าน MAP interface สำหรับการให้บริการ MMTel subscription

2.2.2.3 TAS สามารถรองรับการเชื่อมต่อ Ut interface สำหรับ UE เพื่อ modify service data

2.2.2.4 ฟังก์ชั่น MMTel AS มีการทำงานรองรับ IMS มาตรฐานตาม GSMA IR.92 and IR.94 for VoLTE.

2.2.2.5 MMETel AS สามารถรองรับบริการเสริม (Supplementary Service) ได้อย่างน้อยตามนี้

a) Originating Identification Presentation (OIP) – Originating Identification Restriction (OIR):
b) Communication Diversion (CDIV):
c) Communication Hold (HOLD)
d) Communication Waiting (CW)
e) Communication Barring (CB)
f) Operator Determined Barring (ODB)
g) Explicit Communication Transfer (ECT)
h) Multiparty Conference service
i) Anonymous Call Rejection

2.2.2.6 ฟังก์ชั่น SCC AS มีการทำงานตามมาตรฐาน GSMA IR.64 และ Camel based homing

2.2.2.7 SCC AS สามารถรองรับ Terminating Access Domain Selection (T-ADS) ฟังก์ชั่น ตามมาตรฐาน 3GPP TS23.292.

2.2.2.8 SCC AS สามารถรองรับ enhanced SRVCC (eSRVCC) ตาม 3GPP R10

2.2.2.9 IM-SSF สามารถรองรับ IN service Trigger บน Camel Subscription information ได้ ผู้เสนอราคาต้องระบุ CAMEL protocols ทั้งหมดที่รองรับ

2.2.2.10 ฟังก์ชั่น IP-SM-GW มีการทำงานตามมาตรฐาน 3GPP 23.204.

2.2.2.11 IP-SM-GW รองรับ MAP J อินเตอร์เฟส เพื่อเชื่อมต่อกับ HLR

2.2.2.12 IP-SM-GW รองรับการทำงานร่วมกัน (interworking) สำหรับการส่ง short message ระหว่าง IP-based UE และ SMS-SC ตามมาตรฐาน TS 24.341

2.2.2.13 ฟังก์ชั่น MRFC จะต้องทำงานร่วมกัน (interworking) กับ MRFP เพื่อการให้บริการ Announcement

2.2.3 ฟังก์ชัน Offline/Online Charging

2.2.3.1 ระบบที่เสนอต้องรองรับสถาปัตยกรรม 3GPP online/offline charging และ interface ที่กำหนดไว้สำหรับ IMS (TS 32.240, TS 32.260, , TS 32.297, TS 32.298, TS 32.299, IETF RFC 6733, IETF RFC 4006)

2.2.3.2 สำหรับ Online charging อุปกรณ์ TAS ที่เสนอจะต้องสามารถทำการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ OCS เดิมของทีโอที ที่ทำการปรับปรุงตามข้อ 2.2.3.9 โดยใช้ CAP Interface ตาม 3GPP TS 23.078 และ 3GPP TS 29.078 หรือ Ro interface ผ่าน Diameter ตาม 3GPP TS 32.299 และ 3GPP TS 32.240 ได้

2.2.3.3 สำหรับ Offline charging อุปกรณ์ TAS เสนอจะต้องสามารถทำการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ MD เดิมของ TOT ที่ทำการปรับปรุงตามข้อ 2.2.3.8 ในรูปแบบ CDR ผ่าน sFTP interface

2.2.3.4 รายละเอียดใน CDR ต้องประกอบด้วยข้อมูลดังนี้

a) Node-Functionality
b) IMS Charging Vector
c) Served Party: IMPU/MSISDN, IMPI/IMSI
d) Service (Voice)
e) Location (from P-Access-Network-Info)

f) PLMN (HPLMN/VPLMN from P-Visited-Network-ID)

g) Timestamp (date, time; granularity: 10 milliseconds.)

h) Duration หรือ start time and End time (granularity 1/10 sec)

i) CDR session id, type (intermediate tickets; type= begin, intermediate, end; correlated CDRs for one session; each 30')

j) Cause for termination

k) Sequence id (s. seq. CDR)

2.2.4 ระบบ IMS จะต้องทำงานร่วม (Interworking) กับ MGCF ได้

2.2.4.1 Interworking ร่วมกับ MGCF เพื่อรองรับการทำงาน SRVCC ได้

2.2.4.2 รองรับการโทรด้วยเสียงระหว่างระบบย่อย IMS และเครือข่าย CS (Circuit Switched) และสนับสนุนบริการเสริมเช่น Calling Line Identification Presentation (CLIP), Calling Line Identification Restriction (CLIR), and Connected Line Presentation (COLP), Connected Line Restriction (COLR)

2.2.5 การ Provisioning Subscriber Data ต้องรองรับการทำ Provisioning แบบ Batch เพื่อให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเพิ่มความรวดเร็วในการทำ Provisioning

2.2.6 การ Provision Subscriber Data ไปยัง ระบบฐานข้อมูลลูกค้า เดิมของ ทีโอที สำหรับการ Provisioning นั้น ต้องรองรับมาตรฐาน Standard Protocol หรือ Protocol เดิมที่ ทีโอทีใช้งาน เพื่อใช้ Integrate ระหว่าง Provisioning GW และ Provisioning System ของทีโอที

2.2.7 อุปกรณ์ระบบ DNS/ENUM/Ut Interface จะต้องมีฟังก์ชันอย่างน้อยดังต่อไปนี้

2.2.7.1 DNS/ENUM server จะ answer การ queries ตามลำดับขึ้นอยู่กับ ผู้ส่งคำขอ. DNS/ENUM server ต้อง support concept ที่เรียกว่า “view”

2.2.7.2 DNS/ENUM server ควรจะ support caching ของ DNS หรือ NAPTR records ใน DNS/ENUM client, เช่น providing answer บางส่วนที่หมดสะสมของ DNS หรือ NAPTR และสามารถ config ค่า TTL ได้

2.2.7.3 DNS/ENUM server ควรจะ support wildcard records สำหรับ NAPTR ranges.

2.2.7.4 DNS/ENUM server จะถูก deploy ใน hierarchical architecture เช่น Tier-1 หรือ Tier-2 server ในลักษณะที่ยืดหยุ่น

2.2.7.5 DNS/ENUM server จะทำหน้าที่เป็นเหมือนฟังก์ชั่น ENUM Tier-2 และจะต้องมีความสามารถ start recursive query ไป Tier-1 ENUM server โดยขึ้นอยู่กับชื่อโดเมน

2.2.7.6 DNS/ENUM server จะทำหน้าที่เป็นเหมือนฟังก์ชั่น ENUM Tier-1 และจะต้องมีความสามารถ point ไป Tier-2 ENUM server โดยจะต้องมี authoritative สำหรับ zone

2.2.7.7 DNS สามารถรองรับตามมาตรฐาน GSMA IR.67 "DNS Guidelines for Operators"

2.2.7.8 ระบบที่เสนอจะต้องรองรับ Ut interface สำหรับ manipulating supplementary services ตามมาตรฐาน 3GPP TS24.623 โดยมีความฟังก์ชั่นอย่างน้อยดังต่อไปนี้

a) สามารถรองรับ Http interface ควรจะถูกใช้ระหว่าง UE และ network เพื่อทำการ Setting Supplementary Service

b) สามารถรองรับการทำ authenticate สำหรับ user ก่อนการ setting supplementary service ซึ่งถูก recommended ตาม GAA/GBA solution โดย จำเป็นต้องใช้ AP / BSF.

c) Authentication mechanism ของ Ut interface จะต้องเป็นไปตาม General Authentication Architecture procedure ตามมาตรฐาน 3GPP TS 33.222

d) GAA system จะต้องสามารถรองรับ bootstrapping procedure ตามมาตรฐาน 3GPP TS 33.220

e) BSF จะต้องสามารถรองรับ Zn procedure เพื่อส่งผ่านข้อมูลไป AP ตามมาตรฐาน 3GPP TS 29.109

f) BSF จะต้องสามารถรองรับ Ub interface และ AKA authentication mechanism ตามมาตรฐาน 3GPP TS 33.222

2.2.8 Telco Cloud Infrastructure จะต้องประกอบด้วย hardware infrastructure และ virtual infrastructure มีฟังก์ชัน ต่างๆ อย่างน้อยดังต่อไปนี้

2.2.8.1 Hardware Infrastructure

a) ผู้เสนอต้องเสนอคอมพิวเตอร์ Commercial Off-The-Shelf (COTS) x86 หรือ ARM-RISC เป็นส่วนหนึ่งของการนำเสนอนี้

b) NFVI Solution ที่เสนอต้องสามารถรองรับคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้
   - Elastic virtual switch (EVS) หรือ Single Root I/O Virtualization (SR-IOV) หรือ Open vSwitch (OVS)
   - CPU Pinning
   - NUMA Optimization/Affinity
   - Memory Hugh Pages

c) อุปกรณ์ Server ที่เสนอต้องมี Power Supply Unit (PSU) และ fans ในแบบ redundant

d) อุปกรณ์ Server แต่ละตัวที่เสนอ ต้องรองรับ Network Throughput อย่างน้อย 60 Gbps

e) อุปกรณ์ Server แต่ละตัวที่เสนอต้องประกอบด้วย Memory รวมกันอย่างน้อย 192 GB DDR 4 memory

f) อุปกรณ์ Server ที่เสนอต้องเป็นแบบ DC power

g) อุปกรณ์ Hardware ที่เสนอต้องมี Out of Band Management interfaces (1G/10G) ต่างหากสำหรับเชื่อมต่อไปยัง O&M network. Out of band Management network ต้องไม่อยู่ในการบริหารควบคุมของ Openstack Neutron.

h) ระบบที่เสนอต้องสามารถทำ system management, provisioning และควบคุมได้ ผ่าน Intelligent Platform Management Interface (IPMI)

i) CPU ที่เสนอต้องเป็นแบบ 6th Gen Intel ® Xeon™ (Sky Lake with later Ice Lake refresh) หรือ ARM-RISC หรือใหม่กว่า

j) อุปกรณ์ Server ที่เสนอต้องมี อย่างน้อย 6 Memory channels ต่อ CPU (DDR4), with ECC

k) Memory Bus speed ต้องเป็นแบบ speed มากกว่าหรือเท่ากับ (DDR4 2667 @ 1DPC)

l) ต้องมี 25 GigE connectivity สำหรับแต่ละ Server

m) อุปกรณ์ที่เสนอต้องรองรับ Operating Temperature ที่ 10°C ถึง 40° Ambient Temperature

2.2.8.2 Virtual Infrastructure Manager (VIM)

a) VIM ที่เสนอต้องเป็น OpenStack release mitaka หรือใหม่กว่า

b) ระบบที่เสนอต้องเป็น High available Shared Data Storage (SDS) หรือ disk array สำหรับ VNF ทั้งหมด

c) Cloud Platform ต้องสามารถทำ Alarm Correlation & Management ได้

d) ต้องรองรับ Ceph หรือ disk array solution สำหรับ Storage

2.2.8.3 VNF Manager (VNF-M)

a) VNF Manager ต้องสามารถรองรับ VNF lifecycle management เพื่อรองรับ operation ต่าง ๆ เช่น initiate, suspend, resume, release, assign, scale in/out ได้

b) ต้องรองรับการทำ VNF catalogue ที่สามารถเพิ่มเติมได้สำหรับ VNF ใหม่ ๆ ได้

2.2.9 Availability & Redundancy และ Scalability System

a) ความพร้อมในการใช้งานและให้บริการ IMS ต้องรองรับความพร้อมในการให้บริการ 99.999 เปอร์เซ็นต์

b) จะต้องไม่มี single point of failure ในระบบทั้งหมด ความล้มเหลวของ single component จาก solution ที่นำเสนอจะต้องไม่ทำให้เกิดการหยุดชะงักในการให้บริการ ในกรณีที่เกิดความล้มเหลวระบบจะทำการ failover ไปยัง component ที่ทำการสำรองไว้โดยอัตโนมัติ โดยไม่ลดประสิทธิภาพของการให้บริการลงอย่างมีนัยยะ

c) อุปกรณ์ของเครือข่ายที่นำเสนอจะต้องได้รับการออกแบบระบบสำรอง สำหรับ main control units ในโหมด 1+1 การเปลี่ยนอุปกรณ์ที่เสียหายจะต้องสามารถทำได้แบบ hot swap โดยไม่กระทบบริการใดๆ ผู้เสนอราคา/เจ้าของผลิตภัณฑ์จะต้องอธิบายรายละเอียดโครงสร้างการทำงานภายในระบบ เพื่อป้องกันการกระทบบริการใดๆ

d) ระบบจะต้องรองรับระบบจ่ายไฟ 2 ชุด เพื่อเป็นระบบสำรองเมื่อระบบใดระบบหนึ่งไม่สามารถทำงานได้

2.2.10 อุปกรณ์ระบบ EMS (Element Management System) สำหรับ Operation และ Maintenance System ต้องออกแบบและเสนอให้มี ฟังก์ชันการทำงานและมีคุณสมบัติดังนี้

2.2.10.1 Operation, Administration, Management Fault Management

a) สามารถรับและแสดงผล alarm ของอุปกรณ์ IMS ได้
b) สามารถรองรับ alarm redefinition ได้เช่น alarm levels, defining alarm categories.
c) รองรับ alarm acknowledgment
d) รองรับ alarm detection และ acknowledgment รวมไปถึงแสดงผลรายละเอียด alarm เช่น ตำแหน่ง board หรือ port
e) รองรับการค้นหา alarm ทั้งปัจจุบันและในอดีตย้อนหลัง
f) รองรับการค้นหาของ alarm ด้วยเงื่อนไขต่างๆเช่น NEs, time, states, levels, types
g) สามารถแสดงผล alarm ของอุปกรณ์ได้ด้วยแสงและเสียงแจ้งเตือน
h) สามารถทำ alarm filter ได้
i) สามารถรองรับ alarm synchronization
j) สามารถรองรับการแจ้งเตือน alarm ผ่าน short messages หรือ email

2.2.10.2 Configuration Management

a) สามารถรองรับการเพิ่ม,แก้ไข,ลบ และค้นหา configuration ของ NEs
b) สามารถ loading และ สำรองข้อมูล configuration data ทั้ง NE configuration และ NMS หรือ EMS Configuration รวมไปถึงการสำรองข้อมูลแบบตั้งเวลา (timing batch backup)
c) รองรับ data auto-collection และ synchronization

2.2.10.3 Performance Management

a) สามารถเก็บข้อมูล Performance ของอุปกรณ์ต่างๆใน IMS. ผู้เสนอราคา/เจ้าของผลิตภัณฑ์จะต้องแสดงข้อมูล Performance ต่างๆที่สามารถเก็บได้ทั้งหมด
b) แสดงผล statistics และวิเคราะห์ข้อมูลต่างได้ใน graphical diagrams หรือ tables
c) สามารถตั้งค่า thresholds เพื่อสร้าง performance alarm ได้ การตั้งค่า threshold จะต้องสามารถทำได้ตามเงื่อนไขต่างๆ เพื่อให้เกิด alarm เมื่อมีค่าเกินค่าที่ตั้งไว้
d) รายงานสามารถเก็บไว้ในรูปแบบของ html หรือ csv ได้

e) Solution ของผู้เสนอราคา/เจ้าของผลิตภัณฑ์จะต้องรองรับการตั้งค่า KPI และรองรับการตรวจสอบคุณภาพบริการโดยรวมทั้งหมด เช่น Success Ratio, Call Setup Time, Speech Quality, Sustainable Connection, etc.

f) สามารถสร้างรีพอร์ทของ KPI (Key Performance Manager) และ NQI (Network Quality Indicator) เพื่อให้บริหารจัดการได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.2.10.4 Security Management

a) จัดการ users และ user groups โดยการเพิ่ม,ลบ,แก้ไข และ query.

b) สามารถตรวจสอบสถานการณ์ login ของ user และ work station ที่ใช้อยู่ปัจจุบัน

c) สามารถตั้งค่าช่วงเวลาในการ Login ได้

d) สามารถตั้งค่า work station ที่ user

e) รองรับ NMS หรือ EMS running และ user operation logging ได้

f) รองรับการค้นหา log โดย users, operating objects, operating work station และ operating result.

g) สามารถ log printing.

h) สามารถ log dumping เป็น file ได้ทั้งแบบแมนนวลหรืออัตโนมัติ

2.3 ความต้องการ การปรับปรุงอุปกรณ์ Core Mobile network และระบบสนับสนุนเดิมที่เกี่ยวข้อง

2.3.1 ความต้องการด้านการปรับปรุงอุปกรณ์ MSC-S

2.3.1.1 ปรับปรุงอุปกรณ์ MSC-S เพื่อรองรับ MGCF (Media Gateway Control Function) โดยมีฟังก์ชั่นอย่างน้อยดังต่อไปนี้

2.3.1.1.1 MGCF และ I-CSCF เชื่อมต่อกันด้วยอินเตอร์เฟส Mg ในขณะที่ MGCF และ BGCF เชื่อมต่อกันด้วยอินเตอร์เฟส Mj และ IMS-CS (Circuit Switched) Interworking รองรับการเชื่อมต่อโดย SIP อินเตอร์เฟส

2.3.1.1.2 รองรับการโทรด้วยเสียงระหว่างระบบย่อย IMS และเครือข่าย CS (Circuit Switched) และสนับสนุนบริการเสริมเช่น Calling Line Identification Presentation (CLIP), Calling Line Identification Restriction (CLIR), and Connected Line Presentation (COLP), Connected Line Restriction (COLR)

2.3.1.1.3 การเชื่อมต่อกับ IMS network โดย Mg และMj ต้อง เป็นไปตามข้อกำหนด 3GPP ที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

- 3GPP TS 24.229 IP Multimedia Call Control Protocol based on Session Initiation Protocol (SIP) and Session Description Protocol (SDP); Stage 3
- 3GPP TS 29.163 Interworking between the IP Multimedia (IM) Core Network (CN) subsystem and Circuit Switched (CS) networks
- SIP-I interface (interface according to Q.1912.5 standard) This interface implements Profile C

2.3.1.2 ปรับปรุงอุปกรณ์ MSC-S เพื่อให้รองรับฟังก์ชั่น SRVCC (Single Radio Voice Call Continuity) โดยมีการฟังก์ชั่นอย่างน้อยดังต่อไปนี้

2.3.1.2.1 รองรับ Sv อินเตอร์เฟส เพื่อการเชื่อมต่อระหว่าง MME / SGSN และ MSS เพื่อรองรับการทำงาน SRVCC ฟังก์ชั่น โดยเป็นไปตามมาตรฐาน 3GPP TS 23.216 และ 3GPP TS 29.280

2.3.1.2.2 รองรับการทำ Relocation/handover request ของการโทรระหว่าง Circuit Switched (CS) networks และ IMS Network และสามารถ

- ป้องกันตัวเอง จากการโอเวอร์โหลดบนอินเตอร์เฟส Sv
- สร้าง Anchor MSS ตามข้อมูลที่ได้รับผ่านอินเตอร์เฟส Sv

2.3.1.2.3 CS (Circuit Switched) relocation/handover coordination

2.3.1.2.4 Location Update handling

2.3.1.2.5 TMSI reallocation

2.3.2 ความต้องการด้านการปรับปรุงอุปกรณ์ MGW

2.3.2.1 ปรับปรุงอุปกรณ์ MGW เพื่อรองรับ IMS MGW ฟังก์ชั่น โดยมีฟังก์ชั่นอย่างน้อยดังต่อไปนี้

2.3.2.1.1 สามารถเปิดใช้งานการทำงานร่วมกันระหว่างระบบ IP Multimedia Subsystem (IMS) และ circuit-switched (CS) networks

2.3.2.1.2 รองรับ Mb อินเตอร์เฟส เพื่อสามารถส่งข้อมูล User Plane traffic ไปยัง Packet Core Network

2.3.2.1.3 รองรับ Mn อินเตอร์เฟส เพื่อเชื่อมต่อ Control plane ไปยัง MSS

2.3.3 ความต้องการด้านการปรับปรุงอุปกรณ์ AAA

2.3.3.1 การปรับปรุงอุปกรณ์ AAA เพื่อรองรับ SWm อินเตอร์เฟส ในการเชื่อมต่อกับ ePDG โดยมีฟังก์ชั่นอย่างน้อยดังต่อไปนี้

2.3.3.1.1 การรับรอง User Equipment (UE) Authentication and Authorization)

- รองรับ EAP-AKA (Authentication Key Agreement)
- รองรับ AKA vector requested from HSS

2.3.3.2 ปรับปรุงอุปกรณ์ AAA เพื่อรองรับ SWx interface เพื่อเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ HSS

2.3.3.3 ปรับปรุงอุปกรณ์ AAA เพื่อรองรับ S6b interface เพื่อเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ PGW

2.3.4 ความต้องการด้านการปรับปรุงอุปกรณ์ MD

2.3.4.1 ผู้เสนอราคาต้อง ปรับปรุง MD เดิมให้มีความสามารถในทำงานสำหรับ Charging Data Function และการทำงานสำหรับ Charging Gateway Function ซึ่งจะมีวิธีการ (mechanism) สำหรับการโอนย้าย (transfer) ข้อมูล Charging Information จากอุปกรณ์ TAS ที่สนอมาใหม่ไปยัง Billing domain พร้อมทั้งหน้าที่ในการรวบรวม Diameter Collection และ ACR Conversion ไปยัง CDR หรือ Reliable Storage ในรูปแบบ 3GPP ASN.1 format

2.3.4.2 ทำการ integrate Mediation Device System ไปยังอุปกรณ์ TAS ในรูปแบบ CDR ผ่าน sFTP interface

2.3.4.3 integrate ไปยัง Billing Domain สำหรับ Bi/Bx interface ผ่าน sFTP ของ IMS Core Domain

2.3.5 ความต้องการด้านการปรับปรุงอุปกรณ์ OCS

2.3.5.1 ปรับปรุง OCS เดิม ของ ทีโอที เพื่อทำการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ TAS ที่เสนอใหม่ตามข้อ 2.2.3 โดยใช้ CAP Interface หรือ Ro interface ผ่าน Diameter ได้

2.3.5.2 เพิ่ม tariff plan และ promotions สำหรับ VoLTE services บน OCS เดิม

2.3.6 ความต้องการด้านการปรับปรุงอุปกรณ์ MME

2.3.6.1 ปรับปรุงอุปกรณ์ MME เพื่อให้รองรับ ผู้ใช้งาน VoLTE จำนวน 300,000

2.3.6.2 รองรับปริมาณ Bearer ที่เพิ่มเนื่องจากการใช้งาน VoLTE อีกจำนวน 310,000 Bearers เป็น Default Bearer จำนวน 300,000 และ Dedicated Bearer จำนวน 10,000

2.3.7 ความต้องการด้านการปรับปรุงอุปกรณ์ SGW/PGW

2.3.7.1 ปรับปรุงอุปกรณ์ SGW/PGW ให้รองรับ ePDG ตามมาตรฐาน 3GPP เพื่อรองรับการใช้บริการ WiFi Calling จาก untrusted WiFi

2.3.7.2 ฟังก์ชั่น ePDG ตามข้อ 2.3.2.1 จะต้อง สามารถ ทำงาน เพื่อรองรับ IKEv2 และ IPSec และรองรับการเชื่อมต่อกับ AAA เพื่อทำการ Authenticate ผู้ใช้ WiFi Calling

2.3.7.3 ePDG ตามข้อ 2.3.2.1 ต้องสามารถทำ EAP pass-through agent, relaying EAP messages ระหว่าง UE กับ 3GPP AAA server via IKE

2.3.7.4 ฟังก์ชั่น ePDG ตามข้อ 2.3.2.1 จะต้อง สามารถรองรับการทำการเข้ารหัส แบบ DES, 3DES, AES128, AES192, and AES256

2.3.7.5 ฟังก์ชั่น ePDG ตามข้อ 2.3.2.1 จะต้อง สามารถสร้าง ePDG-CDR

2.3.7.6 ฟังก์ชั่น ePDG ตามข้อ 2.3.2.1 ความสามารถอื่นๆ ได้แก่

- การ encapsulate/decapsulate packets ระหว่าง IPSec – GTP
- Tunnel authentication and authorization (termination of IKEv2 signaling and relay via AAA messages)
- overload control
- IMEI information over IKEv2
- transport-level packet marking in the uplink

2.3.8 ความต้องการด้านการปรับปรุงอุปกรณ์ HSS/HLR โดยจะต้องเป็นระบบแบบ Convergence สำหรับรองรับทั้ง HLR และ SAE-HSS และ IMS-HSS เข้าด้วยกัน

2.3.8.1 ปรับปรุงอุปกรณ์ HSS/HLR เพื่อสร้างโปรไฟล์ของ IMS Subscriber โดยมีข้อมูลอย่างน้อยดังต่อไปนี้

- IMS subscriber identity information (for example, IMS public user identity, IMS private user identity
- Service provisioning information (for example, filter criteria)
- User mobility information (S-CSCF address)
- Charging information (for example, CCF address, ECF address)
- IMS subscriber authentication data (for example, the HTTP digest key)

- IMS subscriber administration data (for example, blocking the public user identity for the subscriber)
- Display name of the subscriber

2.3.8.2 รองรับการทำงานร่วมกับ IP SM-GW Registration ผ่านทาง Sh Interface และ MAP Interface

2.3.8.3 รองรับ การจัดเก็บและส่งต่อ ข้อมูล UE-SRVCC ไปยัง SCC-AS

2.3.8.4 สนับสนุนการทำงานร่วมกับ IMS network เพื่อรองรับฟังก์ชั่น Terminating Access domain selection for VoLTE and VoWiFi subscribers

2.3.8.5 รองรับ Cx Interface เพื่อเชื่อมต่อ CSCF และเป็นไปตามมาตรฐาน 3GPP TS 29.228 และ 29.229 และมีฟังก์ชั่น อย่างน้อย

2.3.8.5.1 Location management procedures

- The operations regarding registration and de-registration
- Location retrieval operation

2.3.8.5.2 User data handling procedures

2.3.8.6 รองรับ Sh Interface และ MAP Interface เพื่อเชื่อมต่อ TAS และเป็นไปตามมาตรฐาน 3GPP TS 29.328 และ 29.329 229 และมีฟังก์ชั่น อย่างน้อย

2.3.8.6.1 Data handling procedures

- การดาวน์โหลดข้อมูลจาก HSS /HLR ไปยัง Application Server (AS)
- การอัพเดทข้อมูลใน HSS/HLR

2.3.8.6.2 Subscription/notification procedures

- AS สามารถสมัครสมาชิกเพื่อรับการแจ้งเตือนจาก HSS/HLR เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงข้อมูล
- ใช้แจ้งเตือน AS เมื่อข้อมูลมีการเปลี่ยนแปลงไปจากข้อมูลที่ได้แจ้งไว้ก่อนหน้านี้

2.3.8.7 รองรับ SWx อินเตอร์เฟส เพื่อเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ AAA โดยใช้สำหรับการสื่อสารระหว่าง HSS และ AAA เพื่อรองรับการเชื่อมต่อเข้ากับระบบ EPC ที่เป็น non-3GPP

2.3.9 ความต้องการด้านการปรับปรุงอุปกรณ์ PCRF

2.3.9.1 ผู้เสนอราคาต้อง ปรับปรุง PCRF เดิมให้มีความสามารถในการใช้งานร่วมกับ VoWifi and VoLTE

2.3.9.2 ทำการ Integrate PCRF system เข้ากับระบบ IMS Core (CSCF) โดยใช้ Rx Interface

2.3.9.3 ทำการสร้าง PCRF Policy Rules ใหม่สำหรับ VoLTE services use-case (3 use-case)

2.3.10 ความต้องการด้านการปรับปรุงอุปกรณ์ EMS

ผู้เสนอราคาต้อง ปรับปรุง EMS เดิมให้มีความสามารถในการบริหารจัดการ อุปกรณ์เดิมที่ปรับปรุงตามแผนงาน เพื่อให้บริการ VoLTE และ WiFi Calling โดยต้องสามารถบริหารจัดการ Fault, Performance, Configuration และ Security โดยใช้ Network Management เดิม ของ บมจ.ทีโอที ได้อย่างมีประสิทธิภาพ พร้อมทั้งติดตั้ง Reporting Suite function เพิ่มเติม สำหรับชุดอุปกรณ์ VoLTE และ VoWiFi เพื่อให้สามารถสร้างรีพอร์ทของ KPI (Key Performance Manager) และ NQI (Network Quality Indicator) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

บทที่ 3
การสำรวจ ออกแบบ และติดตั้ง

3.1 การสำรวจ และออกแบบทั่วไป

3.1.1 คู่สัญญาต้องสำรวจสถานที่ติดตั้ง เสนอแบบการติดตั้งอุปกรณ์ และ เอกสารDetail Designให้ บมจ.ทีโอที พิจารณาให้ความเห็นชอบก่อนดำเนินการติดตั้ง 15 วัน

3.1.2 คู่สัญญาต้องแสดงภาพ Rack Layout, Equipment Layout และBay Face ให้ชัดเจนว่ามีรูปแบบการติดตั้ง และวางอุปกรณ์อย่างไร

3.1.3 คู่สัญญาต้องทำหน้าที่เชื่อมโยงอุปกรณ์ที่นำเสนอกับโครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ หรือโครงข่ายที่เกี่ยวข้องและต้องปรับปรุง หรือเสนออุปกรณ์ประกอบการติดตั้งอื่นๆ ได้แก่ Rack ,Patch Cord, LAN Cabling และ อุปกรณ์อื่นใดให้ครบถ้วนเพื่อประโยชน์ต่อ บมจ.ทีโอที โดยดำเนินการสำรวจ ออกแบบ และติดตั้ง
ตามหลักวิศวกรรม และคำนึงถึงหลักความปลอดภัยในการดำเนินงาน

3.2 ระบบไฟฟ้า

3.2.1 ต้องระบุรายละเอียด Power Consumption ของทุกอุปกรณ์ที่นำเสนอให้ชัดเจนเพื่อ บมจ.ทีโอที
จะได้จัดเตรียมระบบไฟฟ้าให้เหมาะสม

3.2.2 คู่สัญญาต้องออกแบบติดตั้งระบบไฟฟ้าตามหลักวิศวกรรมไฟฟ้า โดยต้องปรับปรุง หรือเสนออุปกรณ์ Circuit Breaker, Wire Way หรือ MDB (Main Distribution Board) ให้เหมาะสมกับอุปกรณ์ที่นำเสนอ

3.3 ระบบกราวด์ (Grounding)

3.3.1 ผู้เสนอราคาต้องสำรวจระบบกราวด์อาคาร กราวด์ระบบสื่อสาร และกราวด์ระบบไฟฟ้า โดยปรับปรุง
หรือติดตั้งให้ถูกต้องตามหลักวิศวกรรมไฟฟ้าเพื่อความปลอดภัยต่ออุปกรณ์

3.3.2 อุปกรณ์ที่เป็นโลหะ เช่น Rack ทางคู่สัญญาต้องต่อเชื่อม Ground ของอุปกรณ์ลงดินเสมอ โดยต้องออกแบบให้ใช้ระยะทางสั้นที่สุด และให้มีการโค้งงอของตัวนำให้น้อยที่สุด

3.3.3 การติดตั้งอุปกรณ์ในอาคารชุมสาย ทางคู่สัญญาสามารถต่อเชื่อมสาย Ground ของอุปกรณ์เข้ากับ Ground Bar ที่ บมจ.ทีโอที มีอยู่ได้

3.4 ป้าย หรือฉลาก (Labeling)

3.4.1 ป้าย หรือฉลากที่ใช้ต้องเป็นภาษาอังกฤษ หรือภาษาไทย ส่วนสัญลักษณ์ต้องเป็นสากลทั่วไป

3.4.2 ป้าย หรือฉลากที่ใช้ต้องเป็นชนิดคงทนถาวร ไม่อนุญาตให้ใช้ป้าย หรือฉลากที่ฉีกขาดได้ง่าย

3.4.3 ป้าย หรือฉลากที่ใช้ต้องแสดง Part Number, Serial Number และPort ให้ชัดเจน โดยติดตั้งให้เห็นชัดเจนต่อการบำรุงดูแลรักษา

บทที่ 4
การบริหารโครงการ

4.1 แผนการดำเนินการ

4.1.1 ภายหลังจากลงนามในสัญญาแล้ว คู่สัญญาต้องส่งแผนการดำเนินงานทั้งการติดตั้ง และการตัดถ่ายวงจรแบบละเอียดมาให้ บมจ. ทีโอที พิจารณาให้ความเห็นชอบ ก่อนการดำเนินงานจริง โดย บมจ. ทีโอที ขอสงวนสิทธิ์ที่จะปรับปรุงแผนการดำเนินงานที่คู่สัญญาเสนอตามความเหมาะสม

4.1.2 การบริหารโครงการ และแผนการดำเนินงานต้องครอบคลุมงานที่เกี่ยวข้องทั้งหมด ตามเอกสารความต้องการทางเทคนิคฉบับนี้

4.1.3 คู่สัญญาต้องมีหน้าที่รายงานสภาพการดำเนินงานให้เจ้าหน้าที่ บมจ. ทีโอที รับทราบเป็นรายเดือนจนกว่าจะดำเนินการแล้วเสร็จตามที่กำหนดไว้ในสัญญา

4.2 การเข้าปฏิบัติงาน

4.2.1 คู่สัญญาต้องเสนอรายชื่อทีมงานทุกทีม ที่เข้าปฏิบัติงาน โดยต้องประกอบด้วยหัวหน้าทีม และลูกทีมที่มีประสบการณ์มาให้ บมจ. ทีโอที พิจารณา

4.2.2 ผู้เข้าปฏิบัติงานของคู่สัญญาต้องปฏิบัติงานโดยยึดหลักความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน และปฏิบัติตามระเบียบของ บมจ.ทีโอที ในการเข้าดำเนินงาน กรณีที่การดำเนินงานของผู้เข้าปฏิบัติงานของคู่สัญญาทำความเสียหายแก่ทรัพย์สินของ บมจ.ทีโอที คู่สัญญาต้องรับผิดชอบค่าความเสียหายนั้นแก่ บมจ.ทีโอที

บทที่ 5
การตรวจรับและการส่งมอบ

5.1 การตรวจรับเบื้องต้น

5.1.1 คู่สัญญาต้องจัดทำคู่มือการทดสอบและการตรวจรับเบื้องต้น พร้อมแผนการตรวจรับให้ บมจ. ทีโอที พิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการตรวจรับอย่างน้อย 15 วัน

5.1.2 แผนงานการทดสอบ และตรวจรับระบบเบื้องต้น ต้องประกอบด้วยหัวข้อต่อไปนี้เป็นอย่างน้อย

5.1.2.1 หัวข้อการทดสอบระบบ เสนอโดยคู่สัญญา

5.1.2.2 แผนงาน เวลา สถานที่ และระยะเวลาในการทดสอบ

5.1.2.3 รายละเอียดของการทดสอบแต่ละขั้นตอน

5.1.2.4 ข้อกำหนด มาตรฐาน ตลอดถึง Data Sheet ที่เกี่ยวข้องที่ใช้อ้างอิงในการตรวจรับ

5.1.2.5 รายละเอียดของเครื่องมือวัด และเครื่องมือทดสอบ (Test instrument & Special tools)

5.1.2.6 ข้อกำหนดในการผ่านการทดสอบ (Pass or Fail)

5.1.2.7 เอกสารบันทึกผลการทดสอบ ที่เอาไว้ใช้บันทึกผล

5.1.3 ผลการตรวจรับ ตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์ และเลขหมายประจำอุปกรณ์ (Serial number) ต้องบันทึกลงในเอกสารบันทึกผลการตรวจรับ โดยรวบรวมทั้งหมดเป็นรายงานการตรวจรับ (Acceptance Test Report)

5.1.4 เมื่อคณะกรรมการตรวจรับพิจารณาให้ผ่านเรียบร้อยแล้ว คู่สัญญาจะต้องจัดทำผลการทดสอบเบื้องต้นส่งให้ บมจ. ทีโอที เพื่อให้คู่สัญญาดำเนินการทดสอบขั้นสุดท้ายต่อไปได้

5.2 การตรวจรับขั้นสุดท้าย

5.2.1 คู่สัญญาต้องจัดทำคู่มือการทดสอบและการตรวจรับขั้นสุดท้าย พร้อมแผนการตรวจรับให้ บมจ. ทีโอที พิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการตรวจรับอย่างน้อย 15 วัน

5.2.2 แผนงานการทดสอบ และตรวจรับระบบ ต้องประกอบด้วยหัวข้อต่อไปนี้เป็นอย่างน้อย

5.2.2.1 ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ตามฟังก์ชั่น

5.2.2.2 ทดสอบการทำงานร่วมกันกับอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อ

5.2.3 หากระหว่างการดำเนินการทดสอบและตรวจรับ พบว่าเกิดข้อผิดพลาดกับระบบอันเป็นเหตุให้ระบบไม่สามารถทำงานได้โดยสมบูรณ์ คู่สัญญาจะต้องดำเนินการแก้ไขให้สมบูรณ์ และแจ้งวันที่จะดำเนินการตรวจรับใหม่ให้ บมจ.ทีโอที ทราบ

5.2.4 คู่สัญญาจะต้องให้การสนับสนุนทางเทคนิค ตรวจสอบ และแก้ไข หากพบว่าเกิดปัญหา ในการเชื่อมต่อ

5.2.5 การทดสอบ และการตรวจรับของระบบ จะถือว่าเสร็จสิ้นสมบูรณ์ก็ต่อเมื่อไม่มีเหตุบกพร่องใด ๆ อีก และบมจ.ทีโอที รับรองผลการทดสอบทั้งหมด

5.2.6 เมื่อคณะกรรมการตรวจรับพิจารณาให้ผ่านเรียบร้อยแล้ว คู่สัญญาจะต้องจัดทำผลการทดสอบขั้นสุดท้ายส่งให้ บมจ.ทีโอที เพื่อยืนยันว่าระบบทำงานได้สมบูรณ์

5.3 การส่งมอบ

คู่สัญญาจะต้องดำเนินการติดตั้งให้แล้วเสร็จตามสัญญา พร้อมส่งมอบอุปกรณ์ (Hardware) และเลขประจำอุปกรณ์ (Serial Number) รวมถึง Software License (Software License จะต้องถูกต้องตามกฎหมาย และมอบลิขสิทธิ์ให้เป็นกรรมสิทธิ์ ของ บมจ.ทีโอที อย่างถาวร โดยจะต้องไม่มีค่าใช้จ่ายในการต่ออายุ License อีก) โดยคู่สัญญาต้องรวบรวมทั้งหมด เป็นรายงานการตรวจรับ (Acceptance Test Report) และคู่มือการใช้งานสำหรับอุปกรณ์ต่างๆที่จัดหา โดยต้องมีเนื้อหาอย่างน้อยคือขั้นตอนการติดตั้งระบบ ,รูปแบบการเชื่อมโยง (Topology) ,วิธีการคอนฟิกูเรชั่น (Configuration) และรายละเอียดการใช้คำสั่งต่างๆ (Command) อย่างละเอียด ทั้งนี้ บมจ.ทีโอที ขอสงวนสิทธิ์ในการทำสำเนาหนังสือคู่มือต่างๆ เพื่อใช้งานภายใน บมจ.ทีโอที เอง

บทที่ 6
การสาธิตการใช้งาน

6.1 ผู้เสนอราคาจะต้องเสนอหลักสูตรสาธิตการใช้งานอุปกรณ์ทางเทคนิคแก่พนักงาน บมจ.ทีโอที ในลักษณะ On the Job Training เพื่อให้มีความรู้ความสามารถที่จะปฏิบัติงาน และบำรุงรักษาอุปกรณ์ ทั้งนี้ บมจ.ทีโอที สงวนสิทธิ์ที่จะปรับปรุงรายละเอียดหลักสูตร จำนวนผู้เข้ารับฟัง และระยะเวลา ได้ตามความเหมาะสม

6.2 คู่สัญญาจะต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญที่ได้รับการรับรองจากบริษัทผู้ผลิต และได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจรับ เป็นผู้ดำเนินการสาธิต โดยมีจำนวนเจ้าหน้าที่ของ บมจ.ทีโอที ที่เข้ารับการสาธิต และระยะเวลาการสาธิตอย่างน้อยตามตารางที่ 2

ตารางที่ 2 รายการหลักสูตรสาธิตการใช้งานอุปกรณ์

ลำดับ	รายการหลักสูตรสาธิตการใช้งานอุปกรณ์	จำนวน (คน)	ระยะเวลา (วัน)
1	อุปกรณ์ระบบที่ติดตั้งและปรับปรุง	20 คน	8

6.3 หลักสูตรสาธิตการใช้งานอุปกรณ์จะต้องรวมถึงการปฏิบัติงาน ,วิธีการทำงาน ,วิธีการทดสอบ ,การบำรุงรักษา และการใช้งานจริงของทุกส่วนประกอบ พร้อมทั้งอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบสำหรับระบบทั้งหมด รวมถึงอุปกรณ์อื่นๆ ที่ถูกนำมาใช้งานภายใต้สัญญาฯนี้

6.4 คู่สัญญาสามารถใช้อุปกรณ์ที่จัดหาในโครงการฯ และอุปกรณ์อื่นๆ ที่จำเป็น เพื่อสาธิตการใช้งานอุปกรณ์ (Training Material/Equipment) ได้

6.5 คู่สัญญาจะต้องจัดหาสื่อที่ใช้ในการสาธิตการใช้งานอุปกรณ์ ทั้งนี้เอกสารประกอบการสาธิต จะต้องเป็นภาษาไทย หรืออังกฤษ

บทที่ 7
การรับประกัน

7.1 คู่สัญญาจะต้องรับประกันความเสียหายของอุปกรณ์ต่างๆทั้งหมด ซึ่งเกิดจากการใช้งานปกติ เป็นระยะเวลา 1 ปีหลังจากอุปกรณ์ได้ผ่านการตรวจรับจากคณะกรรมการตรวจรับของ บมจ.ทีโอทีแล้ว

7.2 หากอุปกรณ์เกิดเหตุเสียหรือใช้งานไม่ได้ คู่สัญญาจะต้องดำเนินการทำให้ระบบสามารถใช้งานได้ตามปกติ นับจากเวลาที่ได้รับแจ้งจาก บมจ.ทีโอที ดังนี้

ตารางที่ 3 ระยะเวลาที่คู่สัญญาต้องดำเนินการให้ระบบสามารถใช้งานได้ตามปกติ

ลำดับ	รายการอุปกรณ์	ระยะเวลาแก้ไขให้ระบบใช้งานได้ตามปกติ (กรณีกระทบต่อการใช้งาน) (ชั่วโมง)	ระยะเวลาแก้ไขให้ระบบใช้งานได้ตามปกติ (กรณีไม่กระทบต่อการใช้งาน) (วัน)
1	อุปกรณ์ระบบทั้งหมดรวมถึงอุปกรณ์ที่ปรับปรุง	6	30

กรณีที่คู่สัญญาไม่สามารถดำเนินได้ตามเงื่อนไขข้างต้น บมจ.ทีโอที จะคิดค่าปรับตามอัตราที่กำหนดไว้ ตามเงื่อนไขด้านพาณิชย์

บทที่ 8
รายการเผื่อเลือก (Option)

ผู้เสนอราคาสามารถเสนอรายการเผื่อเลือก (Options) ต่างๆ ที่จำเป็นในการใช้งานพร้อมราคาอุปกรณ์ต่างๆ ที่ผู้เสนอราคาเห็นว่ามีประโยชน์ต่อการใช้งานมาให้ บมจ.ทีโอที พิจารณา

ภาคผนวก ก

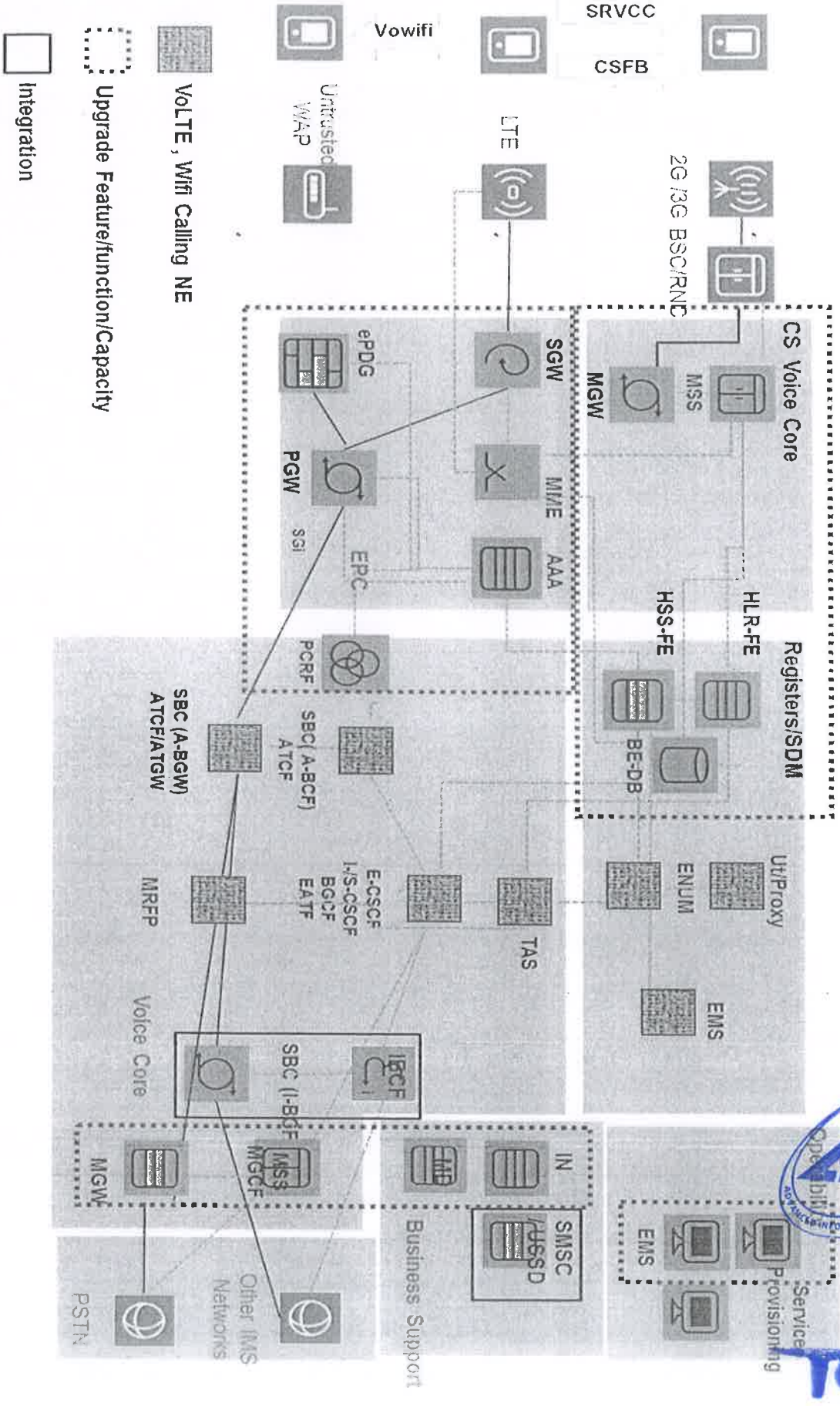
Bill of Quantities

(Itemization of Equipment & Material Price Column)

For อุปกรณ์ Currency :Thai Baht

Item No.	Description	Equipment & Material Cost	Installation Cost (Baht)	Delivery Cost (Baht)	Total (Baht)

ภาคผนวก ข.


CS Voice Core
MSS
MGW
2G /3G BSC/RNC
SRVCC
CSFB
LTE
Vowifi
Untrusted WAP
SGW
MME
AAA
ePDG
PGW
SGi
EPC
PCRF
Registers/SDM
HLR-FE
HSS-FE
BE-DB
SBC (A-BGW)
ATCF/ATGW
SBC(A-BCF)
ATCF
E-CSCF
I-/S-CSCF
BGCF
EATF
MRFP
TAS
Ut/Proxy
ENUM
EMS
Voice Core
SBC (I-BGF)
IBCF
MGW
MSS
MGCF
IN
SMSC
USSD
Business Support
Other IMS Networks
PSTN
EMS
Provisioning
VoLTE , Wifi Calling NE
Upgrade Feature/function/Capacity
Integration

ภาคผนวก 6

สัญญาไม่เปิดเผยข้อมูล

สัญญาฉบับนี้ทำขึ้น ณ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ตั้งอยู่เลขที่ 89/2 ถนนแจ้งวัฒนะ แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร เมื่อวันที่ 19 เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2563

โดยที่**บริษัท แอ็ดวานซ์อินฟอร์เมชั่นเทคโนโลยี จำกัด (มหาชน) สำนักงานใหญ่ตั้งอยู่ เลขที่ 37/2 ถนนสุทธิสารวินิจฉัย แขวงสามเสนนอก เขตห้วยขวาง กรุงเทพมหานคร โดยนางสาวมณธนา สุวรรณฤทธิ์ ผู้รับมอบอำนาจตามหนังสือมอบอำนาจ เลขที่ T1-035/2563 ลงวันที่ 24 สิงหาคม 2563 จาก นายศิริพงษ์ อุ่นทรพันธุ์ และนายสุรพร รักตประจิต ตำแหน่งกรรมการผู้มีอำนาจลงนามผูกพันนิติบุคคล จดทะเบียนเป็นนิติบุคคล ณ กรมพัฒนาธุรกิจการค้า กระทรวงพาณิชย์ ทะเบียนเลขที่ 0107546000067 ตามหนังสือรับรองของกรมพัฒนาธุรกิจการค้า กระทรวงพาณิชย์ เลขที่ 100312200025295 ออกให้ ณ วันที่ 1 ตุลาคม 2563** ซึ่งต่อไปในสัญญานี้เรียกว่า "บริษัท" ซึ่งเป็นคู่สัญญากับ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ซึ่งต่อไปในสัญญานี้เรียกว่า "ทีโอที" ตามสัญญาเลขที่ A02/3160027872/2563 ซึ่งต่อไปในสัญญานี้เรียกว่า "สัญญาจ้าง" โดยการดำเนินการตามสัญญาจ้าง ทีโอที จะต้องมีการเปิดเผยข้อมูลอันเกี่ยวข้องกับการดำเนินงานตามสัญญาจ้างให้แก่บริษัททราบ โดย ทีโอที มีความประสงค์ให้บริษัทเก็บรักษาข้อมูลดังกล่าวไว้เป็นความลับ

บริษัทจึงตกลงทำสัญญา มีข้อความดังต่อไปนี้

ข้อ 1. บริษัทตกลงเก็บรักษาข้อมูลเกี่ยวกับการดำเนินงานตามสัญญาจ้าง ซึ่ง ทีโอที เปิดเผยให้แก่บริษัท ไม่ว่าข้อมูลดังกล่าวจะอยู่ในรูปของหนังสือ เอกสาร กราฟฟิค สื่อข้อมูลอิเลกทรอนิคส์ ถ้อยคำวาจา หรือสิ่งที่สื่อความหมายให้รู้ข้อความ เรื่องราว ข้อเท็จจริงหรือสิ่งใด ไม่ว่าสื่อความหมายนั้นจะผ่านวิธีใดๆ หรือไม่ว่าจะจัดทำในรูปแบบใดๆ และให้หมายความรวมถึงสารสนเทศที่ได้จากการประมวลผล สูตร รูปแบบ แผนภาพ soft files งานที่ได้รวบรวมหรือประกอบขึ้น โปรแกรม ขั้นตอน วิธีการ เทคนิค หรือกรรมวิธี รวมถึงกระบวนการทำงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง กับการดำเนินงานตามสัญญาจ้าง ซึ่งต่อไปในสัญญาฉบับนี้จะเรียกว่า "ข้อมูลความลับ" ไว้เป็นความลับโดยไม่นำไปเปิดเผยแก่บุคคลที่สาม หรือบุคคลอื่น

ข้อ 2. บริษัทตกลงใช้ข้อมูลความลับเพื่อดำเนินงานตามวัตถุประสงค์ของสัญญาจ้างเท่านั้น ทั้งนี้ในการใช้ข้อมูลความลับ บริษัทต้องควบคุมให้ข้อมูลความลับอยู่กับบุคคลที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานตามสัญญาจ้างเท่าที่จำเป็นเท่านั้น

ข้อ 3. บริษัทยอมรับว่า ข้อมูลความลับทั้งหมดที่เปิดเผยโดย ทีโอที ยังคงเป็นกรรมสิทธิ์ของ ทีโอที

ข้อ 4. ไม่มีส่วนใดในสัญญานี้ ที่จะแปลความได้ว่าการเปิดเผยข้อมูลความลับตามสัญญานี้ เป็นการให้สิทธิ หรือเปรียบได้โดยนัยว่าเป็นการให้สิทธิ ให้กรรมสิทธิ์ใดๆ ในเครื่องหมายการค้า การลงทุน ลิขสิทธิ์ สิทธิบัตร หรือสิทธิในทรัพย์สินทางปัญญาใดๆ ของ ทีโอที

ข้อ 5. หากบริษัทนำข้อมูลความลับที่ได้รับการเปิดเผยตามสัญญานี้ รวมถึงข้อความในสัญญานี้ไปเปิดเผยแก่บุคคลที่สามหรือบุคคลอื่น หรือข้อมูลความลับได้ถูกเปิดเผยโดยบริษัท หรือโดยพนักงาน ลูกจ้าง ตัวแทน ผู้หนึ่งผู้ใดของบริษัท บริษัทจะต้องรับผิดชอบต่อความเสียหายในการนำข้อมูลความลับทั้งหมดหรือส่วนหนึ่งส่วนใด และข้อความในสัญญานี้ไปเปิดเผย

ข้อ 6. ในกรณีที่บริษัทละเมิดสิทธิในความลับตามสัญญาฉบับนี้ในข้อ 5 ไม่ว่าจะเป็นการกระทำโดยจงใจ หรือมีเจตนากลั่นแกล้ง หรือเหตุอื่นใดก็ตาม อันเป็นเหตุให้ข้อมูลความลับตามสัญญานี้สิ้นสภาพการเป็นความลับ ทีโอที สามารถฟ้องศาลให้มีอำนาจสั่งให้บริษัทจ่ายค่าเสียหายและค่าสินไหมทดแทนเพื่อการลงโทษได้ทั้งทางแพ่งและทางอาญา

ข้อ 7. คู่สัญญาในสัญญานี้ไม่ได้มีสถานะ หรือความสัมพันธ์ใดๆ ต่อกัน ในรูปแบบของ ห้างหุ้นส่วน กิจการร่วมค้า (Joint Venture) ผู้ถือหุ้นร่วม ผู้ว่าจ้าง ผู้รับจ้าง หรืออื่นๆ นอกเหนือไปจากขอบเขตหรือหน้าที่ที่ระบุไว้ในสัญญานี้เท่านั้น

ข้อ 8. สัญญานี้มีผลนับแต่วันที่ลงนามในสัญญาเป็นต้นไป จนถึงวันที่สิ้นสุดการดำเนินการตามสัญญาจ้าง และยังมีผลต่อไปจนครบ...-...ปี นับแต่วันสิ้นสุดสัญญา

ข้อ 9. บริษัทต้องส่งข้อมูลที่เป็นความลับที่ได้รับจาก ทีโอที คืนให้แก่ ทีโอที ภายใน 5 วันทำการของ ทีโอที นับแต่วันสิ้นสุดสัญญา และหากข้อมูลที่เป็นความลับดังกล่าวอยู่ในรูปแบบข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ บริษัทต้องทำการลบข้อมูลที่เป็นความลับออกจากเครื่องคอมพิวเตอร์และฐานข้อมูลต่างๆ ของบริษัท และบริษัทต้องทำลายสำเนาเอกสารซึ่งบริษัททำสำเนาข้อมูลที่เป็นความลับไว้ด้วย ทั้งนี้ เมื่อบริษัทดำเนินการลบหรือทำลายข้อมูลที่เป็นความลับดังกล่าวข้างต้นแล้ว บริษัทจะต้องแจ้งให้ ทีโอที ทราบภายในเวลา 15 วันนับแต่วันที่บริษัทดำเนินการลบหรือทำลายข้อมูลด้วย

ข้อ 10. บริษัทตกลงให้ ทีโอที มีสิทธิในการตรวจสอบและเฝ้าระวังการปฏิบัติงานของบริษัทที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลที่เป็นความลับ

ข้อ 11. ในกรณีที่ข้อสัญญาข้อใดข้อหนึ่งหรือหลายข้อแห่งสัญญานี้ตกเป็นอันไม่สมบูรณ์ หรือตกเป็นโมฆะด้วยเหตุใดๆ ก็ตาม ความไม่สมบูรณ์หรือความเป็นโมฆะของข้อสัญญาเช่นว่านี้ จะไม่กระทบกระเทือนถึงความสมบูรณ์ของข้อสัญญาในส่วนอื่นๆ

บริษัทได้อ่านและเข้าใจข้อความในสัญญาโดยละเอียดตลอดแล้ว จึงได้ลงลายมือชื่อพร้อมประทับตรา (ถ้ามี) ไว้เป็นสำคัญ

ลงชื่อ.....บริษัท/ผู้ให้สัญญา
(นางสาวมณธนา สุวรรณฤทธิ์)

ลงชื่อ.....พยาน
(นางสาวกิตติมา คงเพิ่มพูล)

ลงชื่อ.....พยาน
(นายชัชพิสิฐ นิมมานสถิตย์)

ภาคผนวก 7

หนังสือรับทราบนโยบายต่อต้านคอร์รัปชั่น บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)

วันที่ 26 สิงหาคม 2563

เรื่อง นโยบายต่อต้านคอร์รัปชั่น บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)

เรียน คณะกรรมการจัดหาโดยวิธีเชิญชวนเฉพาะ

ในการเสนอราคาตามการจัดหาโดยวิธีเชิญชวนเฉพาะ งานจ้างติดตั้งและปรับปรุงระบบเพื่อรองรับการให้บริการ VoLTE และ WiFi Calling ข้าพเจ้าในนามของ บริษัท แอ็ดวานซ์อินฟอร์เมชั่นเทคโนโลยี จำกัด (มหาชน) โดย นางสาวมณธนา สุวรรณฤทธิ์ ผู้มีอำนาจกระทำนิติกรรมผูกพัน บริษัท แอ็ดวานซ์อินฟอร์เมชั่นเทคโนโลยี จำกัด (มหาชน) ขอรับรองว่าข้าพเจ้าได้รับทราบนโยบายต่อต้านคอร์รัปชั่น บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) รวมทั้งให้ความร่วมมือและดำเนินการตามนโยบายดังกล่าว ดังนี้

1. ข้าพเจ้ายินยอมปฏิบัติตามนโยบายต่อต้านคอร์รัปชั่น บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) อย่างเคร่งครัด หากข้าพเจ้าฝ่าฝืนนโยบายดังกล่าว ข้าพเจ้ายินยอมให้ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ถือเป็นเหตุยกเลิกการเสนอราคาหรือยกเลิกสัญญา โดยข้าพเจ้าจะไม่โต้แย้งใด ๆ ทั้งสิ้น

2. ข้าพเจ้าได้ลงนามรับทราบ นโยบายต่อต้านคอร์รัปชั่น บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) และจะไม่ยกขึ้นเป็นข้ออ้างว่าไม่รับทราบถึงนโยบายนี้ และ/หรือกฎหมายอื่นใดที่เกี่ยวข้องเพื่อยกขึ้นเป็นข้ออ้างในการลดโทษหรือให้พ้นผิด

ขอแสดงความนับถือ

ลงชื่อ .....

(นางสาวมณธนา สุวรรณฤทธิ์)

นโยบายต่อต้านคอร์รัปชั่น

นโยบายที่ 1 ต่อต้านคอร์รัปชั่นในทุกรูปแบบ

แนวปฏิบัติ

1. กรรมการ ต้องอนุมัติ นโยบายในการต่อต้านคอร์รัปชั่น และให้ฝ่ายบริหารกำหนด นิยาม มาตรการ และขั้นตอนปฏิบัติที่ชัดเจน ในเรื่องการช่วยเหลือทางการเมือง การกุศล เงินสนับสนุน ค่าของขวัญ ค่าบริการต้อนรับและค่าใช้จ่ายอื่นๆ ให้สอดคล้องกับนโยบายที่กำหนด เพื่อป้องกันคอร์รัปชั่น

2. กรรมการ ผู้บริหาร และพนักงาน ต้องได้รับการปฐมนิเทศ การฝึกอบรม และการสื่อสารเกี่ยวกับนโยบายต่อต้านคอร์รัปชั่นอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับนโยบาย มาตรการ และขั้นตอนปฏิบัติในการต่อต้านคอร์รัปชั่น

3. กรรมการ ผู้บริหาร และพนักงาน ต้องถือปฏิบัติตามนโยบายต่อต้านคอร์รัปชั่น กฎหมาย หลักการกำกับดูแลกิจการที่ดี จริยธรรม จรรยาบรรณ ค่านิยม ของ บมจ.ทีโอที รวมทั้งปลูกฝังให้เป็นวัฒนธรรมองค์กรในการต่อต้านคอร์รัปชั่นเพื่อพัฒนาสู่องค์กรแห่งความโปร่งใส

4. กรรมการและผู้บริหาร ต้องจัดให้มีระบบควบคุมภายในและการตรวจสอบที่เพียงพอ เพื่อให้มั่นใจ ในประสิทธิภาพและประสิทธิผลของนโยบายต่อต้านคอร์รัปชั่น โดยครอบคลุมถึง การจัดซื้อจัดหา การบริหารโครงการ การขายและการตลาด การเก็บรักษาและบันทึกข้อมูลทางการเงิน การบัญชี การบริหารทุนมนุษย์ (Human Capital) และการปฏิบัติงานอื่นๆ

5. ผู้บริหารต้องจัดทำ/ทบทวน ระเบียบ ประกาศ รวมทั้งขั้นตอน คู่มือ และระบบปฏิบัติงานที่สำคัญให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของธุรกิจและข้อกำหนดของกฎหมาย เพื่อป้องกันการเกิดคอร์รัปชั่น โดยมีรายละเอียดที่ชัดเจนและเพียงพอต่อการถือปฏิบัติ รวมทั้งสอบทานให้มีการถือปฏิบัติตามอย่างสม่ำเสมอ

6. กรรมการและผู้บริหาร ต้องประเมินความเสี่ยงด้านการดำเนินงาน ที่อาจเกิดคอร์รัปชั่น รวมทั้งควบคุมความเสี่ยงตามระบบควบคุมภายในที่ดี

7. ผู้บริหารต้องรายงานการปฏิบัติตามนโยบายต่อต้านคอร์รัปชั่น ในงานที่มีความเสี่ยงต่อคอร์รัปชั่นอย่างเหมาะสม และนำเสนอต่อคณะกรรมการตรวจสอบ คณะกรรมการกำกับดูแลกิจการที่ดีและความรับผิดชอบขององค์กรต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม และคณะกรรมการ บมจ.ทีโอที อย่างสม่ำเสมอ และ/หรือเมื่อมีสภาวการณ์เปลี่ยนแปลง เพื่อให้มั่นใจว่านโยบายมีความครบถ้วน เพียงพอ และมีการถือปฏิบัติ

8. ผู้บริหารต้องส่งเสริมการแลกเปลี่ยนความรู้ ประสบการณ์ และแนวปฏิบัติที่ดีระหว่างบริษัทอื่นที่อยู่ในอุตสาหกรรมเดียวกัน รวมทั้งผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกฝ่าย เพื่อเป็นแนวร่วมในการปฏิบัติ และเข้าร่วมในกิจกรรมต่อต้านคอร์รัปชั่นซึ่งจัดขึ้นโดยบริษัท สมาคม หอการค้า หรือหน่วยงานกำกับดูแลอื่นๆ

9. กรรมการและผู้บริหารต้องจัดให้มีการทบทวนนโยบายนี้ให้สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติว่าด้วยการป้องกันและปราบปรามการทุจริต ที่สำนักงานคณะกรรมการป้องกันและปราบปรามการทุจริตแห่งชาติ (ป.ป.ช.) กำหนด รวมทั้งกำกับและติดตามการนำนโยบายไปปฏิบัติ

นโยบายที่ 2 ปกป้อง คุ้มครอง และให้ความมั่นใจแก่ผู้แจ้งเบาะแสหรือให้ข้อมูลเกี่ยวกับคอร์รัปชั่น รวมถึงผู้ให้ความร่วมมือในการต่อต้านคอร์รัปชั่น

แนวปฏิบัติ

กรรมการและผู้บริหาร ต้องจัดให้มีช่องทางในการสื่อสารที่ปลอดภัยให้กับผู้แจ้งเบาะแส และพนักงาน รวมทั้งผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทุกฝ่าย ในการขอคำแนะนำ แจ้งเบาะแส ข้อเสนอแนะ หรือร้องเรียน เมื่อพบคอร์รัปชั่น โดยมีมาตรการคุ้มครองสิทธิ ความปลอดภัย และรักษาความลับ รวมถึงการให้ความคุ้มครองพยานการกันเป็นพยานต่อบุคคลดังกล่าว

นโยบายที่ 3 ปฏิบัติงานด้วยความซื่อสัตย์ สุจริต โปร่งใส พร้อมรับการตรวจสอบ และร่วมมือในการต่อต้านคอร์รัปชั่น

แนวปฏิบัติ

1. กรรมการ ผู้บริหาร และพนักงาน ต้องปฏิบัติงานด้วยความซื่อสัตย์ สุจริต โปร่งใส และไม่ละเลยหรือเพิกเฉย เมื่อพบเห็นการกระทำที่เข้าข่ายคอร์รัปชั่นที่เกี่ยวข้องกับ บมจ.ทีโอที กรณีที่ผู้บริหารและพนักงานพบเห็นการกระทำดังกล่าว ต้องแจ้งให้ผู้บังคับบัญชา หรือบุคคลที่รับผิดชอบทราบ หรือแจ้งเบาะแสผ่านช่องทางในการสื่อสารต่างๆ ที่กำหนดไว้ และให้ความร่วมมือในการตรวจสอบข้อเท็จจริงต่างๆ

2. กรรมการ ผู้บริหาร และพนักงาน ต้องจัดทำ เก็บรักษาเอกสารและบันทึกต่างๆ ตามระเบียบวิธีปฏิบัติที่กำหนด รวมทั้งให้ความร่วมมือในการตรวจสอบเพื่อยืนยันความถูกต้องและเหมาะสมของข้อมูลด้านการเงินและการจัดซื้อจัดจ้าง ตลอดจนขั้นตอนการปฏิบัติเพื่อให้มั่นใจว่าไม่มีรายการใดที่ไม่ได้รับการบันทึกหรือไม่สามารถอธิบายได้หรือเป็นรายการที่เป็นเท็จ

3. กรรมการ ผู้บริหาร และพนักงาน ต้องสื่อสารนโยบายต่อต้านคอร์รัปชั่น ให้กับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทุกฝ่ายทั้งภายในและภายนอก เพื่อส่งเสริมให้เกิดการปฏิบัติตาม รวมถึงการแจ้งให้บริษัทในเครือ บริษัทร่วม บริษัทอื่นที่ บมจ.ทีโอที มีอำนาจในการควบคุม และตัวแทนทางธุรกิจ นำนโยบายในการต่อต้านคอร์รัปชั่นของ บมจ.ทีโอที ไปถือปฏิบัติ

นโยบายที่ 4 จัดตั้งองค์กร/หน่วยงานที่ทำหน้าที่ป้องกันและปราบปรามคอร์รัปชั่นของ บมจ.ทีโอที

แนวปฏิบัติ

1. ผู้บริหารต้องกำหนดหน่วยงาน/ศูนย์ป้องกันและปราบปรามการทุจริต บมจ.ทีโอที กระบวนการและผู้รับผิดชอบในการทำหน้าที่ป้องกันและปราบปรามคอร์รัปชั่นของ บมจ.ทีโอที และชี้แจงต่อประเด็นข้อสงสัยเกี่ยวกับการปฏิบัติตามนโยบายนี้โดยให้อยู่ภายใต้การกำกับดูแลของคณะกรรมการกำกับดูแลกิจการที่ดีและความรับผิดชอบขององค์กรและสิ่งแวดล้อม

2. หน่วยงาน/ศูนย์ป้องกันและปราบปรามการทุจริต บมจ.ทีโอที ต้องดำเนินการ

2.1 ตรวจสอบ การรับแจ้งเบาะแส เกี่ยวกับคอร์รัปชั่นจากทุกช่องทาง

2.2 จัดทำแผนดำเนินงานและระยะเวลาในการดำเนินการให้ชัดเจน

2.3 ประชาสัมพันธ์เพื่อให้ทราบถึงความมุ่งมั่นในการดำเนินการและเปิดเผยผลการดำเนินการ

นโยบายที่ 5 กำกับดูแลให้ผู้กระทำผิดได้รับการพิจารณาลงโทษทางวินัย ทางแพ่ง และอาญาอย่างจริงจัง

แนวปฏิบัติ

1. บมจ.ทีโอที จะดำเนินการตามกฎหมายทั้งทางแพ่ง ทางอาญา และลงโทษทางวินัยแก่ผู้ฝ่าฝืนนโยบายนี้รวมถึงผู้บังคับบัญชาที่เพิกเฉยต่อการคอร์รัปชั่น หรือรับทราบว่ามีการคอร์รัปชั่นแต่ไม่ดำเนินการใดๆ เพื่อยุติการกระทำดังกล่าว โดยให้มีบทลงโทษทางวินัยร้ายแรงขั้นสูงสุด และการกล่าวอ้างการไม่รู้ถึงนโยบายฉบับนี้ และ/หรือกฎหมายอื่นใดที่เกี่ยวข้อง ไม่อาจยกเป็นข้ออ้างในการลดโทษหรือพ้นผิดได้

2. บมจ.ทีโอที จะถือเอาการคอร์รัปชั่น และ/หรือการฝ่าฝืนนโยบายต่อต้านคอร์รัปชั่นของ บมจ.ทีโอที เป็นเหตุในการบอกเลิกสัญญากับ ตัวแทน ตัวกลาง หรือผู้เกี่ยวข้องทางธุรกิจ ผู้จัดจำหน่ายสินค้า/ให้บริการ หรือผู้รับจ้างใดๆ ในการดำเนินงานของ บมจ.ทีโอที โดยกำหนดเป็นเงื่อนไขไว้ในสัญญา และขอบเขตงาน ของ บมจ.ทีโอที

ภาคผนวก 8

ที่ 10031220025295

กรมพัฒนาธุรกิจการค้า กระทรวงพาณิชย์

หนังสือรับรอง

ขอรับรองว่าบริษัทนี้ ได้จดทะเบียน เป็นนิติบุคคลตามกฎหมายว่าด้วยบริษัทมหาชนจำกัด
เมื่อวันที่ 4 มีนาคม 2546 ทะเบียนเลขที่ 0107546000067
ปรากฏข้อความในรายการตามเอกสารทะเบียนนิติบุคคล ณ วันออกหนังสือนี้ ดังนี้

1. ชื่อบริษัท บริษัท แอ็ดวานซ์อินฟอร์เมชั่นเทคโนโลยี จำกัด (มหาชน)
2. กรรมการของบริษัทมี 11 คน ตามรายชื่อดังต่อไปนี้
   1. นายศิริพงษ์ อุ่นทรพันธุ์
   2. นายสุรพร รักตประจิต
   3. นายธนา ไชยประสิทธิ์
   4. นายกิตติศักดิ์ สพโชคชัย
   5. นายโชคชัย ตั้งพูลสินธนา
   6. นายพงษ์เทพ ผลอนันต์
   7. นายศรีภพ สารสาส
   8. นายภิสัก จารุดิลก
   9. นายธนารักษ์ พงษ์เภตรา
   10. นายโชติวัต ตั้นธนสาร
   11. นางศศิเนตร พหลโยธิน/
3. ชื่อและจำนวนกรรมการ ซึ่งมีอำนาจลงลายมือชื่อแทนบริษัท คือ นายศิริพงษ์ อุ่นทรพันธุ์ ลงลายมือชื่อร่วมกับ นายสุรพร รักตประจิต หรือ นายโชติวัต ตั้นธนสาร รวมเป็นสองคน และประทับตราสำคัญของบริษัท หรือ นางศศิเนตร พหลโยธิน ลงลายมือชื่อร่วมกับ นายสุรพร รักตประจิต หรือ นายโชติวัต ตั้นธนสาร รวมเป็นสองคน และประทับตราสำคัญของบริษัท

   ข้อจำกัดอำนาจกรรมการ ไม่มี/
4. ทุน ทุนจดทะเบียน 1,031,604,485.00 บาท /

   (หนึ่งพันสามสิบเอ็ดล้านหกแสนสี่พันสี่ร้อยแปดสิบห้าบาทถ้วน)

   ทุนชำระแล้วเป็นเงิน 1,031,604,485.00 บาท /

   (หนึ่งพันสามสิบเอ็ดล้านหกแสนสี่พันสี่ร้อยแปดสิบห้าบาทถ้วน)
5. สำนักงานแห่งใหญ่ ตั้งอยู่เลขที่ 37/2 ถนนสุทธิสารวินิจฉัย แขวงสามเสนนอก เขตห้วยขวาง กรุงเทพมหานคร/

   สำนักงานสาขา ตั้งอยู่ (1) เลขที่ 90 อาคารCW Tower ชั้นที่ 16B ห้องเลขที่ B1601 ถนนรัชดาภิเษก แขวงห้วยขวาง เขตห้วยขวาง กรุงเทพมหานคร/

   สำนักงานสาขา ตั้งอยู่ (2) เลขที่ 9/76 ถนนเทศบาลพัฒนา 1 ตำบลเหมือง อำเภอเมืองชลบุรี จังหวัดชลบุรี/

ที่ 10031220025295

กรมพัฒนาธุรกิจการค้า กระทรวงพาณิชย์

หนังสือรับรอง

สำนักงานสาขา ตั้งอยู่ (3) เลขที่ 9/7 หมู่ที่ 10 ตำบลวัดประดู่ อำเภอเมืองสุราษฎร์ธานี จังหวัดสุราษฎร์ธานี/

สำนักงานสาขา ตั้งอยู่ (4) เลขที่ 35/1 หมู่ที่ 23 ตำบลบ้านเป็ด อำเภอเมืองขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น/

สำนักงานสาขา ตั้งอยู่ (5) เลขที่ 188/39 หมู่บ้าน เชียงใหม่ บิสสิเนส เซ็นเตอร์ 2 หมู่ที่ 7 ตำบลไชยสถาน อำเภอสารภี จังหวัดเชียงใหม่/

สำนักงานสาขา ตั้งอยู่ (6) เลขที่ 1444/46 หมู่ที่ 13 ตำบลจอหอ อำเภอเมืองนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา/

สำนักงานสาขา ตั้งอยู่ (7) เลขที่ 199/183 หมู่ที่ 3 ตำบลพลายชุมพล อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก/

สำนักงานสาขา ตั้งอยู่ (8) เลขที่ 1061 หมู่ที่ 1 ถนนสนามบิน-ลพบุรีราเมศวร์ ตำบลควนลัง อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา/

6. วัตถุประสงค์ของบริษัทมหาชนจำกัดนี้มี 51 ข้อ ดังปรากฏในสำเนาเอกสารแนบท้ายหนังสือรับรองนี้ จำนวน 6 แผ่น โดยมีลายมือชื่อนายทะเบียนซึ่งรับรองเอกสารเป็นสำคัญ

ออกให้ ณ วันที่ 1 เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2563

(นายอนันต์ ศรีกสิกรณ์)

นายทะเบียน

ข้อควรทราบ ประกอบหนังสือรับรอง ฉบับที่ 10031220025295

1. กรณีที่เป็นบริษัทจดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย กรรมการและผู้บริหารจะต้องมีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามพระราชบัญญัติหลักทรัพย์และตลาดหลักทรัพย์ พ.ศ.2535 โปรดตรวจสอบรายละเอียดที่สำนักงานคณะกรรมการกำกับหลักทรัพย์และตลาดหลักทรัพย์

2. บริษัทนี้เดิมชื่อ บริษัท แอ็ดวานซ์อินฟอร์เมชั่นเทคโนโลยี จำกัด ทะเบียนเลขที่ 0105535017387 ได้จดทะเบียนแปรสภาพเป็นบริษัทมหาชนจำกัด เมื่อวันที่ 4 มีนาคม 2546/

3. นิติบุคคลนี้ได้ส่งงบการเงินปี 2562

4. หนังสือนี้รับรองเฉพาะข้อความที่ห้าง/บริษัทได้นำมาจดทะเบียนไว้เพื่อผลทางกฎหมายเท่านั้น ข้อเท็จจริงเป็นสิ่งที่ควรหาไว้พิจารณาฐานะ

วัตถุประสงค์ของบริษัทมีจำนวน 61 ข้อ ดังต่อไปนี้ 4085460000 6

(1) ซื้อ จัดหา รับ เช่า เช่าซื้อ ถือกรรมสิทธิ์ ครอบครอง ปรับปรุง ใช้ และจัดการโดยประการอื่น ซึ่งทรัพย์สินใด ๆ ตลอดจนดอกผลของทรัพย์สินนั้น

(2) ขาย โอน จำนอง จำนำ แลกเปลี่ยน และจำหน่ายทรัพย์สินโดยประการอื่น

(3) เป็นนายหน้า ตัวแทน ตัวแทนค้าต่างในกิจการและธุรกิจทุกประเภท เว้นแต่ในธุรกิจประกันภัย การหาสมาชิกให้สมาคม และการค้าหลักทรัพย์

(4) กู้ยืมเงิน เบิกเงินเกินบัญชีจากธนาคาร นิติบุคคลหรือสถาบันการเงินอื่น และให้กู้ยืมเงินหรือให้เครดิตด้วยวิธีการอื่น โดยจะมีหลักประกันหรือไม่ก็ตาม รวมทั้งการรับ ออก โอน และสลักหลังตั๋วเงิน หรือตราสารที่เปลี่ยนมือได้อย่างอื่น

(5) ทำการจัดตั้งสำนักงานสาขาหรือแต่งตั้งตัวแทน ทั้งภายในและภายนอกประเทศ

(6) เข้าเป็นหุ้นส่วนจำกัดความรับผิดในห้างหุ้นส่วน และเป็นผู้ถือหุ้นในบริษัทจำกัดอื่น

วัตถุที่ประสงค์ประกอบการ

(7) ประกอบกิจการค้า ข้าว ผลิตภัณฑ์ข้าว มันสำปะหลัง ผลิตภัณฑ์มันสำปะหลัง ข้าวโพด งา ถั่ว พริกไทย ปอ นุ่น ฝ้าย ครั่ง สะหุ่ง ไม้ ยาง ผัก ผลไม้ ของป่า สมุนไพร หนังสัตว์ เขาสัตว์ สัตว์มีชีวิต เนื้อสัตว์ชำแหละ น้ำตาล อาหารสัตว์ และพืชผลทางเกษตรทุกชนิด

(8) ประกอบกิจการค้า เครื่องจักร เครื่องยนต์ เครื่องมือกล เครื่องทุ่นแรง ยานพาหนะ เครื่องกำเนิด และเครื่องใช้ไฟฟ้า ตู้เย็น เครื่องปรับอากาศ พัดลม หม้อหุงข้าวไฟฟ้า เตารีดไฟฟ้า เครื่องสูบน้ำ เครื่องทำความร้อน เครื่องทำความเย็น เครื่องครัว เครื่องเหล็ก เครื่องทองแดง เครื่องทองเหลือง เครื่องสุขภัณฑ์ เครื่องเคหภัณฑ์ เครื่องเฟอร์นิเจอร์ อุปกรณ์ไฟฟ้า อุปกรณ์ประปา รวมทั้งอะไหล่และอุปกรณ์ของสินค้าดังกล่าวข้างต้น

(9) ประกอบกิจการค้าอาหารสด อาหารแห้ง อาหารสำเร็จรูป เครื่องกระป๋อง เครื่องปรุงรสอาหาร เครื่องดื่ม สุรา เบียร์ บุหรี่ และเครื่องบริโภคอื่น

(10) ประกอบกิจการค้าผ้า ด้าย เครื่องนุ่งห่ม เสื้อผ้าสำเร็จรูป เครื่องแต่งกาย เครื่องประดับกาย เครื่องสำอาง เครื่องใช้และเครื่องมือเสริมความงาม และเครื่องอุปโภคอื่น

วัตถุประสงค์ของบริษัทมีจำนวน 51 ข้อ ดังต่อไปนี้

4085460000 6

(11) ประกอบกิจการค้ายารักษาและป้องกันโรคสำหรับคนและสัตว์ เครื่องเวชภัณฑ์ เคมีภัณฑ์ เครื่องมือแพทย์และเภสัชกรรม ปุ๋ย ยาปราบศัตรูพืช ยาบำรุงพืชและสัตว์ทุกชนิด เครื่องมือเครื่องใช้ในทางวิทยาศาสตร์

(12) ประกอบกิจการค้าทอง นาก เงิน เพชร พลอย และอัญมณีอื่น รวมทั้งวัตถุทำเทียมสิ่งดังกล่าว

(13) ประกอบกิจการค้ากระดาษ เครื่องเขียน แบบเรียน แบบพิมพ์ หนังสือ อุปกรณ์การเรียน เครื่องคำนวณ เครื่องพิมพ์ อุปกรณ์การพิมพ์ ตึ่งพิมพ์ หนังสือพิมพ์ ตู้เก็บเอกสาร และเครื่องใช้สำนักงานทุกชนิด

(14) ประกอบกิจการค้าวัสดุก่อสร้าง อุปกรณ์และเครื่องมือเครื่องใช้ในการก่อสร้าง เครื่องมือช่างทุกประเภท สี เครื่องมือทาสี เครื่องตกแต่งอาคารทุกชนิด

(15) ประกอบกิจการค้าพลาสติก หรือสิ่งอื่นซึ่งมีลักษณะคล้ายคลึงกัน ทั้งที่อยู่ในสภาพวัตถุดิบหรือสำเร็จรูป

(16) ประกอบกิจการค้ายางดิบ ยางแผ่น หรือยางชนิดอื่นอันผลิตขึ้นหรือได้มาจากส่วนใดส่วนหนึ่งของต้นยางพารา รวมตลอดถึงยางเทียม สิ่งทำเทียม วัตถุหรือสินค้าดังกล่าวโดยกรรมวิธีทางวิทยาศาสตร์

(17) ประกอบกิจการทำนา ทำสวน ทำไร่ ทำนาเกลือ ทำป่าไม้ ทำสวนยาง เลี้ยงสัตว์และกิจการฟอกปศุสัตว์

(18) ประกอบกิจการโรงสี โรงเลื่อย โรงงานไสไม้และอบไม้ โรงงานต่อตัวถังรถยนต์ โรงงานผลิตเซรามิคและเครื่องเคลือบ โรงงานผลิตเครื่องปั้นดินเผา โรงงานอัดปอ โรงงานสกัดน้ำมันพืช โรงงานกระดาษ โรงงานกระสอบ โรงงานทอผ้า โรงงานปั่นด้าย โรงงานย้อมและพิมพ์ลวดลายผ้า โรงงานผลิตและหล่อดอกยางรถยนต์ โรงงานผลิตเหล็ก โรงหล่อและกลึงโลหะ โรงงานสังกะสี โรงงานผลิตอาหารสำเร็จรูป โรงงานสุรา โรงงานแก๊ส โรงงานบุหรี่ โรงงานน้ำตาล โรงงานผลิตเครื่องใช้พลาสติก โรงงานรีดและหล่อหลอมโลหะ โรงงานผลิตบานประตูและหน้าต่าง โรงงานแก้ว โรงงานผลิตเครื่องดื่ม โรงงานหล่อยาง โรงงานประกอบรถยนต์

วัตถุประสงค์ของบริษัทมีจำนวน 61 ข้อ ดังต่อไปนี้

4085460000 6

(19) ประกอบกิจการโรงพิมพ์ รับพิมพ์หนังสือ พิมพ์หนังสือจำหน่าย และออกหนังสือพิมพ์

(20) ประกอบกิจการโรงน้ำแข็ง

(21) ประกอบกิจการประมง แพปลา สะพานปลา

(22) ประกอบกิจการระเบิดหินและย่อยหิน

(23) ประกอบกิจการรับเหมาก่อสร้างอาคาร อาคารพาณิชย์ อาคารที่พักอาศัย สถานที่ทำการ ถนน สะพาน เขื่อน อุโมงค์ และงานก่อสร้างอย่างอื่นทุกชนิด รวมทั้งรับทำงานโยธาทุกประเภท

(24) ประกอบกิจการเหมืองแร่ โรงงานถลุงแร่ แยกแร่ แปรสภาพแร่ หลอมแร่ แต่งแร่ สำรวจแร่ วิเคราะห์และตรวจสอบแร่ บดแร่ ขนแร่

(25) ประกอบกิจการโรงแรม ภัตตาคาร บาร์ ไนท์คลับ โบว์ลิ่ง อาบอบนวด โรงภาพยนตร์และโรงมหรสพอื่น สถานพักตากอากาศ สนามกีฬา สระว่ายน้ำ

(26) ประกอบกิจการขนส่งและขนถ่ายสินค้า และคนโดยสารทั้งทางบก ทางน้ำ ทางอากาศ ทั้งภายในประเทศและระหว่างประเทศ รวมทั้งรับบริการนำของออกจากท่าเรือตามพิธีศุลกากรและการจัดระวางการขนส่งทุกชนิด

(27) ประกอบกิจการนำเที่ยว รวมทั้งธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับการนำเที่ยวทุกชนิด

(28) ประกอบกิจการซื้อขายแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศ (เมื่อได้รับอนุญาตจากกระทรวงการคลังแล้ว)

(29) ประกอบกิจการสั่งเข้ามาจำหน่ายในประเทศและส่งออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศ ซึ่งสินค้าตามที่กำหนดไว้ในวัตถุที่ประสงค์

(30) ประกอบกิจการตัดผม แต่งผม เสริมสวย ตัดเย็บและซักรีดเสื้อผ้า

วัตถุประสงค์ของบริษัทมีจำนวน 51 ข้อ ดังต่อไปนี้

4085460000 36

(31) ประกอบกิจการรับจ้างถ่ายรูป ล้าง อัด ขยายรูป รวมทั้งเอกสาร

(32) ประกอบกิจการจัดสร้างและจัดจำหน่ายภาพยนตร์

(33) ประกอบกิจการสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง และให้บริการซ่อมแซม บำรุงรักษา ตรวจสอบ อัดฉีด ฟนน้ำยากันสนิม สำหรับยานพาหนะทุกประเภท รวมทั้งบริการติดตั้ง ตรวจสอบ และแก้ไขอุปกรณ์ ป้องกันวินาศภัยทุกประเภท

(34) ประกอบกิจการบริการทางด้านกฎหมาย ทางบัญชี ทางวิศวกรรม ทางสถาปัตยกรรม รวมทั้งกิจการโฆษณา

(35) ประกอบธุรกิจบริการรับค้ำประกันหนี้สิน ความรับผิด และการปฏิบัติตามสัญญาของบุคคลอื่น รวมทั้งรับบริการค้ำประกันบุคคลซึ่งเดินทางเข้ามาในประเทศหรือเดินทางออกไปต่างประเทศตามกฎหมายว่าด้วยคนเข้าเมือง กฎหมายว่าด้วยภาษีอากร และกฎหมายอื่น

(36) ประกอบธุรกิจบริการรับเป็นที่ปรึกษาและให้คำแนะนำปัญหาเกี่ยวกับด้านบริหารงานพาณิชยกรรม อุตสาหกรรม รวมทั้งปัญหาการผลิต การตลาดและจัดจำหน่าย

(37) ประกอบกิจการบริการจัดเก็บ รวบรวม จัดทำ จัดพิมพ์และเผยแพร่สถิติ ข้อมูล ในทางเกษตรกรรม อุตสาหกรรม พาณิชยกรรม การเงิน การตลาด รวมทั้งวิเคราะห์และประเมินผลในการดำเนินธุรกิจ

(38) ประกอบกิจการโรงพยาบาลเอกชน สถานพยาบาล รับรักษาคนไข้และผู้ป่วยเจ็บ รับทำการฝึกสอนและอบรมทางด้านวิชาการเกี่ยวกับการแพทย์ การอนามัย

(39) ประกอบธุรกิจบริการรับเป็นผู้จัดการและดูแลผลประโยชน์ เก็บผลประโยชน์ และจัดการทรัพย์สินให้บุคคลอื่น

(40) ประกอบกิจการประมูลเพื่อขายสินค้าและรับจ้างทำของตามวัตถุที่ประสงค์ทั้งหมด ให้แก่บุคคล คณะบุคคล นิติบุคคล ส่วนราชการ และองค์การของรัฐ

วัตถุประสงค์ของบริษัทมีจำนวน 51 ข้อ ดังต่อไปนี้

4095460000 6

(41) ประกอบกิจการค้าคอมพิวเตอร์ รวมทั้งอะไหล่และอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ อุปกรณ์อิเล็คโทรนิค

(42) ประกอบกิจการให้เช่าเครื่องคอมพิวเตอร์

(43) ประกอบกิจการจำหน่ายผลิตภัณฑ์จากผึ้ง น้ำผึ้ง เกสรดอกไม้ นมผึ้ง ไขผึ้ง พิษผึ้ง รังผึ้ง

(44) ประกอบกิจการโรงงานผลิตน้ำเกลือสำหรับคนไข้ และยาเม็ด ยาน้ำ ยาฉีดสำหรับคนและยาแผนปัจจุบัน

(45) ประกอบกิจการให้บริการติดตั้ง ตรวจสอบ ซ่อมแซม บำรุงรักษา เครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องมือเครื่องใช้ในการสื่อสาร และอุปกรณ์อิเล็คโทรนิคทุกชนิด

(46) ประกอบกิจการจำหน่าย เขียน ออกแบบ วางระบบ รับเป็นที่ปรึกษา ติดตั้ง และแก้ไขโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และจำหน่าย ติดตั้ง ซ่อมแซม ละมุนภัณฑ์ (คอมพิวเตอร์ซอฟแวร์) ทุกชนิด

(47) ประกอบกิจการรับจัดอบรม ฝึกสอน สัมมนา เพื่อให้ความรู้ในด้านคอมพิวเตอร์และวิชาการอื่น ๆ ทุกสาขา เมื่อได้รับอนุญาตจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

(48) ทำการสั่งซื้อและจำหน่ายเครื่องโทรศัพท์ เครื่องโทรคมนาคม เครื่องมือสื่อสารทุกชนิด ได้แก่ เครื่องรับโทรศัพท์ เครื่องโทรศัพท์ระบบขยายเสียง เครื่องโทรศัพท์ระบบตู้สาขาอัตโนมัติ เครื่องโทรศัพท์ระบบบันทึกเสียงจากโทรศัพท์ เครื่องโทรศัพท์ระบบติดต่อภายในโรงงานอุตสาหกรรม โรงแรม สำนักงาน เครื่องโทรศัพท์ชนิดสวมหู เครื่องโทรศัพท์สาธารณะ เครื่องโทรศัพท์หยอดเหรียญ เครื่องหยอดเหรียญโทรศัพท์ รวมทั้งอุปกรณ์และส่วนประกอบอะไหล่

(49) ประกอบกิจการรับติดตั้ง วางข่ายสาย เดินท่อร้อยสาย ซ่อมแซม เปลี่ยนแปลง โยกย้ายประกอบการ ผลิต ออกแบบ และให้คำปรึกษางานด้านระบบโทรศัพท์ เคเบิ้ลทีวี โทรทัศน์ ทุกระบบ ทุกประเภท สำหรับโรงงานอุตสาหกรรม โรงแรม โรงพยาบาล สถานที่ทำการราชการ อาคารพาณิชย์ สำนักงาน บ้านพักอาศัย และให้คำปรึกษาการไฟฟ้าและระบบโทรคมนาคม

วัตถุประสงค์ของบริษัทมีจำนวน 51 ข้อ ดังต่อไปนี้

4085461000e6

(50) ทำการสั่งซื้อและจำหน่าย เครื่องอิเล็คโทรนิคส์ เครื่องมือตรวจสอบอิเล็คโทรนิคส์ เครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องถ่ายเอกสาร เครื่องวัดและบันทึกภาพการไหลของกระแสไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้า เครื่องนับอิเล็คโทรนิคส์ เครื่องทำแผ่นแม่พิมพ์ เครื่องสำหรับใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ รวมทั้งชิ้นส่วนอะไหล่และอุปกรณ์ทุกชนิด

(51) ประกอบกิจการโทรคมนาคม การสื่อสารทุกชนิดทุกประเภท ตลอดจนประกอบกิจการโรงงานผลิต ซื้อ ขาย ส่งออก ซึ่งเครื่องโทรคมนาคมทุกชนิดทุกประเภท เครื่องมือสื่อสาร และอิเล็คโทรนิคส์ โทรศัพท์ โทรสาร เครื่องส่งวิทยุ เรดาร์ ดาวเทียม วิทยุ โทรทัศน์ เครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องอุปกรณ์ เครื่องมือเครื่องใช้ในการโทรคมนาคมทุกชนิด ทุกประเภท ตลอดจนวัสดุอุปกรณ์ของการโทรคมนาคมทุกชนิดทุกประเภท

สำเนาถูกต้อง

ภาคผนวก 9

Advanced Information Technology Public Co., Ltd.
37/2 Suthisarnvinijchai Rd., Samsaennok,
Huaykwang, Bangkok 10320, Thailand
Tel : 02-275-9400 Fax : 02-275-9100

หนังสือมอบอำนาจ

เลขที่ T1-035/2563

เขียนที่ บริษัท แอ็ดวานซ์อินฟอร์เมชั่นเทคโนโลยี จำกัด (มหาชน)

วันที่ 24 สิงหาคม 2563

โดยหนังสือฉบับนี้ ข้าพเจ้า บริษัท แอ็ดวานซ์อินฟอร์เมชั่นเทคโนโลยี จำกัด (มหาชน) โดย นายศิริพงษ์ อุ่นทรพันธุ์ และ นายสุรพร รักตประจิต ตำแหน่งกรรมการผู้จัดการ สำนักงานตั้งอยู่เลขที่ 37/2 ถนนสุทธิสารวินิจฉัย แขวงสามเสนนอก เขตห้วยขวาง จังหวัดกรุงเทพมหานคร ขอมอบอำนาจให้ นางสาวมณธนา สุวรรณฤทธิ์ อายุ 38 ปี บัตรประจำตัวประชาชนเลขที่ 3 1006 00123 78 6 อยู่บ้านเลขที่ 36 ซอยรามอินทรา 85 แขวงรามอินทรา เขตคันนายาว จังหวัดกรุงเทพมหานคร เป็นผู้มีอำนาจในการลงนามในใบเสนอราคา, ยื่นซองเสนอราคา, ต่อรองราคา, รับหนังสือแจ้งผลการจัดหา, ลงนามในสัญญา, รับรองหรือแก้ไขเอกสารต่าง ๆ และกระทำนิติกรรมใด ๆ ต่อ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ที่เกี่ยวข้องกับการเสนอราคาตามการจัดหาโดยวิธีเชิญชวนเฉพาะ งานจ้างติดตั้งและปรับปรุงระบบเพื่อรองรับการให้บริการ Vol TE และ Wifi Calling การใดที่ นางสาวมณธนา สุวรรณฤทธิ์ ผู้รับมอบอำนาจได้กระทำไปในการมอบอำนาจครั้งนี้ ให้ถือเสมือนหนึ่งว่าข้าพเจ้าได้เป็นผู้กระทำไปด้วยตนเองและยินยอมผูกพันรับผิดชอบทุกประการ

เพื่อเป็นหลักฐานข้าพเจ้าได้ลงลายมือชื่อและประทับตราไว้ต่อหน้าพยานเป็นสำคัญ

ประทับตรา (บริษัท/ห้าง)

ลงชื่อ_____ผู้มอบอำนาจ และ
(นายศิริพงษ์ อุ่นทรพันธุ์)

ลงชื่อ_____ผู้มอบอำนาจ
(นายสุรพร รักตประจิต)

อากรแสตมป์ ๒๐ บาท

อากรแสตมป์ ๕ บาท

อากรแสตมป์ ๕ บาท

ลงชื่อ_____ผู้รับมอบอำนาจ
(นางสาวมณธนา สุวรรณฤทธิ์)

ลงชื่อ_____พยาน
(นางพัลลภา นวราช)

ลงชื่อ_____พยาน
(นางสาววรกมล ลงสุวรรณ์)

บัตรประจำตัวประชาชน Thai National ID Card
เลขประจำตัวประชาชน Identification Number 3 1005 00573 27 5
ชื่อตัวและชื่อสกุล นาย ศิริพงษ์ อุ่นทรพันธุ์
Name Mr. Siripong
Last name Oonsorapan
เกิดวันที่ 4 ก.ค. 2496
Date of Birth 4 Jul. 1953
ศาสนา พุทธ
ที่อยู่ 52/410 หมู่ที่ 7 ต.หลักหก อ.เมืองปทุมธานี จ.ปทุมธานี
17 ก.ค. 2557 วันออกบัตร 17 Jul. 2014 Date of Issue
(นายอุดมศักดิ์ ชุณหวัน) เจ้าพนักงานออกบัตร
3 ก.ค. 2566 วันบัตรหมดอายุ 3 Jul. 2023 Date of Expiry
1038-02-07171315

ใช้สำหรับการใช้งานต่อบริษัท ฟิลิปส์ จำกัด (มหาชน) เท่านั้น

รายการเกี่ยวกับบ้าน เล่มที่ 1

เลขรหัสประจำบ้าน 1301-013592-1 สำนักทะเบียน อำเภอเมืองปทุมธานี

รายการที่อยู่ 52/410 หมู่ที่ 7
ตำบลหลักหก อำเภอเมืองปทุมธานี จังหวัดปทุมธานี

ชื่อหมู่บ้าน ชื่อบ้าน

ประเภทบ้านบ้าน ลักษณะบ้าน

วันเดือนปีที่กำหนดบ้านเลขที่

ลงชื่อ นายทะเบียน
นางอรสา มณีเนตร
วันเดือนปีที่พิมพ์ทะเบียนบ้าน 19 ก.ค. 2539

เล่มที่ 1 รายการบุคคลในบ้านของเลขรหัสประจำบ้าน 1301-013592-1 ลำดับที่ 1

ชื่อ นายศิริพงษ์ อุ่นทรพันธุ์ สัญชาติ ไทย เพศ ชาย

เลขประจำตัวประชาชน 3-1005-00573-27-5 สถานภาพ เจ้าบ้าน เกิดเมื่อ 4 ก.ค. 2496

มารดาผู้ให้กำเนิด ชื่อ ละไม สัญชาติ ไทย

บิดาผู้ให้กำเนิด ชื่อ บรรลือ สัญชาติ ไทย

มาจาก
งานข้อมูลการทะเบียนราษฎร

เข้ามาอยู่ในบ้านนี้เมื่อ 26 ส.ค. 2530 นายทะเบียน
นางอรสา มณีเนตร

รับรองสำเนาถูกต้อง

บัตรประจำตัวประชาชน Thai National ID Card
เลขประจำตัวประชาชน 3 1009 00172 09 0
Identification Number

ชื่อตัวและชื่อสกุล นาย สุรพร รักตประจิต
Name Mr. Surapom
Last name Raktapajit
เกิดวันที่ 18 ก.พ. 2498
Date of Birth 18 Feb. 1955
ศาสนา พุทธ
ที่อยู่ 7 ซ.เทิดราชัน 9 ถ.เทิดราชัน แขวงสีกัน
เขตดอนเมือง กรุงเทพมหานคร
23 ม.ค. 2558
วันออกบัตร
23 Jan. 2015
Date of Issue
(นายสญชัย ชุตรบ)
เจ้าพนักงานออกบัตร
17 ก.พ. 2566
วันบัตรหมดอายุ
17 Feb. 2023
Date of Expiry
1036-02-01231252

ใช้สำหรับการทำสัญญาโอนหุ้นจำกัด (มหาชน) เท่านั้น

รายการเกี่ยวกับบ้าน

เล่มที่ 1

เลขรหัสประจำบ้าน 1036-056496-8 สำนักทะเบียน ท้องถิ่นเขตดอนเมือง

รายการที่อยู่ 7 ซอย~~เลียบคูนายกิม~~ เทิดราชัน 9 ถนน~~เลียบคูนายกิมสาย 1~~ เทิดราชัน

แขวงสีกัน เขตดอนเมือง กรุงเทพมหานคร

(นางสาวลัดดา ธรรมจิรา)
ผู้ช่วยนายทะเบียนท้องถิ่นเขตดอนเมือง

ชื่อหมู่บ้าน ชื่อบ้าน

ประเภทบ้าน บ้าน ลักษณะบ้าน ตึกเดี่ยว 1 ชั้น

วันเดือนปีที่กำหนดบ้านเลขที่ 25 สิงหาคม 2549

ลงชื่อ นายทะเบียน
(นายกิตติพงษ์ เชื้อช่วยเกาะ)

วันเดือนปีที่พิมพ์ทะเบียนบ้าน 28 สิงหาคม 2549

2

เล่มที่ 1 รายการบุคคลในบ้านของเลขรหัสประจำบ้าน 1036-056496-8 ลำดับที่ 1

ชื่อ นายสุรพร รักตประจิต สัญชาติ ไทย เพศ ชาย

เลขประจำตัวประชาชน 3-1009-00172-09-0 สถานภาพ เจ้าบ้าน เกิดเมื่อ 18 ก.พ. 2498

มารดาผู้ให้กำเนิด ชื่อ สุนันท์ สัญชาติ ไทย

บิดาผู้ให้กำเนิด ชื่อ หลวงรถรัฐวิจารณ์ สัญชาติ ไทย

ย้ายเข้าปลายทางด้วยระบบคอมพิวเตอร์

มาจาก 1788 หมู่ 06 ต.คูสลองห้อง

เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร เมื่อ 19 ต.ค. 2550 (น.ส.ศิริสกุล พิชัยมล) นายทะเบียน

ไปที่ นายทะเบียน

TOT


บัตรประจำตัวประชาชน Thai National ID Card
เลขประจำตัวประชาชน Identification Number 3 1006 00123 78 6
ชื่อตัวและชื่อสกุล น.ส. มณธนา สุวรรณฤทธิ์
Name Miss Monthana
Last name Suwannarit
เกิดวันที่ 2 พ.ย. 2524
Date of Birth 2 Nov. 1981
ที่อยู่ 36 ซ.รามอินทรา 65 แขวงรามอินทรา
เขตคันนายาว กรุงเทพมหานคร
11 มิ.ย. 2562 วันออกบัตร 11 Jun. 2019 Date of Issue
1 พ.ย. 2570 วันบัตรหมดอายุ 1 Nov. 2027 Date of Expiry
1042-03-00111511

รายการเกี่ยวกับบ้าน เล่มที่ 1

เลขรหัสประจำบ้าน 1006-099567-0 **สำนักทะเบียน** ท้องถิ่นเขตบึงกุ่ม

รายการที่อยู่ ~~47/29 หมู่ที่ 9~~ 36 ซอยรามอินทรา 65 นางวิไล อรุณรามฤทธิ์ คันนายาว

แขวง~~คันนายาว~~ เขตบึงกุ่ม กรุงเทพมหานคร

ชื่อหมู่บ้าน รามอินทรา คันนายาว **ชื่อบ้าน**

ประเภทบ้าน บ้าน **ลักษณะบ้าน**

วันเดือนปีที่กำหนดบ้านเลขที่

ลงชื่อ **นายทะเบียน**

นางนิรมล พีรวรรธนพงศ์

วันเดือนปีที่พิมพ์ทะเบียนบ้าน 28 มิ.ย. 2539

1

เล่มที่ 1 **รายการบุคคลในบ้านของเลขรหัสประจำบ้าน** 1006-099567-0 **ลำดับที่** 4

ชื่อ ด.ญ.มณธนา สุวรรณฤทธิ์ **สัญชาติ** ไทย **เพศ** หญิง

เลขประจำตัวประชาชน 3-1006-00123-78-6 **สถานภาพ** ผู้อาศัย **เกิดเมื่อ** 2 พ.ย. 2524

มารดาผู้ให้กำเนิด ชื่อ สมบูรณ์ 3-1006-00123-75-1 **สัญชาติ** ไทย

บิดาผู้ให้กำเนิด ชื่อ พรงค์ 3-1006-00123-74-3 **สัญชาติ** ไทย

* มาจาก ฐานข้อมูลการทะเบียนราษฎร

เข้ามาอยู่ในบ้านนี้เมื่อ 14 มิ.ย. 2527

นายทะเบียน

นางนิรมล พีรวรรธนพงศ์

** ไปที่

นายทะเบียน

รับรองสำเนาถูกต้อง

5

ภาคผนวก 10

ธนาคารกรุงไทย
KRUNGTHAI BANK

ต้นฉบับ

หนังสือค้ำประกัน
(หลักประกันสัญญาจ้าง)

เลขที่ 00019/200091/0150/63 วันที่ 2 ตุลาคม 2563

ข้าพเจ้า บมจ.ธนาคารกรุงไทย สาขารัชดาภิเษก-ห้วยขวาง

สำนักงานตั้งอยู่เลขที่ 336 อาคารปรีชาคอมเพล็กซ์ ถ.รัชดาภิเษก-ห้วยขวาง แขวงสามเสนนอก เขตห้วยขวาง กรุงเทพมหานคร 10310

โดย นางสาวทิมัมพร ตันวิเชียร

ผู้มีอำนาจลงนามผูกพันธนาคาร ขอทำหนังสือค้ำประกันฉบับนี้ไว้ต่อ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)

ซึ่งต่อไปนี้เรียกว่า "ผู้ว่าจ้าง" ดังมีข้อความต่อไปนี้

๑. ตามที่ บริษัท แอ็ดวานซ์อินฟอร์เมชั่นเทคโนโลยี จำกัด (มหาชน) ซึ่งต่อไปนี้เรียกว่า "ผู้รับจ้าง" ได้ทำสัญญาจ้าง ติดตั้งและปรับปรุงระบบเพื่อรองรับการให้บริการ VoLTE และ WiFi Calling

กับผู้ว่าจ้าง

ตามสัญญาเลขที่ A02/3160027872/2563 ลงวันที่ ซึ่งผู้รับจ้าง

ต้องวางหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญาต่อผู้ว่าจ้าง เป็นจำนวนเงิน - 4,774,501.00 บาท -

(-สี่ล้านเจ็ดแสนเจ็ดหมื่นสี่พันห้าร้อยหนึ่งบาทถ้วน-)

ซึ่งเท่ากับร้อยละ ห้า (5 %) ของมูลค่าทั้งหมดของสัญญา

ข้าพเจ้ายินยอมผูกพันตนโดยไม่มีเงื่อนไขที่จะค้ำประกันในการชำระเงินให้ตามสิทธิเรียกร้องของผู้ว่าจ้าง

จำนวนไม่เกิน - 4,774,501.00 บาท -

(-สี่ล้านเจ็ดแสนเจ็ดหมื่นสี่พันห้าร้อยหนึ่งบาทถ้วน-)

ในฐานะเป็นลูกหนี้ร่วม ในกรณีที่ผู้รับจ้างก่อให้เกิดความเสียหายใดๆ หรือต้องชำระค่าปรับ หรือค่าใช้จ่ายใดๆ หรือผู้รับจ้างมิได้ปฏิบัติตามภาระหน้าที่ใดๆ ที่กำหนดในสัญญาดังกล่าวข้างต้น ทั้งนี้ โดยผู้ว่าจ้างไม่จำเป็นต้องเรียกร้องให้ผู้รับจ้างชำระหนี้นั้นก่อน

๒. หนังสือค้ำประกันนี้มีผลใช้บังคับตั้งแต่วันทำสัญญาจ้างดังกล่าวข้างต้นจนถึงวันที่ 1 พฤศจิกายน 2565 และข้าพเจ้าจะไม่เพิกถอนการค้ำประกันภายในระยะเวลาที่กำหนดไว้

๓. หากผู้ว่าจ้างได้ขยายระยะเวลาให้แก่ผู้รับจ้าง ให้ถือว่าข้าพเจ้ายินยอมในกรณีนั้นๆ ด้วย โดยให้ขยายระยะเวลาการค้ำประกันนี้ออกไปตลอดระยะเวลาที่ผู้ว่าจ้างได้ขยายระยะเวลาให้แก่ผู้รับจ้างดังกล่าวข้างต้น

ข้าพเจ้าได้ลงนามและประทับตราไว้ต่อหน้าพยานเป็นสำคัญ

ลงชื่อ ผู้ค้ำประกัน

(นางสาวทิมัมพร ตันวิเชียร)

ตำแหน่ง ผู้จัดการสาขา

ลงชื่อ พยาน ลงชื่อ พยาน

( ) ( )

ต้นฉบับหนังสือค้ำประกัน หรือหนังสือค้ำประกัน ธนาคารพาณิชย์ โปรดส่งต้นฉบับหนังสือค้ำประกันคืนธนาคาร