الأمم المتحدة A/AC.105/C.1/118/Add.1

الجمعية العامة

Distr.: General
2 December 2020
Arabic
Original: English/Spanish

لجنة استخدام الفضاء الخارجي في الأغراض السلمية

اللجنة الفرعية العلمية والتقنية

الدورة الثامنة والخمسون

فيينا، 1-12 شباط/فبراير 2021

البند 7 من جدول الأعمال المؤقَّت*

الحطام الفضائي

البحوث المتعلقة بالحطام الفضائي وأمان الأجسام الفضائية التي تحمل على متنها مصادر قدرة نووية والمشاكل المتصلة باصطدامها بالحطام الفضائي

مذكرة من الأمانة

إضافة

المحتويات

الصفحة

ثانيا- الردود الواردة من الدول الأعضاء 2
كولومبيا 2
المكسيك 2
ثالثا- الردود الواردة من المنظمات الدولية 4
الاتحاد الأوروبي 4
الوكالة الدولية للطاقة الذرية 9

* A/AC.105/C.1/L.387.

301220 301220 V.20-07167 (A)

الرجاء إعادة استعمال الورق

ثانيا- الردود الواردة من الدول الأعضاء

كولومبيا

[الأصل: بالإسبانية]
[13 تشرين الثاني/نوفمبر 2020]

بغية تعزيز تدابير تخفيف الحطام الفضائي والتدابير العلاجية ذات الصلة، تضطلع الدولة في كولومبيا بأنشطة فضائية، منها عمليات إطلاق لمركبات دون مدارية وتسجيل الأجسام المطلقة في الفضاء الخارجي لدى الأمم المتحدة، مما يعزز الامتثال للتدابير اللازمة، مثل إزالة تلك الأجسام من المدار حول الأرض في نهاية عمرها التشغيلي من خلال عملية إعادة خاضعة للتحكم أو نقلها إلى المدار المخصص للتخلص منها.

وفيما يتعلق بالساتل FAC-SAT 1، وهو أول ساتل لرصد الأرض تابع للبلد، تساهم القوات الجوية الكولومبية في تدابير تخفيف الحطام الفضائي بتمكين الساتل من العودة إلى الغلاف الجوي في نهاية عمره التشغيلي. وسيكفل ذلك استدامة أنشطة الفضاء الخارجي لصالح الأجيال المقبلة.

وسيكون من المفيد أن تضع الدول لوائح تنظيمية محلية تحكم تدابير تخفيف الحطام الفضائي والتدابير العلاجية ذات الصلة، وأن تجري بحوثا بغرض تطوير تكنولوجيات لتخفيف المخاطر، ومنها الاصطدام بالحطام الفضائي أو عودة الحطام الفضائي إلى الغلاف الجوي التي تسفر عن إلحاق الضرر بالبشر أو البيئة. ومن شأن هذه المبادرات أن تمكن الدول أيضا من التعرف على الأنشطة الفضائية الجاري تنفيذها، حرصا على الشفافية والوفاء بالالتزامات المتعهد بها بموجب مختلف المعاهدات المتعلقة بالفضاء الخارجي.

وبالإضافة إلى ذلك، ولضمان إبقاء مستويات الحطام الفضائي عند حدود يمكن التحكم فيها في جميع الأوقات، من الضروري أن تشجع الدول على الصعيد المحلي على تسجيل الأجسام المطلقة في الفضاء الخارجي لدى الأمم المتحدة وتسجيل نهاية العمر التشغيلي لتلك الأجسام، وكذلك تسجيل حالة الأجسام قبل فقدان السيطرة عليها.

وبناء على الاعتبارات السابقة، أصدرت كولومبيا المرسوم رقم 1065 المؤرخ 10 حزيران/يونيه 2014، الذي جرى بموجبه نشر اتفاقية تسجيل الأجسام المطلقة في الفضاء الخارجي، واعتمدت لاحقا المرسوم رقم 2258 المؤرخ 6 كانون الأول/ديسمبر 2018، الذي يحدد قواعد وإجراءات تسجيل الأجسام المطلقة في الفضاء الخارجي، والتي بدأ نفاذها في 6 كانون الأول/ديسمبر 2018، وفقا للأحكام التنظيمية الدولية التي حددتها الأمم المتحدة واتفاقية التسجيل.

المكسيك

[الأصل: بالإسبانية]
[10 تشرين الثاني/نوفمبر 2020]

البحوث الوطنية بشأن الحطام الفضائي

شاركت المكسيك في الأعمال المتعلقة بالمبادئ التوجيهية للجنة استخدام الفضاء الخارجي في الأغراض السلمية بشأن استدامة الفضاء الخارجي في الأمد البعيد، ومن المسائل الرئيسية التي تتناولها المبادئ التوجيهية مسألة الحطام الفضائي. والمسألة من التعقيد بحيث تستغرق وقتا وتتطلب التزاما من جانب المجتمع الدولي لضمان تنفيذ هذه

المبادئ التوجيهية إلى أقصى حد ممكن، وإيجاد حلول عملية لدعم إرساء ممارسات وأطر على الصعيد الوطني والدولي من أجل تسيير الأنشطة في الفضاء الخارجي على نحو آمن.

وعلى الرغم من أن المكسيك لم تعتمد بعد إطارا تنظيميا رقابيا على الصعيد الوطني لتخفيف الحطام الفضائي، فإن سياستها المتبعة حتى الآن، على الأقل فيما يتعلق بالسواتل الثابتة بالنسبة للأرض، وتماشيا مع ممارسات معالجة الحطام الفضائي، هي تزويد سواتلها بما يكفي من الوقود بحيث يمكن إزالتها تلقائيا من المدار في نهاية فترة خدمتها.

وبالنسبة للبحوث المتعلقة بالحطام الفضائي، تقوم الجامعات العامة في المكسيك، مثل جامعة المكسيك الوطنية المستقلة ذاتيا، من خلال كلية الهندسة ومركز التكنولوجيا المتقدمة التابع لها الذي يقع مقره في خوريكييا، كيريتارو، بوضع نماذج رياضية لتحديد عناصر الحطام وقياسها في الوقت المناسب. كما تعمل الجامعة المذكورة على إنشاء حجرة فراغية وحجرة إشعاع كهرمغنطيسي وذلك لاختبار السواتل ومدى قدرتها على تحييد تلك التدخلات، مما يقلل بالتالي من احتمال حدوث أعطال فيها أثناء العمليات الفضائية وتحولها إلى حطام فضائي. وتعمل الجامعة أيضا على استحداث وحدات دسر تعمل بالطاقة الكهربائية لضمان أن تغادر السواتل مدارها متى بلغت نهاية فترة خدمتها وأن تعود إلى الغلاف الجوي للأرض وتتحلل، مما يحول دون تولُّد حطام فضائي إضافي.

وبالإضافة إلى ذلك، تولت جامعة سينالوا المستقلة مهمة رصد الحطام الفضائي لضمان أمان المرافق الفضائية. ويشكل هذا النشاط جزءا من الجهود الدولية التي تقودها الشبكة الدولية للأرصاد البصرية العلمية، التي ترصد الحطام الفضائي منذ عام 2012، والتي تقوم باكتشاف عشرات الأجسام الجديدة كل عام، منها شظايا وسواتل مفقودة تدور خارج المدار الثابت بالنسبة للأرض. ويسجل المرصد الفلكي الذي تشترك في تشغيله الجامعة والشبكة المذكورتان ما يصل إلى 864 صورة، ويكتشف ما بين 30 و70 جسما فضائيا كل ليلة.

وانضم إلى تلك الجهود أيضا مركز البحوث المتعلقة بالعلوم الفيزيائية والرياضية، التابع لجامعة نويفو ليون المستقلة، والذي يشكل جزءا من النظام الدولي لرصد الحطام الفضائي، المؤلف من شبكة تضم 25 مرصدا في أكثر من 15 بلدا ويتولى تنسيقه معهد كيلديش التابع لأكاديمية العلوم الروسية. ويقوم هذا المرصد برصد الحطام الفضائي بهدف تحديد الحطام الذي يمكن أن يُلحق أضرارا بالسواتل العاملة، ويؤدي نتيجة لذلك إلى تعطيل خدمات مثل إشارات الهواتف المحمولة أو الرحلات الجوية، أو يُسبب أخطاء في النظام العالمي لتحديد المواقع.

كما أسس معهد الفنون التطبيقية الوطني، من خلال كلية تيكومان للهندسة الميكانيكية والكهربائية (إيسيمي)، رابطة إيسيمي تيكومان للفضاء الجوي، التي تنفذ أنشطة من بينها إجراء بحوث حول مواضيع من بينها الحطام الفضائي. وكثيرا ما تنشر هذه الهيئات مقالات عن هذا الموضوع، وتعمّم المعلومات داخل المعهد وعلى عامة الجمهور.

وثمة منظمة أخرى تعمل منذ عام 2011، وهي شبكة العلم والتكنولوجيا، التي تضم مجموعة من الباحثين المهتمين بعلوم وتكنولوجيا الفضاء في المكسيك الذين يسعون إلى حشد الأموال لعقد حلقات دراسية وحلقات عمل ومشاريع متعددة التخصصات تنطوي على التنسيق بين الجهات الفاعلة الوطنية والدولية من الأوساط الأكاديمية والمؤسسات الحكومية ودوائر الأعمال التجارية والمجتمع المدني، بهدف تعزيز تطوير علوم وتكنولوجيا الفضاء في المكسيك.

وتجدر الإشارة إلى أن جميع الأنشطة المذكورة أعلاه تنفذ وفقا للوائح التنظيمية الدولية التي تحكم تدابير معالجة الحطام، مثل توصية الاتحاد الدولي للاتصالات ITU-R S.1003، التي قام المعهد الاتحادي للاتصالات السلكية واللاسلكية ووكالة الفضاء المكسيكية بناء عليها بإنشاء فريق مختص بالحطام المتولد عن السواتل. ويهدف الفريق إلى تزويد المعهد بمدخلات بشأن المسائل التقنية والتنظيمية المتعلقة بالحطام المتولد في نهاية فترة الخدمة في النظم الساتلية غير الثابتة والثابتة بالنسبة للأرض، وعن الاصطدامات بتلك النظم.

ومن المهم أيضا الإشارة إلى مشاركة المكسيك، إلى جانب ألمانيا وتشيكيا وكندا، في إعداد خلاصة وافية لمعايير التخفيف من الحطام الفضائي. والغرض من الخلاصة هو تزويد الدول الأعضاء بمعلومات عن الصكوك والتدابير القائمة التي نفذتها الدول (ومنها المكسيك) والمنظمات الدولية، ومساعدة تلك التي ترغب في سن أو تنفيذ معايير مماثلة فيما يتعلق بهذه المسألة الهامة.

وأخيرا، ونظرا لأهمية هذه المسألة، تقدمت وكالة الفضاء المكسيكية بطلب للحصول على صفة مراقب لدى لجنة التنسيق المشتركة بين الوكالات والمعنية بالحطام الفضائي. وبما أن أحد المتطلبات هو تقديم طلب رسمي، فإن الوكالة تعد تقريرا عن البحوث والأعمال التي يُضطَلع بها في المؤسسات العلمية والأكاديمية والجامعات المذكورة أعلاه الكائنة في المكسيك.

أمان الأجسام الفضائية التي تحمل على متنها مصادر قدرة نووية والمشاكل المتصلة باصطدامها بالحطام الفضائي

على الرغم من أن هذه المسألة لا تنطبق مباشرة على المكسيك، فإن البلد يدرك أن بعثات الفضاء السحيق تتطلب طاقة نووية، وأن هذه المصادر ذات صلة بمسألة الحطام الفضائي التي لم تحسم بعد. فهي مشكلة لا يوجد لها حل بسيط. فلم يتم بعد العثور على حل للحطام الفضائي الذي تولد منذ 4 تشرين الأول/أكتوبر 1957 إلى الوقت الحاضر. وعلى الرغم من وجود قاعدة بيانات للأجسام التي تدور حول الأرض مع كونها توقفت عن العمل منذ عدة سنوات، فإن المدار الذي يوجد فيه العدد الأكبر من هذه الأجسام هو المدار الأرضي المنخفض، ولا تزال المشاكل المتعلقة بكيفية إزالة تلك الأجسام ومن المسؤول عن القيام بذلك دون حل.

ومع التقدم المحرز في مجال تكنولوجيا الفضاء، قد يكون من الممكن وضع آليات تمكن الأجسام المطلقة في الفضاء الخارجي من العودة الى الأرض والتحلل لدى مرورها عبر الغلاف الجوي.

واستدامة أنشطة الفضاء في الأمد البعيد أمر هام. ومن الضروري وضع تدابير أو تكنولوجيات ملزمة بحيث يكون مشغلو السواتل وجميع الكيانات التي تطلق أجساما (صواريخ) في الفضاء الخارجي مُلزَمة من جانب حكوماتها بإعادة تلك الأجسام إلى الأرض.

وثمة مسألة أخرى ترتبط بصورة غير مباشرة بالأمر، وهي ما إذا كان اصطدام جسم فضائي يحمل على متنه مصدرا للقدرة النووية بجسم آخر من صنع الإنسان أو بعنصر من عناصر الحطام الفضائي يدخل ضمن نطاق اتفاقية المسؤولية الدولية عن الأضرار التي تحدثها الأجسام الفضائية إذا أمكن تحديد هوية مالك ذلك الحطام.

ثالثا- الردود الواردة من المنظمات الدولية

الاتحاد الأوروبي

[الأصل: بالإنكليزية]
[2 كانون الأول/ديسمبر 2020]

منذ عام 2016، قدم الاتحاد الأوروبي، من خلال اتحاد المراقبة والتتبُّع الفضائيين، خدمات إلى المستخدمين الأوروبيين على مدار الساعة بشأن تفادي الاصطدام والعودة إلى الغلاف الجوي والتشظي. وتسهم هذه الخدمات في كفالة الأمان للعمليات الفضائية والاستدامة في الفضاء الخارجي. واليوم، تستفيد 148 مركبة فضائية – مدنية وعسكرية وتجارية – تابعة للاتحاد الأوروبي ودوله الأعضاء من هذه الخدمة التي تقلل من خطر الاصطدام

في جميع نظم المدارات. ويهدف الاتحاد الأوروبي أيضا إلى تطوير قدرات المراقبة والتتبُّع الفضائيين من أجل تحقيق مستوى أعلى من الاستقلال الاستراتيجي في أوروبا، ومن ثم المساهمة في تقاسم الأعباء على الصعيد العالمي.

والاتحاد الأوروبي على وشك اعتماد اللوائح التنظيمية لبرنامج الفضاء بغرض تعزيز قدراته الفضائية، ولا سيما في مجال التوعية بأحوال الفضاء.

وجرى تطوير العديد من المشاريع البحثية في إطار برنامج الإطار البحثي لمشروع Horizon 2020 (2014–2020)، ومن المسائل التي يتناولها ما يلي:

(أ) حزمة دفع يمكن "تثبيتها" على الساتل لتوفير القدرة على الإنزال من المدار (D3)؛

(ب) نهج شامل فيما يتعلق بتصميم المركبات الفضائية لتلبية الاحتياجات المتعلقة بإنزالها من المدار والتخلص منها (ReDSHIFT)؛

(ج) تكنولوجيا خاملة للإزالة الذاتية لإنزال المركبات الفضائية الكبيرة من المدار (TeSeR)؛

(د) إجراء مناورات مدارية خلال الاضطرابات الطبيعية في المدار، تكون لها تطبيقات في مجال تطور الحطام الفضائي وتخفيفه (COMPASS)؛

(هـ) عُدَّة للإنزال من المدار تستند إلى المقاومة الناتجة عن تكنولوجيا الحبل الكهروديناميي (E.T.PACK).

ويمكن الاطلاع على مزيد من المعلومات حول مشاريع Horizon 2020 في https://cordis.europa.eu/en.

ومن خلال الإطار البحثي السابق لبرنامج FP7، جرى تمويل عدة مشاريع متعلقة بالحطام الفضائي، من بينها مشروع RemoveDebris، الذي نفذ بالفعل أول بيان عملي أوروبي في المدار لتكنولوجيات إزالة الحطام، ومنها تكنولوجيات الالتقاط الشبكي والصواريخ من طراز Harpoon. ويعتزم البرنامج الإطاري للبحث والابتكار المقبل التابع للاتحاد الأوروبي، Horizon Europe، دعم تعزيز قدرات الاتحاد الأوروبي على رصد حالة البيئة الفضائية والتنبؤ بها، على سبيل المثال طقس الفضاء، بما يشمل المخاطر الإشعاعية والحطام الفضائي والأجسام القريبة من الأرض. غير أن برنامج العمل الأول للفترة 2021–2022 لا يزال قيد المناقشة مع الدول الأعضاء في الاتحاد الأوروبي.

خلاصات المشاريع

COMPASS – 679086: مراقبة المناورات المدارية خلال الاضطرابات للتطبيق في مجال النظم الفضائية

يفيد الفضاء البشرية من خلال الخدمات التي يقدمها للأرض. وتتطور الأنشطة الفضائية في المستقبل بفضل عمليات النقل في الفضاء، وتصونها التوعية بأحوال الفضاء. والاضطرابات المدارية الطبيعية هي المسؤولة عن اختلاف المسارات عن نموذج مسألة الجسمين (two-body problem)، مما يزيد من المتطلبات الخاصة بالتحكم في المدار؛ في حين أنها، في إطار التوعية بأحوال الفضاء، تؤثر على تطور مدار الحطام الفضائي الذي يمكن أن يهدد المركبات العاملة والأجسام القريبة من الأرض التي قد تتقاطع مع الأرض. ويقترح هذا المشروع الاستفادة من ديناميات الاضطرابات المدارية الطبيعية من أجل خفض تكلفة البعثة إلى حد كبير، وهي حاليا تكلفة عالية للغاية، وخلق فرص جديدة لاستكشاف الفضاء واستغلاله.

وسيسد مشروع COMPASS الثغرة بين التخصصات المعنية بالديناميات المدارية، ونظرية النظم الدينامية، وتحسين الاستفادة، وتصميم البعثات الفضائية عن طريق استحداث تقنيات جديدة للمناورات المدارية عن طريق "ركوب الأمواج" خلال الاضطرابات المدارية. وسوف يشكل استخدام تقنيات وأدوات شبه تحليلية لنظرية النظم

الدينامية الأساس لفهم جديد لديناميات الاضطرابات المدارية. وسوف نطور جهازا محسنا للاستكشاف التدريجي لفضاء الطور، يتحكم، على الرغم من بارامترات المركبات الفضائية ومناورات الدسر، في تأثير الاضطرابات للوصول إلى المدار المطلوب. ويطمح المشروع في أن يغير على نحو جذري الفلسفة الحالية لتصميم البعثات الفضائية: من التصدي للاضطرابات إلى استغلال الاضطرابات الطبيعية والاصطناعية.

وسوف يستفيد المشروع من الشبكة الدولية الواسعة النطاق للباحث الرئيسي، بما في ذلك وكالة الفضاء الأوروبية (إيسا)، والإدارة الوطنية للملاحة الجوية والفضاء (ناسا) التابعة للولايات المتحدة الأمريكية، والوكالة اليابانية لاستكشاف الفضاء الجوي، والمركز الوطني الفرنسي للدراسات الفضائية، ووكالة الفضاء التابعة للمملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وأيرلندا الشمالية. والواقع أن الفكرة المقترحة بشأن الملاحة المثلى خلال الاضطرابات المدارية ستعالج مختلف التحديات الهندسية الرئيسية في مجال التوعية بأحوال الفضاء من أجل تطبيقها في مجال تطور الحطام الفضائي وتخفيفه، والبعثات إلى الكويكبات بغرض كشفها واستكشافها وانحرافها، وفي عمليات النقل في الفضاء، من أجل تصميم مسار بالاستناد إلى الاضطرابات.

D3-711193: جهاز دسر ذكي للتحكم في إيقاف تشغيل السواتل وعودتها إلى الغلاف الجوي

الفضاء من الجوانب الأساسية في حياتنا في الوقت الحالي. فمعظم الخدمات التي نستخدمها كل يوم تستند إلى الموجودات الفضائية، ومنها: التنبؤ بالأحوال الجوية، والملاحة، ورصد الأرض، والأمن، والوقاية من الكوارث وإدارتها، والاتصالات السلكية واللاسلكية. وعلى مدى عقود، قللت الدول المرتادة للفضاء والمنظمات الخاصة من شأن كون الفضاء المداري موردا محدودا. ونتيجة لذلك، فمن بين نحو 000 6 ساتل أُطلقت منذ بداية عصر الفضاء، لا يوجد سوى 300 1 ساتل عامل: أما السواتل المتبقية فهي تتجول في الفضاء المحيط بالأرض دون تحكم فيها، مع احتمال اصطدامها ببعضها البعض أو بسواتل عاملة. وبالإضافة إلى ذلك، فإن العديد من السواتل الميتة تعود إلى الغلاف الجوي على نحو عشوائي، وتنجو عناصرها الأكبر حجما من الحرارة العالية التي تسببها العودة إلى الغلاف الجوي، وقد تلحق أضرارا بالموجودات والأشخاص الموجودين على الأرض.

ولهذه الأسباب وغيرها، بدأ مشغلو الفضاء في استحداث أساليب لإزالة سواتلهم بأمان، مدفوعين باللوائح الدولية الصادرة عن وكالات الفضاء والمنظمات الدولية (مثل الأمم المتحدة ولجنة التنسيق المشتركة بين الوكالات والمعنية بالحطام الفضائي) والحكومات الوطنية. ويهدف مشروع D3 إلى الاستجابة للحاجة المتزايدة لضمان الوصول الآمن والنظيف إلى الفضاء لكل من مشغلي السواتل والجهات المصنعة لها، وبشكل عام لجميع أصحاب المصلحة المعنيين. وقد حظي هذا النهج بالفعل بردود فعل إيجابية وتأييد من جهات فاعلة رئيسية في مجال الفضاء مثل الإيسا والناسا ووكالة الفضاء الإيطالية، وكذلك من مشغلي السواتل ومصنعيها على السواء.

ومنذ إنشاء شركة D-Orbit في عام 2011، قامت الشركة بتطوير جهاز لإيقاف التشغيل (تحت اسم D3) خاص بالسواتل ومراحل الإطلاق. والجهاز قادر على إزالتها بطريقة آمنة ومحكومة بعد انتهاء مهمتها أو في حالة حدوث عطل كبير. وقد جرى الدفع بهذه التكنولوجيا للوصول إلى المستوى السادس من مستويات جاهزية التكنولوجيا. وسعت الشركة إلى التحقق من صحة مفهومها المتعلق بإيقاف التشغيل في الفضاء في عام 2016 من خلال بعثة D-SAT، وجمع البيانات والمدخلات والدروس المستفادة من أجل تحديث وتحسين وتنقيح التصميم وهندسة وإنتاج جهاز D3.

E.T.PACK – 828902: تكنولوجيا الحبل الكهروديناميي لعُدَّة خاملة للإنزال من المدار لا تعتمد على المواد الاستهلاكية

يصنع الحبل من مادة ذات دالة شغل منخفضة (LWT)، وهو شريط موصِّل طويل مغلف بمادة تعزز انبعاثات الإلكترونات الكهروحرارية والكهرضوئية. ويُمكِّن الحبل المركبات الفضائية من النزول من المدار و/أو زيادة

الارتفاع في المدار دون الحاجة إلى مواد استهلاكية. وهو يتفاعل على نحو خامل مع بيئته (البيئة البلازمية، والمجال المغناطيسي، والإشعاع الشمسي) لتبادل الزخم مع الغلاف المغنطيسي للكوكب. وتهدف عُدَّة الإنزال E.T.PACK إلى إثبات صحة مفهوم المواد ذات دالة الشغل المنخفضة (LWT) من خلال اختراق الآفاق الحالية للمعرفة والجمع بينها في ثلاثة مجالات، وهي: فيزياء البلازما، وعلم المواد ذات دالة الشغل المنخفضة، والحبال الفضائية. وسوف يجري الجمع بين هذه المجالات في عُدَّة الإنزال من المدار وجهاز لمحاكاة الطيران لتحليل البعثات. وتهدف العُدَّة إلى الوصول إلى المستوى الرابع من مستويات جاهزية التكنولوجيا، وسيكون لها وضعيتان للتشغيل: حبل كامل الخمول ذو دالة شغل منخفضة، وحبل كهروديناميي تقليدي مزود بمهبط مجوف نشط (الوضعية الاحتياطية). وسيجري تطوير عملية جديدة لتغليف الإلكتريد ((-4e)+4[Ca24Al28064]) C12A7، واستخدامها لصنع نموذج عرض إيضاحي للمواد ذات دالة الشغل المنخفضة. وسيجري أيضا استخدام مادة C12A7 وخصائصها الاستثنائية في المهبط المجوف في العُدَّة، والتي ستتضمن آلية نشر جديدة مصممة خصيصا لتطبيقات المواد ذات دالة الشغل المنخفضة. وستجري دراسة نظرية للتبادل المركب للتيار ما بين المواد ذات دالة الشغل المنخفضة والبيئة البلازمية في ظروف شحنة الفضاء، واستخدامها في تطوير أجهزة محاكاة دقيقة. وسوف تؤدي المقارنة بين النظرية والتجربة إلى وضع إطار سليم لتشغيل المواد ذات دالة الشغل المنخفضة والقيود المتعلقة بها، بما في ذلك المقاومة الحرارية والميكانيكية والبصرية والكهربائية والمتعلقة بالأوكسجين الذري وبالأشعة فوق البنفسجية، وفرص بقائها. وسوف يجري بحث سيناريوهات البعثات التي كانت مستحيلة حتى الآن، مما يفتح آفاقا جديدة في مجال علوم وتكنولوجيا الفضاء. وهذه الأنشطة ذات الجوانب المتعددة مواكبة لأحدث التطورات في مجالاتها ومترابطة فيما بينها على نحو كبير، مما يجعل مشروع E.T.PACK مشروعا عالي المخاطر. ويعوض ذلك تماما التأثير المحتمل: فسوف تتمكن أوروبا من الحصول أولا على تكنولوجيا الدسر القابلة للعكس في الفضاء غير المعتمدة على المواد الاستهلاكية.

ReDSHIFT – 687500: التصميم الثوري للمركبات الفضائية من خلال التكامل الكلي لتكنولوجيات المستقبل

سوف يعالج مشروع ReDSHIFT العوائق التي تحول دون امتثال مصنعي المركبات الفضائية ومشغليها، الآن وفي المستقبل، لمتطلبات وتكنولوجيات إنزال الأجسام الفضائية من المدار والتخلص منها. وسيتحقق ذلك من خلال نهج كلي يأخذ في الاعتبار، من البداية، القيود والتحديات المتعارضة، ما بين أمان البشر عندما تعود هذه الأجسام إلى الغلاف الجوي مما يتطلب تصميمها لكي تتلاشى، وتصميمها من أجل بقائها في بيئة الفضاء القاسية أثناء وجودها في المدار. وضمانا للمتانة في المستقبل، سوف يستفيد المشروع من فرص التغيير المفاجئ (disruptive opportunities) التي تتيحها الطباعة الثلاثية الأبعاد لوضع حلول مبتكرة للغاية ومنخفضة التكلفة تتعلق بالمركبات الفضائية، واستغلال أوجه التآزر مع الدسر الكهربائي، والمقاومة الناتجة عن الضغط الجوي وضغط الإشعاع الشمسي، والقنوات السريعة لديناميكية الفضاء لتلبية الاحتياجات المتعلقة بالإنزال من المدار والتخلص من الأجسام، وكذلك التصميم بغرض التلاشي. وستكون الهياكل المعززة لحماية المركبات الفضائية عن طريق الانكسار على طول الألواح المزمع التفكك على طولها وخصائص التلاشي عند العودة إلى الغلاف الجوي جزءا أصيلا في تلك الحلول. وستخضع هذه الهياكل لاختبارات وظيفية، فضلا عن اختبارات محددة للارتطام الفائق السرعة واختبارات نفق الهواء بشأن تلاشي المواد بغرض إظهار قدرات الهياكل المصنعة بأسلوب الطباعة الثلاثية الأبعاد. وفي الوقت نفسه، سوف يجري معالجة المسائل التقنية والاقتصادية والقانونية الجديدة والمعقدة المتعلقة بتكييف التكنولوجيات مع المركبات المختلفة وتنفيذها على نطاق واسع عبر المدار الأرضي المنخفض من خلال وضع أداة هرمية قائمة على الإنترنت تستهدف مختلف الجهات الفاعلة في مجال الفضاء. وسيوفر ذلك تحليلا كاملا للتخفيف من الحطام الخاص بالبعثات، باستخدام نماذج تطور الحطام الحالية والدروس المستفادة من العمل النظري والتجريبي. وسيؤدي ذلك إلى مخرجات تتعلق بتصميم سواتل وبعثات آمنة فعالة من حيث التكلفة ويمكن توسيع نطاقها استجابة للقيود التشغيلية. وسيوصي المشروع، من خلال أنشطته، بوضع مبادئ توجيهية جديدة لتخفيف الحطام الفضائي، مع مراعاة تصاميم المركبات الفضائية الجديدة والمواد والحلول المتعلقة بالصنع والبعثات.

TeSeR - 687295: تكنولوجيا الإزالة الذاتية للمركبات الفضائية

يتزايد ازدحام المدار الفضائي، ومن الممكن أن تهدد بضعة حوادث تصادم الأنشطة المنفذة في مدارات هامة وتتسبب في إلحاق ضرر كبير بالبنى التحتية الفضائية. وكتدبير وقائي يمكن وضعه مستقبلا في المركبات الفضائية، يقترح مشروع TeSeR أن تُحمَّل وحدة عالمية للتخلص من المركبة بعد انتهاء المهمة إلى المدار على متن أي مركبة فضائية لضمان التخلص السليم منها في نهاية فترة خدمتها، سواء كان ذلك مخطط له أم غير مخطط له بسبب عطل في المركبة الفضائية. وتكون هذه الوحدة مستقلة عن المركبة الفضائية. والأهداف الرئيسية لمشروع TeSeR هي:

(أ) استحداث وحدة معنية بالإزالة من المدار، بدءا من دراسة المفاهيم، تتضمن تصميما وظيفيا يهدف إلى صنع واختبار وحدة نموذجية على الأرض تبين الوظائف الرئيسية؛

(ب) إجراء تحليل كمي وكيفي مستفيض للبعثة فيما يتعلق بمفاهيم الإزالة القائمة؛

(ج) صياغة مفهوم جديد رائد للإزالة المتحكم بها جزئيا استنادا إلى مفهوم الإزالة الخاملة الذي يكفل إنزال المركبات الفضائية الكبيرة من المدار (t 1<) في المحيط الهادئ دون نظام للدسر ولكن بدقة جزء من مدار واحد؛

(د) تطوير وصناعة نماذج أولية للنظم الفرعية للإزالة بغرض التخلص من الأجسام على نحو خاضع للتحكم أو للتحكم الجزئي أو عشوائيا، استنادا إلى التكنولوجيا القائمة مع التركيز على القابلية للتوسع والتنفيذ الموحد لوحدة الإزالة من خلال واجهة مشتركة؛

(هـ) تحليل جدوى المفاهيم المتعددة الأغراض للوحدة ونظمها الفرعية المعنية بالإزالة والمزايا المحتملة لها (على سبيل المثال التدريع باستخدام هياكل قابلة للنشر)؛

(و) إجراء دراسة للسوق وبيان جدوى لمشروع TeSeR؛

(ز) استخدام مشروع TeSeR للمساعدة في اقتراح إدخال تغييرات في الجوانب القانونية وأحدث معايير الترخيص المتطورة للمركبات الفضائية، بما في ذلك تحسين المبادئ التوجيهية والمعايير الدولية لتخفيف الحطام الفضائي.

EUSTM – 101004319: إدارة حركة المرور في الفضاء في العمليات الفضائية في القرن الحادي والعشرين

زادت الأنشطة الفضائية بشكل كبير في العقود الأخيرة. وتثير الجهات الفاعلة الجديدة والمفاهيم الجديدة تحديات جديدة لضمان أمن العمليات الفضائية وأمنها واستدامتها واستقرارها. وتهدف المبادرات المتخذة على الصعيدين الوطني والدولي إلى معالجة هذه المسألة من خلال تعزيز المنع، وفهم الوضع، وعمليات تجنب الارتطام النشط، والإزالة النشطة للحطام.

ولضمان الاستقلالية والقيادة في الميدان مع تقليل الاعتماد على بيانات التوعية بأحوال الفضاء الصادرة عن الولايات المتحدة، بدأ الاتحاد الأوروبي العمل على إنشاء قدرة مستقلة للتوعية بأحوال الفضاء/الرصد والتعقُّب الفضائيين.

ومشروع EUSTM هو نشاط مكتمل يهدف إلى تعريف قدرة إدارة حركة المرور الفضائية في المستقبل، ويشمل ما يلي:

(أ) الاعتماد على الخبراء الرئيسيين في جميع المجالات المنطبقة داخل الفريق؛

(ب) التشاور مع أصحاب المصلحة الرئيسيين في جميع أنحاء العالم في المجالات ذات الصلة؛

(ج) تحديد الاحتياجات من حيث التنظيم والمسؤوليات، والتكنولوجيا، والسياسة العامة، والقوانين، والمبادئ التوجيهية، وأفضل الممارسات، والمعايير؛

(د) بلورة مواصفات مفصلة وتصميم أولي وخريطة طريق مرجعية وتحليل تقريبي للتكاليف حسب الحجم؛

(هـ) وضع منصة تعاونية مبتكرة لتبادل المعلومات داخل الفريق ومع أصحاب المصلحة الخارجيين؛

(و) إنشاء جماعة من المهتمين بإدارة حركة المرور في الفضاء بحيث تكون نشطة بعد انتهاء فترة المشروع؛

(ز) تنظيم حلقات عمل ومؤتمر أوروبي مخصص لإدارة حركة المرور في الفضاء ملحقا بفعالية فضائية.

وتقوم شركة "GMV"، وهي الجهة الأوروبية الرئيسية في مجال التوعية بأحوال الفضاء/الرصد والتعقُّب الفضائيين بتنسيق مشروع EUSTM، بدعم من أصحاب المصلحة الأوروبيين التاليين:

(أ) الجهات الفاعلة في مجال الصناعة والمعاهد البحثية من جميع أنحاء أوروبا؛

(ب) خبراء في مجال التوعية بأحوال الفضاء/تكنولوجيات الرصد والتعقُّب الفضائيين؛

(ج) المستعملون الحاليون والمستقبليون (شركة NewSpace) (المنظمة الأوروبية للاتصالات الساتلية وجهات أخرى عديدة)؛

(د) خبراء في السياسة العامة (المعهد الأوروبي لسياسات الفضاء)، والحوكمة والأمن (مركز الاتحاد الأوروبي لشؤون السواتل) والمجالات القانونية (معهد قانون الفضاء والاتصالات)، ومهنيون في مجال تقييم الأثر وتحليل التكاليف والفوائد، والجهات الفاعلة الرئيسية في مجال إدارة الحركة الجوية.

ويدعم المشروع أكثر من 20 من أصحاب المصلحة الآخرين، بما في ذلك المشغلون، وقطاع الصناعة، والجهات الفاعلة الناشئة والمؤسسات فيما يتعلق بشركة NewSpace، ومؤسسة العالم الآمن.

الوكالة الدولية للطاقة الذرية

[الأصل: بالإنكليزية]
[2 كانون الأول/ديسمبر 2020]

توفر الوكالة الدولية للطاقة الذرية الدعم للفريق العامل المعني باستخدام مصادر القدرة النووية في الفضاء الخارجي، التابع للجنة الفرعية العلمية والتقنية، بغرض تيسير تنفيذ إطار الأمان الخاص بتطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء الخارجي، الذي اشتركت في وضعه الوكالة الدولية للطاقة الذرية والفريق العامل.

وفي حالة وقوع اصطدام بمركبة فضائية تحمل على متنها مصدرا للقدرة النووية، مما قد يؤدي إلى عودة هذا المصدر إلى الغلاف الجوي للأرض، فإن لدى الوكالة برنامجا نشطا في مجال التأهب للطوارئ النووية والإشعاعية والتصدي لها.

وتتعهد الوكالة الإطار الدولي للتأهب والتصدي للطوارئ، الذي ييسر تطوير وصون القدرات والترتيبات المتعلقة بالتأهب للطوارئ النووية والإشعاعية والتصدي لها، ويستند إلى الصكوك القانونية الدولية.

ومن خلال اللجنة المشتركة بين الوكالات المعنية بالتصدي للطوارئ الإشعاعية والنووية، تقوم الوكالة ومكتب شؤون الفضاء الخارجي، إلى جانب منظمات أخرى، بتعهد الخطة المشتركة للمنظمات الدولية للتصدي للطوارئ الإشعاعية، التي توفر آلية للتنسيق وتوضح أدوار وقدرات المنظمات الدولية المشاركة. وتحدد الخطة فهما مشتركا لكيفية تصرف كل منظمة أثناء أي عملية تصدي وكيفية اتخاذ كل منها ترتيبات للتأهب لمواجهة أي طارئ نووي أو إشعاعي.