



รายงานสรุปผลการประชุมกลุ่มศึกษาที่ 4C
ของภาควิทยุคมนาคมแห่งสหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศ
(ITU-R Meetings of Working Party 4C)
ระหว่างวันที่ 15-24 ตุลาคม 2568



สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
1. ภาพรวมของการประชุม.....	1
2. โครงสร้างและรูปแบบการประชุม.....	1
3. หน้าที่ความรับผิดชอบ	2
3.1 กลุ่มทำงานรอง 4C1.....	2
3.2 กลุ่มทำงานรอง 4C2.....	3
4. สรุปผลการประชุมที่สำคัญและเรื่องที่เกี่ยวข้องกับระเบียบวาระของการประชุม WRC-27	3
4.1 ระเบียบวาระของการประชุม WRC-27 ภายใต้กลุ่มทำงานที่ 4C	3
ระเบียบวาระที่ 1.11 การใช้งานกิจการเคลื่อนที่ผ่านดาวเทียมเพื่อเชื่อมโยงระหว่างดาวเทียมวงโคจรประจำที่ และดาวเทียมวงโคจรไม่ประจำที่ในคลื่นความถี่ 1518-1544 MHz, 1545-1559 MHz, 1610-1645.5 MHz, 1646.5-1660 MHz, 1670-1675 MHz และ 2483.5-2500 MHz	3
ระเบียบวาระที่ 1.12 การใช้งานกิจการเคลื่อนที่ผ่านดาวเทียม ในคลื่นความถี่ 1427-1432 MHz, 1645.5-1646.5 MHz, 1880-1920 MHz และ 2010-2025 MHz เพื่อการใช้งานในลักษณะอัตราส่งข้อมูลต่ำ (low-data-rate) โดยดาวเทียมวงโคจรไม่ประจำที่.....	9
ระเบียบวาระที่ 1.13 การใช้งานกิจการเคลื่อนที่ผ่านดาวเทียมสำหรับการเชื่อมต่อระหว่างดาวเทียมและอุปกรณ์ลูกข่ายในกิจการโทรคมนาคมเคลื่อนที่สากล (IMT) เพื่อเสริมพื้นที่ให้บริการภาคพื้นดิน	13
ระเบียบวาระที่ 1.14 การพิจารณากำหนดคลื่นความถี่ใหม่ที่เป็นไปได้สำหรับกิจการเคลื่อนที่ผ่านดาวเทียมในคลื่นความถี่ 2010-2025 MHz (โลกสู่อวกาศ) และ 2160-2170 MHz (อวกาศสู่โลก) ในภูมิภาคที่ 1 และ 3 และ 2120-2160 MHz (อวกาศสู่โลก) ในทุกภูมิภาค	22
4.2 หลักเกณฑ์การป้องกัน (Protection Criteria).....	27
5. กำหนดการประชุมครั้งต่อไป.....	29
6. ข้อคิดเห็นและการดำเนินการในส่วนที่เกี่ยวข้อง	29

รายงานสรุปผลการประชุมกลุ่มทำงานที่ 4C
ของภาควิทยุคมนาคมแห่งสหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศ
(Summary of the ITU-R Working Party 4C Meeting)
ระหว่าง 15-24 ตุลาคม 2568

1. ภาพรวมของการประชุม

การประชุมกลุ่มทำงานที่ 4C ของภาควิทยุคมนาคมแห่งสหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศ (ITU-R Working Party 4C) มีขอบเขตความรับผิดชอบในการศึกษาเกี่ยวกับการใช้วงโคจรและคลื่นความถี่ให้มีประสิทธิภาพในกิจการเคลื่อนที่ผ่านดาวเทียม (Mobile-Satellite Service: MSS) และในกิจการวิทยุตรวจการณ์และตรวจค้นหาผ่านดาวเทียม (Radiodetermination-Satellite Service: RDSS) โดยการประชุมได้จัดขึ้นเมื่อวันที่ 15-24 ตุลาคม 2568 ณ นครเจนีวา สมาพันธรัฐสวิส ในรูปแบบ On-site ควบคู่ไปกับการจัดประชุมในรูปแบบการประชุมทางไกล โดยมีผู้เข้าร่วมประชุมจากประเทศสมาชิก (Member State) สมาชิกภาค (Sector Member) สมาชิกสมทบ (Associate) รวมถึงหน่วยงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

การประชุมในครั้งนี้ เป็นการประชุมครั้งที่ 4 ของรอบการศึกษาปี ค.ศ. 2024 – 2027 สำหรับการประชุมใหญ่ระดับโลกว่าด้วยวิทยุคมนาคม ค.ศ. 2027 (WRC-27) โดยได้มีการเริ่มต้นกระบวนการศึกษาในแต่ละระเบียบวาระของการประชุม WRC-27

2. โครงสร้างและรูปแบบการประชุม

การประชุมกลุ่มทำงานที่ 4C มีโครงสร้างและรูปแบบการประชุมแบ่งเป็น 4 ระดับ ดังนี้

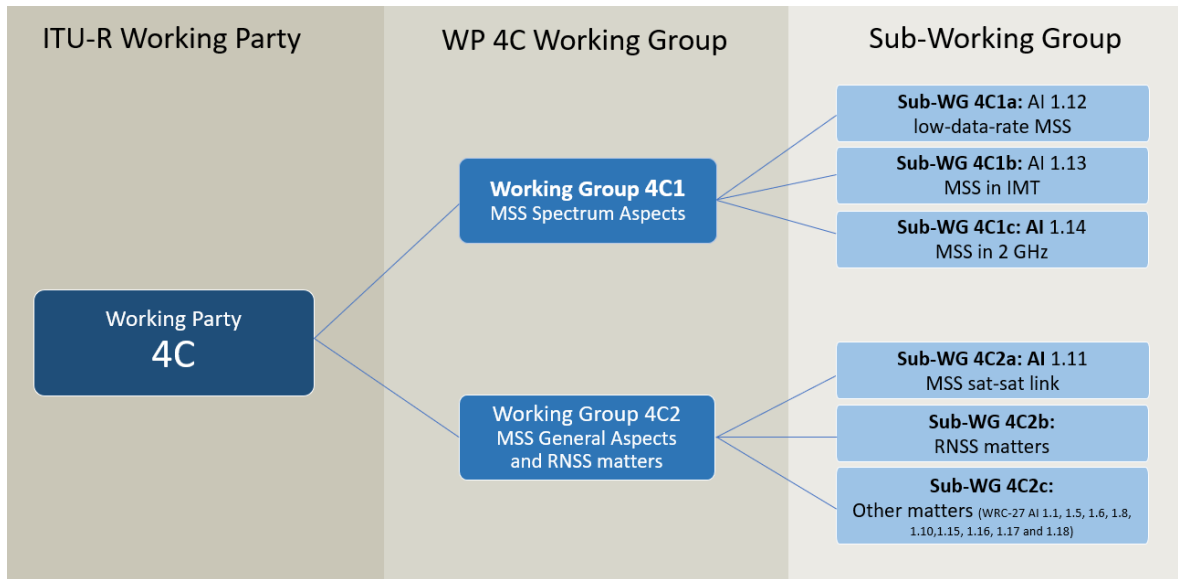
1) การประชุมเต็มคณะ (Plenary) มีหน้าที่รับผิดชอบในการพิจารณาผลการดำเนินการของกลุ่มทำงานรอง (Working Group) และให้ความเห็นชอบอย่างเป็นทางการต่อเอกสารต่าง ๆ อาทิ ข้อเสนอแนะ (Recommendation) รายงาน (Report) รวมทั้งเอกสารติดต่อประสานงาน (Liaison Statement) ที่กลุ่มทำงานจะจัดส่งไปยังกลุ่มทำงานอื่น ๆ หรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

2) การประชุมกลุ่มทำงานรอง (Working Group: WG) มีหน้าที่รับผิดชอบในการพิจารณาประเด็นภายใต้ขอบเขตอำนาจหน้าที่ ประเด็นที่ได้รับการมอบหมายจากการประชุมเต็มคณะ รวมถึงกลั่นกรองผลการดำเนินการของกลุ่มทำงานย่อย (Sub-Working Group)

3) การประชุมกลุ่มทำงานย่อย (Sub-Working Group: SWG) มีหน้าที่รับผิดชอบในการศึกษาและจัดทำหรือปรับปรุงเอกสารต่าง ๆ ในรายละเอียดตามที่ได้รับมอบหมายจากกลุ่มทำงานรอง (WG)

4) กลุ่มร่างเอกสาร (Drafting Group: DG) มีหน้าที่รับผิดชอบในการจัดทำรายงานหรือปรับปรุงเอกสารต่าง ๆ ในรายละเอียดตามที่ได้รับมอบหมายจากกลุ่มทำงานย่อย (SWG) หรือกลุ่มทำงาน (WG)

กลุ่มทำงานที่ 4C มีกลุ่มทำงานรอง (Working Group: WG) จำนวน 2 กลุ่ม และกลุ่มทำงานย่อย (Sub-Working Group) รวมทั้งสิ้นจำนวน 6 กลุ่ม ดังนี้



รูปที่ 1 โครงสร้างของ ITU-R Working Party 4C

3. หน้าที่ความรับผิดชอบ

กลุ่มทำงานที่ 4C มีหน้าที่รับผิดชอบการศึกษาเกี่ยวกับการใช้วงโคจรและคลื่นความถี่ให้มีประสิทธิภาพ ในกิจการเคลื่อนที่ผ่านดาวเทียม (Mobile-Satellite Service: MSS) และในกิจการวิทยุตรวจการณ์และตรวจ ค้นหาผ่านดาวเทียม (Radiodetermination-Satellite Service: RDSS) โดยมีผลการศึกษาเป็นข้อเสนอแนะ หัวข้อศึกษา รายงานและคู่มือด้านวิทยุคมนาคม โดยมี Mr. Nobuyuki Kawai จากประเทศญี่ปุ่นเป็นประธานกลุ่ม ศึกษา และแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบตามโครงสร้างของการประชุม ดังนี้

3.1 กลุ่มทำงานรอง 4C1

มีขอบเขตหน้าที่ในการดำเนินการในภาพรวมของประเด็นที่เกี่ยวข้องกับกิจการเคลื่อนที่ ผ่านดาวเทียม (Mobile Satellite Service: MSS) และระเบียบวาระที่ 1.12, 1.13, 1.14 ของ WRC-27 รวมถึง การประสานงานในประเด็นที่คาบเกี่ยวระหว่างกลุ่มทำงานย่อยที่เกี่ยวข้อง โดยกลุ่มทำงานรอง 4C1 มี Mr. Paul Deedman (สหราชอาณาจักร) เป็นประธานกลุ่มการประชุม ซึ่งในการประชุมครั้งนี้ ที่ประชุมได้ จัดตั้งกลุ่มร่างเอกสาร (drafting group: DG) ใหม่เพิ่มเติมเพื่อพิจารณาประเด็น Protection Criteria เป็นการ เฉพาะ ซึ่งใช้สำหรับประกอบการศึกษาในระเบียบวาระที่ 1.11 1.12 1.13 และ 1.14 ของ WRC-27 และมี โครงสร้างกลุ่มทำงานย่อย ดังนี้

กลุ่มทำงานย่อย/ กลุ่มร่างเอกสาร	รับผิดชอบการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับ	ประธาน	ระเบียบวาระของ WRC-23
4C1a	Low Data-rate Mobile Satellite Service	Mr. Nickolas Spina (แคนาดา)	1.12 (Res. 252)
4C1b	Mobile Satellite Service in the frequency bands allocated to IMT	Mr. Alexander Pastukh (รัสเซีย)	1.13 (Res. 253)
4C1c	Mobile Satellite Service in 2 GHz	Ms. Jennifer A. Manner (สหรัฐอเมริกา)	1.14 (Res. 254)
DG PC	MSS Protection Criteria	Ms. Xianhua Ding (จีน)	1.11, 1.12, 1.13 และ 1.14

3.2 กลุ่มทำงานรอง 4C2

มีขอบเขตหน้าที่ในการดำเนินการในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับประเด็นทั่วไปของกิจการเคลื่อนที่ผ่านดาวเทียม (MSS) และกิจการวิทยุนำทางผ่านดาวเทียม (Radio Navigation Satellite Service: RNSS) และระเบียบวาระที่ 1.11 ของการประชุม WRC-27 รวมถึงการประสานงานในประเด็นที่คาบเกี่ยวระหว่างกลุ่มทำงานย่อยที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้ ประธานกลุ่มทำงานย่อย 4C2a ซึ่งรับผิดชอบการศึกษาระเบียบวาระที่ 1.11 มี Ms. Xochitl Hernandez (เม็กซิโก) เข้ามาทำหน้าที่แทน Mr. Brennan Price (สหรัฐอเมริกา) โดยกลุ่มทำงานรอง 4C2 มี Mr. Lara Luis (เม็กซิโก) เป็นประธานกลุ่มการประชุมและมีโครงสร้างกลุ่มทำงานย่อย ดังนี้

กลุ่มทำงานย่อย	รับผิดชอบการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับ	ประธาน	ระเบียบวาระของ WRC-23
4C2a	MSS Satellite-to-Satellite link	Ms. Xochitl Hernandez (เม็กซิโก)	1.11 (Res. 249)
4C2b	RNSS matters	Mr. Tom Hayden (สหรัฐอเมริกา)	Question SG04.217-2 SG04.288/4
4C2c	Other MSS matters (WRC-27 AI 1.1, 1.5, 1.6, 1.7, 1.8, 1.10, 1.15, 1.16, 1.17 and 1.18)	Ms. Nosipho Ntuli (แอฟริกาใต้)	AI 1.1 (Res. 176) AI 1.5 (Res. 14) AI 1.6 (Res. 131) AI 1.7 (Res. 256) AI 1.8 (Res. 663) AI 1.10 (Res. 775) AI 1.15 (Res. 680) AI 1.16 (Res. 681) AI 1.17 (Res. 682) AI 1.18 (Res. 712)

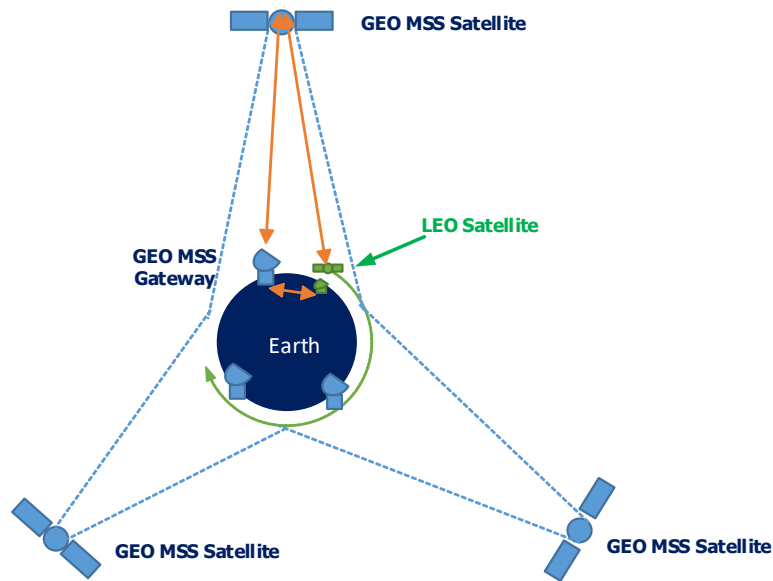
4. สรุปผลการประชุมที่สำคัญและเรื่องที่เกี่ยวข้องกับระเบียบวาระของการประชุม WRC-27

ที่ประชุมกลุ่มทำงานที่ 4C มีผลการประชุมที่สำคัญ ดังนี้

4.1 ระเบียบวาระของการประชุม WRC-27 ภายใต้อำนาจหน้าที่กลุ่มทำงานที่ 4C

ระเบียบวาระที่ 1.11 การใช้งานกิจการเคลื่อนที่ผ่านดาวเทียมเพื่อเชื่อมโยงระหว่างดาวเทียมวงโคจรประจำที่ และดาวเทียมวงโคจรไม่ประจำที่ในคลื่นความถี่ 1518-1544 MHz, 1545-1559 MHz, 1610-1645.5 MHz, 1646.5-1660 MHz, 1670-1675 MHz และ 2483.5-2500 MHz

ความสำคัญของระเบียบวาระ เป็นการศึกษาเพื่อพิจารณาความเป็นไปได้ พร้อมแนวทางการกำหนดเงื่อนไขทางเทคนิคที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้เกิดการเชื่อมโยงระหว่างดาวเทียมวงโคจรประจำที่และดาวเทียมวงโคจรไม่ประจำที่ (อวกาศสู่อวกาศ) ในคลื่นความถี่ที่กำหนด ซึ่งสามารถรองรับให้เกิดการประยุกต์ใช้งานสำหรับโครงข่ายที่ไม่ใช่ภาคพื้นดิน (Non Terrestrial Network: NTN) ในอนาคต



รูปที่ 2 ตัวอย่างของการใช้งานการเชื่อมโยง (เส้นสีส้ม) ระหว่างดาวเทียมวงโคจรประจำที่ (สีฟ้า) และดาวเทียมวงโคจรไม่ประจำที่ (สีเขียว)

ทั้งนี้ สามารถวิเคราะห์ผลกระทบและการใช้งานที่เกี่ยวข้องหากมีการเปลี่ยนแปลงข้อบังคับวิทยุ ให้มีการใช้งานกิจการเคลื่อนที่ผ่านดาวเทียมเพื่อเชื่อมโยงระหว่างดาวเทียมวงโคจรประจำที่ และดาวเทียมวงโคจรไม่ประจำที่ในคลื่นความถี่ตามระเบียบวาระที่ 1.11 ของ WRC-27 ดังนี้

<p>ผู้อาจได้รับประโยชน์จากการเปลี่ยนแปลงข้อบังคับวิทยุ</p>	<p>ผู้ให้บริการและผู้ผลิตดาวเทียมสื่อสารที่มีการเชื่อมโยงระหว่างดาวเทียมวงโคจรประจำที่และดาวเทียมวงโคจรไม่ประจำที่ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต</p>
<p>ผู้อาจได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงข้อบังคับวิทยุ</p>	<p>ผู้ที่ได้รับสิทธิใช้งานเดิมในคลื่นความถี่ดังกล่าวในกิจการดังต่อไปนี้</p> <p><u>1518-1544 MHz และ 1545-1559 MHz</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - กิจการประจำที่ - กิจการเคลื่อนที่ - กิจการสำรวจพิภพผ่านดาวเทียม - กิจการวิทยุดาราศาสตร์ - กิจการวิจัยอวกาศ (พาสซีฟ) <p><u>1610-1645.5 MHz และ 1646.5-1660 MHz</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - กิจการเคลื่อนที่ผ่านดาวเทียม - กิจการวิทยุนำทางทางการบิน - กิจการวิทยุดาราศาสตร์ - กิจการวิทยุตรวจการและตรวจค้นหาผ่านดาวเทียม <p><u>1670-1675 MHz</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - กิจการประจำที่ - กิจการเคลื่อนที่ - กิจการเคลื่อนที่ผ่านดาวเทียม - กิจการช่วยอดุนิยมวิทยา - กิจการช่วยอดุนิยมวิทยาผ่านดาวเทียม <p><u>2483.5-2500 MHz</u></p>

	<ul style="list-style-type: none"> - กิจกรรมประจำที่ - กิจกรรมเคลื่อนที่ - กิจกรรมเคลื่อนที่ผ่านดาวเทียม - กิจกรรมวิทยุหาตำแหน่ง - กิจกรรมวิทยุตรวจการและตรวจค้นหาผ่านดาวเทียม
ประเด็นสำคัญที่ต้องศึกษา	<ul style="list-style-type: none"> - แนวทางการร่วมใช้คลื่นความถี่ระหว่างการเชื่อมโยงระหว่างดาวเทียมและการใช้งานในกิจการเดิมที่มีอยู่ - เงื่อนไขทางเทคนิคเพื่อป้องกันการรบกวนระหว่างกิจการ

เอกสารข้อเสนอที่ส่งเข้าที่ประชุม จำนวน 22 เอกสาร ดังนี้

เลขที่เอกสาร	หัวข้อ	ประเทศ/องค์กร
Doc.4C/369	Liaison statement to Working Party 4C (copy to Working Parties 4A, 4B, 5A, 5B, 5C, 5D, 6A, 7B, 7C and 7D for information) - Update on propagation modelling for WRC-27 agenda items 1.11, 1.12, 1.13 and 1.14	WP 3M
Doc.4C/388	Reply liaison statement to ITU-R Working Party 4C regarding calculations on overlaps between WRC-27 agenda items 1.11/1.13 and 1.15 - WRC-27 agenda items 1.11, 1.13 and 1.15 sharing studies	WP 7B
Doc.4C/392	Proposed modifications to the working document regarding WRC-27 agenda item 1.11 - Space-to-space links in the frequency bands 1 518-1 544 MHz, 1 545-1 559 MHz, 1 610-1 645.5 MHz, 1 646.5-1 660 MHz, 1 670-1 675 MHz and 2 483.5-2 500 MHz allocated to the mobile-satellite service (MSS)	จีน
Doc.4C/437	Proposed revisions to the working document towards draft CPM text for WRC-27 agenda item 1.11	รัสเซีย
Doc.4C/438	Analysis of existing study submitted under WRC-27 agenda item 1.11 and additional sharing study in the frequency bands 1 525-1 559 MHz and 1 625.5-1 660 MHz	รัสเซีย
Doc.4C/439	Proposed revisions to the working document regarding WRC-27 agenda item 1.11	รัสเซีย
Doc.4C/440	Proposed updates to the working document regarding RDSS (section 4.2.4.1), ARNS (section 4.2.4.2) and ARNSS (section 4.2.4.3) on WRC-27 agenda item 1.11	รัสเซีย
Doc.4C/441	Proposed updates to the working document regarding RDSS (section 5.2.2), ARNS (section 5.2.3), ARNSS (section 5.2.4) and RNSS (section 5.5.1) on WRC-27 agenda item 1.11	รัสเซีย

Doc.4C/448	Proposed revisions to working document regarding WRC-27 agenda item 1.11 - Space-to-space links in the frequency bands 1 518-1 544 MHz, 1 545-1 559 MHz, 1 610-1 645.5 MHz, 1 646.5-1 660 MHz, 1 670-1 675 MHz and 2 483.5-2 500 MHz allocated to the mobile-satellite service (MSS)	สหราชอาณาจักร
Doc.4C/449	Proposed revisions to working document towards draft CPM text for WRC-27 agenda item 1.11	สหราชอาณาจักร
Doc.4C/457	Information on best practices study under WRC-27 agenda items 1.11,1.12,1.13 and 1.14	Chair, WP 4C
Doc.4C/458	Proposed protection criteria based on Recommendation ITU-R M.1183 for the mobile satellite services (MSS) operating in band below 3 GHz - Protection criteria for WRC-27 agenda items 1.11, 1.12, 1.13 and 1.14	ซาอุดีอาระเบีย
Doc.4C/461	Proposed protection criteria based on Recommendation ITU-R M.1183 for the mobile satellite services (MSS) operating in band below 3 GHz - Protection criteria for WRC-27 agenda items 1.11, 1.12, 1.13 and 1.14	African Telecommunications Union
Doc.4C/462	Compatibility study under WRC-27 agenda item 1.11 - assessment of space-to-space link interference into the uplink of HIBLEO-X / HIBLEO-XL-1 / HIBLEO-4	ออสเตรเลีย
Doc.4C/464	WRC-27 agenda item 1.11 - Coexistence of space-to-space links with existing services in the band 1 670-1 675 MHz	Viasat, Inc.
Doc.4C/468	Incumbent system characteristics in the 2 483.5-2 500 MHz frequency bands for sharing and compatibility studies in preparation for WRC-27 agenda item 1.11	อินเดีย
Doc.4C/490	Proposed modifications to the working document regarding WRC-27 agenda item 1.11	AST & Science SpaceMobile
Doc.4C/494	Protection of existing mobile satellite services for consideration under WRC-27 agenda items 1.11, 1.12, 1.13 and 1.14	ชามัว
Doc.4C/497	Proposed protection criteria based on the Recommendation ITU-R M.1183 for the mobile satellite service (MSS) operating in frequency bands between 1-3 GHz - Protection criteria for WRC-27 agenda items 1.11, 1.12, 1.13 and 1.14	อียิปต์
Doc.4C/501	Working document toward draft CPM text for WRC-27 agenda item 1.11	สหรัฐอเมริกา

Doc.4C/502	Working document regarding WRC-27 agenda item 1.11 - Space-to-space links in the frequency bands 1 518-1 544 MHz, 1 545-1 559 MHz, 1 610-1 645.5 MHz, 1 646.5-1 660 MHz, 1 670-1 675 MHz and 2 483.5-2 500 MHz allocated to the mobile-satellite service (MSS)	สหรัฐอเมริกา
Doc.4C/523	Proposed modifications to the working document regarding WRC-27 agenda item 1.11	ฝรั่งเศส

ผลการประชุม

กลุ่มทำงานย่อย 4C2a มีการประชุมทั้งสิ้น 11 คาบการประชุม โดยที่ประชุมได้พิจารณาเอกสารข้อเสนอทั้งหมดจากประเทศสมาชิก ซึ่งได้รวบรวมผลการศึกษาและถ้อยคำข้อเสนอจากประเทศสมาชิกก่อนจัดทำเป็นเอกสารที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาภายใต้ระเบียบวาระที่ 1.11 ของการประชุม WRC-27 จำนวน 5 เอกสาร มีผลการประชุมสำคัญ ดังนี้

1. ที่ประชุมได้รวบรวมผลการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับระเบียบวาระที่ 1.11 จากประเทศสมาชิกก่อนเรียบเรียงเป็นเอกสาร working document regarding WRC-27 agenda item 1.11 กล่าวถึงการสร้างกรอบการกำกับดูแล (Regulatory Framework) ของ satellite-to-satellite links ซึ่งใช้งานคลื่นความถี่ที่เดิมถูกกำหนดให้ใช้งานในกิจการ MSS ได้แก่ 1518-1544 MHz, 1545-1559 MHz, 1610-1645.5 MHz, 1646.5-1660 MHz, 1670-1675 MHz และ 2483.5-2500 MHz ค่าพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้อง การวิเคราะห์การรบกวนต่อกิจการ MSS ด้วยกัน การรบกวนต่อกิจการวิทยุดาราศาสตร์ (RAS) การรบกวนต่อกิจการอุตุนิยมวิทยาดาวเทียม (MetSat) การรบกวนต่อกิจการวิทยุตรวจการณ์และตรวจค้นหาผ่านดาวเทียม (RDSS) การรบกวนต่อกิจการวิทยุนำทางทางการบิน (ARNS) และการรบกวนต่อกิจการวิทยุนำทางทางการบินผ่านดาวเทียม (ARNSS) โดยสถานะของเอกสารนี้ยังไม่สิ้นสุดและมีความเห็นขัดแย้งทางเทคนิคอย่างชัดเจนระหว่างกลุ่มที่มองว่าการรบกวนสามารถบริหารจัดการได้กับกลุ่มที่มองว่ามีการรบกวนรุนแรงเกินยอมรับได้ ซึ่งเอกสารนี้ชี้ให้เห็นว่าการใช้งานช่วงย่านความถี่ 1.5/1.6 GHz อาจเป็นไปได้ หากมีการประสานงานและใช้มาตรการลดทอน แต่ในช่วงย่านความถี่ 2.4 GHz อาจมีผลกระทบต่อ NavIC S-band ในกิจการ RDSS

2. ที่ประชุมได้จัดทำหนังสือประสานงาน (Liaison Statement) ตอบกลับไปยังกลุ่มทำงานที่ 7B เพื่อแจ้งความคืบหน้าของการศึกษาการทับซ้อนของคลื่นความถี่ที่เกี่ยวข้องกับระเบียบวาระที่ 1.11, 1.13 และ 1.15 ของการประชุม WRC-27 พร้อมทั้งแจ้งการประชุมครั้งถัดไปของกลุ่มทำงานที่ 4C จะจัดขึ้นในวันที่ 22 เมษายน - 1 พฤษภาคม 2569 โดยกลุ่มทำงานที่ 4C ได้รับทราบข้อมูลใหม่ภายใต้ระเบียบวาระที่ 1.15 จากกลุ่มทำงานที่ 7B เกี่ยวกับค่าเกณฑ์สายอากาศรับสูงสุด (16 dBi) สำหรับการใช้งานบนพื้นผิวดวงจันทร์ เมื่อนำค่าใหม่นี้มาคำนวณในแบบจำลองการทับซ้อนของคลื่นความถี่ พบว่า แม้ค่าส่วนต่างความปลอดภัย (margin) จะลดลง 13 dB แต่ค่าที่ปรับปรุงใหม่นี้ ยังคงสูงกว่าเกณฑ์การป้องกัน (protection criteria) 20 dB แม้ในกรณีที่เลวร้ายที่สุด ซึ่งจากผลการคำนวณนี้ กลุ่มทำงานที่ 4C เห็นด้วยกับกลุ่มทำงานที่ 7B ว่า ระเบียบวาระที่ 1.11 และ 1.13 สามารถพิจารณาศึกษาแยกเป็นอิสระจากระเบียบวาระที่ 1.15 ได้

3. ที่ประชุมได้จัดทำเอกสาร Enabler table for system characteristics and sharing studies for WRC-27 agenda item 1.11 โดยบรรจุตารางคุณลักษณะของระบบ (system characteristics) ที่จำเป็นสำหรับใช้ในการศึกษาการใช้งานคลื่นความถี่ร่วมกัน (sharing studies) ที่เชื่อมโยงกับข้อมติที่ 249 (Rev.WRC-23) โดยเนื้อหาในตารางยังอยู่ในกระบวนการพิจารณาและอาจมีการแก้ไขในอนาคต

4. ที่ประชุมได้รวบรวมผลการศึกษา ข้อโต้แย้ง และแนวทางแก้ไข เพื่อเตรียมเสนอต่อการประชุมเตรียมการสำหรับการประชุมใหญ่ WRC-27 (CPM Text) โดยจัดทำเอกสาร Working document towards draft CPM text for WRC-27 agenda item 1.11 ซึ่งที่ประชุมได้ถกเถียงมุมมองที่ขัดแย้งกันอย่างชัดเจนจากประเทศสมาชิก ทั้งกลุ่มที่สนับสนุนความเป็นไปได้และกลุ่มที่คัดค้านและมีข้อกังวลเกี่ยวกับการศึกษาการรบกวนกันระหว่างดาวเทียมแบบ Space-to-Space ต่อกิจการ MSS เดิมที่ใช้ภาคพื้นดิน อย่างไรก็ตาม เนื่องจากยังอยู่ในช่วงระหว่างการศึกษา เอกสารดังกล่าวจะถูกปรับปรุงตามผลการศึกษาที่ได้รับในอนาคตต่อไป

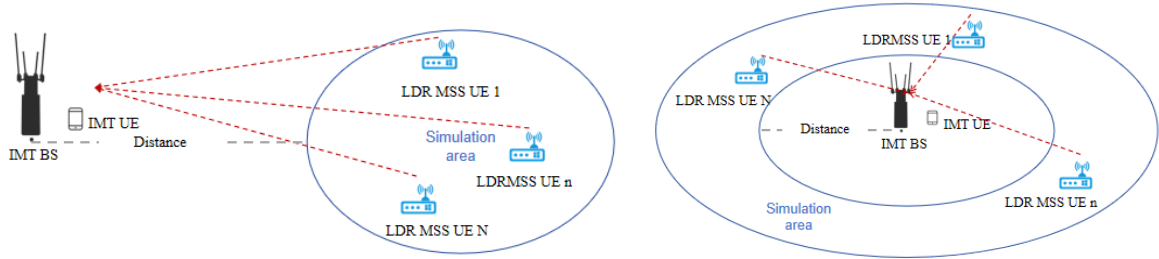
5. ที่ประชุมได้ปรับปรุงเอกสารแผนการดำเนินงาน Work Plan โดยกำหนดการประชุมเพื่อจัดทำ Draft CPM Text ให้เสร็จสิ้นภายในการประชุมครั้งที่ 36 ในช่วงปลายปีของ ค.ศ. 2026 ทั้งนี้ แผนการดำเนินงานสามารถเปลี่ยนแปลงได้ขึ้นอยู่กับกำหนดการประชุม WRC-27

เอกสารที่พิจารณารับรองในการประชุม

เลขที่เอกสาร	หัวข้อ	สาระสำคัญ
7D/112	Draft reply liaison statement to Working Party 7B regarding calculations on overlaps between WRC-27 agenda items 1.11, 1.13 and 1.15 - WRC-27 agenda items 1.11, 1.13 and 1.15 sharing studies	คณะทำงานกลุ่ม 4C เห็นด้วยกับคณะทำงานกลุ่ม 7B ว่าระเบียบวาระที่ 1.11 และ 1.13 สามารถพิจารณาศึกษาแยกเป็นอิสระจากระเบียบวาระที่ 1.15 ได้ (กล่าวคือ การใช้งานในระเบียบวาระเหล่านี้ไม่น่าจะรบกวนซึ่งกันและกันจนเป็นปัญหา)
4C/118	Working document regarding WRC-27 agenda item 1.11 - Space-to-space links in the frequency bands 1 518-1 544 MHz, 1 545-1 559 MHz, 1 610-1 645.5 MHz, 1 646.5-1 660 MHz, 1 670-1 675 MHz and 2 483.5-2 500 MHz allocated to the mobile-satellite service (MSS)	การใช้งานช่วงย่านความถี่ 1.5/1.6 GHz อาจเป็นไปได้ หากมีการประสานงานและใช้มาตรการลดทอน แต่ในช่วงย่านความถี่ 2.4 GHz อาจมีผลกระทบต่อ NavIC S-band ในกิจการ RDSS
4C/119	Enabler table for system characteristics and sharing studies for WRC-27 agenda item 1.11	เอกสารนี้เป็น(ร่าง)เอกสารทางเทคนิคเพื่อกำหนดคุณสมบัติและพารามิเตอร์ที่จะใช้ในการศึกษาผลกระทบและการใช้งานคลื่นความถี่ร่วมกัน เพื่อเตรียมการสำหรับวาระการประชุมใหญ่ WRC-27 ในระเบียบวาระที่ 1.11 ซึ่งเกี่ยวข้องกับข้อมติที่ 249 (Rev.WRC-23)
4C/120	Working document towards draft CPM text for WRC-27 agenda item 1.11	เอกสารสรุปผลการศึกษาสำหรับระเบียบวาระที่ 1.11 เพื่อสร้างแนวทางการตัดสินใจเชิงนโยบาย (Policy Options) สำหรับการพิจารณาของประเทศสมาชิก
4C/121	Work plan for WRC-27 agenda item 1.11	เอกสารแผนการดำเนินงานสำหรับระเบียบวาระที่ 1.1 ของ WRC-27

ระเบียบวาระที่ 1.12 การใช้งานกิจการเคลื่อนที่ผ่านดาวเทียม ในคลื่นความถี่ 1427-1432 MHz, 1645.5-1646.5 MHz, 1880-1920 MHz และ 2010-2025 MHz เพื่อการใช้งานในลักษณะอัตรารับส่งข้อมูลต่ำ (low-data-rate) โดยดาวเทียมวงโคจรไม่ประจำที่

ความสำคัญของระเบียบวาระ เป็นการศึกษาเพื่อพิจารณาความเป็นไปได้ พร้อมแนวทางการกำหนดเงื่อนไขทางเทคนิคที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้เกิดการใช้งานในลักษณะอัตรารับส่งข้อมูลต่ำ (low-data-rate) โดยดาวเทียมวงโคจรไม่ประจำที่ (Non-Geostationary Orbit: NGSO) ในคลื่นความถี่ที่กำหนด ซึ่งสามารถรองรับให้เกิดการประยุกต์ใช้งานสำหรับการใช้อุปกรณ์ IoT (Internet of Things) และอุปกรณ์สวมใส่ (wearable devices) ที่ต้องการใช้อัตราการรับส่งข้อมูลที่ต่ำ ผ่านการเชื่อมต่อผ่านดาวเทียม



ทั้งนี้ สามารถวิเคราะห์ผลกระทบและการใช้งานที่เกี่ยวข้องหากมีการเปลี่ยนแปลงข้อบังคับวิทยุ ให้มีการใช้งานกิจการเคลื่อนที่ผ่านดาวเทียมในลักษณะอัตรารับส่งข้อมูลต่ำ ในคลื่นความถี่ตามระเบียบวาระที่ 1.12 ของ WRC-27 ได้ดังนี้

<p>ผู้อาจได้รับประโยชน์จากการเปลี่ยนแปลงข้อบังคับวิทยุ</p>	<p>ผู้ให้บริการการเชื่อมต่อและผู้ผลิตอุปกรณ์ IoT (Internet of Things) และอุปกรณ์สวมใส่ (wearable devices) ที่ต้องการใช้อัตราการรับส่งข้อมูลที่ต่ำ ผ่านการเชื่อมต่อผ่านดาวเทียม</p>
<p>ผู้อาจได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงข้อบังคับวิทยุ</p>	<p>ผู้ที่ได้รับสิทธิใช้งานเดิมในคลื่นความถี่ดังกล่าวในกิจการดังต่อไปนี้</p> <p><u>1427-1432 MHz</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - กิจการประจำที่ - กิจการเคลื่อนที่ - กิจการปฏิบัติการอวกาศ <p><u>1645.5-1646.5 MHz</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - กิจการเคลื่อนที่ผ่านดาวเทียม <p><u>1880-1920 MHz</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - กิจการประจำที่ - กิจการเคลื่อนที่ <p><u>2010-2025 MHz</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - กิจการประจำที่ - กิจการเคลื่อนที่ - กิจการเคลื่อนที่ผ่านดาวเทียม (ภูมิภาคที่ 2)
<p>ประเด็นสำคัญที่ต้องศึกษา</p>	<ul style="list-style-type: none"> - นิยามของคำว่า low-data-rate ซึ่งประเทศสมาชิก ITU ยังมีความเห็นไม่ตรงกันอย่างเป็นเอกฉันท์ - ความชัดเจนของ IMO ต่อคลื่นความถี่ 1645.5-1646.5 MHz เนื่องจากเดิมคลื่นความถี่ดังกล่าวถูกกำหนดไว้สำหรับ GMDSS ซึ่งหากมีแผน

	<p>คองการใช้งานอยู่ อาจก่อให้เกิดการรบกวนระหว่างดาวเทียมสื่อสาร (Sat-com) ในกิจการ MSS และการใช้งาน GMDSS ได้</p> <ul style="list-style-type: none"> - แนวทางการร่วมใช้คลื่นความถี่ของการใช้งานดังกล่าวและกิจการอื่นที่มีการใช้คลื่นความถี่ตรงกัน - เงื่อนไขทางเทคนิคเพื่อป้องกันการรบกวนระหว่างกิจการ
--	--

เอกสารข้อเสนอที่ส่งเข้าที่ประชุม จำนวน 21 เอกสาร ดังนี้

เลขที่เอกสาร	หัวข้อ	ประเทศ/องค์กร
Doc.4C/360	Reply liaison statement to Working Party 4C - Technical information for sharing studies under WRC-27 agenda items 1.12 and 1.13	WP 5B
Doc.4C/369	Liaison statement to Working Party 4C - Update on propagation modelling for WRC-27 agenda items 1.11, 1.12, 1.13 and 1.14	WP 3M
Doc.4C/377	Liaison statement to ITU-R Working Party 4C	International Maritime Organization (IMO)
Doc.4C/387	Characteristics of frequency assignments to stations in the fixed service and land mobile service, recorded in the MIFR or in the process of being recorded which may be used in sharing and compatibility studies under WRC-27 agenda items 1.12, 1.13 and 1.14	BR - Director
Doc.4C/393	Sharing and compatibility studies between MSS and IMT under WRC-27 agenda item 1.12	จีน
Doc.4C/426	Proposed modifications to working document on sharing and compatibility studies of possible new allocations to the MSS - WRC-27 agenda item 1.14 and agenda item 1.12	Omnispace UK Limited
Doc.4C/451	Proposed changes to working document regarding WRC-27 agenda item 1.12 - Studies on low-data-rate non-GSO mobile-satellite systems in the mobile-satellite service	เยอรมนี ลัตเวีย สโลวีเนีย สวีตเซอร์แลนด์
Doc.4C/454	Technical analysis related to the protection of EESS (passive) in the band 1 400-1 427 MHz from MSS LDR systems in the band 1 427-1 432 MHz	European Space Agency (ESA)
Doc.4C/463	Update to MSS system characteristics for studies related to WRC-27 agenda item 1.12	ออสเตรเลีย

เลขที่เอกสาร	หัวข้อ	ประเทศ/องค์กร
Doc.4C/465	WRC-27 agenda item 1.12 - Preliminary analysis of interference between LDR non-GSO MSS systems and GSO MSS systems in the band 1 645.5-1 646.5 MHz	Viasat
Doc.4C/469	Incumbent system characteristics of giant metrowave radio telescope in the working document regarding WRC-27 agenda item 1.12 and 1.13	อินเดีย
Doc.4C/474	Incumbent system characteristics of giant metrowave radio telescope in the working document regarding WRC-27 agenda item 1.12 and 1.13	ญี่ปุ่น
Doc.4C/487	Studies and elements for the working document regarding WRC-27 agenda item 1.12	แคนาดา นอร์เวย์
Doc.4C/488	Considerations for sharing and compatibility studies in relation to WRC-27 agenda item 1.12	Satelio IoT Services, S.L
Doc.4C/491	Proposed modifications to the working document regarding WRC-27 agenda item 1.12	AST & Science SpaceMobile, Omnispace UK Limited
Doc.4C/495	Studies on compatibility between LDR MSS and existing service systems in the frequency bands 1 880-1 920 MHz and 2 010-2 025 MHz	นอร์เวย์
Doc.4C/496	Elements for the development of draft CPM text on WRC-27 agenda item 1.12	นอร์เวย์
Doc.4C/499	Working document regarding WRC-27 agenda item 1.12 - Studies on low-data-rate non-GSO mobile-satellite systems in the mobile-satellite service	สหรัฐอเมริกา
Doc.4C/500	Working document towards draft CPM text for WRC-27 agenda item 1.12	สหรัฐอเมริกา
Doc.4C/521	Working document regarding WRC-27 agenda item 1.12 - Studies on low-data-rate non-GSO mobile-satellite systems in the mobile-satellite service	ฝรั่งเศส
Doc.4C/457	Information on best practices study under WRC-27 agenda items 1.11,1.12,1.13 and 1.14	WP 4C Chair

ผลการประชุม

กลุ่มทำงานย่อย 4C1a มีการประชุมทั้งสิ้น 9 คาบการประชุม และมีผลการประชุมสำคัญดังนี้

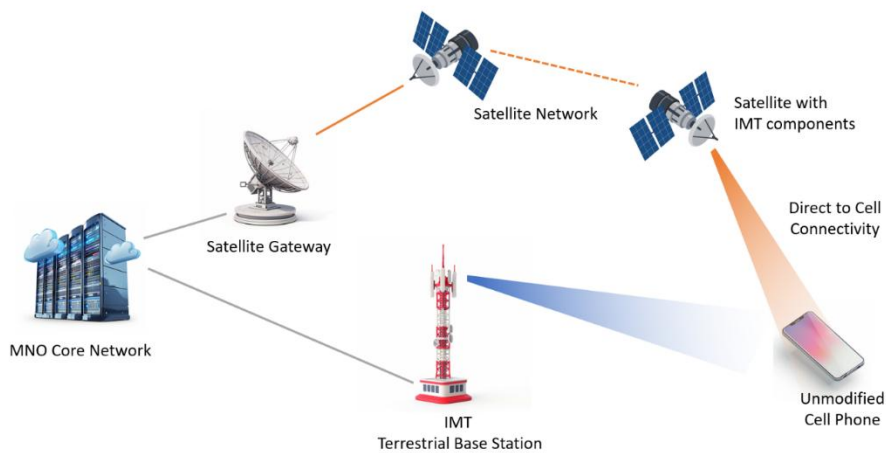
1. ที่ประชุมได้พิจารณาเอกสารข้อเสนอจากสหรัฐอเมริกา ฝรั่งเศส แคนาดา นอร์เวย์ จีน เยอรมนี ลัตเวีย สโลวีเนีย สวิตเซอร์แลนด์ ออสเตรเลีย อินเดีย และญี่ปุ่น โดยได้นำมาเรียบเรียงเป็นเนื้อหาในการจัดทำเอกสาร WORKING DOCUMENT REGARDING WRC-27 AGENDA ITEM 1.12 - Studies on low-data-rate non-GSO mobile-satellite systems in the mobile-satellite service ทั้งนี้ เอกสารดังกล่าว ยังไม่ได้ผ่านการหารือและเห็นชอบในรายละเอียดเนื้อหา
2. ที่ประชุมได้เริ่มจัดทำโครงร่างเอกสาร WORKING DOCUMENT TOWARDS DRAFT CPM TEXT FOR WRC-27 AGENDA ITEM 1.12 เพื่อเตรียมสำหรับนำไปจัดทำเป็น draft CPM text โดยเรียบเรียงจากเอกสารข้อเสนอจากนอร์เวย์ และ สหรัฐอเมริกา ทั้งนี้ เอกสารดังกล่าวยังไม่ได้ผ่านการหารือและเห็นชอบในรายละเอียดเนื้อหา
3. ที่ประชุมได้พิจารณาข้อเสนอเพื่อจัดทำหนังสือประสานงานถึงกลุ่มทำงานที่ 5B เรื่อง Characteristics for MSS (Earth-to-space) in the band 1645.5-1646.5 MHz เพื่อขอข้อมูลการศึกษาทางเทคนิคของระบบสื่อสารผ่านดาวเทียมที่ใช้ในคลื่นความถี่ 1645.5-1646.5 MHz และคลื่นความถี่ข้างเคียง อย่างไรก็ตาม ที่ประชุมเห็นควรให้ประเทศสมาชิกส่งข้อเสนอถึงกลุ่มทำงานที่ 5B โดยตรงเพื่อขอข้อมูลดังกล่าว
4. ที่ประชุมมีมติเห็นชอบการปรับปรุงแผนการดำเนินงานสำหรับระเบียบวาระที่ 1.12 โดยมีแผนที่จะจัดการประเด็นความต้องการใช้คลื่นความถี่ให้แล้วเสร็จในการประชุมครั้งถัดไป

เอกสารที่พิจารณารับรองในการประชุม

เลขที่เอกสาร	หัวข้อ	สาระสำคัญ
4C/528 Annex 5	Working document regarding WRC-27 agenda item 1.12 - Studies on low-data-rate non-GSO mobile-satellite systems in the mobile-satellite service	รายละเอียดการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับระเบียบวาระที่ 1.12 ซึ่งกล่าวถึงรูปแบบการใช้งาน low-data-rate MSS คลื่นความถี่ที่เกี่ยวข้อง และแนวทางการวิเคราะห์การรบกวนระหว่างกิจการ
4C/528 Annex 6	Draft work plan for WRC-27 agenda item 1.12	แผนการดำเนินงานของระเบียบวาระที่ 1.12 สำหรับรอบการศึกษา WRC-27 โดยกำหนดให้จัดการประชุมกลุ่มทำงาน ทั้งสิ้นจำนวน 7 ครั้ง โดยกำหนดให้จัดระหว่าง ค.ศ. 2024-2026 ปีละ 2 ครั้ง และ ค.ศ. 2027 จำนวน 1 ครั้ง
4C/528 Annex 7	Working document towards draft CPM text for WRC-27 agenda item 1.12	เอกสารสำหรับเตรียมจัดทำ draft CPM text ของระเบียบวาระที่ 1.12

ระเบียบวาระที่ 1.13 การใช้งานกิจการเคลื่อนที่ผ่านดาวเทียมสำหรับการเชื่อมต่อระหว่างดาวเทียมและอุปกรณ์ลูกข่ายในกิจการโทรคมนาคมเคลื่อนที่สากล (IMT) เพื่อเสริมพื้นที่ให้บริการภาคพื้นดิน

ความสำคัญของระเบียบวาระ เป็นการศึกษาเพื่อพิจารณาความเป็นไปได้ พร้อมแนวทางการกำหนดเงื่อนไขทางเทคนิคที่เกี่ยวข้องเพื่อให้เกิดการใช้งานลูกข่ายในกิจการโทรคมนาคมเคลื่อนที่สากล (IMT) ที่สามารถเชื่อมต่อได้ทั้งโครงข่ายภาคพื้นดิน (terrestrial network) และโครงข่ายภาคอวกาศ (space network) ในลักษณะเชื่อมต่อลูกข่ายโดยตรง (Direct to Cell) ในคลื่นความถี่เดิมที่มีการระบุให้ใช้ IMT ภาคพื้นดินอยู่แล้ว ตัวอย่างแสดงในแผนภาพในรูปที่ 3 การใช้งานดังกล่าวจะเสริมให้สามารถให้บริการโทรคมนาคมในพื้นที่ที่เดิมยังไม่สามารถให้บริการผ่านโครงข่ายภาคพื้นดินได้ เช่น กลางมหาสมุทรบนอากาศ และ พื้นที่ห่างไกล ซึ่งในกรณีนี้จะต้องมีการกำหนดให้มีกิจการเคลื่อนที่ผ่านดาวเทียม (MSS) เพิ่มเติมในคลื่นความถี่เดิมที่มีการระบุให้ใช้ IMT (IMT identification) สำหรับกิจการเคลื่อนที่ (MS)



รูปที่ 3 ตัวอย่างของการใช้งานระบบ Direct-to-Cell ซึ่งให้บริการลูกข่ายในกิจการโทรคมนาคมเคลื่อนที่สากล (IMT) ผ่านระบบดาวเทียมในกิจการเคลื่อนที่ผ่านดาวเทียม

<p>ผู้อาจได้รับประโยชน์จากการเปลี่ยนแปลงข้อบังคับวิทยุ</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) ผู้ให้บริการโทรคมนาคมผ่านดาวเทียมที่สามารถเชื่อมต่อได้กับเครื่องลูกข่ายของระบบในกิจการโทรคมนาคมเคลื่อนที่สากล (IMT) 2) ผู้ให้บริการโทรคมนาคมในกิจการโทรคมนาคมเคลื่อนที่สากลในกรณีเกิดการเพิ่มเสริมพื้นที่ให้บริการให้ครอบคลุมพื้นที่ให้บริการที่กว้างขึ้นและกลุ่มลูกค้าใหม่ 3) ผู้ผลิตอุปกรณ์ที่สามารถใช้เทคโนโลยีใหม่ดังกล่าวได้
<p>ผู้อาจได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงข้อบังคับวิทยุ</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) ผู้ให้บริการโทรคมนาคมในกิจการโทรคมนาคมเคลื่อนที่สากล (IMT) ภาคพื้นดินที่อาจได้รับการรบกวนจากการใช้คลื่นความถี่เดียวกัน 2) ผู้ให้บริการโทรคมนาคมในกิจการโทรคมนาคมเคลื่อนที่สากลในกรณีเกิดการแข่งขันทางธุรกิจจากรายใหม่
<p>ประเด็นสำคัญที่ต้องศึกษา</p>	<p>การใช้คลื่นความถี่ร่วมกันระหว่างระบบในกิจการโทรคมนาคมเคลื่อนที่สากล (IMT) ภาคพื้นดินและภาคอวกาศ</p>

เอกสารข้อเสนอที่ส่งเข้าที่ประชุม จำนวน 58 เอกสาร ดังนี้

เลขที่เอกสาร	หัวข้อ	ประเทศ/องค์กร
Doc.4C/524	Adjacent band protection of MSS (s-E) below 2.5 GHz under WRC-27 agenda item 1.13	ฝรั่งเศส
Doc.4C/522	Aggregated interference from DC-MSS-IMT system for the protection of IMT TN under WRC-27 agenda item 1.13	ฝรั่งเศส
Doc.4C/519	Discussion on a regulatory measure for the protection of terrestrial IMT UL under WRC-27 agenda item 1.13	ฝรั่งเศส
Doc.4C/516	Working document on sharing and compatibility studies in relation to WRC-27 agenda item 1.13	สหรัฐอเมริกา
Doc.4C/515	Study on the development of a single-entry power flux-density mask for non-geostationary satellite (non-GSO) systems operating in 2 300-2 400 MHz for the protection of incumbent AMT systems	สหรัฐอเมริกา
Doc.4C/514	Sharing and compatibility studies of DC-MSS-IMT in the frequency band 2 500-2 690 MHz under WRC-27 agenda item 1.13	สหรัฐอเมริกา
Doc.4C/506	Working document on sharing and compatibility studies in relation to WRC-27 agenda item 1.13	สหรัฐอเมริกา
Doc.4C/505	Working document on sharing and compatibility studies in relation to WRC-27 agenda item 1.13	สหรัฐอเมริกา
Doc.4C/504	Elements for working document on sharing and compatibility studies in relation to WRC-27 agenda item 1.13 - Compatibility studies for aeronautical mobile telemetry	สหรัฐอเมริกา
Doc.4C/503	Proposed edits to working document on the possible description and functionality of MSS systems for direct connectivity between space stations and IMT user equipment	สหรัฐอเมริกา
Doc.4C/492	Sharing study in 869-894 MHz supporting WRC-27 agenda item 1.13	AST & Science SpaceMobile
Doc.4C/484	Approach to common frequency bands considered in WRC-27 agenda items 1.12, 1.13 and 1.14	Policy Impact Partners Ltd.

เลขที่เอกสาร	หัวข้อ	ประเทศ/องค์กร
Doc.4C/483	Information paper - Framework for revision of direct-to-mobile phone satellite communication in Tanzania	แทนซาเนีย
Doc.4C/482	Compatibility study of MSS operating in the frequency band 2 620-2 690 MHz and RAS operating in the band 2 690-2 700 MHz for WRC-27 agenda item 1.13	Square Kilometre Array Observatory (SKAO)
Doc.4C/481	Proposal on a draft reply liaison statement to Working Party 5D under WRC-27 agenda item 1.13	ญี่ปุ่น
Doc.4C/480	Consideration on calculation of aggregate interference from MSS space stations and proposed updating on working document under WRC-27 agenda item 1.13	ญี่ปุ่น
Doc.4C/479	Proposed working document towards draft CPM text for WRC-27 agenda item 1.13	ญี่ปุ่น
Doc.4C/477	Proposed updates to sharing and compatibility studies between incumbent MSS systems and DC-MSS-IMT systems in the 2.5/2.6 GHz frequency bands under WRC-27 agenda item 1.13	ญี่ปุ่น
Doc.4C/475	Proposals on sharing studies between HIBS and DC-MSS-IMT under WRC-27 agenda item 1.13	ญี่ปุ่น
Doc.4C/472	Proposed updates on working document on sharing and compatibility studies under WRC-27 agenda item 1.13	ญี่ปุ่น
Doc.4C/470	Sharing and compatibility studies between the incumbent MSS systems and the envisaged MSS systems for direct connectivity in the 2.5/2.6 GHz frequency bands	อินเดีย
Doc.4C/469	Incumbent system characteristics of giant metrowave radio telescope in the working document regarding WRC-27 agenda item 1.12 and 1.13	อินเดีย
Doc.4C/457	Information on best practices study under WRC-27 agenda items 1.11,1.12,1.13 and 1.14	Chair, WP 4C
Doc.4C/453	Study scenarios for WRC-27 agenda item 1.13	เยอรมัน, ออสเตรเลีย, โครเอเชีย, ลักเซมเบิร์ก, นอร์เวย์, สวิตเซอร์แลนด์

เลขที่เอกสาร	หัวข้อ	ประเทศ/องค์กร
Doc.4C/447	Studies in respect of potential interference from MSS (DC-MSS-IMT) to IMT under WRC-27 agenda item 1.13	บอตสวานา, คอโมโรส, คองโก , เอสวาตีนี, เลโซโท, มาลาวี, โมซัมบิก, นามิเบีย, แอฟริกาใต้, แซมเบีย
Doc.4C/446	WRC-27 agenda item 1.13 - Frequency bands in use for terrestrial IMT	โมซัมบิก, นามิเบีย แอฟริกาใต้, แทนซาเนีย
Doc.4C/443	Compatibility analysis between frequency arrangements of DC-MSS-IMT 1 920-1 980 / 2 110-2 170 MHz and 1 850-1 920 / 1 930-2 000 MHz	รัสเซีย
Doc.4C/442	Sharing study between MSS and DC-MSS-IMT under WRC-27 agenda item 1.13	รัสเซีย
Doc.4C/435	Required studies for BSS protection in the 1.4 GHz and 2.5/2.6 GHz bands along with incumbent BSS characteristics in 2.5/2.6 GHz frequency bands to be considered for sharing and compatibility studies for WRC-27 agenda item 1.13	อิหร่าน
Doc.4C/434	Calculations of equivalent power flux density (epfd) limits for protection of terrestrial fixed service under WRC-27 agenda item 1.13	อิหร่าน
Doc.4C/433	Investigation of interference scenarios between the envisaged MSS systems for direct connectivity and terrestrial IMT networks - WRC-27 agenda item 1.13	อิหร่าน
Doc.4C/431	WRC-27 agenda item 1.13 - Considerations on sharing study between IMT in the frequency bands 1 920-1 980 MHz (Uplink) and 2 110-2 170 MHz (Downlink) and DC-MSS-IMT operating in the frequency band 1 710-2 200 MHz (Downlink)	บราซิล
Doc.4C/430	WRC-27 agenda item 1.13 - Considerations on compatibility study between IMT in the frequency bands 1 920-1 980 MHz (Uplink) and 2 110-2 170 MHz (Downlink) and DC-MSS-IMT operating in the frequency band 1 710-2 200 MHz (Downlink)	บราซิล
Doc.4C/429	WRC-27 agenda item 1.13 - considerations on sharing study between FS in the frequency band 2 110-2 200 MHz and DC-MSS-IMT operating in the frequency band 1 710-2 200 MHz (Downlink)	บราซิล

เลขที่เอกสาร	หัวข้อ	ประเทศ/องค์กร
Doc.4C/428	WRC-27 agenda item 1.13 - Considerations on compatibility study between FS in the frequency band 2 200-2 290 MHz and DC-MSS-IMT operating in the frequency band 1 710-2 200 MHz (Downlink)	บราซิล
Doc.4C/427	WRC-27 agenda item 1.13 - Considerations on compatibility study between EESS in the frequency band 2 200-2 290 MHz (s-E) and DC-MSS-IMT operating in the frequency band 2 110-2 200 MHz (Downlink)	บราซิล
Doc.4C/407	Way forward on issue of protection criteria related to interference to GSO MSS and proposed values for a specific GSO MSS system in the frequency range 1 980-2 010 MHz and 2 170-2 200 MHz	จีน
Doc.4C/406	Considerations on protection criterion for GSO MSS systems in sharing and compatibility studies of WRC-27 agenda items 1.12, 1.13, 1.14	จีน
Doc.4C/405	Analysis of aggregate interference from DC-MSS-IMT systems to terrestrial IMT receivers under WRC-27 agenda item 1.13	จีน
Doc.4C/404	WRC-27 agenda item 1.13 - Analysis on the applicability of Recommendation ITU-R M.2101 under WRC-27 agenda item 1.13	จีน
Doc.4C/403	Sharing and compatibility studies between DC-MSS-IMT and FS under WRC-27 agenda item 1.13	จีน
Doc.4C/402	Proposal on sharing and compatibility studies of DC-MSS-IMT systems in the frequency band 2 300-2 400 MHz in relation to WRC-27 agenda item 1.13	จีน
Doc.4C/400	Analysis of interference from DC-MSS-IMT system to GSO MSS system under WRC-27 agenda item 1.13	จีน
Doc.4C/399	Sharing and compatibility studies between DC-MSS-IMT and FS system in 1 710-2 200 MHz under WRC-27 agenda item 1.13	จีน
Doc.4C/398	Compatibility analysis between DC-MSS-IMT system and MS system under WRC-27 agenda item 1.13	จีน

เลขที่เอกสาร	หัวข้อ	ประเทศ/องค์การ
Doc.4C/397	Proposal on sharing and compatibility studies of DC-MSS-IMT systems in the frequency band 1 429-1 518 MHz in relation to WRC-27 agenda item 1.13	จีน
Doc.4C/396	Proposal for sharing and compatibility studies in the frequency bands 1 427-1 518 MHz in relation to WRC-27 agenda item 1.13	จีน
Doc.4C/395	Sharing and compatibility studies between DC-MSS-IMT and HIBS under WRC-27 agenda item 1.13	จีน
Doc.4C/394	Sharing and compatibility studies between DC-MSS-IMT and BS / FS system in 694/698-960 MHz under WRC-27 agenda item 1.13	จีน
Doc.4C/388	Reply liaison statement to ITU-R Working Party 4C regarding calculations on overlaps between WRC-27 agenda items 1.11/1.13 and 1.15 - WRC-27 agenda items 1.11, 1.13 and 1.15 sharing studies	WP 7B
Doc.4C/387	Characteristics of frequency assignments to stations in the fixed service and land mobile service, recorded in the MIFR or in the process of being recorded which may be used in sharing and compatibility studies under WRC-27 agenda items 1.12, 1.13 and 1.14	Director, BR
Doc.4C/385	Liaison statement to Working Party 4C - Amendment to technical information and request for clarification concerning studies on WRC-27 agenda item 1.13	WP 7B
Doc.4C/384	Proposed modifications to working document on sharing and compatibility studies under WRC-27 agenda item 1.13	สหราชอาณาจักร
Doc.4C/383	Interference criteria for the mobile satellite service for consideration under WRC-27 agenda items 1.12, 1.13 and 1.14	สหราชอาณาจักร
Doc.4C/381	Activity report of Correspondence Group on WRC-27 agenda item 1.13	CG on WRC-27 AI 1.13
Doc.4C/379	Brief on DC-MSS-IMT characteristics and sharing and compatibility studies under WRC-27 agenda item 1.13	Chair, WP 4C

เลขที่เอกสาร	หัวข้อ	ประเทศ/องค์การ
Doc.4C/369	Liaison statement to Working Party 4C (copy to Working Parties 4A, 4B, 5A, 5B, 5C, 5D, 6A, 7B, 7C and 7D for information) - Update on propagation modelling for WRC-27 agenda items 1.11, 1.12, 1.13 and 1.14	WP 3M
Doc.4C/360	Reply liaison statement to Working Party 4C - Technical information for sharing studies under WRC-27 agenda items 1.12 and 1.13	WP 5B

ผลการประชุม

กลุ่มทำงานย่อย 4C1b มีการประชุมทั้งสิ้น 18 คาบการประชุม และมีผลการประชุมสำคัญ ดังนี้

- ที่ประชุมมีกลุ่มร่างเอกสาร (Drafting Group: DG) 2 กลุ่ม ซึ่งสืบเนื่องจากการประชุมครั้งที่ผ่านมา ได้แก่

- 1) DG-SHARING มุ่งเน้นการศึกษาเรื่องความเข้ากันได้ และพารามิเตอร์ทางเทคนิค

DG-SHARING ได้รวบรวมเอกสารข้อเสนอเพื่อจัดทำเอกสาร Working document on sharing and compatibility studies under WRC-27 agenda item 1.13 โดยเอกสารนี้ศึกษาการใช้งานร่วมกันและความเข้ากันได้ระหว่างกิจการที่มีอยู่เดิม รวมถึงกิจการในย่านความถี่ที่อยู่ติดกัน โดยต้องคุ้มครองกิจการเดิมทั้งในย่านความถี่ที่ศึกษาและย่านความถี่ใกล้เคียง

ในการประชุมครั้งก่อนหน้า ที่ประชุมได้จัดแบ่งเนื้อหาการศึกษาออกเป็น 8 ภาคผนวก (Annex) ดังนี้

- 1.1) Annex 1 ลักษณะทางเทคนิคและการทำงานของ MSS สำหรับการสื่อสารโดยตรงกับอุปกรณ์ผู้ใช้ IMT
- 1.2) Annex 2 การศึกษาการใช้งานร่วมกันและความเข้ากันได้ ในย่านความถี่ 694/698-960 MHz
- 1.3) Annex 3 การศึกษาการใช้งานร่วมกันและความเข้ากันได้ ในย่านความถี่ 1 427-1 518 MHz
- 1.4) Annex 4 การศึกษาการใช้งานร่วมกันและความเข้ากันได้ ในย่านความถี่ 1 710-2 200 MHz
- 1.5) Annex 5 การศึกษาการใช้งานร่วมกันและความเข้ากันได้ ในย่านความถี่ 2 300-2 400 MHz
- 1.6) Annex 6 การศึกษาการใช้งานร่วมกันและความเข้ากันได้ ในย่านความถี่ 2 500-2 690 MHz
- 1.7) Annex 7 คุณลักษณะทางเทคนิคและเกณฑ์การปกป้องของ MSS
- 1.8) Annex 8 ข้อมูลเกี่ยวกับการจัดเตรียมความถี่ภาคพื้นดินที่ใช้ในประเทศบางประเทศ เพื่อปรับใช้เครือข่ายภาคพื้นดิน IMT

และในการประชุมครั้งนี้ได้มีจัดทำ Annex 9 เพิ่มเติม ซึ่งเป็นข้อมูลตารางการเปรียบเทียบลักษณะทางเทคนิคของการศึกษาจากประเทศต่าง ๆ ในแต่ละย่านความถี่ ทั้งนี้ จะมีการพิจารณาปรับปรุงเพิ่มเติมและหารือกันในการประชุมครั้งถัดไป

2) DG-CONCEPTS ซึ่งมุ่งเน้นการพัฒนาแนวคิดการทำงานและคำอธิบายสำหรับระบบที่สื่อสารโดยตรงกับอุปกรณ์ (Direct-to-Device systems)

ที่ประชุมได้รวบรวมเอกสารข้อเสนอจากเกาหลีใต้ บราซิล ญี่ปุ่น แคนาดาเนี่ย สหรัฐอเมริกา และผลการดำเนินการของกลุ่มประสานงาน (Correspondence Group: CG) ([Doc.4C/381](#)) เพื่อจัดทำเอกสาร Working document on the possible description and functionality of MSS systems for direct connectivity between space stations and IMT user equipment โดยเอกสารฉบับนี้นำเสนอคำอธิบายและการทำงานของระบบ DC-MSS-IMT รวมถึงข้อมูลเกี่ยวกับย่านความถี่ที่อยู่ระหว่างการพิจารณาสำหรับการใช้งานของ DC-MSS-IMT รูปแบบการดำเนินงาน สถาปัตยกรรมทางเทคนิค ฟังก์ชันการทำงานทางเทคนิค และประเด็นที่เกี่ยวข้องกับการรบกวนคลื่นความถี่ อาจรวมถึงความรับผิดชอบที่เกี่ยวข้องของ SNO/MNO และหน่วยงานกำกับดูแล

การประชุมครั้งนี้ ที่ประชุมได้เห็นชอบคำนิยามของ DC-MSS-IMT ดังนี้

Direct Connectivity between Mobile-Satellite Service space station and IMT UEs (DC-MSS-IMT)

The use of the mobile-satellite service (MSS) in which space station(s) establishes direct connectivity with an IMT terrestrial component user equipment (UE) operating, subject to national legislation and/or regulations and licensing schemes of an ITU administration, through a licensed domestic MNO in radio frequency band(s) allocated to the mobile service (MS).

และที่ประชุมได้มีการปรับปรุงเนื้อหาบางส่วนเพิ่มเติมตามเอกสารข้อเสนอที่ได้รับ ทั้งนี้ที่ประชุมได้ให้ความเห็นชอบเพียงเนื้อหาบางส่วนของเอกสารดังกล่าว และยังต้องมีการพิจารณาเพิ่มเติมต่อการประชุมครั้งถัดไป

- ที่ประชุมได้มีการหารืออย่างกว้างขวางในประเด็นดังต่อไปนี้ ซึ่งยังคงอยู่ระหว่างการศึกษาและเพื่อหาข้อสรุปที่เหมาะสมสำหรับระเบียบวาระนี้

- Beam Placement Management and Assumptions
- Definition of "Beam"
- MIMO Technology Implementation
- Technical Modelling for Handover Scenarios
- Interference Management
- Network Management System
- Polarization Concerns
- Aggregate Interference Modelling
- Absence of a Unified Operational Model.
- Definition and Implementation of "Remote Area"
- Authorization
- Responsibility and Implementability
- Responsibility of MNOs
- Regulatory Challenges in Beam Overlap

- ที่ประชุมได้เริ่มจัดทำโครงร่างเอกสาร WORKING DOCUMENT TOWARDS DRAFT CPM TEXT ON WRC-27 AGENDA ITEM 1.13 เพื่อเตรียมสำหรับนำไปจัดทำเป็น draft CPM text ทั้งนี้ เอกสารดังกล่าวยังไม่ได้มีการเรียบเรียงเนื้อหาและยังไม่ผ่านการหารือจากที่ประชุม

- ที่ประชุมได้จัดทำหนังสือประสานงานถึงกลุ่มทำงานที่ 5D เพื่อให้ข้อมูลทางเทคนิคของระบบ MSS สำหรับใช้ในการศึกษาการรบกวนระบบ terrestrial IMT จากระบบ DC-MSS-IMT ซึ่งประกอบด้วย การจัดการสายอากาศ รูปแบบสายอากาศ Duty cycle ของระบบดาวเทียม การจัดการการรบกวน รวมถึงการรบกวนจากระบบ DC-MSS-IMT หลายระบบ และการรบกวนบริเวณชายแดนที่ติดกับประเทศเพื่อนบ้านซึ่งยังอยู่ระหว่างการหารือภายในกลุ่มทำงานที่ 4C ในขณะนี้ โดยจะมีการให้ข้อมูลเพิ่มเติม เมื่อประเด็นดังกล่าวได้ข้อสรุปที่ชัดเจนแล้ว

- ที่ประชุมได้จัดทำหนังสือประสานงานถึงกลุ่มทำงานที่ 7B เพื่อแจ้งว่าในขณะนี้ยังไม่สามารถให้คำตอบเกี่ยวกับระดับค่ากำลังส่งของสัญญาณไม่พึงประสงค์ ซึ่งกลุ่มทำงานที่ 7B สอบถามมา และกลุ่มทำงานที่ 4C จะให้คำตอบเมื่อได้ข้อสรุปในประเด็นดังกล่าวแล้ว

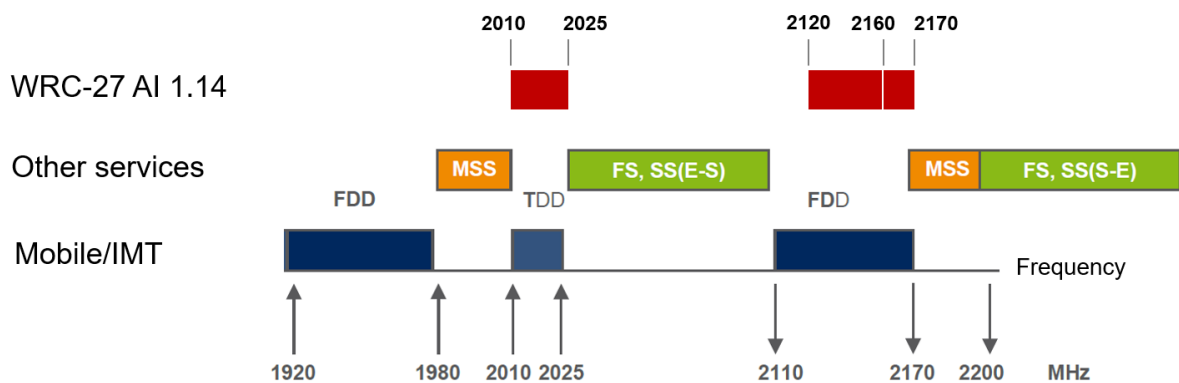
เอกสารที่พิจารณารับรองในการประชุม

เลขที่เอกสาร	หัวข้อ	สาระสำคัญ
4C/528 Annex 8	Working document on sharing and compatibility studies under WRC-27 agenda item 1.13	รายละเอียดการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับระเบียบวาระที่ 1.13 ซึ่งกล่าวถึงรูปแบบการใช้งานการเชื่อมต่อระหว่างดาวเทียมและอุปกรณ์ลูกข่ายในกิจการโทรคมนาคมเคลื่อนที่สากล (IMT) และแนวทางการวิเคราะห์การรบกวนระหว่างกิจการ
4C/528 Annex 9	Working document on the possible description and functionality of MSS systems for direct connectivity between space stations and IMT user equipment	รายละเอียดการศึกษาเกี่ยวกับคำอธิบายที่เป็นไปได้และการทำงานที่ของระบบ MSS สำหรับการเชื่อมต่อโดยตรงระหว่างดาวเทียมกับ IMT UE
4C/528 Annex 10	Work plan for WRC-27 agenda item 1.13	แผนการดำเนินงานของระเบียบวาระที่ 1.13 สำหรับรอบการศึกษา WRC-27 โดยกำหนดให้จัดการประชุมกลุ่มทำงานทั้งสิ้นจำนวน 7 ครั้ง โดยกำหนดจัดขึ้นระหว่าง ค.ศ. 2024-2026 ปีละ 2 ครั้ง และ ค.ศ. 2027 จำนวน 1 ครั้ง
4C/528 Annex 11	Working document towards draft CPM text for WRC-27 agenda item 1.13	เอกสารสำหรับเตรียมจัดทำ draft CPM text ของระเบียบวาระที่ 1.13
5D/991	Reply liaison statement to Working Party 5D - Studies on WRC-27 agenda item 1.13	หนังสือประสานงานถึงกลุ่มทำงานที่ 5D เพื่อให้ข้อมูลทางเทคนิคของระบบ MSS สำหรับใช้ในการศึกษาการรบกวนระบบ terrestrial IMT จากระบบ DC-MSS-IMT

เลขที่เอกสาร	หัวข้อ	สาระสำคัญ
7B/199	Reply liaison statement to Working Party 7B - Studies on WRC-27 agenda item 1.13	หนังสือประสานงานถึงกลุ่มทำงานที่ 7B เพื่อแจ้งว่าในขณะที่ยังไม่สามารถให้คำตอบเกี่ยวกับระดับค่ากำลังส่งของสัญญาณไม่พึงประสงค์ ซึ่งกลุ่มทำงานที่ 7B สอบถามมาได้

ระเบียบวาระที่ 1.14 การพิจารณากำหนดคลื่นความถี่ใหม่ที่เป็นไปได้สำหรับกิจการเคลื่อนที่ผ่านดาวเทียมในคลื่นความถี่ 2010-2025 MHz (โลกสู่อวกาศ) และ 2160-2170 MHz (อวกาศสู่โลก) ในภูมิภาคที่ 1 และ 3 และ 2120-2160 MHz (อวกาศสู่โลก) ในทุกภูมิภาค

ความสำคัญของระเบียบวาระ เป็นการศึกษาเพื่อพิจารณาความเป็นไปได้ในการกำหนดคลื่นความถี่ 2010-2025 MHz, 2160-2170 MHz และ 2120-2160 MHz ให้ใช้งานสำหรับกิจการเคลื่อนที่ผ่านดาวเทียม (Mobile Satellite Service: MSS) จากเดิมที่มีการใช้งานสำหรับกิจการเคลื่อนที่ (Mobile Service) อยู่แล้ว ส่งผลให้เกิดความเป็นไปได้ในการใช้งานรูปแบบใหม่ในกิจการดังกล่าว และการเชื่อมต่อลูกข่ายโดยตรง (Direct to Cell) ในคลื่นความถี่เดิมที่มีการระบุให้ใช้ IMT ภาคพื้นดินอยู่แล้ว



รูปที่ 4 แผนภาพคลื่นความถี่ที่ศึกษาในระเบียบวาระที่ 1.14 ของการประชุม WRC-27 โดยเปรียบเทียบกับ การกำหนดคลื่นความถี่สำหรับกิจการอื่นในย่านที่อยู่ใกล้เคียง

ผู้อาจได้รับประโยชน์จากการเปลี่ยนแปลงข้อบังคับวิทยุ	ผู้ให้บริการการเชื่อมต่อและผู้ผลิตอุปกรณ์ดาวเทียมเพื่อใช้งานในกิจการเคลื่อนที่ผ่านดาวเทียมในคลื่นความถี่ 2010-2025 MHz, 2160-2170 MHz และ 2120-2160 MHz
ผู้อาจได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงข้อบังคับวิทยุ	<p><u>2010-2025 MHz</u> (Earth-to-space)</p> <ul style="list-style-type: none"> - กิจการประจำที่ - กิจการเคลื่อนที่ <p><u>2160-2170 MHz</u> (space-to-Earth)</p> <ul style="list-style-type: none"> - กิจการประจำที่ - กิจการเคลื่อนที่ <p><u>2120-2160 MHz</u> (space-to-Earth) ในทุกภูมิภาค</p> <ul style="list-style-type: none"> - กิจการประจำที่ - กิจการเคลื่อนที่

	- ผู้ให้บริการโทรคมนาคมในกิจการโทรคมนาคมเคลื่อนที่สากล (IMT) ภาคพื้นดิน ย่าน 2100 MHz เนื่องจากมีโอกาสได้รับการรบกวนจากการใช้งานในคลื่นความถี่ข้างเคียง
ประเด็นสำคัญที่ต้องศึกษา	- เงื่อนไขทางเทคนิคเพื่อป้องกันการรบกวนระหว่างกิจการในคลื่นความถี่เดียวกัน - การรบกวนระหว่างกิจการในคลื่นความถี่ข้างเคียง โดยเฉพาะการใช้งาน IMT ภาคพื้นดินและภาคอวกาศ

เอกสารข้อเสนอที่ส่งเข้าที่ประชุม จำนวน 30 เอกสาร ดังนี้

เลขที่เอกสาร	หัวข้อ	ประเทศ/องค์กร
Doc.4C/369	Liaison statement to Working Party 4C (copy to Working Parties 4A, 4B, 5A, 5B, 5C, 5D, 6A, 7B, 7C and 7D for information) - Update on propagation modelling for WRC-27 agenda items 1.11, 1.12, 1.13 and 1.14	WP 3M
Doc.4C/383	Interference criteria for the mobile satellite service for consideration under WRC-27 agenda items 1.12, 1.13 and 1.14	สหราชอาณาจักร
Doc.4C/387	Characteristics of frequency assignments to stations in the fixed service and land mobile service, recorded in the MIFR or in the process of being recorded which may be used in sharing and compatibility studies under WRC-27 agenda items 1.12, 1.13 and 1.14	Director, BR
Doc.4C/406	Considerations on protection criterion for GSO MSS systems in sharing and compatibility studies of WRC-27 agenda items 1.12, 1.13, 1.14	จีน
Doc.4C/407	Way forward on issue of protection criteria related to interference to GSO MSS and proposed values for a specific GSO MSS system in the frequency range 1 980-2 010 MHz and 2 170-2 200 MHz	จีน
Doc.4C/408	Proposed revision of technical characteristics of MSS systems for possible new MSS allocation under WRC-27 agenda item 1.14	จีน
Doc.4C/409	Sharing and compatibility studies between MSS and IMT in the 2 120-2 170 MHz frequency band under WRC-27 agenda item 1.14	จีน
Doc.4C/410	Proposal on sharing and compatibility studies between possible new MSS system and incumbent GSO MSS system under WRC-27 agenda item 1.14	จีน

Doc.4C/411	Sharing and compatibility studies between MSS and SAP/SAB operated in 2 010-2 025 MHz frequency band under WRC-27 agenda item 1.14	จีน
Doc.4C/412	Sharing and compatibility studies between MSS and IMT (including HIBS) in 2 010-2 025 MHz frequency band under WRC-27 agenda item 1.14	จีน
Doc.4C/413	Sharing and compatibility studies between MSS and FS in 2 010-2 025 MHz frequency band under WRC-27 agenda item 1.14	จีน
Doc.4C/414	Compatibility analysis of interference between MSS system and MS system under WRC-27 agenda item 1.14	จีน
Doc.4C/415	Sharing and compatibility studies between the MSS system and SOS system under WRC-27 agenda item 1.14	จีน
Doc.4C/420	Revision to skeleton of working document on sharing and compatibility studies of possible new allocations to the MSS on WRC-27 agenda item 1.14	China Telecommunications Corporation
Doc.4C/424	Study for inclusion in the working document on sharing and compatibility studies of possible new allocations to the MSS on WRC-27 agenda item 1.14	ลักเซมเบิร์ก
Doc.4C/425	Study for inclusion in the working document on sharing and compatibility studies of possible new allocations to the MSS on WRC-27 agenda item 1.14	ลักเซมเบิร์ก
Doc.4C/426	Proposed modifications to working document on sharing and compatibility studies of possible new allocations to the MSS - WRC-27 agenda item 1.14 and agenda item 1.12	Omnispace UK Limited
Doc.4C/436	Working document towards a preliminary draft CPM text for WRC-27 agenda item 1.14	GSM Association
Doc.4C/444	Study of interference impact from MSS (space-to-Earth) to IMT UE in the 2 120-2 170 MHz frequency band	รัสเซีย
Doc.4C/450	Proposed interference criteria for the mobile satellite service for use in studies under WRC-27 agenda items 1.12, 1.13 and 1.14	สหราชอาณาจักร
Doc.4C/452	Proposed changes to working document regarding WRC-27 agenda item 1.14 - Sharing and compatibility studies of possible new allocations to the MSS	เยอรมนี ลัตเวีย สโลวีเนีย สวีตเซอร์แลนด์
Doc.4C/457	Information on best practices study under WRC-27 agenda items 1.11,1.12,1.13 and 1.14	Chair, WP 4C

Doc.4C/458	Proposed protection criteria based on Recommendation ITU-R M.1183 for the mobile satellite services (MSS) operating in band below 3 GHz - Protection criteria for WRC-27 agenda items 1.11, 1.12, 1.13 and 1.14	ซาอุดีอาระเบีย
Doc.4C/459	Working document towards a preliminary draft CPM text for WRC-27 agenda item 1.14 - New frequency allocations to the mobile-satellite service in the frequency bands 2 010-2 025 MHz (Earth-to-space) and 2 160-2 170 MHz (space-to-Earth) in Regions 1 and 3 and 2 120-2 160 MHz (space-to-Earth) in all Regions	ซาอุดีอาระเบีย
Doc.4C/461	Proposed protection criteria based on Recommendation ITU-R M.1183 for the mobile satellite services (MSS) operating in band below 3 GHz - Protection criteria for WRC-27 agenda items 1.11, 1.12, 1.13 and 1.14	African Telecommunications Union
Doc.4C/476	Proposals on sharing studies between HIBS and MSS (Earth-to-space) in the frequency band 2 010-2 025 MHz under WRC-27 agenda item 1.14	ญี่ปุ่น
Doc.4C/484	Approach to common frequency bands considered in WRC-27 agenda items 1.12, 1.13 and 1.14	Policy Impact Partners Ltd.
Doc.4C/485	Edits to working document on sharing and compatibility studies of possible new allocations to the MSS on WRC-27 agenda item 1.14	ตองกา
Doc.4C/494	Protection of existing mobile satellite services for consideration under WRC-27 agenda items 1.11, 1.12, 1.13 and 1.14	ชามัว
Doc.4C/497	Proposed protection criteria based on the Recommendation ITU-R M.1183 for the mobile satellite service (MSS) operating in frequency bands between 1-3 GHz - Protection criteria for WRC-27 agenda items 1.11, 1.12, 1.13 and 1.14	อียิปต์

ผลการประชุม

กลุ่มทำงานย่อย 4C1c มีการประชุมทั้งสิ้น 8 คาบการประชุม และมีผลการประชุมสำคัญ ดังนี้

1. ที่ประชุมได้รวบรวมเอกสารข้อเสนอจากประเทศสมาชิกและนำมาประกอบการปรับปรุงเอกสาร Supporting material on the MSS protection criteria to be used in sharing and compatibility studies within the context of WRC-27 agenda items 1.12, 1.13, and 1.14 มีรายละเอียดการกำหนดหลักเกณฑ์การป้องกัน (Protection Criteria) สำหรับกิจการ MSS ในระเบียบวาระที่ 1.12, 1.13 และ 1.14 แบ่งเป็น 2 ตัวเลือก ได้แก่ ตัวเลือกที่ 1 คือการกำหนดค่าอัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวน (I/N) ในการศึกษาแต่ละย่านความถี่ ซึ่งมีข้อสังเกตเพิ่มเติมในเรื่องการแบ่งแยกระหว่างการรบกวนจากระบบเดียว (Single-entry) และการรบกวนรวมจากทุกระบบ (Aggregate) โดยมีมาตรฐานอ้างอิงจาก Recommendation

ITU-R M.1183 ในการศึกษาหรือใช้สมมติฐาน margin อย่างน้อย 3 dB สำหรับการรบกวนภายนอก และตัวเลือกที่ 2 คือ การเลือกใช้เกณฑ์การป้องกันค่าได้ก็ได้รับการศึกษาของตนเอง โดยต้องให้เหตุผลประกอบว่าเหตุใดถึงเลือกใช้หลักเกณฑ์นั้น ซึ่งมีข้อสังเกตไว้ว่าหลักเกณฑ์ที่เลือกใช้ควรสอดคล้องกับระบบของกิจการเดิมอย่างไรก็ตาม ยังไม่มีข้อสรุปหลักเกณฑ์การป้องกันในการประชุมนี้และจะหารือในการประชุมครั้งถัดไป

2. ที่ประชุมได้รวบรวมเอกสารข้อเสนอจากประเทศสมาชิกและนำมาประกอบการปรับปรุงเอกสาร Working document on sharing and compatibility studies of possible new allocations to the MSS on WRC-27 agenda item 1.14 ซึ่งมีรายละเอียดการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับระเบียบวาระที่ 1.14 ในส่วนของพารามิเตอร์ทางเทคนิคของระบบดาวเทียม NGSO เรื่องไขการร่วมใช้คลื่นความถี่ ความเข้ากันได้ทางคลื่นความถี่หากมีการกำหนดคลื่นความถี่ที่พิจารณาให้ใช้งานสำหรับ MSS ในย่านที่มีการใช้งาน IMT อยู่แล้ว และความเป็นไปได้ในการกำหนดคลื่นความถี่ใหม่สำหรับกิจการเคลื่อนที่ผ่านดาวเทียม โดยการประชุมครั้งนี้ ที่ประชุมได้ถกเถียงถึงวิธีการศึกษา (Methodology) และสมมติฐาน (Assumptions) ในการใช้งานร่วมกับ HIBS และ PMSE ซึ่งต้องใช้ระยะห่าง (Separation Distance) ที่ค่อนข้างมาก อาจเกิดข้อจำกัดการใช้งานในกิจการ MSS ในทางปฏิบัติ นอกจากนี้การศึกษาเบื้องต้นยังชี้ว่าในย่านความถี่ 2120-2170 MHz อาจจะใช้ร่วมกันกับกิจการ IMT ไม่ได้ถ้าใช้เกณฑ์การรบกวน ($I/N = -6$ dB) ทั้งนี้ การศึกษาวิเคราะห์ยังไม่เสร็จสิ้นและจะพิจารณาต่อเนื่องในการประชุมครั้งต่อไป

3. ที่ประชุมได้พิจารณาร่างเอกสาร Detailed work plan for WRC-27 agenda item 1.14 โดยกำหนดให้การจัดทำ Draft CPM Text เสร็จสิ้นภายในการประชุมครั้งที่ 35 ในเดือนเมษายนของ ค.ศ. 2026 และจะสรุปผลการศึกษาเรื่องการใช้คลื่นความถี่ร่วมกันให้เสร็จสิ้นในการประชุมนี้ด้วย (อาจมีการเปลี่ยนแปลงขึ้นอยู่กับกำหนดการของ WRC-27)

4. ที่ประชุมได้ร่วมกันร่างเอกสารการทำงาน (Working Document) ที่เกี่ยวข้องกับรายงานผลการประชุมเตรียมการสำหรับการประชุมใหญ่ WRC-27 (CPM Text) โดยย่านความถี่ที่กำลังพิจารณาอยู่ในช่วงย่านความถี่ 2 GHz ปัจจุบันถูกกำหนดเป็นกิจการหลักให้กับกิจการประจำที่ (Fixed Service - FS) และกิจการเคลื่อนที่ (Mobile Service - MS) ภาคพื้นดิน ซึ่งมีการเสนอแนวทางที่เป็นไปได้เพื่อตอบสนองวาระการประชุมนี้ 2 วิธี คือ ไม่เปลี่ยนแปลง (No Change) หรือกำหนดกิจการใหม่ภายใต้เงื่อนไขเพิ่มเติมเพื่อคุ้มครองกิจการเดิม (New Allocation) ทั้งนี้ เอกสารนี้ยังอยู่ในขั้นตอนการรวบรวมข้อมูล ซึ่งจะร่วมกันพิจารณาเพิ่มเติมต่อไปในการประชุมครั้งหน้า

เอกสารที่พิจารณารับรองในการประชุม

เลขที่เอกสาร	หัวข้อ	สาระสำคัญ
Doc.4C/124	Supporting material on the MSS protection criteria to be used in sharing and compatibility studies within the context of WRC-27 agenda items 1.12, 1.13, and 1.14	การกำหนดหลักเกณฑ์ การป้องกัน (Protection Criteria) สำหรับ กิจการเคลื่อนที่ผ่านดาวเทียม (MSS) ที่มีอยู่เดิม เพื่อใช้ในการศึกษาการใช้คลื่นความถี่ร่วมกัน ซึ่งการศึกษานี้จำเป็นสำหรับการประชุม WRC-27 ระเบียบวาระที่ 1.12, 1.13 และ 1.14
Doc.4C/127	Working document on sharing and compatibility studies of possible new	รายละเอียดการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับระเบียบวาระที่ 1.14 ในส่วนของเรื่องไขการร่วมใช้

	allocations to the MSS on WRC-27 agenda item 1.14	คลื่นความถี่ ความเข้ากันได้ทางคลื่นความถี่ และความเป็นไปได้ในการกำหนดคลื่นความถี่ใหม่สำหรับกิจการเคลื่อนที่ผ่านดาวเทียม และกิจการเดิมที่ใช้คลื่นความถี่ดังกล่าว
Doc.4C/128	Detailed work plan for WRC-27 agenda item 1.14	แผนการดำเนินงานของระเบียบวาระที่ 1.14 สำหรับการประชุม WRC-27 โดยกำหนดให้จัดการประชุมกลุ่มทำงานในเดือนเมษายน ปี ค.ศ. 2026 ต้องจัดทำ Draft CPM Text และสรุปผลการศึกษาเรื่องการศึกษาคำใช้คลื่นความถี่ร่วมกันให้เสร็จสิ้น
Doc.4C/129	Working document relating to CPM text for WRC-27 agenda item 1.14 - New frequency allocations to the mobile-satellite service in the frequency bands 2 010-2 025 MHz (Earth-to-space) and 2 160-2 170 MHz (space-to-Earth) in Regions 1 and 3 and 2 120-2 160 MHz (space-to-Earth) in all Regions	ร่างการทำงานสำหรับระเบียบวาระที่ 1.14 ของการประชุม WRC-27 ซึ่งกำลังพิจารณาการจัดสรรคลื่นความถี่ในกิจการ MSS เพิ่มเติมในย่านความถี่ 2 GHz และชี้ให้เห็นถึงความจำเป็นในการใช้คลื่นความถี่เพิ่ม แต่ก็เน้นย้ำถึงความท้าทายที่สำคัญที่สุด คือ การปกป้องกิจการเดิมที่ใช้งานอยู่ (เช่น กิจการ IMT ภาคพื้นดิน กิจการปฏิบัติการอวกาศ และกิจการวิทยุดาราศาสตร์)

4.2 หลักเกณฑ์การป้องกัน (Protection Criteria)

ที่ประชุมกลุ่มทำงานที่ 4C ในการประชุมครั้งนี้ได้มีการจัดตั้งกลุ่มร่างเอกสารสำหรับหลักเกณฑ์การป้องกัน (Protection Criteria) เพื่อพิจารณาหลักเกณฑ์การป้องกันสำหรับกิจการเคลื่อนที่ผ่านดาวเทียม (Mobile Satellite Service: MSS) ที่เหมาะสมและเห็นชอบร่วมกัน และนำไปใช้สำหรับประกอบการศึกษาคำใช้คลื่นความถี่ร่วมกัน (Sharing and Compatibility) ในระเบียบวาระที่ 1.12 1.13 และ 1.14 เพื่อให้มีความสอดคล้องไปในทิศทางเดียวกัน

เอกสารข้อเสนอที่นำมาพิจารณา จำนวน 9 เอกสาร ดังนี้

เลขที่เอกสาร	หัวข้อ	ประเทศ/องค์กร
Doc.4C/383	Interference criteria for the mobile satellite service for consideration under WRC-27 agenda items 1.12, 1.13 and 1.14	สหราชอาณาจักร
Doc.4C/406	Considerations on protection criterion for GSO MSS systems in sharing and compatibility studies of WRC-27 agenda items 1.12, 1.13, 1.14	จีน
Doc.4C/407	Way forward on issue of protection criteria related to interference to GSO MSS and proposed values for a specific GSO MSS system in the frequency range 1 980-2 010 MHz and 2 170-2 200 MHz	จีน

Doc.4C/450	Proposed interference criteria for the mobile satellite service for use in studies under WRC-27 agenda items 1.12, 1.13 and 1.14	สหราชอาณาจักร
Doc.4C/458	Proposed protection criteria based on Recommendation ITU-R M.1183 for the mobile satellite services (MSS) operating in band below 3 GHz - Protection criteria for WRC-27 agenda items 1.11, 1.12, 1.13 and 1.14	ซาอุดีอาระเบีย
Doc.4C/461	Proposed protection criteria based on Recommendation ITU-R M.1183 for the mobile satellite services (MSS) operating in band below 3 GHz - Protection criteria for WRC-27 agenda items 1.11, 1.12, 1.13 and 1.14	African Telecommunications Union
Doc.4C/485	Edits to working document on sharing and compatibility studies of possible new allocations to the MSS on WRC-27 agenda item 1.14	ตองกา
Doc.4C/494	Protection of existing mobile satellite services for consideration under WRC-27 agenda items 1.11, 1.12, 1.13 and 1.14	ชามัว
Doc.4C/497	Proposed protection criteria based on the Recommendation ITU-R M.1183 for the mobile satellite service (MSS) operating in frequency bands between 1-3 GHz - Protection criteria for WRC-27 agenda items 1.11, 1.12, 1.13 and 1.14	อียิปต์

ที่ประชุมได้พิจารณาเอกสารข้อเสนอจาก สหราชอาณาจักร จีน ซาอุดีอาระเบีย ตองกา ชามัว อียิปต์ และ African Telecommunications Union และได้มีการหารือทางเลือกในการจัดทำหลักเกณฑ์การป้องกันสำหรับกิจการ MSS ดังนี้

ทางเลือก 1

- Single-entry interference $I/N = -12.2$ dB, 99.9%
- Aggregated interference: $I/N = -6.02$ dB, 99.9%

ทางเลือก 2

- Single-entry interference $I/N = -12.2/-11.25$ dB, 99.9%
- Aggregated interference: $I/N = -6.02$ dB, 99.9%

ทางเลือก 3

- Single-entry not applicable, i.e. equivalent to aggregate
- Aggregated: $I/N = -3$ dB; 80% for standard MSS use, 99.9% for safety of life spectrum

โดยที่ประชุมได้มีการพิจารณาร่วมกับข้อเสนอแนะ Recommendation ITU-R M.1183 ดังนี้

- $I/N = -12.2/-11.25$ dB, which are based on Recommendation ITU-R M.1183
- 99.9% time percentage

- Single interference and/or aggregated interference
- $I/N = -3\text{dB}$ with 80% time percentage

อย่างไรก็ตาม ข้อเสนอแนะของ ITU-R ข้างต้นครอบคลุมเฉพาะ GSO MSS และไม่รวมถึง non-GSO MSS จึงมีบางประเทศเสนอให้มีการปรับปรุงข้อเสนอแนะดังกล่าว เพื่อให้มีความครอบคลุม non-GSO MSS ด้วย แต่มีบางประเทศเห็นควรจัดทำเป็นข้อเสนอแนะใหม่

ทั้งนี้ เนื่องจากที่ประชุมมีความเห็นไปในทิศทางที่หลากหลาย ทั้งในประเด็นการเลือกใช้ค่าหลักเกณฑ์การป้องกัน I/N ที่แตกต่างกัน และมีบางประเทศสมาชิกมีความประสงค์จะเสนอทางเลือกเพิ่มเติมเพื่อพิจารณา ร่วมกันในการประชุมครั้งถัดไป รวมถึงการปรับปรุง/จัดทำข้อเสนอแนะของ ITU-R เพื่อให้ครอบคลุม non-GSO MSS จึงยังไม่ได้ข้อสรุปในการจัดทำหลักเกณฑ์การป้องกันสำหรับกิจการเคลื่อนที่ผ่านดาวเทียมที่เหมาะสมสำหรับประกอบการศึกษาในระเบียบวาระที่ 1.12 1.13 และ 1.14

เอกสารที่พิจารณารับรองในการประชุม

เลขที่เอกสาร	หัวข้อ	สาระสำคัญ
4C/528 Annex 17	Supporting material on the MSS protection criteria to be used in sharing and compatibility studies within the context of WRC-27 agenda items 1.12, 1.13, and 1.14	การกำหนดหลักเกณฑ์การป้องกัน (Protection Criteria) สำหรับกิจการเคลื่อนที่ผ่านดาวเทียม (MSS) ที่มีอยู่เดิม เพื่อใช้ในการศึกษาการใช้คลื่นความถี่ร่วมกัน สำหรับระเบียบวาระที่ 1.12, 1.13 และ 1.14 ของการประชุม WRC-27

5. กำหนดการประชุมครั้งต่อไป

ที่ประชุมกลุ่มทำงานที่ 4C ได้กำหนดการประชุมครั้งต่อไป ระหว่างวันที่ 22 เมษายน – 1 พฤษภาคม 2569 ณ นครเจนีวา สมาพันธรัฐสวิส

6. ข้อคิดเห็นและการดำเนินการในส่วนที่เกี่ยวข้อง

การประชุมกลุ่มทำงานที่ 4C มีความสำคัญต่อการเตรียมความพร้อมของประเทศไทยสำหรับการประชุมใหญ่ระดับโลกว่าด้วยวิทยุคมนาคม ค.ศ. 2027 (WRC-27) ในระเบียบวาระที่เกี่ยวข้องกับการการใช้วงโคจรและคลื่นความถี่ให้มีประสิทธิภาพในกิจการเคลื่อนที่ผ่านดาวเทียม (Mobile-Satellite Service: MSS) และในกิจการวิทยุตรวจการณและตรวจค้นหาผ่านดาวเทียม (Radiodetermination-Satellite Service: RDSS) รวมถึงการศึกษาการรบกวนที่เกี่ยวข้องกับกิจการอื่นที่ใช้ความถี่เดียวกันและความถี่ใกล้เคียงด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ณ ปัจจุบัน ถือเป็นช่วงสำคัญของของพัฒนาเทคโนโลยีดาวเทียม และเกิดการประยุกต์ใช้ดาวเทียมในรูปแบบใหม่อย่างหลากหลาย การประชุมดังกล่าวส่งผลให้ สำนักงาน กสทช. ได้เห็นทิศทาง แนวโน้ม และมีส่วนร่วมในการกำหนดกติกาที่เกี่ยวข้องกับกิจการดาวเทียมในระดับสากลไปพร้อมกับประเทศผู้นำในการผลักดันเทคโนโลยีดังกล่าว

ดังนั้น จึงเรียนเสนอให้มีการติดตามกลุ่มทำงานที่ 4C อย่างต่อเนื่อง เพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับการประชุม WRC-27 การประชุมกลุ่มเตรียมการสำหรับการประชุมใหญ่ระดับโลกว่าด้วยวิทยุคมนาคม ค.ศ. 2027 ขององค์การโทรคมนาคมแห่งเอเชียและแปซิฟิก (APG-27) การประชุมเตรียมการประชุม WRC-27 ของ ITU (CPM-27) และการปรับปรุงตารางกำหนดคลื่นความถี่แห่งชาติให้สอดคล้องกับข้อบังคับวิทยุต่อไป