

Distr.: General
23 November 2023
Arabic
Original: English



لجنة استخدام الفضاء الخارجي
في الأغراض السلمية

تقرير عن حلقة العمل المشتركة بين الأمم المتحدة وفنلندا بشأن تطبيقات النظم العالمية لسواتل الملاحة

(هلسنكي، 23-26 تشرين الأول/أكتوبر 2023)

أولاً- مقدمة

1- يشير مصطلح "النظم العالمية لسواتل الملاحة" بصورة جماعية إلى نظم الملاحة الساتلية العاملة أو التي يجري استحداثها في جميع أنحاء العالم، بما في ذلك النظام العالمي لتحديد المواقع التابع للولايات المتحدة الأمريكية، والنظام العالمي لسواتل الملاحة "غلوناس" التابع للاتحاد الروسي، ونظام سواتل الملاحة "بايدو" التابع للصين، والنظام الأوروبي للملاحة الساتلية "غاليليو" التابع للاتحاد الأوروبي. وتُستكمل هذه النظم بنظم تعزيز فضائية أو أرضية. ومن الأمثلة على نظم التعزيز الفضائية نظام التعزيز الواسع النطاق التابع للولايات المتحدة، ونظام شبكة التصويبات التفاضلية والرصد التابع للاتحاد الروسي، والخدمة الملاحية التكميلية الأوروبية الثابتة بالنسبة للأرض (إغنوس)، ونظام الملاحة المعزز الثابت بالنسبة للأرض والمُعان بالنظام العالمي لتحديد المواقع (نظام غاغان) التابع للهند، ونظام التعزيز الساتلي الياباني "Michibiki". وعادة ما يؤدي استخدام العديد من النظم العالمية لسواتل الملاحة الموجودة في المدار أو جميعها إلى زيادة الإنتاجية وتحسين الدقة مقارنة باستخدام نظام واحد فقط.

2- وأدى تزايد عدد النظم العالمية لسواتل الملاحة وما تحقّقه من منافع اقتصادية واجتماعية وعلمية للبشرية إلى إنشاء اللجنة الدولية المعنية بالنظم العالمية لسواتل الملاحة (اللجنة الدولية) في عام 2005 تحت مظلة الأمم المتحدة. ويدعم مكتب شؤون الفضاء الخارجي (المكتب)، باعتباره الأمانة التنفيذية للجنة الدولية، إحرار التقدم في تحقيق التوافق والقابلية للتشغيل المتبادل بين جميع نظم الملاحة الساتلية. ومع ظهور نظم جديدة، يصبح توافق الإشارات بين سائر النظم العالمية لسواتل الملاحة وقابليتها للتشغيل المتبادل وتوافر الشفافية في تقديم خدمات مدنية مفتوحة من العوامل المحورية لضمان حصول المستعملين المدنيين حول العالم على المنفعة القصوى من هذه النظم وتطبيقاتها. ويمكن العثور على معلومات أكثر تفصيلاً في بوابة المعلومات التابعة للجنة الدولية (www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/icg/icg.html).

3- ونظّم المكتب، بالتعاون مع الهيئة الوطنية الفنلندية لمسح الأراضي نيابة عن حكومة فنلندا، حلقة العمل المشتركة بين الأمم المتحدة وفنلندا بشأن تطبيقات النظم العالمية لسواتل الملاحة. وعُقدت حلقة العمل



في هلسنكي في الفترة من 23 إلى 26 تشرين الأول/أكتوبر 2023، واشترك في تنظيمها ورعايتها كل من اللجنة الدولية والمعهد الفنلندي للأرصاء الجوية وجامعة فاسا والمعهد الشمالي للملاحة وشركة u-blox. وحظيت حلقة العمل بدعم مدينة هلسنكي.

4- ويقدم هذا التقرير عرضاً لخلفية حلقة العمل وأهدافها وبرنامجه، كما يقدم لمحة عامة عن النقاط الرئيسية في كل جلسة والملاحظات التي أبقاها المشاركون. وقد أُعدَّ التقرير لتقديمه إلى لجنة استخدام الفضاء الخارجي في الأغراض السلمية في دورتها السابعة والستين ولكي تنظر فيه اللجنة الفرعية العلمية والتقنية في دورتها الحادية والستين، المقرر عقدهما في عام 2024.

ألف - المعلومات الأساسية والأهداف

5- منذ عام 2001، ينظم مكتب شؤون الفضاء الخارجي حلقات عمل إقليمية بغية إظهار ما تحققه النظم العالمية لسواتل الملاحة من قيمة للمجتمع العالمي وتشجيع إدماج تكنولوجيات النظم العالمية لسواتل الملاحة في البنى التحتية الأساسية للبلدان المتقدمة النمو والنامية. وفي عام 2007، اعتمدت لجنة استخدام الفضاء الخارجي في الأغراض السلمية موضوع "التطورات الأخيرة في مجال النظم العالمية لسواتل الملاحة" كبنء مننظم في جدول أعمالها. وفي إطار هذا البنء، تستعرض اللجنة ولجنتها الفرعية العلمية والتقنية المسائل المتصلة بالتطورات الأخيرة في مجال النظم العالمية لسواتل الملاحة وتطبيقاتها الجديدة.

6- وتماشياً مع نظر اللجنة الفرعية العلمية والتقنية في دورتها الستين في بند جدول الأعمال المعنون "التطورات الأخيرة في مجال النظم العالمية لسواتل الملاحة" (انظر الفقرات 129-151 من الوثيقة [A/AC.105/1279](#))، كانت الأهداف الرئيسية لحلقة العمل كما يلي: (أ) تعزيز تبادل المعلومات بين البلدان وزيادة القدرات في المنطقة على متابعة تطبيق الحلول القائمة على النظم العالمية لسواتل الملاحة؛ (ب) تبادل المعلومات عن المشاريع والمبادرات الوطنية والإقليمية والعالمية التي يمكن أن تعود بالفائدة على المناطق؛ (ج) تعزيز التلاقح فيما بين تلك المشاريع والمبادرات. وتطرقت المناقشات التي جرت في حلقة العمل أيضاً إلى أهداف التنمية المستدامة.

باء - البرنامج

7- أُلقيت في افتتاح حلقة العمل كلمات استهلاكية وترحيبية أدلى بها ممثلاً الهيئة الوطنية الفنلندية لمسح الأراضي وجامعة فاسا. كما أدلت ممثلة مكتب شؤون الفضاء الخارجي بكلمة افتتاحية.

8- وقد اشتملت حلقة العمل على الجلسات التقنية التالية التي تغطي طائفة واسعة من المواضيع المتصلة بالتكنولوجيات والتطبيقات القائمة على النظم العالمية لسواتل الملاحة: (أ) النظم العالمية لسواتل الملاحة ونظم التعزيز الساتلي الحالية والمخطط لها؛ (ب) تطبيقات النظم العالمية لسواتل الملاحة: دراسات حالات إفرادية؛ (ج) البيانات المستندة إلى النظم العالمية لسواتل الملاحة؛ (د) تحديد المواقع والملاحة والتوقيت في مدار أرضي منخفض؛ (د) تحديد المواقع والملاحة والتوقيت على نحو قابل للصمود؛ (و) البرامج والمشاريع الوطنية للنظم العالمية لسواتل الملاحة؛ (ز) تكنولوجيات النظم العالمية لسواتل الملاحة؛ (ح) التجارب الوطنية في مجال استخدام النظم العالمية لسواتل الملاحة؛ (ط) أثر طقس الفضاء على الملاحة باستخدام النظم العالمية لسواتل الملاحة والخدمات ذات الصلة؛ (ي) النظم العالمية لسواتل الملاحة في خدمة رصد طقس الفضاء والبحوث المتعلقة به. وإجمالاً، قُدم 61 عرضاً إيضاحياً خلال حلقة العمل التي استغرقت أربعة أيام. وقد اختير المتكلمون بناء على خلفيتهم العلمية أو الهندسية ونوعية خلاصات عروضهم الإيضاحية المقترحة، وتجاربهم في مجال البرامج والمشاريع التي تستفيد من التكنولوجيا والتطبيقات القائمة على النظم العالمية لسواتل الملاحة.

- 9- ونظم المعهد الفنلندي للبحوث الجغرافية المكانية التابع للهيئة الوطنية الفنلندية لمسح الأراضي جولة تقنية للمشاركين في حلقة العمل إلى محطة ميتساوهوفي للبحوث الجيوديسية. وهذه المحطة واحدة من المحطات الجيوديسية في أقصى شمال الشبكة الأساسية لنظام الرصد الجيوديسي العالمي التابع للرابطة الدولية للجيوديسيا، وتقع عند خط عرض 60 درجة شمالاً.
- 10- وقد أعد برنامج حلقة العمل كل من المكتب والهيئة الوطنية الفنلندية لمسح الأراضي وجامعة فاسا.
- 11- ويمكن الاطلاع على العروض الإيضاحية وخلصات الورقات المقدمة في حلقة العمل وبرنامج الحلقة في الموقع الشبكي لمكتب شؤون الفضاء الخارجي على الرابط التالي: (www.unoosa.org).

جيم- الحضور

- 12- دُعِيَ إلى المشاركة في حلقة العمل ما مجموعه 118 متخصصاً يمثلون وكالات فضاء وطنية ومؤسسات أكاديمية وبحثية ومنظمات دولية وجهات صناعية من بلدان نامية وبلدان متقدمة النمو تُعنى بتطوير النظم العالمية لسوائل الملاحة واستخدامها في التطبيقات العملية والاستكشافات العلمية.
- 13- واستُخدمت الأموال التي قدمتها الأمم المتحدة واللجنة الدولية والهيئة الوطنية الفنلندية لمسح الأراضي لتغطية تكاليف السفر الجوي وبدل الإقامة اليومي لما مجموعه 24 مشاركاً.
- 14- ومثلت في حلقة العمل 31 دولة عضواً هي: إثيوبيا، إسبانيا، ألمانيا، إندونيسيا، بلجيكا، بولندا، تايلند، تشيكيا، الجزائر، جمهورية كوريا، جمهورية لاو الديمقراطية الشعبية، السودان، شيلي، الصين، فرنسا، الفلبين، فنلندا، قبرص، كرواتيا، كندا، كوت ديفوار، كولومبيا، كينيا، مصر، المكسيك، منغوليا، النرويج، نيبال، نيجيريا، الهند، الولايات المتحدة. كما شارك في الاجتماع ممثلون عن مكتب شؤون الفضاء الخارجي.

ثانياً- ملخص المناقشات والملاحظات والكلمات الختامية

- 15- سعى المشاركون في حلقة العمل، من خلال تقديم العروض الإيضاحية وتبادل الآراء، إلى التوعية بالمسائل القائمة والفرص الكامنة في استخدام النظم العالمية لسوائل الملاحة في تطبيقات مختلفة يمكن أن توفر منافع اجتماعية واقتصادية مستدامة، وخصوصاً لفائدة البلدان النامية. وتضمنت كل جلسة تقنية مناقشة للتحديات والمسائل الرئيسية المطروحة. وأكدت المناقشات التي جرت خلال حلقة العمل أن استخدام مجموعة من عدة نظم يمكن أن يفرضي إلى إدخال تحسينات كبيرة على تطبيقات كثيرة، لأن استخدام المزيد من السوائل يعزز من معرفة الشكل الهندسي للمدار، مما يؤدي إلى زيادة دقة إشارات النظم العالمية لسوائل الملاحة وتوسيع نطاق تغطيتها.
- 16- ولاحظ المشاركون في حلقة العمل أن الإشارة LIC، وهي إشارة في النطاق L1، قد صُممت خصيصاً لتمكين التشغيل المتبادل بين النظام العالمي لتحديد المواقع وسائر النظم العالمية لسوائل الملاحة، وأتاحت قدراً أكبر من التعاون بين مقدمي خدمات النظم العالمية لسوائل الملاحة في جميع أنحاء العالم. وتمكن الإشارة L2C، عند دمجها مع شفرة التقريب/الاحتياز L1 في جهاز استقبال ثنائي التردد، من تصحيح تأثيرات الغلاف الأيوني، مما قد يزيد من دقة النظام العالمي لتحديد المواقع. وأخيراً، ستُستخدم الإشارة L5 في عمليات النقل المتصلة بسلامة الأرواح وغيرها من التطبيقات العالية الأداء مثل الطيران. وتوفر الإشارة L5، عند استخدامها مع الإشارتين LIC وL2C، خدمة جيدة للغاية، وتتيج الدقة دون المترية دون تعزيزات، وتنفيذ العمليات الطويلة المدى للغاية مع تعزيزات. ولوحظ أيضاً أن توفير إشارة تتيح التقريب/الاحتياز في النظام الأوروبي للملاحة الساتلية (نظام غاليليو)، أي الإشارة E5a، وفي النظام العالمي لتحديد المواقع، أي الإشارة L5، يمكن أن يكون سمة مميزة لنظام غاليليو فيما يتعلق بجميع التشكيلات الأخرى التي يمكن أن تزيد من

تحسين القدرة على تلقي الإشارة E5 بدرجة منخفضة التعقيد. ولوحظ كذلك أنه يجري تنفيذ واستغلال تطبيقات تحديد المواقع العالية الدقة والتطبيقات الناشئة المتصلة بنظام سواتل الملاحة "بايدو"، جنباً إلى جنب مع سائر النظم العالمية لسواتل الملاحة والعديد من نظم التعزيز الفضائية.

17- ولاحظ المشاركون في حلقة العمل أن الاعتماد المتزايد على النظم العالمية لسواتل الملاحة قد أوجد اهتماماً متزايداً بالتوثق منها وصلاحتها وأمانها، وهو ما يمثل تحدياً بسبب التداخل الخارجي. ولوحظ أنه في الوقت الحاضر، لا تتمتع أي من الإشارات المفتوحة أو الإشارات المدنية التي تبثها النظم العالمية لسواتل الملاحة بالحماية من الغش، ولم تكن قدرات الحماية من الغش من بين ما روعي في تصميمها. ولوحظ كذلك أن هناك منهجيات وُضعت من أجل التوثق من إشارات النظام الساتلي شبه السمتي (نظام QZSS)، وكذلك إشارات النظام العالمي لتحديد المواقع ونظام غاليليو باستخدام النظام الساتلي شبه السمتي. ويمكن أيضاً تنفيذ هذه المنهجية فيما يتعلق بالإشارات المفتوحة الأخرى التي تبثها النظم العالمية لسواتل الملاحة، مثل إشارات نظام بايدو. وتستند المنهجية إلى بث التوقيع الرقمي المدمج في إحدى إشارات النظام الساتلي شبه السمتي من أجل التوثق من الإشارات التي يبثها النظام العالمي لتحديد المواقع ونظام غاليليو على نحو يمكن من تنفيذ قدرات مكافحة الغش فيما يتعلق بالإشارات المفتوحة.

18- وعلم المشاركون في حلقة العمل أن توافر إشارات النظام الإقليمي الهندي لسواتل الملاحة (نظام NavIC) في ثلاثة نطاقات تردد (L5 و L1 و S) من شأنه أن يساعد في زيادة تنوع عمليات الرصد وتحسين نمذجة ظاهرة الغلاف الأيوني. وجرى أيضاً بيان إمكانية استخدام الإشارات الساتلية L5 التي يبثها نظام NavIC من السواتل الثابتة بالنسبة للأرض والسواتل في المدارات المائلة المتزامنة مع الأرض لرصد سطح الأرض باستخدام جهاز استقبال لقياس الانعكاسات تابع للنظام، سواء كان فضائياً أو محمولاً جواً.

19- وأحيط المشاركون علماً أيضاً ببرنامج تطوير نظام تحديد المواقع الكوري والنظام الكوري للتعزيز الساتلي اللذين يهدفان إلى إتاحة إشارات النظم العالمية لسواتل الملاحة للمستخدمين في شبه الجزيرة الكورية والمنطقة المحيطة بها، وإلى استخدامهما في طائفة واسعة من التطبيقات، بما في ذلك النقل والملاحة والمسح.

20- ولاحظ المشاركون في حلقة العمل أنه، استجابة للتطور السريع لنظم التعزيز الفضائية في جميع أنحاء العالم، يجري العمل على وضع عدة مبادرات في أفريقيا بشأن نظم التعزيز الفضائية تهدف إلى إنشاء نظام أفريقي واحد. وهناك مشروع رائد بعنوان "نظام التعزيز الساتلي - أفريقيا" يمهد الطريق نحو توفير خدمة نظام تعزيز فضائي تشغيلي من شأنها أن تعود بالفائدة على العديد من القطاعات، بما في ذلك الملاحة البحرية والزراعة الدقيقة والطيران.

21- وأحاط المشاركون علماً بمشاريع تركز على توصيف نوعية وأنماط البيانات التي يبثها نظام المراقبة التبعية الآلية وتحديد أي أخطاء أو أوجه شذوذ ناتجة عن أنماط الفشل المحتملة. وعُرضت نتائج إعادة تصميم المسارات وتحليلها بالاستناد إلى النظم العالمية لسواتل الملاحة كحالة من حالات الاستدلال القائم على التعلم الآلي بغية إيضاح أهمية ما تقدمه تلك النظم من مساهمة في معالجة الإشارات في الملاحة الجوية وإدارة حركة الطيران والملاحة السطحية واللوجستيات والتطورات الاستراتيجية.

22- ولاحظ المشاركون أيضاً أن استغلال الإشارات الواردة من السواتل الموجودة في المدارات الأرضية المنخفضة لأغراض خدمات تحديد المواقع والملاحة والتوقيت أصبح اتجاهاً رئيسياً للنظم الفضائية لتحديد المواقع والملاحة والتوقيت نظراً للفوائد المحتملة التي يمكن أن تحققها المدارات الأرضية المنخفضة للشبكات العالمية لسواتل الملاحة. ولوحظ كذلك أنه في إطار برنامج "FutureNAV - تحديد المواقع والملاحة والتوقيت في مدار أرضي منخفض" التابع لوكالة الفضاء الأوروبية (الإيسا)، سوف يجري إعداد بيان شامل في المدار من أجل إيضاح فوائد البرنامج للمستخدمين النهائيين من حيث الأداء والخدمات الجديدة ذات القيمة المضافة.

وقُدِّمت معلومات عن الملاحة في الأماكن المغلقة مستمدة من مشروع CUBesAt TEchnology (INCUBATE)، الذي يهدف إلى تعزيز استغلال السوائل الصغيرة الموجودة في المدارات الأرضية المنخفضة في الحصول على معلومات دقيقة عن المواقع والملاحة والتوقيت في الظروف الصعبة ودراسة كيفية الحصول على هذه المعلومات في البيئات المغلقة. وقُدِّمت أيضا معلومات عن نظام التعزيز في المدارات الأرضية المنخفضة CentiSpace الذي يهدف إلى إنشاء نظام رصد عالمي للسلامة وتعزيز الإشارات التي تبثها النظم العالمية لسوائل الملاحة.

23- وكان من محاور تركيز العروض الإيضاحية الأخرى، التي قُدِّمت خلال حلقة العمل، تحديد المواقع والملاحة والتوقيت على نحو مرّن، والتقارب بين تكنولوجيات تحديد المواقع والملاحة والتوقيت والتكنولوجيات غير التقليدية والناشئة الرامية إلى تحسين موثوقية وأداء وسلامة التطبيقات ذات الأهمية الحرجة للبعثات في الجو والبر والبحر والفضاء. وحصل المشاركون على معلومات بشأن استخدام التعلم الآلي المتقدم لكشف حالات الشذوذ وتحديد موقع أجهزة التشويش، والنهج الرامية إلى إتاحة إشارات توقيت دقيقة مستمدة من الألياف البصرية لعدد أكبر من المستخدمين عن بُعد، فضلا عن أساليب تحسين دقة إشارات التوقيت الراديوية المبنوثة عن بُعد والمنخفضة التردد. كما قُدِّم عرض لتطور هياكل إشارات التشويش الحديثة.

24- وأتاحت الجلسة الخاصة بدراسات الحالة والبرامج الوطنية للمشاركين فرصة إضافية لتبادل خبراتهم في استخدام النظم العالمية لسوائل الملاحة وتطبيقاتها.

25- ولاحظ المشاركون في حلقة العمل أن جوانب ضعف النظم العالمية لسوائل الملاحة مصنّعة جيدا، ومن المعروف أن طقس الفضاء هو السبب الأساسي لأخطاء هذه النظم الوحيدة التردد. وتشمل الآثار الرئيسية لطقس الفضاء على النظم المذكورة أخطاء تقدير المسافات وفقد الإشارة المستقبلية. وتواجه صناعة هذه النظم عدة تحديات علمية وهندسية في سعيها لمواكبة احتياجات المستخدمين التي ما فتئت تزداد تعقيدا، بما في ذلك استحداث أجهزة استقبال مقاومة للتأكل وتحسين التنبؤ بحالة الغلاف الأيوني. ومع تحديث هذه النظم، من المتوقع أن يؤدي استخدام إشارات إضافية إلى تقليل الأخطاء الناجمة عن الغلاف الأيوني.

26- وتعرف المشاركون على نظام طقس الفضاء التابع للإيسا، وأهدافه وحالة تطوره الراهنة، وكيف صُمم النظام لدعم التخفيف من آثار طقس الفضاء على البنية التحتية والخدمات التي تعتمد بصورة حاسمة على الموجودات الفضائية. ويمكن العثور على معلومات أكثر تفصيلا على الموقع الشبكي لشبكة خدمات طقس الفضاء التابعة لوكالة الفضاء الأوروبية (<https://swe.ssa.esa.int/>).

27- وأبرزت العروض الإيضاحية المتعلقة بتأثير طقس الفضاء على تشغيل البنى التحتية الحيوية التي تيسر الحياة اليومية أن بيانات الرصد المستمدة من النظم العالمية لسوائل الملاحة تُستخدم على نطاق واسع في خدمات طقس الفضاء من أجل رصد التطور المكاني - الزماني لاضطرابات الغلاف الأيوني، رغم أن هذه النظم نفسها يمكن أن تتأثر أحيانا بالعواصف الجيومغناطيسية. ومع اقتراب فترة النشاط الشمسي الأقصى التالية - المتوقعة في أوائل عام 2024 وفقا للتقديرات الحالية - لم يعد تزايد نشاط العواصف هو التحدي الوحيد الذي يواجهه أداء النظم العالمية لسوائل الملاحة. ولوحظ أن التغيرات التدريجية في ظروف الغلاف الأيوني الأساسية على المدى الطويل قد تشكل أيضا تحديا لبعض الحلول التي وُضعت واختُبرت خلال سنوات انخفاض النشاط الشمسي. وإلى جانب مناقشة التحديات والمخاطر، ناقش المشاركون أيضا وسائل التخفيف منها، مع التركيز على حافظة خدمات رصد طقس الفضاء والتنبؤ به.

28- ولاحظ المشاركون أن أداء النظم المنخفضة التكلفة لاستقبال إشارات النظم العالمية لسوائل الملاحة في مجال تحديد المواقع بدقة عالية قد تحسن ليلعب مستوى مماثلا لنظم الاستقبال العالية التقنية. ويمكن الحصول على أجهزة استقبال ثنائية التردد وثلاثية التردد لإشارات النظم العالمية لسوائل الملاحة بأقل من 1 000 دولار أمريكي،

بما يشمل الهوائي. ولوحظ أنه من أجل تقييم أداء النظم المنخفضة التكلفة لاستقبال إشارات النظم العالمية لسواتل الملاحة في حساب المحتوى الكلي من الإلكترونات ومعدل الانحراف المعياري لمؤشر المحتوى الكلي من الإلكترونات، أُجريت عمليات رصد من أربعة نظم مختلفة لاستقبال إشارات النظم العالمية لسواتل الملاحة (نظم عالية التقنية ومنخفضة التكلفة على السواء). وشجّلت البيانات على مدار عدة أيام وحُلّت بصورة مستقلة باستخدام نوعين مختلفين من البرمجيات. وأظهرت النتائج المستخلصة من معالجة نواتج كلا التحليلين أن النظم المنخفضة التكلفة لاستقبال إشارات النظم العالمية لسواتل الملاحة توفر نتائج متوافقة مع تلك التي توفرها نظيرتها العالية التقنية. ولوحظ أن دراسات إضافية ستجرى عن طريق تسجيل البيانات باستخدام أنواع مختلفة من الهوائيات، وإضافة أجهزة استقبال إضافية، واستخدام أنواع مختلفة من البرمجيات.

29- وأشار المشاركون في حلقة العمل إلى اقتراح اللجنة الفرعية المعنية بالتكنولوجيات الناشئة لتحديد المواقع وتعزيز النظم العالمية لسواتل الملاحة، التابعة للرابطة الدولية للجيوديسيا، بإنشاء فريق عامل جديد في إطار اللجنة الفرعية يركز على استخدام النظم المنخفضة التكلفة لاستقبال إشارات النظم العالمية لسواتل الملاحة من أجل تحديد المواقع والملاحة والتوقيت بدقة عالية وما يرتبط بذلك من تطبيقات. ولوحظ أن التكلفة الإجمالية لنظم الاستقبال المنخفضة التكلفة ينبغي ألا تتجاوز بضع مئات من الدولارات، بما يشمل جميع المكونات الضرورية، وأنها ينبغي أن تكون سهلة الاستعمال في الميدان دون الحاجة إلى معرفة متعمقة. ومن شأن هذا النوع من النظم أن يزيد من تعزيز بناء القدرات وتطوير التطبيقات الجديدة على نطاق واسع. ولوحظ كذلك أن الفريق العامل المقترح سيتعاون مع فريق المشروع المعني برصد طقس الفضاء باستخدام نظم الاستقبال المنخفضة التكلفة لإشارات النظم العالمية لسواتل الملاحة التابع للفريق العامل المعني بتعميم المعلومات وبناء القدرات التابع للجنة الدولية، كما سيرجح للتطورات في المشاريع التي ينفذها الفريق العامل في فعاليات الرابطة الدولية للجيوديسيا، ويدعم تطوير نظم استقبال نموذجية أولية للمحطات القاعدية والمحطات الطوافة.

30- وقدمت جلسة المناقشة إرشادات بشأن كيفية عمل المؤسسات معا من خلال الشراكات الإقليمية من أجل تبادل المعارف ونقلها وتطوير الأنشطة المشتركة ومقترحات المشاريع. وأدلى المشاركون بتعليقات إيجابية على حلقة العمل، وأشاروا إلى أن المواضيع التي جرى تناولها تلي احتياجاتهم المهنية وتوقعاتهم.

31- وأعرب المشاركون عن تقديرهم للأمم المتحدة وحكومة فنلندا والجهات المشاركة في التنظيم على التنظيم الممتاز لحلقة العمل ومضمونها.