

भारत सरकार  
अन्तरिक्ष विभाग



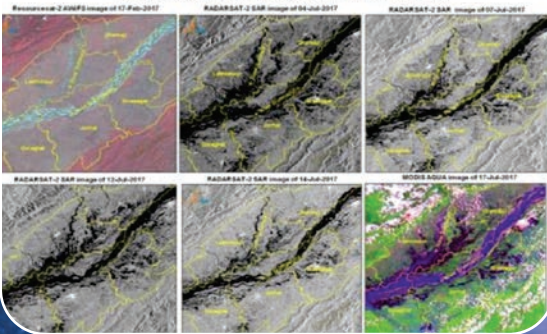
GOVERNMENT OF INDIA  
DEPARTMENT OF SPACE

उपग्रह चित्र



असम बाढ़—2017

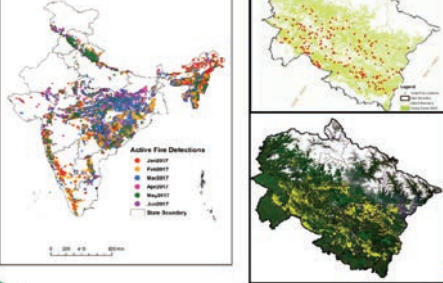
Flood Monitoring and Mapping during Jul 04-17, 2017



दावानल

ACTIVE FOREST FIRES 2017

BASED ON TERRASAR-X SAR SATELLITE DATA



नाविक का प्रयोग करते हुए संदेश सेवा



वार्षिक रिपोर्ट  
Annual Report  
2017 - 2018

**वार्षिक रिपोर्ट**  
**Annual Report**  
2017 - 2018



## अंतरिक्ष विभाग के नागरिक चार्टर

आत्म-निर्भरता प्राप्त करने और राष्ट्रों के सर्वतोमुखी विकास को साध्य, बनाने की दिशा में अंतरिक्ष विज्ञान, प्रौद्योगिकी और उपयोग के विकास को बढ़ावा देना अंतरिक्ष विभाग (अं.वि.) की प्राथमिक जिम्मेदारी है। इस मूल उद्देश्य को ध्यान में रखते हुए, अंतरिक्ष विभाग ने निम्नलिखित कार्यक्रम तैयार किए हैं:-

- दूरसंचार, दूरदर्शन प्रसारण, मौसमविज्ञान, विकासात्मक शिक्षा, सामाजिक उपयोग जैसे दूर-चिकित्सा, दूर-शिक्षा, दूरस्थ सलाहकारिता तथा इसी तरह की ऐसी सेवाओं के लिए भारतीय राष्ट्रीय उपग्रह (इन्सैट) कार्यक्रम।
- अंतरिक्ष आधारित प्रतिबिंबों का प्रयोग करते हुए देश भर में प्राकृतिक संसाधनों के प्रबंधन तथा विभिन्न विकासात्मक परियोजना के लिए भारतीय सुदूर संवेदन (आई.आर.एस.) कार्यक्रम।
- संचार, नौवहन, सुदूर संवेदन एवं अंतरिक्ष विज्ञान के लिए उपग्रहों तथा संबंधित प्रौद्योगिकी के डिजाइन एवं विकास के लिए स्वदेशी क्षमता।
- इन्सैट, जीसैट, आई.आर.एस. तथा आई.आर.एन.एस.एस. उपग्रहों और अंतरिक्ष विज्ञान मिशनों को अंतरिक्ष में पहुँचाने और कक्षा में स्थापित करने हेतु प्रमोचक राकेटों का डिजाइन एवं विकास।
- राष्ट्रीय विकास हेतु अंतरिक्ष विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी के साथ-साथ उपयोग कार्यक्रमों में अनुसंधान एवं विकास।

अंतरिक्ष विभाग की प्रतिबद्धता:

- सम्पूर्ण आत्मनिर्भरता प्राप्त करने के लक्ष्य से उपग्रह तथा प्रमोचक राकेट में अनुसंधान व विकास कार्य आयोजित करना।
- देश की दूरसंचार और प्रसारण संबंधी आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए राष्ट्रीय अंतरिक्ष अवसंरचना उपलब्ध कराना।
- मौसम पूर्वानुमान, मानीटरन आदि के लिए अपेक्षित उपग्रह सेवा उपलब्ध कराना।
- देश में प्राकृतिक संसाधन सर्वेक्षण, प्राकृतिक आपदा का प्रबंधन, सार्वजनिक हित की सेवाएँ एवं पर्यावरण के मानीटरन के लिए अपेक्षित उपग्रह प्रतिबिंबिकी उपलब्ध कराना।
- केंद्रीय सरकार, राज्य सरकार, अर्ध सरकारी संगठनों, गैर-सरकारी संगठनों (एन.जी.ओ.) तथा निजी क्षेत्रों द्वारा विकासात्मक उद्देश्यों के लिए अंतरिक्ष विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी के उपयोग के लिए अपेक्षित उपग्रह प्रतिबिंबिकी तथा विशिष्ट उत्पाद एवं सेवाएँ उपलब्ध कराना।
- अंतरिक्ष उपयोगों के प्रदर्शन की संकल्पना का प्रमाणन।
- राष्ट्रीय आवश्यकताओं के अनुसार, अंतरिक्ष विज्ञान में अनुसंधान और उपयोग कार्यक्रमों के विकास कार्य को बढ़ावा देना।

उपर्युक्त उद्देश्यों को कार्यान्वित करते समय, अंतरिक्ष विभाग:

- हमारे देश के संचार, दूरदर्शन प्रसारण व सुरक्षा आवश्यकताओं की पूर्ति करने के लिए आवश्यक उपग्रह प्रेषानुकरणों व सुविधाओं को प्रदान करेगा।
- स्पेक्ट्रमी, आकाशीय व कालिक क्षेत्र में पर्याप्त भू प्रेक्षण क्षमता प्रदान करेगा।
- राष्ट्रीय आवश्यकताओं और वाणिज्यिक जरूरतों की पूर्ति करने हेतु प्रमोचन सेवाएँ प्रदान करेगा।
- सभी प्रयोक्ताओं / ग्राहकों को अपने उत्पाद एवं सेवाएँ तत्परता और कुशलतापूर्वक प्रदान करेगा।



# विषय-सूची

मिशन प्रोफाइल	4
विशिष्टताएं	5
संगठन	12
1. अंतरिक्ष परिवहन प्रणाली	25
2. अंतरिक्ष अवसंरचना	30
3. अंतरिक्ष अनुप्रयोग	41
4. क्षमता निर्माण	74
संसद में 'अंतरिक्ष'	111
सतर्कता	112
हिंदी का प्रगामी प्रयोग	115
सूचना का अधिकार	119
लेखा-परीक्षा प्रेक्षण	121
उपलब्धियां	126
परिवर्णी शब्द	135

## अंतरिक्ष मिशन (2016-2020)

मिशन	2016-17	2017-18	2018-19	2019-20
<b>भू प्रेक्षण उपग्रह</b>	<p>कार्टोसैट-2 शृंखला1</p> <p>कार्टोसैट-2 शृंखला2</p> <p>स्नेटसैट-1</p> <p>रिसोसैट-2ए</p> <p>इन्सैट-3बी.आर.</p>	<p>कार्टोसैट-2 शृंखला3</p> <p>कार्टोसैट-2 शृंखला4</p> <p>माइक्रोसैट</p>	<p>कार्टोसैट-3</p> <p>ओशनसैट-3</p> <p>रिसैट-1ए</p> <p>रिसैट-2 शृंखला</p>	<p>रिसोसैट-3एम्</p> <p>ओशनसैट-3ए</p> <p>रिसोसैट-3</p> <p>कार्टोसैट-3 शृंखला एच.आर.सैट (3)</p> <p>जी.आई.सैट-1</p> <p>जी.आई.सैट शृंखला</p>
<b>संचार व नौवहन उपग्रह</b>	<p>आई.आर.एन.एस.एस.-1जी</p> <p>जीसैट-18</p>	<p>आई.आर.एन.एस.एस.-1एच</p> <p>आई.आर.एन.एस.एस.-1आई</p> <p>दक्षिण एशिया उपग्रह</p> <p>जीसैट-6ए</p> <p>जीसैट-19</p> <p>जीसैट-17</p>	<p>जीसैट-29</p> <p>जीसैट-7 शृंखला</p> <p>जीसैट-11</p>	<p>जीसैट-22</p>
<b>खरीदी गई प्रमोचन सेवा</b>				
<b>अंतरिक्ष विज्ञान एवं ग्रहीय अन्वेषण उपग्रह</b>			चंद्रयान- II	
<b>प्रौद्योगिकी विकास प्रमोचक राकेट</b>	<p>स्कैमजेट</p> <p>आर.एल.बी.-टी.डी.</p> <p>आर.एल.बी.-टी.डी.</p>	<p>आर.एल.बी.-टी.डी.</p>	<p>एक वाणिज्यिक सहित</p>	<p>एक वाणिज्यिक सहित</p>
<p>की.एस.एल.बी</p> <p>जी.एस.एल.बी</p> <p>जी.एस.एल.बी.मार्कII</p>	<p>5 मिशन</p> <p>1 मिशन</p>	<p>4 मिशन</p> <p>2 मिशन</p> <p>1 मिशन</p>	<p>5 मिशन</p> <p>2 मिशन</p> <p>1 मिशन</p>	<p>6 मिशन</p> <p>2 मिशन</p> <p>1 मिशन</p>

## विशिष्टताएं

अंतरिक्ष विभाग ने योजना अनुसार प्रमोचक राकेटों तथा अनुप्रयोगों के विकास तथा क्रियान्वयन के साथ देश को अपनी प्रौद्योगिकीय सेवाएं प्रदान करना जारी रखा। वर्ष 2017 एक व्यस्त वर्ष साबित हुआ क्योंकि इस वर्ष कई उपलब्धियां हासिल हुईं जिनसे न केवल देश को अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी में अपनी क्षमता प्रदर्शित करने का मौका मिला, बल्कि विशिष्ट उपलब्धियों सहित नई ऊंचाईयों तक पहुंचने में सहायता भी मिली।

रिपोर्टाधीन वर्ष के दौरान देश ने भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम की कई महत्वपूर्ण उपलब्धियां देखीं। इस वर्ष के दौरान चार प्रमोचक राकेट मिशनों को सफलतापूर्वक पूरा किया गया जिनमें सतीश धवन अंतरिक्ष केंद्र, शार, श्रीहरिकोटा से भारत के अत्यंत शक्तिशाली प्रमोचक राकेट जी.एस.एल.वी. मार्कIII की प्रथम विकासात्मक उड़ान जी.एस.एल.वी.-मार्कIII डी1, जी.एस.एल.वी.-एफ.09 का सफल प्रमोचन तथा दो पी.एस.एल.वी. प्रमोचन शामिल हैं। साथ ही, इसरो ने सात भारतीय उपग्रहों तथा 57 विदेशी उपग्रहों को कक्षा में स्थालपित किया। इसरो के सात उपग्रहों में दो भू-प्रेक्षण उपग्रह, तीन संचार उपग्रह तथा दो परीक्षात्मक लघु उपग्रह शामिल हैं।

जी.एस.एल.वी. मार्क डी1 का सफल प्रमोचन वर्ष की एक महत्वपूर्ण विशेषता थी, जिसने 3,136 कि.ग्रा. वाले उच्च क्षमता के संचार उपग्रह जीसैट-19 को भूतुल्यकाली अंतरण कक्षा (जी.टी.ओ.) में स्थापित किया। इस सफलता के भाग के रूप में, स्वदेशी रूप से विकसित "सी25 उच्च प्रणोद क्रायोजेनिक इंजन तथा चरण" की प्रथम उड़ान एक अन्य प्रमुख उपलब्धि थी। जीसैट-19 भारतीय भूमि से प्रमोचित अब तक का सबसे भारी उपग्रह है।

वर्ष के दौरान, इसरो ने जी.एस.एल.वी.-एफ09 का भी सफल प्रमोचन किया, जिसने सफलतापूर्वक दक्षिण एशिया उपग्रह (जीसैट-9) को जी.टी.ओ. में स्थापित किया, जो कि भारत की ओर से सार्क देशों के लिए उपहार है। वर्ष के दौरान ध्रुवीय उपग्रह प्रमोचक राकेट (पी.एस.एल.वी.) ने भी दो सफल प्रमोचन किये, (i) फरवरी 2017 के दौरान एकल मिशन में 104 उपग्रहों की रिकार्ड संख्या के उपग्रहों को प्रमोचित करने का विशिष्ट गौरव तथा (ii) जून 2017 के दौरान 31 उपग्रहों का प्रमोचन। जीसैट-17, एक संचार उपग्रह है, का प्रमोचन भी जून 2017 के दौरान फ्रेंच गियाना से पूरा किया गया। परंतु, पी.एस.एल.वी. की 41वां उड़ान, जोकि भारत के आठवें नौवहन उपग्रह आई.आर.एन.एस.एस-1एच. का वहन कर रहा था, को निर्धारित कक्षा में स्थापित नहीं कर पाया और इसलिए यह प्रमोचन सफल नहीं हुआ।

वर्ष 2017 में, भारत के मंगल कक्षित्र मिशन (एम.ओ.एम.) अंतरिक्षयान ने मंगल की कक्षा के आस-पास तीन वर्ष पूरे कर लिए हैं, जब कि एस्ट्रो सैट, भारत के बहु-तरंगदैर्घ्य वेधशाला, ने कक्षा में सफलतापूर्वक दो वर्ष पूरे कर लिए हैं। यह दोनों ही उपग्रह अच्छी स्थिति में हैं तथा इनका निष्पादन संतोषप्रद है।

वर्ष 2017 के दौरान भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम की मुख्य घटनाएं कालानुक्रम आधार पर निम्नानुसार हैं:

- फरवरी 15, 2017 को पी.एस.एल.वी. सी-37 ने सफलतापूर्वक कुल 104 उपग्रहों को 505 कि.मी. ध्रुवीय सूर्य भूतुल्यकाली कक्षा (एस.एस.ओ.) में प्रमोचित किया। प्रमोचित 104 उपग्रहों में कार्टोसैट-2 श्रृंखला के उपग्रह के अलावा इसरो के दो नैनो उपग्रह, यू.एस. के 96 उपग्रह, नीदरलैंड, स्विडजरलैंड, इजरायल, कज़ाकिस्ता न तथा यू.ए.ई. के एक-एक उपग्रह शामिल थे।
- जी.एस.एल.वी.-एफ09 ने 05 मई 2017 को दक्षिण एशिया उपग्रह को सफलतापूर्वक भूतुल्यकाली अंतरण कक्षा में प्रमोचित किया। यह जी.एस.एल.वी. की 11वीं उड़ान थी।



- 05 जून 2017 को जी.एस.एल.वी. मार्क III राकेट की प्रथम विकासात्मक उड़ान को तब सफलतापूर्वक पूरा किया गया, जब इसके द्वारा ले जाया गया जीसैट-19 उपग्रह को सफलतापूर्वक भूतुल्यकाली अंतरण कक्षा में स्थापित कर दिया गया।
- जून 2017 के दौरान पी.एस.एल.वी.-सी38 ने एकल मिशन में सफलतापूर्वक 31 उपग्रहों का प्रमोचन किया गया। इसमें मुख्य नीतभार के रूप में भारत के कार्टोसैट-2 श्रृंखला का उपग्रह तथा एक विश्वविद्यालय/शैक्षणिक संस्था का उपग्रह और सह-यात्री के रूप में 955 कि.ग्रा. के कुल भार वाले 14 देशों के 29 उपग्रह शामिल थे।
- जून 2017 के दौरान संचार उपग्रह जीसैट-17 का एरियन 5 राकेट द्वारा निर्धारित भूतुल्यकाली अंतरण कक्षा में सफलतापूर्वक प्रमोचन किया गया।
- अगस्त 2017 के दौरान आई.आर.एन.एस.एस.-1एच. उपग्रह (1425 कि.ग्रा.) का वहन करने वाले पी.एस.एल.वी.-सी39 का प्रमोचन असफल रहा।

12 जनवरी को निर्धारित कक्षा में 31 उपग्रहों को स्थापित करते हुए पी.एस.एल.वी.-सी40 के सफल प्रमोचन के साथ वर्ष 2018 की शुरुआत हुई।

जनवरी 2018 तक, बहुतरंगदैर्घ्य खगोलीय वेधशाला तथा मंगल ग्रह की परिक्रमा करने वाले अंतरिक्षयान के साथ-साथ इसरो मौसमविज्ञानीय, भू-प्रेक्षण, संचार एवं नौवहन उपग्रहों के विशिष्ट समूह को स्थापित करने में सफल रहा।

रिपोर्टाधीन अवधि (अप्रैल 2017 - जनवरी 2018) के दौरान, इसरो 11 मिशनों को पूरा कर पाया।

## अंतरिक्ष परिवहन प्रणाली

इस वर्ष के दौरान पी.एस.एल.वी. के तीन प्रमोचन हुए। प्रथम प्रमोचन ने 104 उपग्रहों तथा द्वितीय ने 31 उपग्रहों का प्रमोचन किया। परंतु तीसरा पी.एस.एल.वी. प्रमोचन असफल रहा।

स्वदेशी क्रायोजेनिक ऊपरी चरण (सी.यू.एस.) से लैस जी.एस.एल.वी. मार्क II ने 05 मई 2017 को दक्षिण एशिया उपग्रह का सफलतापूर्वक प्रमोचन किया। इस मिशन ने इसरो द्वारा विकसित सी.ई.-7.5 क्रायोजेनिक इंजन तथा इसरो द्वारा विकसित चरण की विश्वनीयता को पुनः प्रदर्शित किया है। यह जी.एस.एल.वी. मार्क II की लगातार चौथी सफल उड़ान थी।

जी.एस.एल.वी. मार्क III डी1 मिशन जीसैट-19 को भूतुल्यकाली अंतरण कक्षा में सफलतापूर्वक प्रमोचित कर पाया। यह अपने सी25 क्रायोजेनिक इंजन एवं चरण सहित पहला पूर्ण विकसित जी.एस.एल.वी. मार्क III मिशन था जो 3.2 टन भार वाले उपग्रह को भूतुल्यकाली अंतरण कक्षा में स्थापित करने की क्षमता को प्रदर्शित करने में सफल साबित हुआ।

12 जनवरी 2018 को पी.एस.एल.वी.-सी40 ने अपनी बयालीसवीं उड़ान में कई उपग्रहों को एक ही कक्षा में और एक उपग्रह को भिन्न कक्षा में स्थापित करने की अपनी बहुमुखी प्रतिभा को प्रमाणित किया।

इसके अलावा, रिपोर्टाधीन अवधि के दौरान, सेमी-क्रायोजेनिक इंजन पर विकासात्मक प्रयासों तथा समानव अंतरिक्ष उड़ानों हेतु क्रांतिक प्रौद्योगिकियों को पूरा करने पर भी विचार किया गया।



## अंतरिक्ष अवसंरचना

वर्ष 2017 में, तीन संचार उपग्रहों तथा दो भू-प्रेक्षण उपग्रहों के प्रमोचन, की सफलता भारतीय उपग्रह कार्यक्रम से संबंधित विशेषताएं हैं। इसके अलावा, इस वर्ष के दौरान, दो इसरो नैनो उपग्रहों का प्रमोचन भी किया गया।

वर्ष 2017 में, पी.एस.एल.वी. द्वारा ध्रुवीय सूर्य भुतुल्यकाली कक्षा में भू-प्रेक्षण हेतु सार्ववर्णी और बहु स्पैक्ट्रमी कैमरों सहित 715 कि.ग्रा. भार वाले कार्टोसैट-2 श्रृंखला के दो उपग्रहों को प्रमोचित किया गया। इस अवधि के दौरान सह-यात्री के रूप में दो नैनो उपग्रहों का प्रमोचन भी किया गया। संचार उपग्रह क्षेत्र में, तीन संचार उपग्रह यथा दक्षिण एशिया उपग्रह, जीसैट-19 तथा जीसैट-17 को दो महीनों से भी कम की समयावधि में प्रमोचित किया गया। 2230 कि.ग्रा. वाले दक्षिण एशिया उपग्रह (जीसैट-9) को 05 मई को जी.एस.एल.वी.-एफ09 द्वारा प्रमोचित किया गया, उसके एक महीने के बाद जीसैट-19 का प्रमोचन किया गया। इस प्रमोचन के तीन हफ्ते बाद, खरीदी गई प्रमोचन व्यवस्था के माध्यम से सी., विस्तारित सी. तथा एस. बैंड प्रेषानुकर तथा मौसमविज्ञान आंकड़ा रिले तथा उपग्रह समर्थित खोज एवं बचाव के लिए प्रेषानुकरों से लैस जीसैट-17 को भी भुतुल्यकाली अंतरण कक्षा में प्रमोचित किया गया। यह तीनों संचार उपग्रह सफलतापूर्वक अपने संबंधित भूस्थिर कक्षीय स्लॉट में पहुंचे तथा प्रचालनरत हैं।

तथापि, आठवां नौवहन उपग्रह आई.आर.एन.एस.एस.-1 एच, पी.एस.एल.वी. के ताप कवच पृथक्कन से संबंधित कारणों की वजह से वांछित कक्षा तक नहीं पहुंच पाया।

विभाग आने वाले महीनों में योजित मिशनों की श्रृंखला के साथ देश के भविष्य की आवश्यकताओं को पूरा करने हेतु निर्धारित मिशनों पर कार्य कर रहा है। जीसैट-6ए. तथा जीसैट-29 संचार उपग्रहों को क्रमशः जी.एस.एल.वी. मार्क II तथा जी.एस.एल.वी. मार्क III द्वारा प्रमोचित किया जाएगा, जबकि जीसैट-11 संचार उपग्रह को खरीदी गई प्रमोचन सेवा के माध्यम से प्रमोचित करने की योजना है। भू-प्रेक्षण उपग्रह के संबंध में, कार्टोसैट-3 ओशनसैट-3 तथा रीसैट-1ए. (रेडार प्रतिबिंबिकी) और जी.आई. सैट-1 के विकास की आवश्यक प्रक्रियाओं को शुरु करने की योजना है।

## अंतरिक्ष अनुप्रयोग

भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम की विशेषता है अनुप्रयोगोन्मुखी प्रयास तथा इन कार्यक्रमों के माध्यम से देश को प्राप्त होने वाला लाभ। वर्ष के दौरान, दूर-चिकित्सा तथा दूर-शिक्षा के साथ-साथ संचार के विभिन्न क्षेत्रों में इन्सैट/जीसैट प्रणालियों द्वारा समाजोपयोगी सेवाएं जारी रहीं। देश में राष्ट्रीय प्राकृतिक संसाधन प्रबंध प्रणाली (एन.एन.आर.एम.एस.) के सुस्थापित बहु-शाखदार कार्यान्वयन वास्तुकला के माध्यम से राष्ट्रीय, राज्य तथा स्थानीय स्तरों पर सुदूर संवेदन अनुप्रयोग परियोजनाओं ने महत्वपूर्ण प्रगति की है। वर्ष के दौरान, भारतीय सुदूर संवेदन उपग्रह समूह ने कृषि फसल सूची, कृषि सूखा मूल्यांकन, दावानल मानीटरन, भू-जल संभावित मानचित्रों का प्रभावी उपयोग तथा शासन अनुप्रयोग की विविधता पर महत्वपूर्ण सूचना प्रदान करने में सहायता की है।

इसरो के आपदा प्रबंधन सहायता (डी.एम.एस.) कार्यक्रम ने देश में आपदाओं के प्रभावी प्रबंधन के लिए अंतरिक्ष आधारित सूचनाओं को प्रदान करना जारी रखा है। राष्ट्रीय सुदूर संवेदन केंद्र (एन.आर.एस.सी.) में स्थापित निर्णय सहायता केंद्र (डी.एम.एस. – डी.एस.सी.) बाढ़, चक्रवात, भूस्खलन, दावानल इत्यादि जैसी प्राकृतिक आपदाओं के मानीटरन के कार्यों से जुड़ा हुआ है। वर्ष 2017 के दौरान, भारत जून से सितंबर के दौरान भीषण बाढ़ से प्रभावित रहा जिससे असम, गुजरात, मणिपुर, बिहार, उत्तर प्रदेश, अरुणाचल प्रदेश, ओडिशा तथा पश्चिम बंगाल जैसे 8 राज्यों में 104 से भी अधिक जिले प्रभावित हुए। भीषण बाढ़ से प्रभावित सभी राज्यों का मानीटरन उपग्रह आंकड़ा के प्रयोग द्वारा किया गया तथा लगभग 100 मानचित्रों को संबंधित राज्यों/ विभागों को प्रसारित किया गया।





दावानल के मौसम (फरवरी से जून) के दौरान, उपग्रह आंकड़ा का प्रयोग करते हुए प्रतिदिन निकट वास्तविक समय में दावानल चेतावनियां प्रदान की गईं। इन सूचनाओं को उपग्रह के गुजरने के पूरा होने के समय से 30 मिनट से भी कम समय में प्रदान किया गया। पूरे राष्ट्र को शामिल करते हुए इस गतिविधि को भारतीय वन सर्वेक्षण के सहयोग से पूरा किया गया। वर्ष 2017 के दौरान करीब 32,546 दावानलों के लिए सक्रिय दावानल स्थलों की जानकारी को जारी किया गया तथा उसे राज्यों तथा भारतीय वन सर्वेक्षण के संबंधित वन विभागों को उपलब्ध कराया गया।

13 अगस्त 2017 को राष्ट्रीय राजमार्ग, एन.एच.154 (मंडी तथा पठानकोट के बीच का मार्ग), हिमाचल प्रदेश के मंडी जिले के कोटरोपी ग्राम के निकट भीषण भूस्खलन हुआ। इन घटना का मानीटरन रिसोर्ससैट-2 तथा कार्टोसैट-2 आंकड़ा का प्रयोग करते हुए किया गया। ऐसा पाया गया कि ऐसे भूस्खलन के लिए वर्षा एक कारण है।

आपातकालीन प्रबंधन के लिए राष्ट्रीय आंकड़ा आधार (एन.डी.ई.एम.) बहु-पैमाना भू-स्थानिक आंकड़ा आधार सहित सभी 36 राज्यों/संघ-शासित क्षेत्रों के लिए आपदा संबंधित सूचनाएं प्रदान करता रहा। इसके अलावा, एन.डी.ई.एम. डेश बोर्ड के भाग के रूप में पूर्वानुमान एजेंसियों से दैनिक आंकड़ा चेतावनियां भी प्रदान कराई गईं।

इसरो 'अंतरिक्ष एवं प्रमुख आपदाओं' हेतु अंतरराष्ट्रीय चार्टर का हस्ताक्षरकर्ता है, जिसका लक्ष्य आपदाओं द्वारा प्रभावित प्रयोक्ताओं को अंतरिक्ष आंकड़ा का अभिग्रहण और सुपुर्दगी की एकीकृत प्रणाली कराना है। इस दिशा में, इसरो विभिन्न भारतीय सुदूर संवेदन उपग्रहों से उपग्रह आंकड़ा अभिग्रहण की आयोजना तथा उसे निर्धारित समयावधि के तहत मुहैया कराते हुए चार्टर और प्रहरी एशिया का समर्थन करता है। वर्ष 2017 में, इसरो ने आई.आर.एस. आंकड़ों के लगभग 140 सेट मुहैया कराते हुए 22 देशों की 29 आपदाओं में सहायता प्रदान की है।

## अंतरिक्ष विज्ञान एवं ग्रहीय अनुसंधान

भारत के प्रथम अंतर-ग्रहीय अंतरिक्षयान मिशन मंगल कक्षित्र मिशन (एम.ओ.एम.) ने मंगल ग्रह के चारों ओर अपनी कक्षा में तीन वर्ष सफलतापूर्वक पूरे कर लिए हैं और अभी भी नियमित आधार पर मंगल ग्रह पर महत्वपूर्ण सूचना प्रदान कर रहा है। मंगल कक्षित्र अंतरिक्षयान के स्वास्थ्य पैरामीटर सामान्य हैं। मंगल कक्षित्र अंतरिक्षयान से प्राप्त हो रहे आंकड़ों का वैज्ञानिक विश्लेषण ग्रह के विभिन्न पहलुओं पर किया जा रहा है। अब तक 20 वैज्ञानिक लेख प्रतिष्ठित पत्रिकाओं में प्रकाशित हो चुके हैं। मंगल रंगीन कैमरा ने अब तक 900 से भी अधिक प्रतिबिंब प्रदान किए हैं। वर्ष के दौरान, अंतरिक्षयान पर कक्षा युक्तिचालन भी सफलतापूर्वक निष्पादित किया गया था जिसने वर्ष 2021 तक ग्रहण की दीर्घावधि के खतरे को दूर कर दिया है। यह अंतरिक्षयान जुलाई, 2017 में द्वितीय ब्लैकआउट (उच्च सौर युति) से भी सफलतापूर्वक बाहर आ सका।

मंगल ग्रह की कक्षा में तीन वर्ष पूरे होने के अवसर पर सितंबर, 2017 के दौरान इसरो मु., बेंगलूरु में 'माँम विज्ञान सम्मेलन' आयोजित किया गया था। माँम का द्वितीय वर्ष का आंकड़ा (24 सितंबर 2015 से 23 सितंबर, 2016 तक) वैज्ञानिक अनुसंधान हेतु आंकड़ा डाउनलोड करने एवं उपयोगार्थ अनुसंधानकर्ताओं को प्रोत्साहित करने के लिए आई.एस.एस.डी.सी वेबसाइट के माध्यम से आम जनता के लिए जारी किया गया था।

भारत की प्रथम बहु-तरंग दैर्घ्य वेधशाला, एस्ट्रोसैट में 28 सितंबर, 2017 को कक्षा में दो वर्ष पूरे किए। उपग्रह, अब "वेधशाला" के रूप में प्रचलित किया जा रहा है, जिसमें इसरो की अवसर की घोषणा (ए.ओ.) के माध्यम से देश में अनुसंधानकर्ताओं एवं वैज्ञानिकों से प्राप्त प्रस्तावों के आधार पर प्रेक्षण काल आबंटित किया गया है। अक्तूबर, 2017 से वेधशाला भारतीय एवं अंतरराष्ट्रीय खगोलीय समुदाय हेतु खोला गया है।

इसरो के भावी अंतरिक्ष विज्ञान मिशनों में चंद्रमा की खोज में अगले कदम के रूप में कक्षित्र, लैण्डर एवं रोवर के साथ चन्द्रयान-1 का अनुवर्ती मिशन चंद्रयान-2 शामिल है, जिसे 2018 के पूर्वार्द्ध में जी.एस.एल.वी. की उड़ान द्वारा



प्रमोचित किया जाएगा। आदित्य एल1 प्रभामंडललेखी एवं ध्रुवीकरण अध्ययनों हेतु समर्पित मिशन, एक्सपोसैट मिशन (एक्स1-किरण ध्रुवणमापी उपग्रह) सहित सात नीतभारों का वहन करने वाले सौर अध्ययनों हेतु वैज्ञानिक मिशन है। आदित्या-एल1 को एल1 लंग्रांजी बिंदु के चारों ओर प्रभामंडल कक्षा में स्थापित करने की योजना बनाई गई है।

## क्षमता निर्माण

भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम की उपलब्धियां मुख्यतः कार्य की शुरुआत करने की सुस्थापित कार्यप्रणालियों एवं उसे समर्पण एवं प्रतिबद्धता तथा व्यावसायिकता के साथ प्राप्त करने की वजह से हासिल हुई हैं। ऐसी अद्वितीय प्रतिभाओं को संपोषित करने की महत्ता एवं प्रेरणादायी सिद्धांतों को मान्यता देते हुए विभाग ने क्षमता निर्माण संबंधी पहलुओं पर हमेशा जोर दिया है। क्षमता निर्माण में विकास के तमाम क्षेत्र शामिल होते हैं जिससे यह सुनिश्चित हो सके कि दूरदर्शिता के अनुसार विभाग अपने लक्ष्यों की प्राप्ति कर सके। क्षमता निर्माण के निम्नलिखित कुछ मुख्य क्षेत्र हैं।

## मानव संसाधन

विभाग ने भर्ती, प्रशिक्षण एवं वृत्ति प्रगति जैसी विशेषताओं पर जोर देना जारी रखा है। इसने संगठन का सुचारू कार्य सुनिश्चित करने हेतु आवास, चिकित्सा, आदि जैसी आवश्यक सुवधाएं अपने कार्मिकों को प्रदान करने पर जोर देना जारी रखा है। मिशनों की बढ़ती हुई संख्याएं एवं आवृत्ति के साथ इसरो में कार्य की मात्रा पर ध्यान देते हुए आवश्यक मानवशक्ति का संवर्धन करने के साथ-साथ शैक्षणिक संस्थानों एवं उद्योगों को शामिल करने पर विशेष जोर दिया गया है। 01.03.2017 के अनुसार विभाग की कुल स्वीकृत अनुमोदित स्टाफ संख्या 16,902 है जिसमें से 12,300 वैज्ञानिक तथा तकनीकी (वै. एवं त.) श्रेणी में है तथा 4,602 प्रशासनिक श्रेणी के अंतर्गत हैं।

## आउटसोर्सिंग के माध्यम से संवर्धित परिणाम

देश के अंतरिक्ष कार्यक्रम में भारतीय उद्योग की भागीदारी वर्ष के दौरान जारी रही। विगत में, भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम हेतु इसने आवश्यक उपप्रणालियों की प्राप्ति में महत्वपूर्ण योगदान दिया है। विभिन्न कार्यक्रमों को क्रियान्वित करते समय अंतरिक्ष विभाग 500 से भी अधिक लघु, मध्यम एवं बड़े पैमाने के उद्योगों से जुड़ा हुआ है। विभाग ने वाणिज्यिकरण हेतु भारतीय उद्योगों को लगभग 300 प्रौद्योगिकियां हस्तांतरित की हैं और विभिन्न क्षेत्रों में तकनीकी परामर्शिताओं की शुरुआत की है। उत्पादकता बढ़ाने हेतु भारतीय उद्योगों को अत्यधिक रूप से शामिल करने के लिए नई रणनीतियां बनाने की आवश्यकता महसूस की गयी है।

## अंतर-राष्ट्रीय सहयोग

अंतरिक्ष संबंधी गतिविधियों में अंतरराष्ट्रीय सहयोग इसरो के लिए महत्वपूर्ण कारण है, जो विभिन्न अंतरिक्ष एजेंसियों एवं व्यावसायिक निकायों के साथ द्विपक्षीय एवं बहुपक्षीय संबंधों के बारे में महत्व बनाए रखता है। अंतरराष्ट्रीय सहयोग का मुख्य जोर अंतरिक्ष नीतियों को सुधारने और अन्य देशों में मौजूदा संबंधों को बनाने/मजबूत करने के साथ-साथ शांतिपूर्ण उद्देश्यों हेतु बाह्य अंतरिक्ष के अन्वेषण एवं उपयोग के लिए अंतरराष्ट्रीय कार्यवाहकों को परिभाषित करने तथा नई वैज्ञानिक एवं प्रौद्योगिकी चुनौतियों का समाधान करने, आदि पर है। वर्ष के दौरान, इसरो ने लाभ के विशेष क्षेत्रों पर अर्मेनिया, आस्ट्रेलिया, बंगलादेश, कनाडा, इजरायल, जापान, नीदरलैंड, पुर्तगाल एवं यू.एस.ए. के साथ सहयोगी करारों पर हस्ताक्षर किए हैं।



## आउटरीच गतिविधियां

वर्ष के दौरान, इसरो ने राष्ट्र के सभी नागरिकों हेतु अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी के लाभों के प्रचार हेतु कई आउटरीच कार्यक्रम आयोजित किए। प्रख्यात वैज्ञानिकों, विशेषकर शैक्षणिक संस्थाओं के विशेषज्ञों द्वारा व्याख्यान एवं कार्यशालाएं कुछ मुख्य आउटरीच कार्यक्रम थे। इसके अतिरिक्त, सकारात्मक परिणामों के साथ कई प्रदर्शनियां, डिस्प्ले, सुविधाओं का दौरा, आदि भी आयोजित किए गए थे। आउटरीच का मुख्य लक्ष्य आम जनता तक अंतरिक्ष गतिविधियों के उपयोगों/ अनुप्रयोगों को पहुंचाने के प्रयास में शैक्षणिक संस्थाओं को शामिल करने के तरीकों की तलाश करना है।

प्रमोचन के सभी अवसरों पर सार्वजनिक आउटरीच के भाग के रूप में एस.डी.एस.सी. शार में मीडिया का आना सुनिश्चित किया जाता है। इसके अलावा, इसरो ने राष्ट्रीय एवं अंतरराष्ट्रीय स्तर के सम्मेलनों, सांस्कृतिक कार्यक्रमों, व्यापार मेलों, प्रमुख कार्यक्रमों एवं शैक्षणिक संस्थानों जैसी महत्वपूर्ण सार्वजनिक सभाओं में भी कई प्रदर्शनियां आयोजित कीं। आम जनता को भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम के जानकारी से अवगत कराने हेतु 12 देशों की भागीदारी से ए.पी.आर.एस.ए.एफ.-24 जल राकेट कार्यक्रम सहित कई स्थानों पर प्रदर्शनियां एवं अन्य आउटरीच कार्यक्रम आयोजित किए गए।

## अंतरिक्ष वाणिज्य

अंतरिक्ष विभाग की वाणिज्यिक इकाई, एन्ट्रिक्स कापॉरेशन वैश्विक बाजार में भारतीय अंतरिक्ष उत्पादों एवं सेवाओं का विपणन करती है। एन्ट्रिक्स, विदेशी ग्राहकों सहित अन्य एजेंसियों के साथ विशिष्ट वाणिज्यिक संविदाओं के माध्यम से अंतरिक्ष आधारित प्रणालियों से विभिन्न प्रकार की सेवाएं मुहैया करती है। एन्ट्रिक्स के साथ वाणिज्यिक संविदाओं के तहत 1999-2018 की अवधि के दौरान पहले से ही पी.एस.एल.वी. द्वारा 237 अंतरराष्ट्रीय ग्राहकों के उपग्रह सफलतापूर्वक प्रमोचित किए जा चुके हैं। मात्र 2017 में, पी.एस.एल.वी. ने 130 विदेशी उपग्रह प्रमोचित किए हैं। 12 जनवरी, 2018 को अन्य 28 विदेशी उपग्रह प्रमोचित गए। पी.एस.एल.वी. द्वारा अपने उपग्रहों के प्रमोचन हेतु अन्य अंतरराष्ट्रीय ग्राहकों से प्रस्तावों पर चर्चा एवं विचार-विमर्श चल रहा है।

## भारतीय अंतरिक्ष विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी संस्थान

मानव संसाधनों में क्षमता निर्माण एवं भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम की बढ़ती मांगों को पूरा करने हेतु भारतीय अंतरिक्ष विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी संस्थान, जोकि एक डीम्ड विश्वविद्यालय है, के वर्ष 2007 में तिरुवनंतपुरम में स्थापित किया गया था। इसरो को गुणवत्ता वाली मानवशक्ति मुहैया कराने के अपने प्रमुख उद्देश्य की पूर्ति में 151 उपाधि पाने वालों में से 104 को वर्ष 2017 में इसरो में नियुक्ति दी गई। इस प्रकार अब तक संस्थान से 775 बी.टेक. स्नातकों को इसरो में नियुक्ति दी गई है।

## सूचना का अधिकार – पारदर्शिता सुनिश्चित करना

विभाग में सूचना का अधिकार (आर.टी.आई.) अधिनियम, 2005 की आवश्यकताओं का सख्त रूप से पालन किया जाता है। अंतरिक्ष विभाग ने पहले चरण की अपीलें हेतु केंद्रीय जन सूचना अधिकारियों, सहायक जन सूचना अधिकारियों एवं अपीलीय प्राधिकारी निर्दिष्ट करते हुए आर.टी.आई., अधिनियम, 2005 का क्रियान्वयन किया है। अधिनियम के तहत आवश्यकतानुसार, अंतरिक्ष विभाग ने अं.वि. की वेबसाइट (<http://www.dos.gov.in>) एवं इसरो की वेबसाइट (<http://www.isro.gov.in>) पर अपेक्षित सूचना प्रकाशित की है। जनवरी, 2017 से दिसंबर, 2017 की अवधि के दौरान 1,163 आवेदन प्राप्त हुए और आर.टी.आई. अधिनियम के प्रावधानों के तहत सूचना भेजी गई थी। प्रथम अपीलीय प्राधिकारी द्वारा 203 अपील प्राप्त हुईं और 12 अपीलकर्ताओं ने द्वितीय अपीलीय प्राधिकारी अर्थात् केंद्रीय सूचना आयोग को अपीलें भेजीं।



## सारांश

वर्ष के दौरान, भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम ने कई अद्वितीय उपलब्धियों के साथ अपने अधिकतर लक्ष्यों की प्राप्ति करते हुए अपने मिशनों में महत्वपूर्ण उन्नति की। अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी के अनुप्रयोगों पर ध्यान केंद्रित करते समय नाविक से अवस्थिति आधारित अनुप्रयोगों पर विशेष ध्यान देते हुए अंतरिक्ष आधारित विशिष्ट अनुप्रयोगों पर कार्य किया। उपग्रहों एवं प्रमोचक रaketों से संबंधित सभी कार्यक्रमपरक गतिविधियाँ की गईं। बृहत बूस्टरो का ढलाई कार्य एवं उन्नत भारी प्रमोचित्रों हेतु सेमी-क्रायोजेनिक चरणों और अन्य मिशनों के निर्माण के लिए आवश्यक अवसंरचना की स्थापना की गई। जहाँ सफलतापूर्वक भावी मिशनों की योजना बनाई गई वहीं सुदूर संवेदन, संचार/नौवहनीय एवं अंतरिक्ष विज्ञान सहित विभिन्न अंतरिक्ष मिशनों की प्राप्ति की गई है।

आपदा प्रबंधन सहायता एवं डायरेक्ट-टू-होम टेलिविजन के माध्यम से आउटरीच सहित अंतरिक्ष अनुप्रयोग कार्यक्रम की सातत्यता समाज को सीधे लाभ मुहैया कराने में भारतीय अंतरिक्ष प्रणालियों द्वारा निभाई गई बढ़ती भूमिका को दोहराती है। इस प्रकार, भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम अपने उद्देश्यों को पूरा करने में विभिन्न क्षेत्रों में लक्ष्य प्राप्त करने में लगा हुआ है।



## संगठन

देश में अंतरिक्ष क्रियाकलापों की शुरूआत 1962 में भारतीय राष्ट्रीय अंतरिक्ष अनुसंधान समिति (इन्कोस्पार) की स्थापना के साथ हुई। उसी वर्ष, तिरुवनंतपुरम के निकट थुम्बा भूमध्यरेखीय राकेट प्रमोचन केंद्र (टर्ल्स) में काम शुरू किया गया। अगस्त 1969 में भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (इसरो) की स्थापना की गई। भारत सरकार ने अंतरिक्ष आयोग का गठन किया तथा जून 1972 में अंतरिक्ष विभाग (अं.वि.) की स्थापना की गई और इसरो को सितम्बर 1972 में अंतरिक्ष विभाग के अधीन लाया गया।

अंतरिक्ष आयोग, देश के सामाजार्थिक लाभ के लिए अंतरिक्ष विज्ञान और प्रौद्योगिकी के विकास और उपयोग को बढ़ावा देने हेतु नीतियाँ निरूपित करता है और भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम के कार्यान्वयन का निरीक्षण करता है। अंतरिक्ष विभाग इन कार्यक्रमों का कार्यान्वयन, मुख्यतः, भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (इसरो), भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला (पी.आर.एल.) राष्ट्रीय वायुमंडलीय अनुसंधान प्रयोगशाला (एन.ए.आर.एल.), उत्तर-पूर्वी अंतरिक्ष उपयोग केंद्र (उ.पू. सैक) तथा सेमी कण्डक्टर प्रयोगशाला (एस.सी.एल.) के जरिए करता है। 1992 में, सरकार के स्वामित्व वाली कम्पनी के रूप में स्थापित एन्ट्रिक्स कार्पोरेशन अंतरिक्ष उत्पाद और सेवाओं का विपणन करती है।

अंतरिक्ष प्रणालियों के संस्थानों एवं उनके अनुप्रयोगों का समन्वयन राष्ट्रीय स्तर की समितियों, अर्थात् इन्सैट समन्वयन समिति (आई.सी.सी.) राष्ट्रीय प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन प्रणाली की आयोजना समिति (पी.सी.-एन.एन.आर.एम.एस.) और अंतरिक्ष विज्ञान सलाहकार समिति (एडकॉस) द्वारा किया जाता है।

अंतरिक्ष विभाग सचिवालय तथा इसरो मुख्यालय अंतरिक्ष भवन, बेंगलूरु में स्थित है। इसरो मुख्यालय के कार्यक्रम कार्यालय उपग्रह संचार एवं नौवहन भू प्रेक्षण, प्रमोचक राकेट, अंतरिक्ष विज्ञान, आपदा प्रबंधन सहायता, प्रायोजित अनुसंधान योजना, अंतरराष्ट्रीय सहयोग, प्रणाली विश्वसनीयता एवं गुणवत्ता, सुरक्षा, प्रकाशन तथा जन सम्पर्क, बजट एवं आर्थिक विश्लेषण और मानव संसाधन विकास जैसे कार्यक्रमों का समन्वयन करते हैं। अंतरिक्ष विभाग के प्रमुख संस्थानों और उनके क्रियाकलापों के प्रमुख क्षेत्रों का ब्यौरा निम्नांकित पैराओं में दर्शाया गया है:

### विक्रम साराभाई अंतरिक्ष केंद्र (वी.एस.एस.सी.)

तिरुवनंतपुरम में स्थित विक्रम साराभाई अंतरिक्ष केंद्र (वी.एस.एस.सी.) प्रमोचक राकेट प्रौद्योगिकी की डिजाइन एवं विकास हेतु इसरो का अग्रणी केंद्र है। यह केंद्र ऐरोनॉटिक्स, उड्डयनिकी, वस्तुओं, पदार्थों, यंत्रावली, राकेट सम्मुचयन, रसायनों, नोदन, अंतरिक्ष शस्त्रागार, संरचनाओं, अंतरिक्ष भौतिकी एवं प्रणाली विश्वसनीयता के सक्रिय अनुसंधान एवं विकास कार्य में लगा हुआ है। यह केंद्र विभिन्न मिशनों हेतु उप प्रणालियों के निर्माण से संबंधित डिजाइन, निर्माण, विश्लेषण, विकास एवं जांच के महत्वपूर्ण उत्तरदायित्वों को संभालता है।

वी.एस.एस.सी. के विस्तार केंद्र वलियमला में यांत्रिकी, राकेट समेकन एवं जांच की मुख्य सुविधा और वट्टियूरकावु में घटकों के विकास के लिए सुविधा स्थित हैं। कोची के निकट आलुवा में वी.एस.एस.सी. द्वारा अमोनियम परक्लोरेट परीक्षण संयंत्र (ए.पी.ई.पी.) स्थापित किया गया है।





वेली रेंज काम्प्लेक्स में वी.एस.एस.सी. मुख्य भवन

वी.एस.एस.सी. के प्रमुख कार्यक्रमों में ध्रुवीय उपग्रह प्रमोचक राकेट (पी.एस.एल.वी.), भूतल्यकाली उपग्रह प्रमोचक राकेट (जी.एस.एल.वी.) एवं रोहिणी परिज्ञापी राकेट शामिल हैं। इस केंद्र के कार्य उन्नत प्रौद्योगिकी राकेटों हेतु क्षमता विकसित करने की गतिविधियों, वायु श्वसन नोदन, मानव अंतरिक्ष उड़ान हेतु महत्वपूर्ण प्रौद्योगिकियों, निम्न लागत वाले लघु उपग्रह प्रामोचक राकेटों एवं माड्युलर भारी वाहक प्रमोचक राकेट पर भी केंद्रित हैं।

### इसरो उपग्रह केंद्र (आईजैक)

इसरो उपग्रह केंद्र (आईजैक), बेंगलूरु संचार, सुदूर संवेदन, नौवहन, वैज्ञानिक अध्ययनों एवं लघु उपग्रहों हेतु उपग्रहों की डिजाइन, विकास एवं समेकन के लिए अग्रणी केंद्र है। आईजैक उन्नत अत्याधुनिक प्रौद्योगिकियों के क्षेत्र में अनुसंधान एवं विकास, सभी उपग्रह मिशनों का समग्र प्रबंधन, अंतरिक्ष प्रणालियों के निर्माण हेतु अनुनादी अंतरिक्ष उद्योग का सृजन, प्रौद्योगिकी अंतरण, शिक्षा के क्षेत्र में अंतरापृष्ठ, आदि में सक्रिय रूप से संबद्ध है। आईजैक यांत्रिकी एवं इलेक्ट्रॉनिक हार्डवेयर/ उपप्रणालियों एवं समेकित उपग्रह के संविरचन एवं जांच हेतु अत्याधुनिक सुविधाओं से पूर्णतया सुसज्जित है।

वर्ष 2006 में संस्थापित इसरो उपग्रह समाकलन एवं परीक्षण स्थापना (आईसाइट) सम्पूर्ण समुच्चयन एवं जांच क्रम हेतु सुविधाओं से सुसज्जित है, जो अंतरिक्षयान को एक खाली ढांचे से उड़ान योग्य अंतरिक्षयान बनाने में समर्थ है। यह एक छत के नीचे समेकन और पर्यावरणीय जांच सुविधाओं से परिपूर्ण है, जो अंतरिक्षयान समुच्चयन, समेकन और जांच के लिए एक बड़ा स्वच्छ कक्ष, संचार उपग्रहों और एंटेना प्रणालियों हेतु विशिष्ट संघट्ट एंटेना परीक्षण सुविधा, व्यापक समुच्चयन और परीक्षण सुविधाओं तथा जांच ताप निर्वात चैम्बर, स्पंदन सुविधा, ध्वानिक जांच सुविधा जैसी सुविधाओं से परिपूर्ण है। आईजैक ने संचार, मौसमविज्ञान, सुदूर संवेदन एवं नौवहन तथा अंतरिक्ष विज्ञान के क्षेत्र में अंतरिक्षयान निर्मित किए हैं।



## सतीश धवन अंतरिक्ष केंद्र (एस.डी.एस.सी.) शार

भारत का अंतरिक्ष अड्डा, सतीश धवन अंतरिक्ष केंद्र (एस.डी.एस.सी.) शार, श्रीहरिकोटा भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम के लिए प्रमोचन आधार अवसंरचना प्रदान करने हेतु जिम्मेदार है। इस केंद्र में दूरमिति, अनुवर्तन एवं आदेश नेटवर्क तथा मिशन नियंत्रण केंद्र सहित ठोस नोदक संसाधन, ठोस मोटरों की स्थैतिक जाँच, प्रमोचक राकेट समेकन एवं प्रमोचन प्रचालनों की सुविधा मौजूद है।

इस केंद्र में दो प्रमोचन पैड हैं, जहां से पी.एस.एल.वी. एवं जी.एस.एल.वी. के राकेट प्रमोचन प्रचालन पूरे किए जाते हैं। केंद्र को निम्नलिखित कार्य सौंपे गये हैं (i) इसरो के प्रमोचक राकेट कार्यक्रम के लिए ठोस नोदक बूस्टरों का उत्पादन (ii) विभिन्न उप-प्रणालियों और ठोस राकेट मोटरों को योग्य बनाने के लिए अवसंरचना प्रदान करना और आवश्यक जाँच आयोजित करना (iii) उपग्रह एवं प्रमोचक राकेटों के लिए प्रमोचन आधार अवसंरचना प्रदान करना।

केंद्र में भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम के लिए भावी आवश्यकताओं को पूरा करने हेतु प्रमोचक राकेटों के समेकन के लिए द्वितीय राकेट समुच्चयन भवन (एस.वी.ए.वी.) का निर्माण किया जा रहा है। एस.वी.ए.वी. के मुख्य उद्देश्य है, क) बड़ी हुई प्रमोचन आवृत्ति को पूरा करना, ख) जी.एस.एल.वी. मार्क III उड़ानों हेतु पूर्ण विकसित समेकन सुविधा प्रदान करना, ग) भावी प्रमोचक राकेटों की देखभाल करना, घ) भावी प्रमोचन पैड अभिधारिता समय को कम करने हेतु सहायक नाभिय टावर संकल्पना क्रियान्वित करना और ड.) भावी तृतीय प्रमोचन पैड के लिए मुख्य समेकन सुविधा के रूप में काम करना।

एस.डी.एस.सी. शार में परिज्ञापी राकेटों के प्रमोचन हेतु अलग प्रमोचन पैड है। केंद्र परिज्ञापी राकेटों एवं नीतभारों के समुच्चयन, समेकन तथा प्रमोचन हेतु इसरो के परिज्ञापी राकेटों के लिए आवश्यक प्रमोचन आधार अवसंरचना भी प्रदान करता है।

## द्रव नोदन प्रणाली केंद्र (एल.पी.एस.सी.)

द्रव नोदन प्रणाली केंद्र (एल.पी.एस.सी.) इसरो के प्रमोचक राकेटों के लिए द्रव नोदन चरणों के डिजाइन, विकास तथा उन्हें पूरा करने का केंद्र है। एल.पी.एस.सी. के कार्यक्षेत्र में निर्वात परिस्थितियों के लिए तरल नियंत्रण वाल्वों, ट्रांसड्यूसरों, नोदक प्रबंधन उपकरणों तथा द्रव नोदन के अन्य मुख्य घटकों का विकास करना भी है।

एल.पी.एस.सी. की गतिविधियां एवं सुविधाएँ एल.पी.एस.सी. वलियमला, तिरुवनंतपुरम एवं एल.पी.एस.सी., बेंगलूर, कर्नाटक नामक दो परिसरों में फैली हुई हैं।

एल.पी.एस.सी. वलियमला अनुसंधान एवं विकास, प्रणाली डिजाइन / इंजीनियरी एवं परियोजना प्रबंधन प्रकार्यों के लिए उत्तरदायी है। केंद्र के प्रमुख कार्यों को संभालने वाली भू-भण्डारीय एवं क्रायोजेनिक नोदन इकाईयों के अलावा द्रव नियंत्रण अवयव इकाई और सामग्री एवं विनिर्माण इकाइयां स्थित हैं।

एल.पी.एस.सी., बेंगलूर सुदूर संवेदन एवं संचार उपग्रहों तथा अन्य वैज्ञानिक मिशनों हेतु नोदन प्रणालियों की डिजाइन एवं निर्माण के लिए उत्तरदायी है। ट्रांसड्यूसरों एवं संवेदकों के विकास एवं उत्पादन के सभी कार्य यहां किए जाते हैं।



## इसरो नोदन कॉम्प्लेक्स (आई.पी.आर.सी.)

इसरो नोदन कॉम्प्लेक्स (आई.पी.आर.सी.), महेन्द्र गिरि भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम हेतु आधुनिक नोदन प्रौद्योगिकी उत्पादों के निर्माण हेतु आवश्यक अत्याधुनिक सुविधाओं से सुसज्जित है। यह केंद्र प्रचालनात्माक एवं विकासात्मक प्रमोचन प्रणालियों हेतु द्रव नोदन प्रणालियों के समुच्चयन, समेकन एवं जांच हेतु उत्तरदायी है। आई.पी.आर.सी. में अंतरिक्षयान इंजनों एवं प्रणोदकों की उड़ान जांच एवं अंतरग्रहीय माड्यूलों हेतु अनुकार परीक्षण किए जाते हैं।

आई.पी.आर.सी. इसरो के प्रमोचक राकेट तथा उपग्रह कार्यक्रमों के लिए भू भण्डारीय द्रव नोदक की आपूर्ति के लिए उत्तरदायी है। आई.पी.आर.सी. सुरक्षा एवं विश्वसनीयता के उच्च मानकों को सुनिश्चित करते हुए इसरो अंतरिक्ष कार्यक्रम की त्रुटि शून्य माँग को पूरा करने हेतु गुणवत्ता वाले उत्पाद प्रदान करता है। भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम में अपने योगदान में सतत सुधार करने की दिशा में यह अनुसंधान एवं विकास (आर. एवं डी.) तथा प्रौद्योगिकी विकास कार्यक्रम (टी.डी.पी.) भी आयोजित करता है।

## अंतरिक्ष उपयोग केंद्र (सैक)

अंतरिक्ष उपयोग केंद्र (सैक), अहमदाबाद, इसरो का प्रमुख अनुसंधान एवं विकास केंद्र है। इस केंद्र की प्रमुख दक्षता अंतरिक्ष वाहित एवं वायु वाहित उपकरणों। नीतभारों के विकास एवं राष्ट्रीय विकास तथा सामाजिक हितों हेतु उनके अनुप्रयोगों में निहित है। इनके अतिरिक्त, यह केंद्र चंद्रयान-1, मंगल कक्षित्र मिशन, आदि जैसे इसरो के वैज्ञानिक एवं ग्रहीय मिशनों में महत्वपूर्ण ढंग से सहयोग करता है। भारतीय राष्ट्रीय उपग्रह (इन्सैट) एवं भूतुल्यकाली उपग्रह (जीसैट) श्रृंखला के उपग्रहों हेतु वीसैट, डी.टी. एच., इंटरनेट, प्रसारण, दूरभाष सेवाओं, आदि द्वारा उपयोग किया जाता है।



तालतेज परिसर, अहमदाबाद

सैक में इसरो के भू प्रेक्षण (ई.ओ.) कार्यक्रम के लिए उपग्रह, सिग्नल एवं प्रतिबिंब प्रसंस्करण सॉफ्टवेयर, जी.आई. एस. सॉफ्टवेयर और कई अनुप्रयोगों के लिए प्रकाशिक एवं सूक्ष्मतरंग संवेदकों की डिजाइन एवं विकास कार्य भी किया जाता है। ये अनुप्रयोग भू-विज्ञान, कृषि, पर्यावरण एवं जलवायु परिवर्तन, भौतिक समुद्र विज्ञान, जीवविज्ञानीय समुद्र विज्ञान, वायुमंडल, क्रायोमंडल, जलमंडल, आदि के विभिन्न क्षेत्रों में हैं। सैक की सुविधाओं में नीतभार समेकन प्रयोशालाएं, इलेक्ट्रानिक एवं यांत्रिक संविरचन सुविधाएं, पर्यावरणीय जांच सुविधा, प्रणाली विश्वसनीयता/ आश्वासन समूह, प्रतिबिंब प्रसंस्करण एवं विश्लेषण सुविधाएँ, परियोजना प्रबंधन सहायता समूह, और सुसज्जित पुस्तकालय शामिल हैं। सैक का अनुसंधान एवं विकास हेतु उद्योग, अकादमियों, राष्ट्रीय एवं अंतर-राष्ट्रीय संस्थानों के साथ सक्रिय सहयोग है। यह केंद्र उपग्रह मौसम विज्ञान एवं संचार में अंतरिक्ष विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी शिक्षा केंद्र (सी.एस.टी.टी.ई.-ए.पी.) के तत्वावधान में एशिया प्रशांत क्षेत्र के विद्यार्थियों के लिए नौ-महीने का स्नातकोत्तर डिप्लोमा पाठ्यक्रम भी आयोजित करता है।





## विकास तथा शैक्षिक संचार यूनिट (डेकू)

सन् 1983 में स्थापित विकास एवं शैक्षिक संचार यूनिट (डेकू), अहमदाबाद उपग्रह-आधारित सामाजिक अनुप्रयोगों की प्राप्ति करने हेतु समर्पित है। डेकू अन्यान्यक्रिया के माध्यम के रूप में मल्टीमीडिया अवयवों को समाविष्ट करते हुए वीडियो कार्यक्रम बनाने के साथ-साथ सैटकाम आधारित सामाजिक अनुप्रयोगों की संकल्पना, डिजाइन, क्रियान्वयन, मूल्यांकन, शक्तिवर्धन तथा राष्ट्रीय विकास हेतु सामाजिक विज्ञान तथा संचार अनुसंधान अध्ययनों में संलग्न है। यह उनकी आवश्यकताओं को पूरा करने हेतु नवीनतम संविचरणाओं से प्रयोग करने हेतु प्रयोक्ता एजेंसियों के साथ काम करता है और अंतरिक्ष अनुप्रयोगों में सभी उपलब्धियों को शामिल करना सुविधाजनक बनाता है। यह यूनिट विगत दशकों में संकल्पना एवं प्रदर्शन करने हेतु उत्तरदायी रहा है।

## इसरो दूरमिति, अनुवर्तन तथा कमांड नेटवर्क (इस्ट्रैक)

इसरो दूरमिति, अनुवर्तन एवं आदेश नेटवर्क (इस्ट्रैक), बेंगलूर, इसरो के प्रमुख प्रमोचक राकेट एवं अंतरिक्षयान मिशनों हेतु टी.टी.सी. एवं मिशन नियंत्रण सेवाएं मुहैया कराने की प्रमुख जिम्मेदारी सौंपी गई हैं। इन उद्देश्यों की पूर्ति करने हेतु इस्ट्रैक ने बेंगलूर (बी.एल.1, बी.एल.-2 एवं बी. एल.3 तथा बी.एल.-4), लखनऊ (एल.सी.के.-I एवं एल.सी.के.- II), मारिशस (एम.ए.यू.-I तथा एम.ए.यू.-II) श्रीहरिकोटा (शार I एवं शार II), पोर्टब्लेयर, तिरुवनंतपुरम, ब्रुनेई, ब्याक, इण्डोनेशिया, (बी.के.-I एवं बी.के.-2) तथा गहन अंतरिक्ष नेटवर्क स्टेशन डी.एस. एन.-32 एवं डी.एस.एन.-18 में भू केंद्रों का नेटवर्क स्थापित किया है। बेंगलूर स्थित मिशन प्रचालन काम्प्लेक्स सभी सुदूर संवेदन, विज्ञान एवं ग्रहीय मिशनों हेतु चौबीसों घंटे मिशन प्रचालन के कार्य करता है। इस्ट्रैक के सभी नेटवर्क स्टेशन समर्पित उच्च-निष्पादन उपग्रह संचार कडियों और/या भौतिक संचार कडियों के माध्यम से मिशन प्रचालन काम्प्लेक्स से जुड़े हुए हैं।

इस्ट्रैक 4 आई.आर.सी.डी.आर. स्टेशनों (हासन, भोपाल, जोधपुर तथा शिलांग), 16 आई.आर.आई.एम.एस. स्टेशनों (बेंगलूर, हासन, भोपाल, जोधपुर, शिलांग, देहरादून, पोर्टब्लेयर, महेंद्रगिरि, लखनऊ, कोलकाता, उदयपुर, शादनगर, पुणे तथा मारीशस) को शामिल करते हुए आई.आर.एन.एस.एस. उपग्रहों को सहायता प्रदान करने के लिए स्टेशनों के एक नेटवर्क की स्थापना की है।

इस्ट्रैक प्रमोचक राकेट अनुवर्तन तथा मौसम विज्ञान अनुप्रयोगों, भारतीय प्रादेशिक नौवहन उपग्रह प्रणाली के लिए भू-खंड की स्थापना तथा उसका प्रचालनीकरण, खोज एवं बचाव तथा आपदा प्रबंधन सेवाओं को प्रदान करने तथा दूर चिकित्सा, ग्राम संसाधन तथा दूर-शिक्षा जैसी अंतरिक्ष आधारित सेवाओं को सहायता प्रदान करने के लिए रेडार प्रणालियों के विकास का कार्य भी करता है।

## मुख्य नियंत्रण सुविधा (एम.सी.एफ.)

कर्नाटक में हासन और मध्यप्रदेश में भोपाल स्थित मुख्य नियंत्रण सुविधा (एम.सी.एफ.) इसरो के सभी भू-स्थिर/भूतुल्यकाली उपग्रहों, जैसे इन्सैट, जीसैट, कल्पना एवं आई.आर.एन.एस.एस. की श्रृंखला के उपग्रहों का मानीटरन एवं नियंत्रण करता है। एम.सी.एफ. इन उपग्रहों की समूची कालावधि के दौरान उपग्रहों का कक्षा संवर्धन, कक्षीय नीतभार जाँच और कक्षीय प्रचालनों से संबंधित कार्यों हेतु जिम्मेदार है। एम.सी.एफ. के क्रियाकलापों में चौबीसों घण्टे अनुवर्तन, दूरमिति तथा आदेश (टी.टी. एवं सी.) प्रचालन तथा किसी आकस्मिकता के मामले में विशेष कार्य जैसे ग्रहण प्रबंधन, केंद्र रख-रखाव युक्तियाँ और पुनः प्राप्ति का कार्य भी शामिल हैं। एम.सी.एफ. उपग्रह नीतभारों



की प्रभावशाली उपयोगिता के लिए और विशेष प्रचालनों के दौरान सेवा में बाधाओं को कम करने हेतु प्रयोक्ता एजेंसियों के साथ संपर्क करता है।

वर्तमान में एम.सी.एफ., जीसैट, इन्सैट, आई.आर.एन.एस.एस. श्रृंखला तथा कल्पना उपग्रह से संबंधित पच्चीस उपग्रहों का मानीटरन तथा नियंत्रण करता है। मौजूदा समय में एम.सी.एफ., हासन 19 उपग्रहों तथा एम.सी.एफ. भोपाल 6 उपग्रहों का नियंत्रण कर रहा है। इन प्रचालनों को प्रभावी ढंग से करने हेतु एम.सी.एफ. हासन में नौ उपग्रह नियंत्रण भू-स्टेशनों को शामिल करते हुए एक समेकित सुविधा उपलब्ध है।



उपग्रह नियंत्रण केंद्रीय – एम.सी.एफ. भोपाल

### इसरो जड़त्वीय प्रणाली यूनिट (आई.आई.एस.यू.)

तिरुवनंतपुरम स्थित इसरो जड़त्वीय प्रणाली यूनिट (आई.आई.एस.यू.) इसरो के प्रमोचक राकेट तथा उपग्रह कार्यक्रम के लिए जड़त्वीय प्रणालियों का डिजाइन बनाने एवं विकास करने के लिए उत्तरदायी है। मुख्य प्रणालियों जैसे यांत्रिक जायरो एवं प्रकाशिक जायरो पर आधारित जड़त्वीय नौवहन प्रणालियां, अभिवृत्ति संदर्भ प्रणालियां, दर जायरो पैकेज, त्वरणमापी पैकेजों का स्वदेशी रूप से विकास किया गया है तथा इसरो के विभिन्न मिशनों में प्रयोग किया गया है। आई.आई.एस.यू. अंतरिक्षयान एवं उससे संबंधित उपयोगों के लिए प्रतिक्रिया चक्र, संवेग चक्र, सौरव्यूह चालन तथा क्रमवीक्षण यंत्रावली जैसे प्रवर्तक तथा यंत्रावली का डिजाइन एवं विकास कार्य भी करता है। वर्तमान में आई.आई.एस.यू., विविध प्रमोचक राकेटों तथा अंतरिक्षयान अनुप्रयोगों हेतु संवेदकों, प्रणालियों, प्रवर्तकों तथा रचनातंत्रों के समेकन और उत्पादन की प्रक्रिया में जुड़ा हुआ है।

आई.आई.एस.यू. निरंतर अनुसंधान एवं विकास के कार्य में भी लगा हुआ है। आई.आई.एस.यू. ने लघु रूपांतरण, निम्न ऊर्जा एवं लागत तथा उद्योग द्वारा उत्पादित संवेदकों तथा प्रणालियों पर ध्यान केंद्रित करते हुए प्रमुख क्षेत्रों में उन्नत प्रौद्योगिकी विकास कार्यक्रम की शुरुआत की है।



आई.आई.एस.यू. मुख्य भवन



# भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम के केन्द्र

## चंडीगढ़

- सेमी-कंडक्टर प्रयोगशाला

## जोधपुर

- पश्चिम आर.आर.एस.सी.

## उदयपुर

- सौर वेधशाला

## माउंट आबु

- अवरक्त वेधशाला

## अहमदाबाद

- अंतरिक्ष उपयोग केन्द्र
- भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला
- विकास एवं शैक्षिक संचार यूनिट

## मुम्बई

- इसरो संपर्क कार्यालय

## भोपाल

- मुख्य नियंत्रण सुविधा - बी

## बेंगलूरु

- अंतरिक्ष आयोग
- अंतरिक्ष विभाग तथा इसरो मुख्यालय
- इन्सैट कार्यक्रम कार्यालय
- एन.एन.आर.एम.एस. सचिवालय
- ए.डी.सी.ओ.एस. सचिवालय
- सिविल इंजीनियरी कार्यक्रम कार्यालय
- एन्ट्रिक्स कार्पोरेशन
- इसरो उपग्रह केन्द्र
- विद्युत-प्रकाशिकी तंत्र प्रयोगशाला
- इसरो दूरमिति अनुवर्तन और आदेश संचारजाल
- दक्षिण आर.आर.एस.सी.
- द्रव नोदन प्रणाली केन्द्र

## हासन

- मुख्य नियंत्रण सुविधा

## बयलालु

- भारतीय गहन अंतरिक्ष नेटवर्क
- भारतीय अंतरिक्ष विज्ञान आँकड़ा केन्द्र
- इसरो नौवहन केन्द्र

## नई दिल्ली

- अं.वि. शाखा सचिवालय
- इसरो शाखा कार्यालय
- दिल्ली भू-केन्द्र

## देहरादून

- भारतीय सुदूर संवेदन संस्थान
- एशिया-प्रशांत क्षेत्र में अंतरिक्ष विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी शिक्षा केन्द्र

## लखनऊ

- इस्ट्रैक भू केन्द्र
- इसरो नौवहन केन्द्र

## शिलांग

- उत्तर-पूर्वी अंतरिक्ष उपयोग केन्द्र

## कोलकाता

- पूर्व आर.आर.एस.सी.

## नागपुर

- केन्द्रीय आर.आर.एस.सी.

## हैदराबाद

- राष्ट्रीय सुदूर संवेदन केन्द्र

## श्रीहरिकोटा

- सतीश धवन अंतरिक्ष केन्द्र, शार

## तिरुपति

- राष्ट्रीय वायुमंडलीय अनुसंधान प्रयोगशाला

## आलुवा

- अमोनियम परक्लोरेट परीक्षण संयंत्र

## तिरुवनंतपुरम

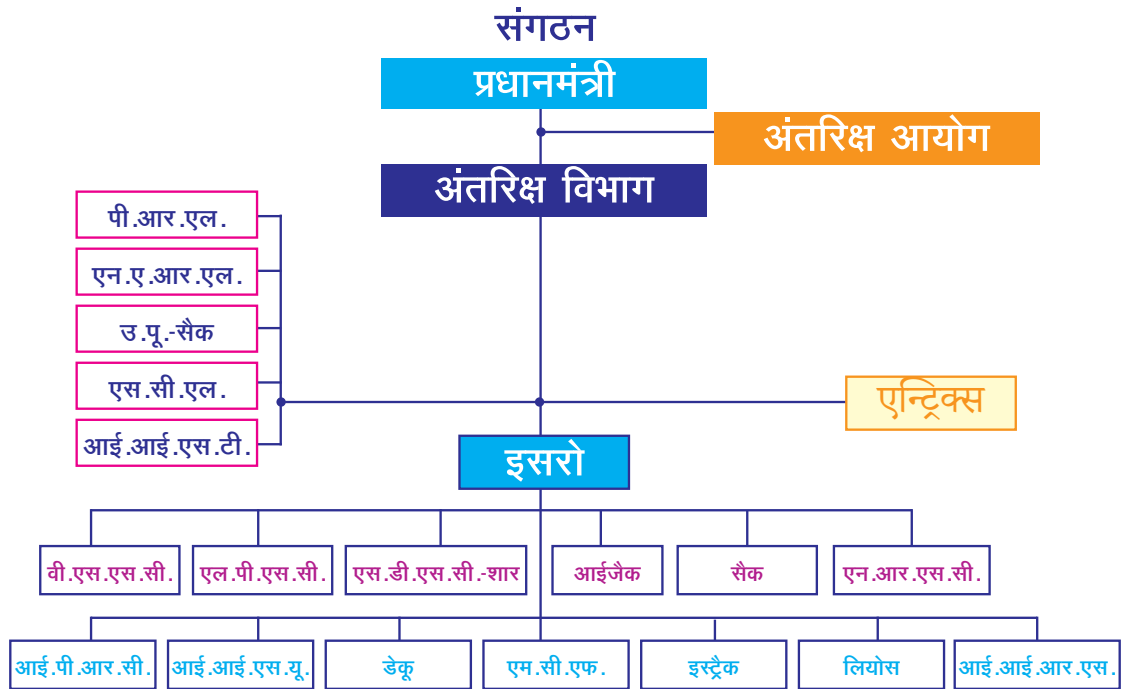
- विक्रम साराभाई अंतरिक्ष केन्द्र
- द्रव नोदन प्रणाली केन्द्र
- इसरो जड़त्वीय प्रणाली यूनिट
- भारतीय अंतरिक्ष विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी संस्थान

## महेन्द्रगिरी

- इसरो नोदन काम्प्लेक्स

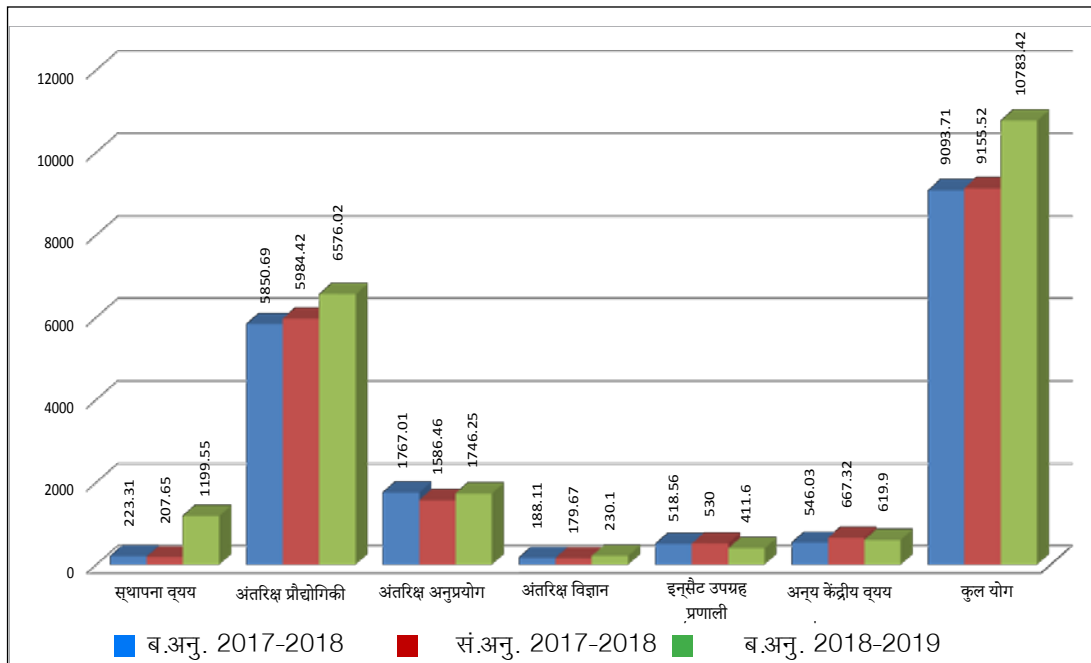
## पोर्ट ब्लेयर

- अधो रेंज स्टेशन



**पी.आर.एल.:** भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला **एन.ए.आर.एल.:** राष्ट्रीय वायुमण्डलीय अनुसंधान प्रयोगशाला **उ.पू.सैक:** उत्तर-पूर्वी अंतरिक्ष उपयोग केंद्र **एस.सी.एल.:** सेमी-कंडक्टर प्रयोगशाला **आई.आई.एस.टी.:** भारतीय अंतरिक्ष विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी संस्थान **इसरो:** भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन **एन्ट्रिक्स:** एन्ट्रिक्स कॉर्पोरेशन लिमिटेड **वी.एस.एस.सी.:** विक्रम साराभाई अंतरिक्ष केंद्र **एल.पी.एस.सी.:** द्रव नोदन प्रणाली केंद्र **आई.पी.आर.सी.:** इसरो नोदन कॉम्प्लेक्स **एस.डी.एस.सी.:** सतीश धवन अंतरिक्ष केंद्र **आईजैक:** इसरो उपग्रह केंद्र **सैक:** अंतरिक्ष उपयोग केंद्र **एन.आर.एस.सी.:** राष्ट्रीय सुदूर संवेदन केंद्र **आई.आई.एस.यू.:** इसरो जडत्वीय प्रणाली यूनिट **डेकू:** विकास एवं शैक्षिक संचार यूनिट **एम.सी.एफ.:** मुख्य नियंत्रण सुविधा **इस्ट्रैक:** इसरो दूरमिति अनुवर्तन तथा आदेश संचारजाल **लियोस:** विद्युत-प्रकाशिकी तंत्र प्रयोगशाला **आई.आई.आर.एस.:** भारतीय सुदूर संवेदन संस्थान

### बजट प्रोफाइल (₹ करोड़ में)



## विद्युत प्रकाशिकी तंत्र प्रयोगशाला (लियोस)

विद्युत प्रकाशिकी तंत्र प्रयोगशाला (लियोस), बेंगलूरु, जिसने 18 दिसंबर, 2017 को रजत जयंती मनाई, विद्युत अंतरिक्षयान में उपयोग होने वाले विद्युत प्रकाशिकी संवेदकों एवं प्रकाशिकी के डिजाइन, विकास एवं उत्पादन के लिए उत्तरदायी है। संवेदक प्रणाली में भू-संवेदक, तारा संवेदक, सूर्य संवेदक, चुंबक संवेदक, तंतु प्रकाशिक जायरो, तापमान संवेदक एवं प्रसंस्करण इलेक्ट्रॉनिकी शामिल हैं। प्रकाशिकी प्रणाली में सुदूर संवेदन कैमरों के लिए प्राकाशिकी, रेडियोमापी, तारा संवेदक प्रकाशिकी, प्रकाशिक स्पंदक, प्रकाशिक आवरण, प्रकाशिक विलेपन, अवरकृत संसूचक एवं एम.ई.एम.एस. आधारित नमनमापी शामिल हैं। लियोस द्वारा अनुसंधान एवं विकास कार्यक्रमों में लघु संवेदकों का विकास, उच्च परिशुद्धता वाले सक्रिय पिक्सेल संवेदक, लघु तारा अनुवर्तक, दृष्टि संवेदक, संसूचक, एम.ई.एम.एस. युक्ति, विच्छेदन दर्पण दूरबीन प्रकाशिकी एवं भावी अंतरिक्षयान उपयोग हेतु उन्नत प्रकाशिकी शामिल हैं।



लियोस मुख्य भवन

## राष्ट्रीय सुदूर संवेदन केंद्र (एन.आर.एस.सी.)

राष्ट्रीय सुदूर संवेदन केंद्र (एन.आर.एस.सी.), हैदराबाद, सुदूर संवेदन उपग्रह आंकड़ा के अर्जन, प्रसंस्करण तथा प्रसारण, अनुप्रयोग, हवाई सेवा, क्षमता निर्माण तथा आऊटरीच हेतु उत्तरदायी है। एन.आर.एस.सी. का मुख्यालय बाला नगर, हैदराबाद में है और इसके कैंपस शादनगर तथा जिडीमेटला में है। क्षेत्रीय आवश्यकताओं के लिए इसके क्षेत्रीय सुदूर संवेदन केंद्र (आर.आर.एस.सी.) बेंगलूरु, जोधपुर, कोलकाता, नागपुर तथा दिल्ली में हैं। भुवन देश में भू स्थानिक उत्पादों तथा सेवाओं के प्रसारण हेतु एन.आर.एस.सी. का सर्वोत्कृष्ट कार्यक्रम है।

शादनगर स्थित एन.आर.एस.सी. भू-स्टेशन भारतीय सुदूर संवेदन उपग्रहों तथा विदेशी उपग्रहों से भू-प्रेक्षण आंकड़ा अर्जित करता है। वर्तमान में, ए.जी.ई.ओ.एस. और स्वालबर्ड स्टेशनों पर अर्जित आंकड़ा भी स्तर-0 प्रसंस्करण, उत्पाद जनन, अभिसंग्रहण तथा प्रसारण के लिए आई.एम.जी.ई.ओ.एस. में अंतरित किया जाता है। अंतर-राष्ट्रीय भू स्टेशन (आई.जी.एस.) पर अर्जित आई.आर.एस. आंकड़ा भी अभिसंग्रहण हेतु एन.आर.एस.सी., शादनगर से अंतरित किए जाते हैं।

एन.आर.एस.सी. प्रयोक्ताओं के सहयोग से सुदूर संवेदन अनुप्रयोग परियोजनाओं के कार्यान्वयन में भी जुड़ा हुआ है। हवाई सेवा तथा अंकीय मानचित्रण (ए.एस.डी.एम.) क्षेत्र हवाई फोटोग्राफी तथा अंकीय मानचित्रण, अवसंरचना आयोजना, क्रमवीक्षक सर्वेक्षण, हवाई चुंबकीय सर्वेक्षण, बृहत पैमाना बेस मानचित्र, स्थलाकृति तथा भूसंपत्ति स्तर मानचित्र आदि जैसे विभिन्न बृहत पैमाने अनुप्रयोगों के लिए शुरु से अंत तक हवाई सुदूर संवेदन सेवाएं तथा मूल्यवर्धित समाधान प्रदान करता है।

प्रादेशिक सुदूर संवेदन केंद्र (आर.आर.एस.सी.) अपने क्षेत्र विशिष्ट तथा राष्ट्रीय स्तर पर विभिन्न सुदूर संवेदन कार्यों को सहायता प्रदान करते हैं। आर.आर.एस.सी. सभी प्राकृतिक संसाधन क्षेत्रों में उपयोग परियोजना का कार्य



करते हैं, जैसे कृषि तथा मृदा, जल संसाधन, वानिकी, महासागर विज्ञान, भूविज्ञान, पर्यावरण तथा शहरी योजना। उपयोग परियोजनाओं के कार्यान्वयन के अलावा आर.आर.एस.सी. साफ्टवेयर विकास, प्रयोक्ता आवश्यकताओं के अनुरूप ग्राहकानुकूल एवं पैकेजिंग कार्य करते हैं तथा प्रयोक्ताओं के लिए भू-स्थानिक प्रौद्योगिकी, विशेषतः अंकीय प्रतिबिंब संसाधन तथा भौगोलिक सूचना प्रणाली (जी.आई.एस.) उपयोगों में नियमित रूप से प्रशिक्षण कार्यक्रम भी चला रहे हैं।

### भारतीय सुदूर संवेदन संस्थान (आई.आई.आर.एस.)

देहरादून स्थित भारतीय सुदूर संवेदन संस्थान स्नातकोत्तर स्तर पर शिक्षण तथा प्रशिक्षण कार्यक्रमों के जरिये सुदूर संवेदन एवं भूसूचना तथा उनके उपयोगों में क्षमता निर्माण करने के उद्देश्य वाली अग्रणी संस्था है। इस संस्थान की क्षमता निर्माण गतिविधियां मुख्य रूप से तीन क्षेत्रों जैसे प्रशिक्षण एवं शिक्षा, अनुसंधान तथा आऊटरीच में बांटे गए हैं। इस संस्थान में संयुक्त राष्ट्र से संबद्ध एशिया तथा प्रशांत क्षेत्र में अंतरिक्ष विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी शिक्षा केंद्र (सी.एस.एस.टी.ई.-ए.पी.) भी स्थित है, जिसे यह सहायता प्रदान करता है। इस संस्था के प्रशिक्षण एवं शैक्षिक कार्यक्रम विविध लक्ष्यों/ प्रयोक्ता समूह की आवश्यकताओं को पूरा करने की दृष्टि से तैयार किए गए हैं जैसे, मध्यम एवं पर्यवेक्षण स्तर पर कार्यरत व्यवसायी, नए स्नातक, अनुसंधानकर्ता, शिक्षा-विद, तथा निर्णयकर्ता। पाठ्यक्रमों की समयावधि एक सप्ताह से दो वर्ष तक की है।



भारतीय सुदूर संवेदन संस्थान मुख्य भवन

### भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला (पी.आर.एल.)

अहमदाबाद स्थित भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला (पी.आर.एल.) अं.वि. की एक स्वायत्त इकाई तथा खगोल शास्त्र और खगोल – भौतिकी, सौर भौतिकी, ग्रहीय विज्ञान एवं खोज, अंतरिक्ष और वायुमण्डलीय विज्ञान, भू विज्ञान तथा सैद्धांतिक भौतिकी, परमाणु आण्विक एवं प्रकाशिक भौतिकी तथा खगोल – रसायन के क्षेत्रों में मूल अनुसंधान में कार्यरत अग्रणी अनुसंधान संस्थान है।

पी.आर.एल. का मुख्य जनादेश अनुसंधान कार्य, वैज्ञानिक लेखों का प्रकाशन तथा उनके विशिष्ट वैज्ञानिक लक्ष्यों को पूरा करने हेतु उपयुक्त यंत्र विन्यास का विकास करना है। पी.आर.एल. ने प्रतिशिष्ट पत्रिकाओं में करीबन दो सौ अनुसंधान लेखों का प्रकाशन किया है। वर्ष के दौरान 12 पी.एच.डी. थीसिस की प्रस्तुति की गई तथा पी.आर.एल. संकाय सदस्यों ने प्रतिष्ठित पत्रिकाओं में करीबन 120 लेखों का प्रकाशन किया है।

### राष्ट्रीय वायुमण्डलीय अनुसंधान प्रयोगशाला (एन.ए.आर.एल.)

तिरुपति के निकट गादंकी में स्थित राष्ट्रीय वायुमण्डलीय अनुसंधान (एन.ए.आर.एल.) अंतरिक्ष विभाग द्वारा सहायता प्राप्त स्वायत्त सोसाइटी है, जो कि देश में वायुमण्डलीय अनुसंधान का एक केंद्र है, मध्य वायुमण्डलीय अनुसंधान समुदाय की वैज्ञानिक आवश्यकताओं को पूरा करने हेतु 25 वर्ष पहले एक बृहत एम.एस.टी. रेडार सहित एक प्रमुख राष्ट्रीय सुविधा के रूप में स्थापित एन.ए.आर.एल. आज वायुमण्डलीय विज्ञान, प्रौद्योगिकी विकास तथा संवर्द्धित मौसम पूर्वानुमान में अग्रणी अनुसंधान कार्य करने हेतु एक प्रधान राष्ट्रीय प्रयोगशाला के रूप में विकसित हो चुका है।



एन.ए.आर.एल. निम्न, मध्य तथा ऊपरी वायुमंडलीय अनुसंधान तथा प्रौद्योगिकी में क्षमता निर्माण के साथ-साथ विभिन्न वायुमंडलीय जांच संबंधी तकनीकों के जांच तथा सुधार, नीवन विचार तथा एल्गोरिथम के लिए वैज्ञानिकों और अभियंताओं के लिए विशेष अवसर प्रदान कर देश की सेवा कर रहा है।



एन.ए.आर.एल. मुख्य भवन

एन.ए.आर.एल. अपने अनुसंधान के क्रियाकलाप सात प्रमुख समूहों में आयोजित करता है, अर्थात्, राडार उपयोग एवं विकास समूह, आयनमण्डलीय तथा अंतरिक्ष अनुसंधान समूह, वायुमण्डलीय संरचना तथा गतिकी समूह, मेघ एवं संवहनी प्रणाली समूह, एयरोसोल, विकीर्णन तथा अनुरेख गैस समूह, मौसम एवं जलवायु अनुसंधान समूह तथा कम्प्यूटर एवं आंकड़ा प्रबंधन समूह। इन समूहों के अलावा, लीडर परियोजना तथा उन्नत अंतरिक्ष वाहित उपकरण विकास परियोजना जैसी विशिष्ट परियोजनाएँ भी हैं।

### उत्तर-पूर्वी अंतरिक्ष उपयोग केंद्र (उ.पू. - सैक)

शिलांग स्थित उत्तर – पूर्वी अंतरिक्ष उपयोग केंद्र (उ.पू. सैक) अंतरिक्ष विभाग एवं उत्तर – पूर्वी परिषद, (उ.पू.प.) का संयुक्त उद्यम है जो अंतरिक्ष विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी का उपयोग करते हुए उत्तर पूर्वी क्षेत्र (उ.पू.क्षे.) को विकासात्मक सहायता प्रदान करता है। इस केंद्र को अंतरिक्ष विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी सहायता मुहैया कराते हुए भारत के उत्तर पूर्वी क्षेत्र के पूर्ण विकास में प्रेरणात्मक भूमिका निभाने हेतु उच्च प्रौद्योगिकी अवसरचना सहायता विकसित करने का अधिदेश प्राप्त है। यह केंद्र उत्तर पूर्वी क्षेत्र के राज्य सुदूर संवेदन उपयोग केंद्रों के साथ भी सहयोग करता है। और प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन, अवसरचना आयोजन, स्वास्थ्य पर प्रमुख राष्ट्रीय एवं क्षेत्रीय कार्यक्रमों का कार्यान्वयन करने हेतु नोडल केंद्र के रूप में काम करता है। इस केंद्र ने क्षेत्र में प्रयोक्ता एजेंसियों द्वारा प्रायोजित कई अनुप्रयोग परियोजनाएं पूरी की हैं तथा भू-प्रेक्षण अनुप्रयोग मिशन, इसरो भू-मंडल जैवमंडल कार्यक्रम, उपग्रह संचार, आपदा प्रबंधन सहायता एवं अंतरिक्ष विज्ञान कार्यक्रमों के तहत अनुसंधान एवं विकास परियोजना शुरू की हैं।



उ.पू.-सैक का हवाई दृश्य

इस केंद्र ने अंतरिक्ष विज्ञान तथा प्रौद्योगिकी का प्रयोग करते हुए भारत के उत्तर पूर्वी क्षेत्र (एन.ई.आर.) के आठ राज्यों को 16 वर्षों से भी अधिक की समर्पित सेवा प्रदान की है।

### एन्ट्रिक्स कार्पोरेशन लिमिटेड (ए.सी.एल.)

एन्ट्रिक्स कार्पोरेशन लिमिटेड, बंगलूरु अंतरिक्ष विभाग के प्रशासनिक नियंत्रण में भारत सरकार के सम्पूर्ण स्वामित्व वाली कम्पनी है। ए.सी.एल. को भारत सरकार का स्वामित्व वाली एक निजी लिमिटेड कंपनी के रूप में सितंबर 1992 में गठित किया गया, जिसकी सेवा के 25 वर्ष पूरे हुए हैं। अब तक इसरो ने ए.सी.एल. तथा अंतर-राष्ट्रीय ग्राहकों के बीच वाणिज्यिक व्यवस्था के भाग के रूप में 28 राष्ट्रों से 237 विदेशी उपग्रहों का प्रमोचन किया है।

इसरो के वाणिज्यिक एवं विपणन अंग के रूप में एन्ट्रिक्स विश्वभर में अंतर्राष्ट्रीय ग्राहकों को अंतरिक्ष उत्पाद एवं सेवाएं प्रदान करने में लगा हुआ है। अत्याधुनिक सुविधाओं से युक्त एन्ट्रिक्स विविध उपयोगों जैसे संचार, भू प्रेक्षण और वैज्ञानिक मिशन, अंतरिक्ष संबंधी सेवाएं जैसे, सुदूर संवेदन आँकड़ा सेवा, प्रेषानुकर लीज सेवा, प्रचालनात्मक प्रमोचक रॉकेटों (पी.एस.एल.वी. व जी.एस.एल.वी.) के जरिए प्रमोचन सेवाएं; मिशन सहायक सेवाएं और कई परामर्शिता एवं प्रशिक्षण सेवाओं के लिए उप-प्रणालियों सहित हार्डवेयर एवं साफ्टवेयर की आपूर्ति से लेकर जटिल अंतरिक्षयानों तक के अंतरिक्ष उत्पादों के लिए आदि-से-अंत तक के समाधान प्रदान करता है।

एन्ट्रिक्स राष्ट्रीय तथा अंतर-राष्ट्रीय ग्राहकों को इसरो तथा भारतीय उद्योगों से उत्पाद तथा सेवा के विपणन तथा बिक्री में जुड़ा हुआ है। एन्ट्रिक्स अपने व्यापार हेतु इसरो के साथ-साथ भारतीय उद्योग की विशेषज्ञता तथा अवसंरचना का प्रयोग करता है। अपने प्रत्येक ग्राहक के आदेश के क्रियान्वयन के लिए एन्ट्रिक्स कार्य का कार्यक्षेत्र, समय सीमा तथा लागत को विनिर्दिष्ट करते हुए संबंधित इसरो केंद्र/यूनिट के साथ एक औपचारिक व्यवस्था स्थापित करता है।





### सेमी-कण्डक्टर प्रयोगशाला (एस.सी.एल.)

चण्डीगढ़ स्थित सेमी-कण्डक्टर प्रयोगशाला (एस.सी.एल.), अंतरिक्ष विभाग के अंतर्गत एक स्वायत्त संस्था है, जो कि अनुप्रयोग विशिष्ट समेकित परिपथ (ए.एस.आई.सी.), प्रकाशिकी-इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों तथा डिजाइन, संविरचन, समुच्चयन, पैकेजिंग, परीक्षण तथा विश्वसनीयता आश्वासन को शामिल करते हुए सूक्ष्म इलेक्ट्रो मैकानिकल प्रणाली (एम.ई.एम.एस.) उपकरणों के विकास में शुरु से अंत तक समाधानों को प्रदान करने में कार्यरत है। एस.सी.एल. में अंतर-राष्ट्रीय मानकों के अनुसार 8" वेफर फेब लाईन पर 180 नैनो मी. सी.एम.ओ.एस. प्रौद्योगिकी तथा सी.एम.ओ.एस./एम.ई.एम.एस. प्रक्रिया क्षमता सहित 6" वेफर फेब लाईन है।

एस.सी.एल. के प्रयास, अं.वि./इसरो केंद्र/यूनिट तथा अन्य प्रयोक्ताओं की आवश्यकताओं की क्रांतिक तथा उच्च विश्वसनीयता उपकरण आवश्यकता को पूरा करने पर केंद्रित गतिविधियों सहित एक मजबूत माईक्रोइलेक्ट्रॉनिक आधार सृजित करने की ओर निर्देशित हैं। एस.सी.एल. उच्च विश्वसनीय बोर्ड, रेडियो सॉदे प्रणाली तथा इलेक्ट्रॉनिक उप प्रणाली के स्वदेशीकरण से भी जुड़ा हुआ है।

### भारतीय अंतरिक्ष विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी संस्थान (आई.आई.एस.टी.)

भारतीय अंतरिक्ष विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी संस्थान (आई.आई.एस.टी.) एशिया का प्रथम अंतरिक्ष विश्वविद्यालय है, जिसे भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम की मांग को पूरा करने हेतु अंतरिक्ष विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी में उच्च गुणवत्ता वाली शिक्षा प्रदान करने के उद्देश्य से वर्ष 2007 में तिरुवनंतपुरम में स्थापित किया गया था। यह संस्थान अंतरिक्ष विज्ञान, प्रौद्योगिकी एवं अनुप्रयोगों के मुख्य क्षेत्रों में स्नातक, स्नातकोत्तर, डॉक्टरल एवं पोस्ट – डॉक्टरल कार्यक्रम प्रदान करता है। यह संस्थान शिक्षण, शिक्षा एवं अनुसंधान में उत्कृष्टता के लिए प्रतिबद्ध है। भारतीय अंतरिक्ष विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी संस्थान अंतरिक्ष अध्ययनों में अत्याधुनिक अनुसंधान एवं विकास कार्य में संलग्न हैं और भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम हेतु नई दिशाओं की खोज हेतु प्रबुद्ध मंडल मुहैया कराता है। वर्ष 2017 में, 151 उपाधि-धारकों में से 104 को इसरो में नियोजित कर लिया गया है। इस प्रकार, इस संस्थान से कुल 775 बी-टेक स्नातकों को इसरो में भर्ती कर लिया गया है।



आई.आई.एस.टी. भवन



## 1.0 अंतरिक्ष परिवहन प्रणाली

देश ने भू-प्रेक्षण, संचार, नौवहन और अंतरिक्ष अन्वेषण हेतु उपग्रहों का प्रमोचन करने के लिए ध्रुवीय उपग्रह प्रमोचक यान (पी.एस.एल.वी.) और भूतुल्यकाली उपग्रह प्रमोचन यान (जी.एस.एल.वी.) के प्रचालन के माध्यम से अंतरिक्ष परिवहन क्षमता में आत्मनिर्भरता हासिल की है। पी.एस.एल.वी. ने विभिन्न देशों के उपग्रहों को सफलतापूर्वक प्रमोचित कर अपनी विश्वसनीयता और लागत दक्षता को साबित कर अंतरराष्ट्रीय सहयोग को बढ़ावा दिया है। स्वदेशी निम्नतापीय चरण के साथ जी.एस.एल.वी., संचार उपग्रहों के लिए एक योग्यत प्रचालनात्मक राकेट बन गया है। भविष्य के योग्य बनना प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में बढ़त बनाए रखने की कुंजी है और इसरो, सुविधाओं की स्थापना करके तथा उद्योगों के साथ साझेदारी स्थापित करके अपनी प्रौद्योगिकियों को अनुकूल बनाने, गति बढ़ाने और उन्नत बनाने के लिए प्रयासरत है। इसरो विभिन्न नीतधारों और मिशनों के एक आव्यूह को पूरा करने के लिए भारी उत्पापक प्रमोचित्रों, पुनरोपयोगी प्रमोचक राकेटों, अर्द्ध निम्नतापीय इंजन आदि के विकास के साथ आगे बढ़ रहा है।

रिपोर्टाधीन वर्ष के दौरान, सभी प्रमोचन परिसर सुविधाएं सक्रिय की गईं और इसरो के प्रमोचक राकेटों और उपग्रह समूहों और विदेशी उपग्रह ग्राहकों की भी बदलती आवश्यकताओं की पूर्ति के लिए उत्पादन प्रदेय की ससमय आपूर्ति और गतिविधियों के सटीक निष्पादन सुनिश्चित करने हेतु इनकी पूर्ण क्षमता का उपयोग किया गया। उच्च प्रणोद स्वदेशी निम्नतापीय इंजन वाले जी.एस.एल.वी.-मार्कIII-डी1 की पहली विकासात्मक उड़ान को, सफलतापूर्वक प्रमोचित किया गया। यह भूतुल्यकाली अंतरण कक्षा (जी.टी.ओ.) में चार-टन तक की भार वाली श्रेणी के उपग्रहों की प्रमोचन क्षमता बढ़ाने की ओर एक प्रमुख कदम है। पी.एस.एल.वी.-सी37 को, जिसने 15 फरवरी, 2017 को 104 उपग्रहों को सफलतापूर्वक प्रमोचित किया, एक उड़ान में उपग्रह की अधिकतम संख्या को प्रमोचित करने के रूप में दर्ज किया गया।

### प्रमुख गतिविधियाँ

#### 1.1 ध्रुवीय उपग्रह प्रमोचक राकेट (पी.एस.एल.वी.)

पी.एस.एल.वी. ने वर्ष के दौरान तीन, अर्थात् पी.एस.एल.वी.-सी 37, पी.एस.एल.वी.-सी 38 और कार्टोसैट-2 श्रृंखला के दो उपग्रहों को सफलतापूर्वक प्रमोचित करने वाले पी.एस.एल.वी.-सी 39 का प्रमोचन किया और कई नई प्रौद्योगिकी का उड़ान प्रदर्शन भी किया गया। पी.एस.एल.वी.-सी37 द्वारा 104 उपग्रहों का प्रमोचन और पी.एस.एल.वी.-सी 38 में कक्षा को कम करने के लिए चौथे चरण (पी.एस. 4) का पुनरारम्भ, दो प्रमुख उपलब्धियाँ हैं।

पी.एस.एल.वी.-सी37 / कार्टोसैट-2 श्रृंखला: अपनी 39 वीं उड़ान में, पी.एस.एल.वी. ने सतीश धवन अंतरिक्ष केंद्र (एस.डी.एस.सी.) शार, श्रीहरिकोटा से 15 फरवरी, 2017 को 103 सह-यात्री उपग्रहों सहित 714 कि.ग्रा वाले कार्टोसैट-2 श्रृंखला के उपग्रह का सफलतापूर्वक प्रमोचन किया। यह पी.एस.एल.वी. का 38 वां लगातार सफल मिशन था। पी.एस.एल.वी.-सी37 पर मौजूद सभी 104 उपग्रहों का कुल वजन 1378 किलोग्राम था। अब तक एकल उड़ान में प्रमोचित किए गए उपग्रहों की यह संख्या सबसे अधिक है।

पी.एस.एल.वी.-सी38 / कार्टोसैट-2 श्रृंखला: अपनी 40 वीं उड़ान में, पी.एस.एल.वी. ने 23 जून, 2017 को एस.डी.एस.सी., शार, श्रीहरिकोटा से



पी.एस.एल.वी.-सी37 उत्पापन



30 उपग्रहों के साथ कार्टोसैट-2 श्रृंखला उपग्रहों को वांछित सूर्यतुल्यकाली ध्रुवीय कक्षा में स्थापित किया। कक्षा को कम करने के लिए चौथे चरण (पी.एस. 4) को दो बार पुनरारंभ किया गया था। मिशन में 14 देशों के 29 वाणिज्यिक उपग्रह थे और तमिलनाडु के नूरुल इस्लाम विश्वविद्यालय का भी एक उपग्रह था। इस प्रमोचन के दौरान, आठ ऑन-बोर्ड कैमरों के साथ एक वीडियो प्रतिबिंबन प्रणाली का प्रयोग पृथक्करण की घटनाओं की तस्वीर खींचने के लिए किया गया। मुख्य मिशन के बाद नौ कक्षाओं के लिए पी.एस.4 चरण को निष्क्रिय किया गया। इंजन पुनरारंभ चरणों के लिए इस मिशन ने प्राथमिक स्रोत के रूप में आई.आर.एन.एस.एस. आंकड़ों के साथ सहायता प्राप्त नौवहन का इस्तेमाल किया।

पी.एस.एल.वी.-सी39 / आई.आर.एन.एस.एस.-1एच मिशन: 31 अगस्त 2017 को एस.डी.एस.सी., शार, श्रीहरिकोटा से आयोजित पी.एस.एल.वी. की 41 वीं उड़ान, जो आई.आर.एन.एस.एस.-1एच नौवहन उपग्रह को ले जा रही थी, विफल रही। आई.आर.एन.एस.एस.-1एच उपग्रह को नाविक नौवहन उपग्रह समूह के आठवें उपग्रह के रूप में चिह्नित किया गया था। 19:00 बजे पी.एस.एल.वी. उत्पादन सामान्य था और ऊष्मा कवच पृथक्करण के सिवाय, जिसके कारण उपग्रह को कक्षा में स्थापित नहीं किया जा सका; सभी प्रमोचन घटनाएं सफलतापूर्वक घटित हुईं। उस विसंगति की पहचान करने के लिए जिसके फलस्वरूप ऊष्मा कवच का पृथक्करण नहीं हो सका, विफलता विश्लेषण समिति द्वारा विफलता का विस्तृत विश्लेषण किया गया। विफलता विश्लेषण समिति की सिफारिशों को कार्यान्वित किया गया।

पी.एस.एल.वी.-सी40/ कार्टोसैट-2 श्रृंखला मिशन: अपनी 42वीं उड़ान में, पी.एस.एल.वी. ने सतीश धवन अंतरिक्ष केंद्र, श्रीहरिकोटा से 12 जनवरी 2018 को 30 सह-यात्री उपग्रहों के साथ 710 किलो ग्राम कार्टोसैट-2 श्रृंखला के सुदूर संवेदन उपग्रहों का सफलतापूर्वक प्रमोचन किया। पी.एस.एल.वी.-सी40 का उत्पादन भा.मा.स. 9:29 बजे प्रथम प्रमोचन से हुआ। 16 मिनट 37 सेकंड की उड़ान के बाद, उपग्रहों ने 503 कि.मी. की ध्रुवीय सूर्य तुल्यकाली कक्षा प्राप्त की। आगामी सात मिनटों में, कार्टोसैट-2 श्रृंखला के उपग्रह, आई.एन.एस.-1सी और 28 ग्राहक उपग्रहों को पी.एस.एल.वी. से एक पूर्वनिर्धारित अनुक्रम में सफलतापूर्वक अलग कर दिया गया। पी.एस.एल.वी. -सी40 के चौथे चरण में 365 किलोमीटर ऊंची ध्रुवीय कक्षा को प्राप्त करने के लिए दो बार कम समय के लिए ज्वलन हुआ जिसमें



प्रथम प्रमोचन पैड पर पी.एस.एल.वी.-सी40

भारत का माइक्रोसैट सफलतापूर्वक अलग हो गया। अब तक, पी.एस.एल.वी. ने विदेश के 237 ग्राहक उपग्रहों और 51 भारतीय उपग्रहों का सफलतापूर्वक प्रमोचन किया है।

## 1.2 भूतुल्यकाली उपग्रह प्रमोचक राकेट (जी.एस.एल.वी.)

जी.एस.एल.वी. ठोस, तरल और निम्नतापीय ऊपरी चरण वाला एक त्रि-चरणी राकेट है जिसे भूतुल्यकाली अंतरण कक्षा (जी.टी.ओ.) में 2000 कि.ग्रा. भार वाली श्रेणी के उपग्रहों को स्थापित करने के लिए अभिकल्पित किया गया है।



द्वितीय प्रमोचन पैड पर जीसैट-9 का वहन करते हुए पूर्ण रूप से समेकित जी.एस.एल.वी.-एफ09

जी.एस.एल.वी.-एफ09/दक्षिण एशिया उपग्रह (जीसैट-9) मिशन: जी.एस.एल.वी. ने 05 मई, 2017 को अपनी ग्यारहवीं उड़ान में एस.डी.एस.सी. शार, श्रीहरिकोटा से 2230 किलोग्राम के दक्षिण एशिया उपग्रह को निर्धारित जी.टी.ओ. में सफलतापूर्वक प्रमोचित किया। दक्षिण एशिया उपग्रह एक संचार उपग्रह है जिसे इसरो ने दक्षिण एशियाई क्षेत्र में विभिन्न संचार सेवाएं प्रदान करने के लिए बनाया है। स्वदेशी तौर पर विकसित निम्नतापीय ऊपरी चरण को ले जाने वाली जी.एस.एल.वी. की यह लगातार चौथी सफलता है।

जी.एस.एल.वी.-एफ10/ चंद्रयान-2 मिशन: चंद्रयान-2, चंद्रमा पर भारत का दूसरा मिशन, एक स्वदेशी मिशन है जिसमें कक्षित्र, लैंडर और रोवर शामिल हैं। 100 किमी चंद्रीय-कक्षा में पहुंचने के बाद, लैंडर के अंदर रखा गया रोवर कक्षित्र से अलग हो गया। एक नियंत्रित अवतरण के बाद, लैंडर एक विशिष्ट स्थल पर चंद्रीय सतह पर उतरेगा और रोवर को तैनात करेगा। लगभग 3,290 किलोग्राम के भार वाला चंद्रयान-2, चंद्रमा के चारों ओर परिक्रमा करेगा और चंद्रमा के सुदूर संवेदन के उद्देश्यों को पूरा करेगा। नीतभार चंद्रमा के स्थलाकृति, खनिज विज्ञान, तात्विक प्रचुरता, चंद्र बहिर्मंडल, हाइड्रोक्सिल और जल-हिम के नमूने से संबंधित वैज्ञानिक जानकारी एकत्रित करेगा।

2018 के पूर्वार्ध के दौरान जी.एस.एल.वी.-एफ10/ चंद्रयान-2 मिशन की योजना बनाई गई है।

### 1.3 भूतुल्यकाली उपग्रह प्रमोचक राकेट (जी.एस.एल.वी.-मार्क III)

जी.एस.एल.वी.-मार्कIII को 4 टन भार वाली श्रेणी के उपग्रहों को भूतुल्यकाली अंतरण कक्षा(जी.टी.ओ.) में प्रमोचित करने की स्वदेशी क्षमता को प्राप्त करने के लिए विकसित किया गया है। जी.एस.एल.वी.-मार्कIII को दो ठोस स्टैप-ऑन मोटर्स (एस200), एक तरल कोर चरण (एल110) और एक उच्च प्रणोद निम्नतापीय ऊपरी चरण (सी25) के साथ तीन चरण वाले राकेट के रूप में संरूपित किया गया है। कुल 640 टन के उत्पादन भार और 5 मीटर व्यास वाले नीतभार फेयरिंग सहित राकेट की कुल लंबाई 43.5 मीटर है।

जी.एस.एल.वी.-मार्कIII-डी1/जीसैट-19 मिशन: प्रथम सी25 निम्नतापीय चरण और सी.ई.20 निम्नतापीय इंजन के साथ जी.एस.एल.वी.-मार्कIII (डी1 मिशन) की पहली विकास उड़ान ने एस.डी.एस.सी. शार से 05 जून, 2017 को जीसैट-19 अंतरिक्ष यान को सफलतापूर्वक प्रमोचित किया। उत्पादन के समय 3,136 किलोग्राम वजन वाला जीसैट-19 भारतीय भूमि से प्रमोचित सबसे बड़ा उपग्रह है।

एल.वी.एम.3-एक्स मिशन (18 दिसंबर, 2014) के उड़ान आंकड़ा विश्लेषण के आधार पर जी.एस.एल.वी.-मार्कIII यान संरूपण में उपयुक्त सुधार किया गया, मुख्य रूप से वायुगतिकीय आकार देने में, जिसमें ओजाइव आकार का नीतभार फेयरिंग, एस 200 के लिए तिर्यक नासिका शंकु आदि शामिल थे। जी.एस.एल.वी.-मार्कIII राकेट का ऊपरी चरण स्वदेश रूप से संरूपित, अभिकल्पित और इसरो द्वारा निर्मित एक नया निम्नतापीय चरण (सी25) है। निम्नतापीय चरण 28 टन के कुल भार सहित प्रणोदक के रूप में तरल हाइड्रोजन और तरल ऑक्सीजन का उपयोग करता है। यह चरण 'गैस निर्माण चक्र' पर प्रचालित एक 20 टन प्रणोद वाले निम्नतापीय इंजन (सी.ई.20) द्वारा संचालित है। मिशन के दौरान इंजन और चरण का प्रदर्शन पूर्वानुमान के अनुरूप था। उत्पादन के लगभग सोलह मिनट बाद जीसैट-19 उपग्रह को सफलतापूर्वक जी.टी.ओ. में स्थापित किया गया।



द्वितीय प्रमोचन पैड से उड़ान भरता  
जी.एस.एल.वी.-मार्कIIIडी1



जी.एस.एल.वी.-मार्कIII-डी2 /जीसैट-29 मिशन: जीसैट-29 जो एक संचार उपग्रह है, जी.एस.एल.वी.-मार्कIII की दूसरी विकास उड़ान के लिए नीतभार होगा। जी.एस.एल.वी.-मार्कIII के प्रमुख सुधारों में, एल110 के लिए उच्च प्रणोद विकास इंजन और नोदन साइफोनिंग यंत्र, उड़्यनिकी प्रणाली के लिए ली-आयन बैटरी और एल110 प्रवर्तक, ऊपरी चरण सम्मिश्र संरचनाओं का बड़े पैमाने पर अनुकूलन, सी25 चरण में बढ़ते नोदन भार में वृद्धि आदि शामिल हैं।

जी.एस.एल.वी.-मार्कIII-डी2/ जीसैट-29 मिशन का प्रमोचन 2018 के पूर्वार्ध में करना निर्धारित है।

### अर्ध-निम्नतापीय परियोजना

अर्ध निम्नतापी परियोजना भविष्य के भारी वाहक प्रमोचक राकेट के लिए 2000 के.एन. अर्ध-निम्नतापी इंजन के डिजाइन और विकास की परिकल्पना करता है। अर्ध-निम्नतापी इंजन का विकास डिजाइन और हार्डवेयर प्राप्ति चरण से परीक्षण और सत्यापन चरण में पहुंच गया है। उद्योग से हार्डवेयर तैयार करने पर प्रमुख जोर दिया गया है। अधिकांश हार्डवेयर पूर्ण होने के उन्नत चरण में हैं। शक्ति परीक्षण के लिए जरूरी 12 प्रकार के प्रवाह नियंत्रक वाल्वों को पूरा किया गया है और परीक्षण प्रगति पर है। टर्बो-पंप के विकास के तहत, कम दबाव ऑक्सीकारक टर्बोपम्प (एल.पी.ओ.टी.-डी2) और मुख्य ऑक्सीकारक पम्प (एम.ओ.पी.-डी1) को पूरा किया गया और नाममात्र परिचालन स्थितियों के लिए शीत प्रवाह परीक्षण किया गया है। इंजन टर्बो-पंप प्रणाली जैसे कि बेरियिंग और रूद्धकों की अर्हता की जाँच प्रगति पर है। प्रदर्शक इंजन तथा समेकित इंजन परीक्षण के लिए अर्ध निम्नतापी इंजन प्रणोद कोष्ठ पूर्व-ज्वालक, स्थापक शीर्ष तथा ऊष्मा विनिमयक की प्राप्ति हो चुकी है। इंजन का परीक्षण करने के लिए समेकित इंजन परीक्षण सुविधा निर्माणाधीन है।

### पुनरुपयोगी प्रमोचक राकेट (आर.एल.वी.टी.डी.)

हेलीकॉप्टर से विमोचन द्वारा प्रौद्योगिकी विकास राकेट (टी.डी.वी.) का स्वायत्त रनवे लैंडिंग प्रयोग के लिए क्रियाकलाप प्रगति पर है। आई.आई.टी., कानपुर में लैंडिंग गियर की प्राप्ति और निम्न अवध्वानिक परीक्षण के साथ पवन सुरंग मॉडल को पूरा किया गया। अगले चरण में, आर.एल.वी. के उन्नत संस्करण को डिजाइन और विकसित करने तथा कक्षीय-पुनः प्रवेश प्रयोग को करने का प्रस्ताव रखा गया है। एक स्वायत्त उतार और भूमि प्रयोग के लिए भूमि आधारित नौवहन उपकरणों सहित लैंडिंग रनवे को संरूपित करने हेतु लैंडिंग स्थलों को चिह्नित किया है। मानव रहित लैंडिंग के लिए, भूमि आधारित नौवहन उपकरणों और संबद्ध प्रणालियों को स्थापित करना होगा।

### समानव अंतरिक्ष उड़ान के लिए महत्वपूर्ण प्रौद्योगिकियाँ (एच.एस.पी.)

समानव अंतरिक्ष उड़ान कार्यक्रम का उद्देश्य निम्न पृथ्वी कक्षा (एल.ई.ओ.) में दो व्यक्तियों वाले कर्मी दल को ले जाना और पृथ्वी पर पूर्वनिर्धारित गंतव्य तक सुरक्षित रूप से वापस लाने के लिए एक समानव अंतरिक्ष उड़ान मिशन है। इस कार्यक्रम को चरणों में कार्यान्वित करने का प्रस्ताव है। समानव अंतरिक्ष उड़ान को पूरा करने के लिए आवश्यक प्रौद्योगिकियों में कर्मी दल मॉड्यूल (सी.एम.) प्रणाली, कर्मी दल पलायन प्रणाली (सी.ई.एस.) और पर्यावरण नियंत्रण तथा जीवन समर्थन प्रणाली (ई.सी.एल.एस.एस.) शामिल हैं। दिसंबर 2014 में कर्मी दल के मॉड्यूल को जी.एस.एल.वी.-मार्कIII-एक्स/ केयर प्रणाली में सफलतापूर्वक उड़ान परीक्षण किया गया था। तापीय तथा आर्द्रता नियंत्रण प्रणाली (टी.एच.सी.एच.), सीओ2 और गंध निष्कासन प्रणाली (सी.ओ.आर.एस.) और कक्ष दबाव नियंत्रण प्रणाली (सी.पी.सी.एस.) सहित ई.सी.एल.एस.एस. की विभिन्न उप-प्रणालियों को कक्ष पर्यावरण अनुरूपण प्रणाली में एकीकृत किया गया है, कर्मी दल कक्ष आयतन का अनुरूपण और समेकन परीक्षण प्रगति पर है।



## वायु श्वसन नोदन परियोजना (ए.बी.पी.पी.)

एस.डी.एस.सी., शार, श्रीहरिकोटा से 28 अगस्त, 2016 को वायु श्वसन नोदन प्रणाली की प्राप्ति के लिए इसरो के स्क्रेमजेट इंजन का पहला परीक्षात्मक मिशन सफलतापूर्वक पूरा हुआ। इस उड़ान के साथ, क्रांतिक प्रौद्योगिकियों जैसे, पराध्वनिक गति पर वायु श्वसन इंजन का प्रज्वलन, पराध्वनिक वेग पर ज्वाला को बनाये रखना, वायु ग्रहण प्रणाली तथा ईंधन अंतःक्षेपण प्रणालियों का सफलतापूर्वक प्रदर्शन किया गया।

स्क्रेमजेट इंजन परीक्षण [ए.टी.वी.-डी02] के उड़ान आंकड़ों की समीक्षा विभिन्न स्तरों पर की गई पराध्वनिक दहन की पुष्टि के लिए की गई। दहन अध्ययन के लिए उन्नत एथनोल ज्वलित उच्च दबाव और उच्च तापमान वायु हीटर (थर्मल पावर रेटिंग~50 मेगावाट) को पूरा किया गया और आई.पी.आर.सी. में परीक्षण की स्थापना के साथ इसे समेकित किया गया। प्रणाली योग्यता ताप परीक्षण किया गया, जहां 2200 के. तक तापमान और 13 किलो की प्रवाह दर हासिल की गई।

## उन्नत प्रौद्योगिकी यान और ध्वनि रॉकेट परियोजनाएं

वी.एस.एस.सी. का ए.टी.वी.पी., परिज्ञापी रॉकेट विकास तथा मध्यवर्ती और ऊपरी वायुमंडल के वैज्ञानिक अन्वेषण के लिए प्रमोचन, उन्नत प्रौद्योगिकियों के प्रदर्शन का समर्थन करने के लिए नए राकेटों की प्राप्ति के लिए जिम्मेदार है। यह प्रमोचक राकेटों में लगाने से पहले नई उप-प्रणालियों, नई उड्डयनिकी समूहों और प्रौद्योगिकियों की वायु अनुकूलता के परीक्षण के लिए एक लागत प्रभावी मंच प्रदान करता है।

## परिज्ञापी रॉकेट

रोहिणी परिज्ञापी रॉकेट आर.एच.-200 उड़ानें: आर.एच.-200 रॉकेटों का नियमित रूप से टर्ल्स रेंज से प्रमोचन किया जाता है। आर.एच.-200 रॉकेट का 133 वां लगातार सफल प्रमोचन किया गया। स्वदेशी तौर पर विकसित की गई गैर-जलीय अति संधारित्र का सफलतापूर्वक उड़ान परीक्षण किया गया। विश्व अंतरिक्ष सप्ताह 2017 के दौरान नियोजित सात आर.एच.-200 प्रमोचन (वी.एस.एस.सी. से 3 और एस.डी.एस.सी. से 4) के लिए सभी प्रणालियाँ तैयार थीं।



थुम्बा में परिज्ञापी रॉकेट प्रमोचन को देखते हुए आम जनता



## 2.0 अंतरिक्ष अवसंरचना

### 2.1 संचार एवं नौवहन उपग्रह प्रणाली

#### 2.1.1 संचार उपग्रह

1983 में स्थापित भारतीय राष्ट्रीय उपग्रह (इन्सैट) प्रणाली, एशिया प्रशांत क्षेत्र में बृहत घरेलू संचार उपग्रह प्रणाली है जिसमें कई संचार उपग्रह जैसे इन्सैट-3सी, इन्सैट-4ए, इन्सैट-4बी, इन्सैट-4सीआर, जीसैट-6, जीसैट-8, जीसैट-9, जीसैट-10, जीसैट-12, जीसैट-14, जीसैट-15, जीसैट-16, जीसैट-17, जीसैट-18 तथा जीसैट-19 प्रचालन में हैं।

#### 2.1.1क सेवारत उपग्रह

##### इन्सैट-3सी

जनवरी 2002 में प्रमोचित इन्सैट-3सी के नीतभारों में बी.एस.एस. और एम.एस.एस सेवा प्रदान करने वाले सामान्य सी-बैंड प्रेषानुकर, विस्तृत-सी बैंड प्रेषानुकर तथा बी एस बैंड प्रेषानुकर शामिल हैं। सभी प्रेषानुकर भारत का आवरण प्रदान करते हैं।

##### इन्सैट-4ए

दिसंबर, 2005 में प्रमोचित इन्सैट-4ए भारत के मुख्य भाग का पदचिह्न आवरण के साथ के केयू-बैंड प्रेषानुकर और भारत की भौगोलिक सीमा तथा भारत के परे क्षेत्र को घेरते हुए विस्तारित आवरण के साथ सी-बैंड प्रेषानुकरों का वहन करता है।

##### इन्सैट-4बी

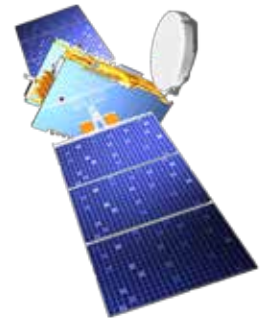
इन्सैट-4ए के नीतभारों के समान संरूपित इन्सैट-4बी का प्रमोचन मार्च, 2007 में किया गया था। इन्सैट-4बी केयू बैंड व सी बैंड प्रेषानुकरों का वहन करता है। पॉवर विसंगति के कारण इस उपग्रह का प्रचालन घटायी गयी क्षमता में किया जा रहा है।

##### इन्सैट-4सी आर

सितंबर, 2007 में प्रमोचित इन्सैट-4सी आर केयू बैंड प्रेषानुकरों का वहन करता है। ये प्रेषानुकर अंकीय उपग्रह समाचार संग्रहण (डी.एस.एन.जी), अत्युंत लघु द्वारक टर्मिनल (वीसैट), दूर-शिक्षा नेटवर्क तथा अन्य ऑकडा संचार सेवाओं की सहायता करने में समर्थ हैं।

##### जीसैट-8

जीसैट-8 का संरूपण 12 वर्षों से अधिक मिशन कालावधि के साथ 3,093 कि.ग्रा के उत्पादन भार सहित लगभग 3,000 कि.ग्रा. श्रेणी (I-3 के) बस के रूप में किया गया है। इस उपग्रह का प्रमोचन मई, 2011 को किया गया था और यह के.यू-बैंड वाणिज्यिक प्रेषानुकर के साथ-साथ एल-1 व एल-5 बैंडों में प्रचालित दो चैनल वाला गगन (जी.पी.एस. आधारित भू-संवर्धित नौवहन) नीतभार का वहन करता है।



## जीसैट-12

जीसैट-12 का संरूपण विस्तृत सी-बैंड ठोस स्थिति पॉवर प्रवर्धक (एस.एस.पी.ए) आधारित वाणिज्यिक प्रेषानुकरों के साथ लगभग 1,000 कि.ग्रा. श्रेणी (I- 1 के) बस के रूप में किया गया है। इस उपग्रह का प्रमोचन 1,410 कि.ग्रा. के उत्पादन भार के साथ 15 जुलाई, 2011 को पी.एस.एल.वी- सी17 के द्वारा सफलतापूर्वक किया गया था।

## जीसैट- 10

जीसैट- 10 का सफल प्रमोचन कौरू, फ्रेंच गियाना से एरियाने-5 द्वारा 29 सितंबर, 2012 को किया गया था। उत्पादन पर 3,400 कि.ग्रा. भार के साथ जीसैट-10 वाणिज्यिक नीतभारों में सामान्य सी-बैंड, विस्तृत सी-बैंड और के.यू.- बैंड तथा एल 1 व एल 5 बैंडों में प्रचालित गगन नीतभार शामिल हैं। जीसैट-10, जीसैट-8 के बाद गगन नीतभार वहन करने वाला दूसरा उपग्रह है।

## जीसैट-14

जीसैट-14 विस्तृत सी-बैंड व के.यू.- बैंड संचार प्रेषानुकर क्षमता प्रदान करता है। यह के.ए.- बैंड बीकनों का भी वहन करता है। लगभग 12 वर्षों की मिशन कालावधि के साथ अभिकल्पित इस उपग्रह में लगभग, 2,600 वॉट पॉवर हस्तन क्षमता एवं 1,982 कि.ग्रा. के उत्पादन भार के साथ मानक I-2के संरचना का नियोजन है। जीसैट-14 का सफल प्रमोचन 05 जनवरी, 2014 को जी.एस.एल.वी.-डी5, स्वदेशी क्रायोजेनिक चरण के साथ जी.एस.एल.वी की विकासत्मक उड़ान, द्वारा किया गया था।

## जीसैट- 16

जीसैट-16, 12 वर्षों से अधिक मिशन कालावधि के साथ 3,150 कि.ग्रा. के उत्पादन भार सहित लगभग I-3के विस्तृत बस के रूप में संरूपित वाणिज्यिक उपग्रह है। इस उपग्रह के नीतभारों में के.यू. बैंड, सी-बैंड तथा विस्तृत सी-बैंड प्रेषानुकर शामिल हैं। इस उपग्रह का प्रमोचन कौरू, फ्रेंच गियाना से एरियाने-5 द्वारा 06 दिसंबर, 2014 को किया गया था।



## जीसैट-15

जीसैट-15, 6,200 वॉट के पॉवर जनन क्षमता और 3,164 कि.ग्रा. उत्पादन भार के साथ लगभग I-3 के बस के रूप में संरूपित एक वाणिज्यिक उपग्रह है। इसे 12 वर्षों से अधिक मिशन कालावधि के लिए अभिकल्पित किया गया है। इस उपग्रह के वाणिज्यिक नीतभारों में के.यू.- बैंड प्रेषानुकर और एक दो-चैनल वाला गगन नीतभार शामिल हैं। इस उपग्रह का प्रमोचन कौरू, फ्रेंच गियाना से एरियाने-5 द्वारा 11 नवंबर, 2015 को किया गया था।

## जीसैट-18

जीसैट-18, 3,404 कि.ग्रा.उत्पादन भार सहित लगभग I-3 के विस्तृत बस के रूप में संरूपित एक संचार उपग्रह है। यह उपग्रह के.यू., सामान्य सी तथा विस्तृत सी- बैंड प्रेषानुकरों का वहन करता है। इसे 15 वर्षों से अधिक मिशन कालावधि के लिए अभिकल्पित किया गया है। इस उपग्रह का प्रमोचन कौरू, फ्रेंच गियाना से एरियाने-5 द्वारा 06 अक्टूबर, 2016 को किया गया था।





## जीसैट-9 (दक्षिण एशिया उपग्रह)

जीसैट-9 एक भू-स्थिर संचार उपग्रह है जिसका उद्देश्य दक्षिण एशियाई देशों के आवरण के साथ के.यू.बैंड में विभिन्न संचार सेवा प्रदान करना था। इसे 2,230 कि.ग्रा. उत्थापन भार के साथ श्रीहरिकोटा से जी.एस.एल.वी.-एफ 09 द्वारा 05 मई, 2017 को प्रमोचित किया गया था। इसका संरूपण इसरो के मानक I-2के बस के रूप में किया गया है। इस उपग्रह को 12 वर्षों की मिशन कालावधि के लिए अभिकल्पित किया गया है।



ताप निर्वात परीक्षण हेतु जीसैट-9 को तैयार करते हुए

## जीसैट-19

जीसैट-19, 3,136 कि.ग्रा. उत्थापन भार के साथ इसरो के लगभग I-3के बस के रूप में संरूपित एक संचार उपग्रह है। यह उच्च क्षमता वाले के.ए/के.यू बैंड संचार प्रेषानुकरों का वहन करता है। यह उपग्रह के.यू बैंड में 8 प्रयोक्ता बीम और के.ए-बैंड में 2 गेटवे बीम प्रदान करता है। इसे श्रीहरिकोटा से पहली विकासात्मक उडान जी.एस.एल.वी - मार्क III डी1 के द्वारा 05 जून, 2017 को प्रमोचित किया गया था।

## जीसैट-17

जीसैट-17, 3,477 कि.ग्रा. उत्थापन भार सहित एरियाने-5 वी ए -238 के द्वारा कौरू, फ्रेंच गियाना से जून 29, 2017 को प्रमोचित एक संचार उपग्रह है। यह विभिन्न संचार सेवा प्रदान करने हेतु सामान्य-सी बैंड,विस्तृत सी-बैंड तथा एस-बैंड नीतधारों का वहन करता है। यह ऑकडा प्रसारण तथा खोज एवं बचाव सेवा हेतु भी नीतधार का वहन करता है। इस उपग्रह में अंटार्कटिका के साथ संयोजन प्रदान करने के लिए विस्तृत सी बैंड प्रेषानुकर भी हैं। जीसैट-15 की अभिकल्पित कक्षीय प्रचालनात्मक कालावधि लगभग-15 वर्ष है।



अपने एक प्रस्तरित एंटेना सहित जीसैट-17 स्वच्छ कक्ष में

## 2.1.1ख विकासाधीन उपग्रह

### जीसैट-11

जीसैट-11 एक नये बस को नियोजित करने वाला के.ए.बैंड व के.यू. बैंड में प्रचालित उच्च क्षमता बहु बीम का संचार उपग्रह है। यह के.यू. बैंड में 32 प्रयोक्ता बीम और के.ए बैंड में 8 गेटवे बीम प्रदान करता है। इस नीतधार में के.ए X के.यू बैंड अग्रेषण कडी प्रेषानुकर व के.यू X के.ए. बैंड वापसी संपर्क प्रेषानुकर शामिल हैं। यह उपग्रह प्राप्ति के अग्रिम चरण में है और इसका प्रमोचन 2018 में करने की योजना बनाई गई है।



जीसैट-11 के लिए के.ए. बैंड एंटेना परावर्तक

### जीसैट-29

जीसैट-29 उपग्रह इसरो के संवर्धित I-3के बस के रूप में संरूपित एक संचार उपग्रह है। इसका प्रमोचन द्वितीय विकासात्मक उडान जी.एस.एल.वी-मार्क III-डी2के द्वारा किया जाएगा। इसका उत्थापन भार



लगभग 3,500 कि.ग्रा. होगा। इसे के.यू.बैंड व के.ए. बैंड में स्पॉट बीम प्रदान करने वाले नीतभारों के साथ संरूपित किया गया है। यह उपग्रह प्रौद्योगिकी प्रदर्शन के रूप में क्यू/वी बैंड नीतभार, प्रकाशिकी संचार नीतभार तथा भू उच्च विभेदन कैमरा का वहन करेगा। यह उपग्रह भारत पर संचालनीय एक के.ए-बीम का भी वहन करेगा। इस उपग्रह का प्रमोचन 2018 के प्रथमार्ध में करने की योजना बनायी गयी है।

## जीसैट-20

जीसैट-20 उपग्रह का संरूपण इसरो के मानक I-3 के बस के रूप में किया गया है। यह एक संचार उपग्रह है और इसका प्रमोचन जी.एल.एल.वी. – मार्क III के प्रथम प्रचालात्मक उडान द्वारा किया जाएगा। इसमें के.ए. X के.ए. उच्च-क्षमता वाले नीतभार है। इसका अनुमानित उत्थायपन भार 3,650 कि.ग्रा. है। वर्तमान में इस उपग्रह की उप प्रणालियों को तैयार किया जा रहा है।

## जीसैट-22, 23 व 24

तीन संचार उपग्रह जीसैट- 22, 23 व 24 को इसरो के मानक I-3 के बस के रूप में संरूपित किया जाएगा। ये उपग्रह के.यू. बैंड प्रेषानुकरों का वहन करेंगे। इस उपग्रह की उप प्रणालियाँ प्राप्ति के विभिन्न चरणों में है।

### 2.1.2 उपग्रह नौवहन कार्यक्रम

उपग्रह नौवहन (सैटनैव) विभाग के महत्वपूर्ण कार्यक्रमों में से एक है। इस कार्यक्रम के दो मुख्य घटक हैं – गगन व भारतीय उपग्रह समूह के साथ नौवहन (नाविक)।

#### 2.1.2क जी.पी.एस. आधारित भू-संवर्धित नौवहन (गगन)

गगन इसरो व भारतीय विमानपत्तन प्राधिकरण (ए.ए.आई.) की एक संयुक्त परियोजना है। गगन का अंतरिक्ष में संकेत (एस.आई.एस.) जी सैट-8, जीसैट-10 व जीसैट-15 उपग्रहों के द्वारा उपलब्ध है। जीसैट-8 (पी.आर.एन.- 127) व जीसैट- 10 (पी.आर.एन. 128) गगन के संकेतों को 24X7 प्रसारित करते हैं। नागर विमानन महा निदेशालय (डी.जी.सी.ए), भारत ने 30 दिसंबर, 2013 को गगन प्रणाली का आर.एन.पी. 0.1 (अपेक्षित नौवहन निष्पोदन, 0.1 नॉटिकल माइल) सेवा स्तर प्रमाणित किया और बाद में 21 अप्रैल, 2015 को डी.जी.सी.ए. द्वारा इसे ए.पी.वी. 1.0 (भारत भूमि पर यथार्थ पहुँच सेवा) प्रमाणित किया गया। पहुँच व लैंडिंग प्रचालनों के लिए गगन के प्रमाणीकरण के साथ भारत ऐसी क्षमता रखनेवाले विश्व का तीसरा देश बन गया है। गगन, भू-मध्य रेखा क्षेत्र में सेवा प्रदान करने वाली विश्व की पहली एस.बी.ए.एस. प्रणाली है। गगन प्रणाली को 13 जुलाई, 2015 को देश को समर्पित किया गया था। यह प्रणाली नागर विमानन उपयोगों के लिए आवश्यक यथार्थता व अखण्डता के साथ नौवहन सेवा प्रदान कर रही है और भारत के वातरिक्ष में कुशल हवा यातायात प्रबंधन सेवा भी प्रदान कर रही है।

#### 2.1.2ख भारतीय उपग्रह समूह के साथ नौवहन (नाविक)

नाविक भारत द्वारा विकसित भारतीय क्षेत्रीय नौवहन उपग्रह प्रणाली (आई.आर.एन.एस.एस) है। यह एक स्वतंत्र प्रणाली है और इसे भारत के प्रयोक्ताओं के साथ-साथ इसकी सीमा से 1,500 कि.मी. तक, जो इसका प्राथमिक सेवा क्षेत्र है, के प्रयोक्ताओं के लिए यथार्थ अवस्थिति सूचना प्रदान करने के लिए अभिकल्पित किया गया है। आई.आर.एन.एस.एस. पर दो प्रकार की सेवा यानि मानक अवस्थिति सेवा (एस.पी.एस.) तथा प्रतिबंधित सेवा (आर.एस.) प्रदान करने के लिए विचार किया गया है और यह प्राथमिक सेवा क्षेत्र में 20 मी. से बेहतर यथार्थ अवस्थिति प्रदान करता है। आई.आर.एन.एस.एस. में भू-खण्ड, अंतरिक्ष खण्ड तथा प्रयोक्ता खण्ड शामिल है।



## 2.1.2ग अंतरिक्ष खण्ड

अंतरिक्ष खण्ड में तीन उपग्रह हैं जिनमें से तीन भू-स्थिर कक्षा और चार नत भू-तुल्य काली कक्षा में हैं। नौवहन नीतभार एल5 व एस बैंड में संकेत प्रसारित करता है। परासन नीतभार में एक सी-बैंड प्रेषानुकर है जो उपग्रह के परास का यथार्थ निर्धारण करने में सहायता करता है।

आई.आर.एन.एस.एस उपग्रह 1,425 कि.ग्रा. उत्पादन भार के साथ मानक I-1के बस नियोजित करता है। समूह के सभी सातों उपग्रहों का संरूपण समान है और सफल प्रमोचन के बाद प्रचालनात्मक हो जाएंगे।

आई.आर.एन.एस.एस.-1 ए का वर्तमान में केवल संदेश सेवाओं के लिए उपयोग किया जा रहा है। भूमि के दो अतिरिक्त उपग्रहों में से आई.आर.एन.एस.एस.-1एच को पी.एस.एल.वी.-सी39 द्वारा प्रमोचित किया गया था। लेकिन, मिशन असफल रहा, चूंकि उपग्रह को उचित कक्षा में स्थापित नहीं किया जा सका। वर्तमान में आई.आर.एन.एस.एस.-II उपग्रह की प्राप्ति की जा रही है और इसे 2018 के प्रथमार्ध में पी.एस.एल.वी. द्वारा प्रमोचित करने की योजना बनायी गयी है।

## 2.1.2घ भू-खण्ड.

भू-खण्ड आई.आर.एन.एस.एस. उपग्रह समूह के रख रखाव तथा प्रचालन आवश्यकताओं को पूरा करता है। इस खण्ड में आई.आर.एन.एस.एस. परास व समेकन मॉनीटरन केन्द्र (आई.आर.आई.एम.एस.), आई.आर.एन.एस.एस. सी.डी.एम.ए. परासन केन्द्र (आई.आर.सी.डी.आर.), आई.आर.एन.एस.एस. उपग्रह नियंत्रण सुविधा (आई.आर.एस.सी.एफ), आई.आर.एन.एस.एस. नेटवर्क कालन सुविधा (आई.आर.एन.डब्ल्यू.टी) तथा आई.आर.एन.एस.एस. नौवहन केन्द्र (आई.एन.सी.) शामिल हैं। पूरे भू-खण्ड तथा इसके घटकों की स्थापना की गयी है और यह खण्ड प्रचालनात्मक हैं।

## 2.1.2ड. प्रयोक्ता खण्ड

प्रयोक्ता अभिग्राहियों के उत्पादन की सहायता के लिए सार्वजनिक क्षेत्र में अंतरापृष्ठ नियंत्रण दस्तावेज (आई.सी.डी.) के साथ संगत सूचना और विवरण रखे गये हैं। इसरो और उद्योग द्वारा विभिन्न प्रकार के प्रयोक्ता अभिग्राहियों का विकास किया गया है। यह आशा है कि आगामी वर्षों में नाविक के प्रयोक्तोओं में वृद्धि के साथ प्रयोक्ता अभिग्राहियों के उत्पादन में अधिक संख्या में भारतीय विक्रेता भाग लेंगे।

इसरो की घरेलू क्षमताओं के साथ, 180 एन.एम. प्रौद्योगिकी के साथ मानक अवस्थिति सेवा (एस.पी.एस.) के लिए नाविक आधारित बेस बैंड संसाधक चिप की प्राप्ति की गयी है। एक विकासात्मक परियोजना के जरिए पाँच उद्योगों ने अभिग्राहियों के विकास के लिए पंजीकरण किया है। व्यापक रूप से नाविक को अपनाने के लिए विभिन्न मंत्रालयों और प्रयोक्ता एजेन्सियों के साथ संपर्क प्रगति में है।

अभिग्राहियों की पहली पीढ़ी का उपयोग करते हुए इस प्रणाली की क्षमताओं की सफलतापूर्वक जाँच की गयी और रास्ता, रेल,समुद्री मात्स्यिकी व वैमानिक क्षेत्रों में विभिन्न प्रयोक्ताओं को प्रदर्शित किया गया।

## 2.2 भू-प्रेक्षण व मौसम विज्ञान उपग्रह प्रणाली

1988 में पहला प्रचालनात्मक सुदूर संवेदन (आई.आर.एस.)उपग्रह, आई.आर.एस.-1ए के प्रमोचन व अभिचालन के साथ प्रचालनात्मक सुदूर संवेदन सेवाओं की शुरुआत की गयी। वर्तमान में, कक्षा में प्रचालित सुदूर संवेदन उपग्रह इस प्रकार हैं- रिसोर्ससैट-2, रिसोर्ससैट-2ए, कार्टोसैट-1, कार्टोसैट-2/2ए/2बी,रिसैट-1,रिसैट-2, ओशनसैट-2, मेघा-ट्रॉपिक्स, सरल, कार्टोसैट-2 श्रृंखला के उपग्रह तथा स्कैटसैट-1। यद्यपि रिसोर्ससैट-1, कार्टोसैट-1, कार्टोसैट-2,रिसैट-2, ओशनसैट-2 उपग्रह कक्षा में अपनी अभिकल्पित मिशन कालावधि पूरा कर चुके हैं, इन उपग्रहों द्वारा सुदूर संवेदन प्रयोक्ता समुदाय को प्रतिविवन सेवा प्रदान किया जाना जारी है। इन उपग्रहों के विभिन्न उपकरण देश



में विभिन्न प्रयोक्ता आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए विविध स्थानिक, स्पेक्ट्रमी व कालिक विभेदनों में आँकड़ा प्रदान कर रहे हैं। इन्सैट श्रृंखला के उपग्रह, भू-स्थिर कक्षा से प्रचालित मौसम विज्ञानीय नीतधारों के साथ, विभिन्न प्राचलों यानि मेघ गति सदिश, मेघ ऊपरी तापमान, जल वाष्पी अंश, तापमान व आर्द्रता का ऊर्ध्वाधर प्रोफाइल जनन करने के लिए आँकड़ा प्रदान करते हैं और मौसम का पूर्वानुमान, चक्रवातों की उत्पात्ति, उनके पथ का पूर्वानुमान आदि के लिए सहायता करते हैं। वर्तमान में, कल्पना-1, इन्सैट-3डी व इन्सैट-3डीआर प्रयोक्ता समुदाय को मौसम विज्ञानीय आँकड़ा प्रदान कर रहे हैं। हाल ही में इन्सैट-3ए को वापस लिया गया।

### 2.2.1 सेवारत भू-प्रेक्षण उपग्रह

कार्टोसैट-1 का प्रमोचन पी.एस.एल.वी-सी 6 द्वारा 05 मई, 2005 को 617 कि.मी. की सूर्य तुल्यकाली कक्षा में किया गया था। दो पैन्क्रोमैटिक कैमरा पैन (अग्र) व पैन (पश्च) 2.5 मी. के स्थानिक विभेदन और 30 कि.मी. के प्रमार्ज के साथ उच्च गुणवत्ता वाले प्रतिबिंब प्रदान कर रहे हैं। इन कैमराओं को अधोर्विंदु के संबंध में पथ के साथ +26 डिग्री और -5 डिग्री झुकाव के साथ स्थापित किया गया है जिससे अंकीय उन्नतांशी मॉडल (डी.ई.एम.) के जनन के लिए स्थिर युग्म प्रदान किया जाता है। कार्टोसैट-1 के आँकड़े का उपयोग मानचित्रकला अनुप्रयोगों, डी.ई.एम. का जनन और अन्य उच्च विभेदन के भू-स्थानिक अनुप्रयोगों के लिए किया जाता है। यह उपग्रह कक्षा में 10 वर्ष से अधिक कालावधि पूरा कर चुका है।

कार्टोसैट-2, का प्रमोचन पी.एस.एल.वी-सी7 द्वारा 10 जनवरी, 2007 को किया गया और इसने 9.6 कि.मी. प्रमार्ज के साथ 1 मी. स्थानिक विभेदन से बेहतर प्रतिबिंबिकी प्रदान करने के लिए समर्थ एक एकल पैन्क्रोमैटिक कैमरा का वहन किया। इसे 4-5 दिनों के पुनरागमन क्षमता के साथ 630 कि.मी. की सामान्य तुंगता पर सूर्य तुल्यकाली कक्षा में स्थापित किया गया था। इस उपग्रह को पथ के साथ और आस पास  $\pm 45$  डिग्री तक घुमाया जा सकता है ताकि किसी विनिर्दिष्ट क्षेत्र के प्रतिबिंबन में सहायता मिले। यह उपग्रह कक्षा में 10 वर्षों की कालावधि पूरा कर चुका है।

कार्टोसैट-2ए, का प्रमोचन पी.एस.एल.वी-सी9 द्वारा 28 अप्रैल, 2008 को किया गया और इसने 9.6 कि.मी. प्रमार्ज के साथ 1 मी. से बेहतर स्थानिक विभेदन प्रतिबिंबिकी प्रदान करने के लिए समर्थ एक एकल पैन्क्रोमैटिक कैमरा का वहन किया। इसे 4-5 दिनों के पुनरागमन क्षमता के साथ 635 कि.मी. की सामान्य तुंगता पर सूर्य तुल्यकाली ध्रुवीय कक्षा में स्थापित किया गया। इस उपग्रह को किसी विनिर्दिष्ट क्षेत्र के बार-बार प्रतिबिंबन करने हेतु पथ के साथ और आस पास  $\pm 45$  डिग्री तक घुमाया जा सकता है। इस उपग्रह की प्रतिबिंबिकियों का उपयोग मानचित्रण, शहरी व ग्रामीण अवसंचरनाओं का विकास व प्रबंधन जैसे मानचित्रकला अनुप्रयोगों के साथ-साथ भूमि सूचना (एल.आई.एस.) तथा भौगोलिक सूचना प्रणाली (जी.आई.एस.)के लिए किया जाता है। यह उपग्रह कक्षा में 9 वर्षों की कालावधि पूरा कर चुका है।

राडार प्रतिबिंबन उपग्रह-2 (रिसैट-2), एक्सो बैंड संश्लेषी द्वारक राडार (एस.ए.आर.) उपग्रह का प्रमोचन पी.एस.एल.वी-सी 12 द्वारा 20, अप्रैल 2009 को किया गया था। यह उपग्रह सभी मौसम परिस्थितियों में दिन व रात दोनों के दौरान सतह के लक्षणों का प्रतिबिंबन करने में सहायता करता है। रिसैट-2 ने आपदा प्रबंधन सहायता सेवाओं में देश की क्षमता को बढ़ा दिया है। यह उपग्रह कक्षा में 8 वर्षों की कालावधि पूरा कर चुका है और अभी भी प्रतिबिंबन सेवा प्रदान कर रहा है।

ओशनसैट-2, ओशनसैट-1 के अनुवर्ती मिशन, का प्रमोचन पी.एस.एल.वी- सी 14 द्वारा 23 सितंबर, 2009 को 720 कि.मी. की तुंगता पर ध्रुवीय सूर्यतुल्य काली कक्षा में स्थापित किया गया था जो 12:00 बजे भू-मध्य. रेखा से गुजरता है। ओशनसैट-2 ने समुद्री कलर मॉनीटर (ओ.सी.एम), के.यू. बैंड, पेंसिल बीम प्रकीर्णमापी तथा वायुमंडलीय अध्ययन के लिए एक रेडियो उपग्रहन परिज्ञापी (रोसा), नामक संवेदकों का वहन किया। आठ बैंडवाला समुद्री कलर मॉनीटर दो दिन की पुनरागमन क्षमता के साथ 1420 कि.मी. प्रमार्ज के 360 मी. स्थानिक विभेदन में आँकड़ा प्रदान करता है। इस आँकड़ा का उपयोग 360 मी. विभेदन (2 दिन का आवरण चक्र) के स्थानीय क्षेत्र आवरण



(एल.ए.सी.) उत्पादन और 1 कि.मी. विभेदन के वैश्विक क्षेत्र आवरण (जी.ए.सी) उत्पाद जनित करने के लिए उपयोग किया जाता है। पेंसिलबीम प्रकीर्णमापी 50X50 कि.मी. के भू विभेदन सेल के साथ के.यू. बैंड में प्रचालन करता है और 1400 कि.मी. प्रमार्ज के साथ पृथ्वी के सतह का शंकु रूप में क्रमवीक्षण करता है। यह गति की 10% और पवन दिशा के लिए 20 डिग्री से बेहतर परिशुद्धता के साथ 4से 24 मी./से. के परास में समुद्री सतह पर वायु सदिश आँकड़ा प्रदान करता है। इसके नीतभार ने प्रारंभ में 4वर्षों तक प्रयोक्ता समुदाय की सेवा की और मार्च, 2014 से कार्य स्थगित किया है। प्रकीर्णमापी के आँकड़ा का उपयोग समुद्री सतह पर वैश्विक वायु गति (परिमाण व दिशा) प्राप्त करने के लिए उपयोग किया जा रहा है, जिसे मौसम का पूर्वानुमान, चक्रवातों और उनके पथ का मॉनीटरन समुद्र स्थिति का पूर्वानुमान के लिए निवेश के रूप में उपयोग किया जाता है। इटली द्वारा अभिकल्पित व विकसित रोसा नीतभार को वायुमंडल के तापमान और आर्द्रता प्रोफाइल का अध्ययन करने के लिए ओशनसैट-2 में भेजा गया था। ओ.सी.एम. व रोसा दोनों नीतभार अभी भी सेवा प्रदान कर रहे हैं।

रिसोर्ससैट-2, रिसोर्ससैट-1 का अनुवर्ती उपग्रह, भारतीय और वैश्विक प्रयोक्ता समुदाय को आँकड़ा प्रदान करना जारी रखता है। इसका प्रमोचन 20 अप्रैल, 2011 को पी.एस.एल.वी-सी 16 द्वारा 817 कि.मी. सूर्य तुल्यकाली कक्षा में प्रमोचित किया गया था। रिसोर्ससैट-1 की तरह, इसमें लिस-3, लिस-4 व एवाइफ्स नामक तीन प्रकाशिकी सुदूर संवेदन नीतभार हैं। लिस-4 में 23 कि.मी. से 70 कि.मी. तक संवर्धित बहु स्पेक्ट्रमी प्रमार्ज और लिस-3 व लिस-4 में 7 बिट से 10 बिट तक सुधारित रेडियोमापी विभेदन तथा एवाइफ्स में 10 बिट से 12 बिट तक सुधारित रेडियोमापी विभेदन है। यह जहाजों की अवस्थिति, गति अन्य सूचना प्राप्त करने के लिए अति उच्च आवृत्ति (वी.एच.एफ) बैंड में जहाज निगरानी हेतु प्रयोगात्मक नीतभार के रूप में कॉमडेव, कनाडा से ए.आई.एस (स्वचालित पहचान प्रणाली) नामक एक अतिरिक्त अवसरों का नीतभार घोषणा का भी वहन करता है। यह उपग्रह कक्षा में 6 वर्षों की कालावधि पूरा कर चुका है।

मेघा ट्रॉपिक्स (मेघा- संस्कृत में बादल और ट्रॉपिक्स-फ्रेंच में उष्णकटिबंध) संवहनी प्रणालियों के काल चक्र और उष्णकटिबंधीय क्षेत्रों में संबद्ध ऊर्जा नमी बजट में उनकी भूमिका को बेहतर समझने हेतु इसरो- सी.एन.ई.एस. का एक संयुक्त मिशन है। इस उपग्रह का प्रमोचन पी.एस.एल.वी-सी 18 द्वारा 12 अक्तूबर, 2011 को 20 डिग्री नत के साथ 867 कि.मी. की कक्षा में प्रमोचित किया गया था। इस उपग्रह ने चार वैज्ञानिक उपकरणों का वहन किया था जो इस प्रकार हैं –(1) सूक्ष्मतरंग विश्लेषण और वर्षा व वायुमंडलीय संरचनाओं की संसूचना (मद्रास),(2) सफाइर, एक छः चैनल वाला आर्द्रता परिज्ञापी(3) स्कूराब,(एस.सी.ए.आर.ए.बी), विकिरण बजट मापन हेतु एक चार चैनलवाला क्रमवीक्षक (4) जी.पी.एस – आर.ओ.एस. पृथ्वी के वायुमंडल के तापमान और आर्द्रता के ऊर्ध्वाधर प्रोफाइल प्रदान करने के लिए एक जी.पी. एस रेडियो उपग्रह प्रणाली। मद्रास के अलावा सभी नीतभार संतोषप्रद रूप से कार्य कर रहे हैं और अनुसंधान व विश्लेषण हेतु उपयोगी वैज्ञानिक आँकड़ा प्रदान कर रहे हैं। मद्रास संवेदक अभी कार्य नहीं कर रहा है। तथापि, पहले 16 महीनों में मद्रास द्वारा प्रदत्त आँकड़े वैज्ञानिक अध्ययनों के लिए अंशांकित और अभिलेखित किये गये हैं और मौसमविज्ञानीय व समद्रविज्ञानीय उपग्रह आँकड़ा अभिलेखागार केन्द्रत (एम.ओ.एस. डी.ए.सी) पोर्टल में रखा गया है।

राडार प्रतिबिंबन उपग्रह -1 (रिसैट-1) इसरो द्वारा अभिकल्पित व विकसित पहला स्वदेशी सूक्ष्मतरंग सुदूर संवेदन उपग्रह है। इस उपग्रह को दिनांक 26 अप्रैल, 2012 को पी.एस.एल. वी – सी9 द्वारा 536 कि.मी. की तुंगता पर सूर्य तुल्यकाली कक्षा में सफलतापूर्वक प्रमोचित किया गया था। यह उपग्रह सी-बैंड (5.35 गी.ह.) में प्रचालित होने वाले संश्लेषी द्वारक राडार (एस.ए.आर) का वहन किया। यह उपग्रह मौसम की सभी स्थितियों में दिन व रात के दौरान सतह के लक्षणों का प्रतिबिंबन करने में सक्षम है। रिसैट-1 आँकड़ों को कृषि के क्षेत्र में, विशेष रूप से खरीफ के मौसम में धान के मॉनीटरन में तथा विशेष रूप से बाढ़ एवं चक्रवातों जैसी प्राकृतिक आपदाओं के दौरान आपदा प्रबंधन सहायता में व्यापक रूप से प्रयोग में लाया जा रहा है। उपग्रह ने मिशन उद्देश्य संपन्न कर लिए हैं। 5 वर्षों की मिशन कालावधि के अंत में विसंगतियां पायी गई है और उपग्रह अब प्रचालनात्मक नहीं है।

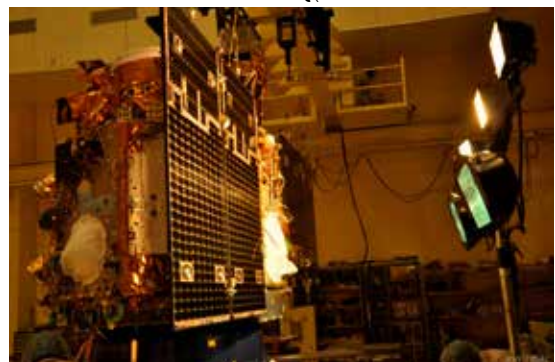


कार्टोसैट-2बी का प्रमोचन पी.एस.एल.वी- सी15 द्वारा दिनांक 12 जुलाई, 2012 को किया गया जिसने 9.6 प्रमार्ज के साथ 1 मी. से बेहतर स्थानिक विभेदन प्रतिबिंबिकी प्रदान करने की क्षमता के साथ एकल पैन्क्रोमैटिक कैमरा का वहन किया। इसे 4-5 दिनों की पुनरागमन क्षमता के साथ 630 कि.मी. की नामीय तुंगता पर सूर्य तुल्यकाली ध्रुवीय कक्षा में स्थापित किया गया। उच्च कुशल कार्टोसैट -2बी त्रिविम प्रतिबिंबिकी प्राप्त करने तथा 4-5 दिनों की पुनरागमन क्षमता प्राप्त करने के लिए पथ के साथ-साथ व आस पास  $\pm 26$  डिग्री तक संचालनीय है। यह उपग्रह अपनी कक्षा में 5 वर्ष पूरा कर चुका है और अभी भी प्रतिबिंबिकी सेवा प्रदान कर रहा है।

एर्गोस व एल्टिका के साथ उपग्रह (सरल) समुद्री सतह की ऊंचाई का अध्ययन करने के लिए इसरो-सी. एन.ई.एस का संयुक्त उपग्रह मिशन है। इसे दिनांक 25 फरवरी, 2013 को भारत के ध्रुवीय उपग्रह प्रमोचक रॉकेट, पी.एस.एल.वी-सी20 द्वारा 785 कि.मी. की तुंगता पर सूर्य तुल्यकाली कक्षा में सफलतापूर्वक प्रमोचित किया गया था। सरल नीतभारों को भारतीय लघु उपग्रह-2 बस में रखा गया। सी.एन.ई.एस द्वारा प्रदत्त के.ए. बैंड तुंगतामापी, एल्टिका समुद्री अनुप्रयोगों के लिए 35.75 गी.ह. में प्रचालित होता है। सरल एर्गोस ऑकडा संचयन प्रणाली समुद्री उत्प्लावन से विभिन्न प्रकार के ऑकडों के लिए वैश्विक एर्गोस ऑकडा संचयन प्रणाली के विकास एवं प्रचालनात्मक क्रियान्वयन में सहायता करता है तथा इसे संसाधन व वितरण के लिए एर्गोस भू-खण्ड को प्रेषित करता है।

कार्टोसैट2 श्रंखला के उपग्रह –दिनांक 22 जून, 2016, 15 फरवरी, 2017 एवं 23 जून, 2017 को क्रमशः

पी.एस.एल.वी.-सी34, पी.एस.एल.वी.-सी37, पी.एस.एल.वी.-सी38 द्वारा तीन कार्टोसैट-2 श्रंखला के उपग्रहों का प्रमोचन किया गया था। ये उपग्रह पहले के कार्टोसैट-2, 2ए, व 2बी उपग्रहों के समान हैं। उनके 500 कि.मी. के ध्रुवीय सूर्यतुल्यकाली कक्षा में अंतःक्षेपण के बाद उपग्रहों का प्रचालनात्मक संरूपण किया गया जिसके बाद ये उपग्रह पैन्क्रोमैटिक व बहु-स्पेक्ट्रमी कैमरों का प्रयोग करते हुए नियमित सुदूर संवेदन सेवा प्रदान करने लगे। कार्टोसैट2 श्रंखला के उपग्रहों को चरणबद्ध तरीके से कक्षा में स्थापित किया गया है। कार्टोसैट-2 श्रंखला के उपग्रह की प्रतिबिंबिकीयों मानचित्रकला अनुप्रयोग, शहरी व ग्रामीण अनुप्रयोग, अवसंरचना की आयोजना, तटीय भूमि का उपयोग व नियमन, सडक के नेटवर्क मॉनीटरन, जल ग्रिड या वितरण, भू-उपयोगी मानचित्रों का सृजन, परिशुद्ध अध्ययन, भौगोलिक तथा मानवनिर्मित विशिष्टताओं और विभिन्न, भू-सूचना प्रणाली (एल.आई.एस.) और भौगोलिक सूचना प्रणाली (जी.आई.एस.) अनुप्रयोगों जैसे उपयोगी प्रबंधन में उपयोगी होती हैं। इन उपग्रहों की मिशन कालावधि प्रत्येक की 5 वर्ष है। ये उपग्रह सतत् प्रतिबिंबन मोड में प्रतिबिंब प्रदान करते हुए पथ के साथ-साथ व आस-पास  $\pm 45$  डिग्री घूमने में सक्षम हैं।



गंगोत्री हिम नदी पर रिसेट-1 एस.ए.आर. एम.आर.एस. से उद्धरित विशेषताएं

स्कैटसैट-1: इस उपग्रह का प्रमोचन दिनांक 26 सितंबर, 2016 को पी.एस.एल.वी-सी35 द्वारा किया गया था। यह प्रयोक्ताओं को मौसम का पूर्वानुमान लगाने, चक्रवात का पता लगाने इनके अनुवर्तन सेवा के लिए पवन सदिश ऑकडा उत्पाद प्रदान करने के लिए ओशनसैट-2 प्रकीर्णमापी का सातत्य मिशन है। इस उपग्रह ने ओशनसैट-2 के समान के.यू बैंड प्रकीर्णमापी का वहन किया। यह उपग्रह मानक आई.एम.एस-2 बस में बनाया गया तथा इसका भार 360 कि.ग्रा. है। इसे पी.एस.एल.वी. द्वारा 98.27 की नति में 720 कि.मी. की तुंगता पर सूर्यतुल्यकाली कक्षा में स्थापित किया गया है। इस उपग्रह की मिशन कालावधि 5 वर्ष है।

रिसोर्ससैट- 2ए : रिसोर्ससैट-2 ए का प्रमोचन दिनांक 07 दिसंबर, 2016 को पी.एस.एल.वी – सी36 द्वारा किया गया था। यह रिसोर्ससैट-2 मिशन का अनुवर्ती उपग्रह है और प्रयोक्ताओं को निरंतर ऑकडा प्रदान करना इसका उद्देश्य है। इसका संरूपण रिसोर्ससैट -2 के समान है जिसमें तीन ठोस अवस्थान के कैमरा नामतः उच्च विभेदन



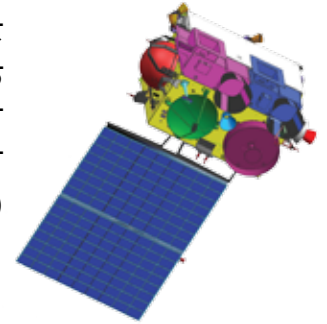
रैखिक प्रतिबिंबन स्वतः क्रमवीक्षण संवेदक –लिस-IV, मध्यम विभेदन रैखिक प्रतिबिंबन स्वतः क्रमवीक्षण संवेदक – लिस-III और उन्नत विस्तृत फील्ड संवेदक (एवाइफ्स) नीतभारों के अनोखे संयोजन के साथ तीन श्रेणी की प्रतिबिंबन क्षमता है। उपग्रह का भार लगभग 1235 किग्रा है और इसमें 1250 वाट की विद्युत जनन करने की क्षमता है। इसकी मिशन कालावधि 5 वर्ष है। उपग्रह को 98.69 डिग्री नत के साथ 817 कि.मी. की सूर्य तुल्यकाली कक्षा में स्थापित किया गया है।

## 2.2.2 सेवारत मौसमविज्ञानीय उपग्रह

कल्पना-1 एक विशिष्ट मौसमविज्ञानीय उपग्रह है जिसे पी.एस.एल.वी –सी4 द्वारा दिनांक 12 सितंबर, 2002 को प्रमोचित किया गया था। इसने मौसम विज्ञानीय सेवा प्रदान करने के लिए वी.एच.आर.आर व डी.आर.टी नीतभारों का वहन किया। यह उपग्रह अपनी कक्षा में लगभग 15 वर्ष पूरा कर चुका है।

इन्सैट 3डी एक उन्नत मौसम उपग्रह है जिसे 26 जुलाई 2013 को प्रमोचित किया गया था और भू-स्थिर कक्षा में 82 डिग्री पूर्व देशांतर के कक्षीय स्लॉट में स्थापित किया गया। इसने अपने वायुमंडलीय परिज्ञापी प्रणाली द्वारा मौसम मॉनीटरन को एक नया आयाम दिया है जो तापमान (सतह से 40 स्तौर से ~70 कि.मी. तक), आर्द्रता (सतह से 21 स्तर से ~15 कि.मी. तक) और वायुमंडल की सतह से शीर्ष तक समेकित ओजोन की ऊर्ध्वाधर प्रोफाइल प्रदान करता है। इन्सैट-3डी में 6 चैनल वाला प्रतिबिंबित्र, 19 चैनल वाला परिज्ञापित्र, ऑकडा रिले प्रेषानुकर (डी.आर.टी) और उपग्रह आधारित खोज एवं बचाव (एस.ए.एस.व आर) प्रेषानुकर हैं।

इन्सैट-3 डीआर का प्रमोचन दिनांक 8 सितंबर, 2016 को जी.एस.एल.वी. एफ 05 द्वारा किया गया था और भू-स्थिर कक्षा में 74 डिग्री पूर्व देशांतर के कक्षीय स्लॉट में स्थापित किया गया था। यह सुधारित भू-अवस्थिति परिशुद्धता तथा बैंड से बैंड तक पंजीकरण के साथ इन्सैट -3 डी उपग्रह का पुनरावृत्त मिशन है। कृष्णिका अंशांकन का प्रयोग करते हुए रेडियोमापी मापन में भी सुधार किया गया है। इसमें नीतभार ऑकडा रिले प्रेषानुकर (डी. आर.टी) तथा उपग्रह आधारित खोज व बचाव (एस.ए.एस व आर) प्रेषानुकार भी हैं।



## 2.2.3 भावी भू-प्रेक्षण मिशन

भारत का भावी भू-प्रेक्षण (ई.ओ) कार्यक्रम उपग्रहों की अनुप्रयोग विषय वस्तु उपयोग श्रृंखला यानि रिसोर्ससैट व रिसैट (भूमि व जल), कार्टोसैट (मानचित्रण), ओशनसैट (समुद्र व वायुमंडल) और इन्सैट (मौसम विज्ञान) की निरंतरता सुनिश्चित करेगा। निकट वास्तविक समय में प्रतिबिंबन को समर्थ बनाने के लिए भू-स्थिर कक्षा में भू-प्रतिबिंबन उपग्रह (जीसैट) विकसित करने पर भी विचार किया गया है। इसका समग्र लक्ष्य सेवा की निरंतरता बनाये रखना और प्रचालनात्मक अनुप्रयोगों की आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए संवेदकों और नीतभारों की प्रौद्योगिकी क्षमता को बढ़ाना है। इस संबंध में इसरो के दूरदर्शी दस्तावेज के अनुसार कई उपग्रहों का प्रमोचन करने की योजना बनाई गई है। इन भावी मिशनों का विवरण संक्षेप में निम्नानुसार है।

कार्टोसैट-3 यह पैन्क्रोमैटिक एवं बहुस्पेक्ट्रमी प्रतिबिंबिकी प्राप्त करने के लिए एक उन्नत कुशल उपग्रह है जिसकी प्रचालनात्मक कालावधि 5 वर्ष होगी। नीतभार की प्रतिबिंबन क्षमता 16 कि.मी. के प्रमार्ज के साथ पैन्क्रोमैटिक में



0.25 मी. जी.एस.डी तथा 4 बैंड बहुस्पेक्ट्रमी मोडों में 1 मी. जी.एस.डी. होगी। उच्च कुशल संरचना मंच, नीतभार मंच, उच्च दर आँकड़ा हस्तन व प्रेषण प्रणाली, उन्नत ऑनबोर्ड कम्प्यूरोमीटर और नई विद्युत इलेक्ट्रॉनिकी, द्वय गिम्बल एन्टेना आदि जैसी कई नई प्रौद्योगिकी/घटकों का विकास किया जा रहा है। इस उपग्रह के 2018 की तीसरी तिमाही तक तैयार होने का अनुमान है।

**जीसैट-1:** यह कालिक विभेदन प्रदान करने के लिए भू-स्थिर कक्षा से प्रचालित होने वाला भू-प्रतिबिंबन उपग्रह है। जीसैट-1 नीतभार प्रयुक्त स्पेक्ट्रमी बैंड ( वी.एन.आई.आर., एस.डब्ल्यू.आई.आर, टी.आई.आर.) के आधार पर 50 मी. से 1.5 कि.मी. के परास में स्थानिक विभेदन प्रदान कर सकता है। उपग्रह मंच I-1के बस का संशोधित रूप है, जिसमें 2100 कि.ग्रा. उत्पादन भार के साथ विषुव के दौरान लगभग 2037 वाँट की विद्युत हस्तन क्षमता है। इसे निरंतर अंतरालों में मेघरहित स्थितियों में देश के विशाल क्षेत्रों के निकट वास्तविक समय में प्रतिबिंब प्रदान करने के लिए 36,000 कि.मी. की ऊँचाई पर भू-स्थिर कक्षा में 93.5 डिग्री पूर्व देशांतर में स्थापित करने की योजना बनायी गई है। इसके द्वारा 50 मीटर के स्थानिक विभेदन में प्रत्येक 5 मिनट में चयनित क्षेत्रवार तथा प्रत्येक 30 मिनट में संपूर्ण भारतीय भू-क्षेत्र का प्रतिबिंब प्रदान करने की आशा है। इसके संभावित अनुप्रयोग में आपदाओं का शीघ्र मॉनीटरन, प्राकृतिक संकट और आपदा, आवधिक घटनाओं और अल्पावधि घटना शामिल हैं। जीसैट-1 जून 2019 तक प्रमोचन हेतु तैयार होगा।

**रिसैट-1ए व 1बी** यह मेघ वेधन सुगम बनाने और अन्य भू-प्रेक्षण अनुप्रयोग आयोजित करने हेतु सी-बैंड संश्लेषी द्वारक रडार (एस.ए.आर) नीतभार सहित रिसैट-1 का पुनरावृत्त मिशन है। इस उपग्रह का पी.एस.एल.वी.-द्वारा 536 कि.मी. की तुंगता पर सूर्य तुल्यकाली कक्षा में प्रमोचन किये जाने की योजना बनायी गयी है। यह उपग्रह सी-बैंड (5.35 गी.ह.) में प्रचालित संश्लेषी द्वारक रडार (एस.ए.आर) नीतभार वहन करेगा, जो मेघों का वेधन करने तथा दिन/रात के दौरान प्रतिबिंब लेने में सक्षम होगा। रिसैट-1ए से प्राप्त आँकड़ों का कृषि, वानिकी, मृदा नमी व जलविज्ञान, समुद्र विज्ञान तथा आपदा प्रबंधन के क्षेत्रों में अनुप्रयोगों के लिए उपयोग किया जाएगा। रिसैट-1 ए व 1बी का प्रमोचन क्रमशः दिसंबर 2018 व मार्च 2021 में करने की योजना बनायी गयी है।

**ओशनसैट-3 व 3ए** संवर्धित प्रतिबिंबन क्षमता के साथ ओशनसैट-2 की पुनरावृत्त मिशन है। इस उपग्रह में 13 बैंड समुद्री कलर मॉनीटर (ओ.सी.एम) 2- बैंड दीर्घ तरंग (तापीय) अवरक्त समुद्री सतह तापमान मॉनीटर (एस.एस.टी. एम.) तथा के.यू. बैंड पेंसिल बीम प्रकीर्णमापी – तीन नीतभार हैं। ओशनसैट-3 में आयोजित सुधार में समुद्री रंग व एस.एस.टी. के एक साथ मापन, बैंड की संख्या में बढ़ोत्तरी और घटाए गए बैंड विस्तार के साथ नये अनुप्रयोग, 25 कि.मी. स्थानिक विभेदन पर पवन सदिश, संकेत व रव अनुपात में सुधार, एक ध्रुव से दूसरे ध्रुव तक का आवरण आदि शामिल हैं। ओशनसैट 3 व 3ए का प्रमोचन क्रमशः नवंबर 2018 व जुलाई 2019 में करने की योजना बनायी गयी है।

**इन्सैट-3डीएस** आवश्यकता के आधार पर भू-स्थिर कक्षा में 82 डिग्री पूर्व देशांतर के कक्षा स्लॉट में इन्सैट- 3डी का स्थान लेने अथवा भू-स्थिर कक्षा में 74 डिग्री पूर्व देशांतर के कक्षा स्लॉट में इन्सैट -3 डी.आर. का स्थान लेने के लिए आयोजित अतिरिक्त मिशन है और 2018 तक तैयार कर अतिरिक्तता के मोड में रखने की योजना बनायी गयी है। यह भू अवस्थिति परिशुद्धता तथा संवर्धित बैंड से बैंड तक पंजीयन के साथ एक अतिरिक्त मिशन है। इसमें तापमान की ऊर्ध्वावधर प्रोफाइल (सतह से 40 स्तर ~70 कि.मी. तक) प्रदान करने में सक्षम (दृश्य-1, एस डब्ल्यू आई आर-6, एम डब्ल्यू आई आर-5, से एल डब्ल्यू आई आर-7), आर्द्रता (सतह से ~15 कि.मी. तक 21 स्तर तक), और वायुमंडल की सतह से शीर्ष तक समेकित ओजोन के 19 चैनलों का वायुमंडलीय परिज्ञापी प्रणाली है। इन्सैट-3डीएस में छः स्पेक्ट्रमी चैनलों (दृश्य-1, एस डब्ल्यू आई आर-1, एम आई आर-1, जलवाष्प आई आर-1, तापीय आई आर आई 1-1 तापीय आई आर-2-1) में पृथ्वीय और इसके वातावरण का प्रतिबिंबन करने में सक्षम प्रतिबिंबित्र है। इसमें इन्सैट-3डी/3डीआर के समान आँकड़ा रिले प्रेषानुकर (डी.आर.टी) तथा उपग्रह आधारित खोज एवं बचाव (एस.ए.एस.व आर) प्रेषानुकर भी होगा।





रिसोर्ससैट-3 व 3ए उन्नत भूमि और जल संसाधन प्रबंधन अनुप्रयोगों के लिए रिसोर्ससैट-3 व 3ए एक मध्यम विभेदन, विस्तारित प्रमार्ज उपग्रह है। रिसोर्ससैट-3 व 3ए भूमि तथा जलसंसाधन प्रबंधन के क्षेत्रों में प्रचालनात्मक कार्यक्रमों के लिए आवश्यक आँकड़ा सेवाओं की निरंतरता सुनिश्चित करेगा। यह उन्नत रैखिक प्रतिबिंबन क्रमवीक्षण संवेदक-3 (एलिस-3) नीतभार ले जाएगा जिसमें वी.एन.आई.आर. और एस.डब्ल्यू.आई.आर. बैंड होंगे। यह मध्यम विभेदन विस्तारित प्रमार्ज प्रतिबिंबिकी प्रदान करने के अतिरिक्त, आँकड़ा उत्पादों को बेहतर बनाने के लिए ऑन-बोर्ड वायुमंडलीय सुधार बैंड से सज्जित है। इसकी भू-प्रतिचयन दूरी केंद्रीय ई.ओ.एम के साथ वी.एन.आई.आर. और एस.डब्ल्यू.आई.आर. बैंडों के लिए 20 मी. होगी और 10 मी. जी.एस.डी. प्रदान करेगी। अतिस्पेक्ट्रमी वायुमंडलीय सुधार बैंड वी.एन.आई.आर. बैंड में प्रचालित होंगे और 240 मीटर की भू-प्रतिचयन दूरी होगी। नीतभार प्रणाली का कुल दृश्य क्षेत्र 795 कि.मी. की तुंगता पर लगभग 925 कि.मी. है। रिसोर्ससैट-3 व 3ए को क्रमशः सितम्बर, 2019 और अगस्त, 2020 में प्रमोचन करने की योजना बनाई गई है।

रिसोर्ससैट-3एस व 3एसए एक पैन्क्रोमैटिक तथा बहु स्पेक्ट्रमी बैंडों में उन्नत विभेदन के साथ त्रिविम मानचित्रण करने और अपेक्षित क्षेत्र (ए ओ आई) के लिए 5 मी. के सुधारित अंकीय उन्नततांशी मॉडल (डी.ई.एम) का लक्ष्य जनन करने के लिए पथ के साथ-साथ त्रिविम प्रतिबिंब लेने के लिए एक मिशन है। रिसोर्ससैट-3एस व 3एसए उपग्रह पथ के साथ उच्च विभेदन सार्ववर्णी त्रिविम तथा बहु स्पेक्ट्रमी प्रतिबिंबिकी प्रदान करने की क्षमताओं से सज्जित है। यह पैन बैंड में 60 कि.मी. प्रमार्ज प्रदान करते हुए 1.25 मी. विभेदन के साथ दो पैन्क्रोमैटिक कैमरापैन (अग्र) व पैन (पश्च) तथा वी.एन.आई.आर. क्षेत्र में 2.5 मी. के विभेदन के साथ बहु स्पेक्ट्रमी कैमरा का वहन करेगा। रिसोर्ससैट - 3एस व 3एसए का प्रमोचन क्रमशः मई 2019 एवं जनवरी 2020 में करने की योजना है।

निसार (नासा-इसरो संश्लेषी द्वारक राडार) नासा के साथ संयुक्त रूप से बनाया गया है, जो विरूपण, पारिस्थितिकी प्रणाली, बर्फ की चादरों की गतिकी, पर्वतीय हिमनदियों, दावानल तथा तेल अंश से संबंधित अध्ययन के साथ-साथ प्राकृतिक संसाधनों के मानचित्रण और मॉनीटरन के लिए आँकड़ा सेवा प्रदान करेगा। यह 1260 मे.ह. में एल बैंड तथा 3200 मे.ह. में एस-बैंड एस.ए.आर. नीतभार, दोनों बहुध्रुवण के साथ व्यतिकरण मापी एस.ए.आर (आई.एन.एस.ए.आर) में प्रचालित, का वहन करेगा। एल बैंड एस.ए.आर. को एस बैंड घटक के साथ संवर्धित किया जाएगा और ये दोनों एस.ए.आर. प्रणालियाँ 12 मी. व्यास के बृहत् आकार के सामान्य खुले परावर्तक एंटेना का उपयोग करेंगी। नीतभार आवर्तक पास व्यतिकरणमिति क्षमता के साथ अति विस्तारित प्रमार्ज मापन (>200 कि.मी.) तथा अति उच्च विभेदन (5-10 मी.) को समर्थ बनाने के लिए पूरे ध्रुवणमापी संरूपण में एल-बैंड व एस बैंड दोनों के लिए नवाचारी प्रमार्ज एस.ए.आर. तकनीक का प्रयोग करता है। निसार के लिए निर्धारित प्रमोचक रॉकेट जी एस एल वी मार्क II है और वर्ष 2021 में इसके प्रमोचन की योजना बनायी गयी है।

एच.आर.एस.ए.टी. (उच्च विभेदन उपग्रह समूह) एक उपग्रह समूह (एकल कक्षीय मंच में तीन उपग्रह) है जिसका प्रमोचन एक ध्रुवीय उपग्रह प्रमोचक रॉकेट द्वारा 660 कि.मी. की ध्रुवीय सूर्य तुल्यकाली कक्षा में किया जाना है। उपग्रह समूह की पुनरागमन क्षमता  $\pm 45$  डिग्री नति के साथ प्रतिदिन की होगी। नीतभारों में पैन्क्रोमैटिक मोड में 15 कि.मी. प्रमार्ज के साथ ~1 मी. भू प्रतिचयन दूरी (जी.एस.डी), तीन बैंड बहु स्पेक्ट्रमी (एम.एक्स) मोड में 15 कि.मी. प्रमार्ज के साथ 2 मी./4 मी. जी एस डी और 6 कि.मी. प्रमार्ज के साथ आई.आर. बैंड में 20 मी. जी.एस.डी. की प्रतिबिंबन क्षमता होगी। पैन में उपमीटर विभेदन तथा प्रतिदिन पुनरागमन क्षमता के साथ छोटे उपग्रहों के समूह में बड़े पैमाने पर मानचित्रण, कृषि, शहरी योजना, ग्रामीण विकास, अवसंरचना विकास, आपदा प्रबंधन आदि में वाणिज्यिक अनुप्रयोगों के लिए बड़ी संभावना है। एच.आर.सैट का प्रमोचन फरवरी, 2019 में करने की योजना बनायी गयी है।



## 3.0 अंतरिक्ष अनुप्रयोग

### 3.1 उपग्रह संचार अनुप्रयोग

सी-बैंड, विस्तारित सी-बैंड, के.यू.-बैंड, के.ए./के.यू.-बैंड और एस.-बैंड में संचार प्रेषानुकरों के साथ भारतीय संचार उपग्रहों के बड़े भारत में प्रचालनशील हैं। ये उपग्रह मिलकर 289 प्रचालित बेंट-पाइप प्रेषानुकर और उच्च प्रवाह क्षमता उपग्रह (एच.टी.एस.) क्षमता प्रदान करते हैं जिससे टेलीविजन, दूरसंचार, रेडियो नेटवर्किंग, संचार और सामाजिक अनुप्रयोगों जैसी सेवाओं में सहयोग मिलता है। इन प्रेषानुकरों के प्रमुख प्रयोक्ता बी.एस.एन.एल., दूरदर्शन, डी.टी.एच. और टी.वी. ऑपरेटर, ऑल इंडिया रेडियो, सरकारी प्रयोक्ता, सार्वजनिक क्षेत्र की इकाइयां, निजी वीसेट ऑपरेटर, बैंकिंग और वित्तीय संस्थान, आदि हैं।

इसरो/अं.वि. ने समाज के विभिन्न तबकों की विशिष्ट आवश्यकताओं को पूरा करने के उद्देश्य के साथ पूर्णतया राष्ट्रीय विकासोन्मुख दूरचिकित्सा, दूरशिक्षा और आपदा प्रबंधन सहायता (डी.एम.एस.) जैसे सामाजिक कार्यक्रमों को सहायता प्रदान करना जारी रखा है।

विभिन्न प्रयोक्ताओं की अतिरिक्त प्रेषानुकर आवश्यकता को पूरा करने के लिए, एन्ट्रिक्स कॉर्पोरेशन लिमिटेड के माध्यम से प्रयोक्ताओं और उपग्रह ऑपरेटरों के साथ लगातार एक के बाद एक व्यवस्था के अंतर्गत अंतरराष्ट्रीय उपग्रह ऑपरेटरों से प्रेषानुकर पट्टे पर लिए गए हैं। इस प्रकार, उपग्रह संचार देश के सामाजिक-आर्थिक विकास में एक प्रमुख भूमिका निभा रहा है।

### 3.1क टेलीविजन

भारत में टीवी कवरेज के विस्तार के लिए संचार उपग्रह प्रमुख उत्प्रेरक रहे हैं। अंतरिक्ष विभाग ने टेलीविजन सेवाओं की आवश्यकता की पूर्ति के लिए इन्सैट/जीसैट उपग्रहों तथा पट्टा क्षमता के माध्यम से अपेक्षित प्रेषानुकर उपलब्ध कराए हैं।

दूरदर्शन वर्तमान में 34 उपग्रह चैनलों का संचालन करता है और इसके पास 67 स्टूडियो और विविध क्षमता के 1409 प्रेषित्रों का एक विशाल नेटवर्क संपूर्ण भारत में प्रतिष्ठापित किया गया है। दूरदर्शन के उपग्रह चैनलों में 6 राष्ट्रीय चैनल, 16 क्षेत्रीय चैनल, 11 राज्य चैनल और एक अंतर्राष्ट्रीय चैनल शामिल हैं। स्थलीय मोड में, डीडी1 (राष्ट्रीय) चैनल का कवरेज देश की लगभग 92% आबादी को उपलब्ध है। उपग्रहों के माध्यम से इन प्रेषित्रों को संकेत भेजे जाते हैं। उपग्रह मोड में ये संकेत देश के 100% भौगोलिक क्षेत्र में 100% आबादी की पहुँच में हैं। एच.डी.टी.वी. सेवा, मांग के आधार पर फिल्म सेवा, आदि जैसी विशिष्ट सेवाएं शुरू हो जाने से डी.टी.एच. सेवाएं लोकप्रिय हो रही हैं। उच्च क्षमता के.यू.-बैंड प्रेषानुकरों का उपयोग देशभर में लघुतम डिश एंटेना से डी.टी.एच. टेलीविजन सेवा समर्थ बनाने के लिए किया जाता है। दूरदर्शन की निःशुल्क प्रसारण डी.टी.एच. सेवा "डीडी फ्री डिश (पूर्व में डीडी डायरेक्ट+)" 59 टीवी चैनल उपलब्ध कराती है। अंडमान एवं निकोबार द्वीप समूह के लिए डी.टी.एच. सेवा सी.-बैंड में 10 चैनलों के साथ उपलब्ध है। दूरदर्शन की योजना इस क्षमता को 250 चैनलों तक बढ़ाने की है। सार्वजनिक प्रसारणकर्ता, दूरदर्शन के अलावा 6 निजी डी.टी.एच. ऑपरेटर भारत में सेवाएं प्रदान कर रहे हैं। अनुमान है (अप्रैल 2017- ट्राई रिपोर्ट) कि निजी डी.टी.एच. ऑपरेटरों के पास लगभग 97.05 मिलियन पंजीकृत डी.टी.एच. ग्राहक हैं, जिनमें से 62.65 मिलियन ग्राहक सक्रिय हैं। दिसंबर 2016 तक सूचना एवं प्रसारण मंत्रालय में लगभग 899 टीवी चैनल पंजीकृत हुए हैं।



भारतीय और पट्टे पर लिए गए, दोनों प्रकार के उपग्रहों के लगभग 107 के.यू.-बैंड प्रेषानुकर डी.टी.एच. टेलीविजन सेवा प्रदान कर रहे हैं। डी.टी.एच. के अलावा लगभग 25 सी-बैंड प्रेषानुकरों का उपयोग टेलीविजन अपलिक करने के लिए किया जाता है। अकेला दूरदर्शन भारतीय उपग्रह प्रणाली पर प्रत्येक 36 मेगाहर्ट्ज के कुल 19.25 प्रेषानुकरों (सी-बैंड में 12.25 और के.यू. बैंड में 7) का उपयोग कर रहा है।

### 3.1ख उपग्रह समाचार संग्रहण और कार्यक्रम प्रसारण

इन्सैट प्रणाली का उपयोग कर उपग्रह समाचार संग्रहण विभिन्न स्थानों से मौके पर तत्काल खबर और महत्वपूर्ण घटनाओं के कवरेज को केंद्रीय स्टेशन तक प्रेषित करने में सक्षम बनाता है। ये सीधे कवरेज संबंधित टेलीविजन चैनलों पर पुनःप्रसारित किए जाते हैं। विभिन्न ऑपरेटरों की डी.एस.एन.जी. सेवाओं के लिए लगभग 7 प्रेषानुकरों का उपयोग किया जाता है।

अधिकतर समाचार चैनल अपने स्वयं के डी.एस.एन.जी. टर्मिनलों का उपयोग करते हैं। अकेले दूरदर्शन के पास इन्सैट उपग्रहों के माध्यम से संचालित 16 सी-बैंड और 18 के.यू.-बैंड डिजिटल आउटडोर-प्रसारण डिजिटल उपग्रह समाचार संग्रहण टर्मिनल हैं।

### 3.1ग रेडियो नेटवर्किंग

उपग्रहों के माध्यम से राष्ट्रीय तथा क्षेत्रीय नेटवर्किंग के लिए रेडियो नेटवर्किंग (आर.एन.) विश्वसनीय उच्चनिष्ठ कार्यक्रम चैनल प्रदान करता है। लगभग 419 आकाशवाणी स्टेशनों तथा लगभग 607 रेडियो प्रेषित्रों पर अभिग्रहण टर्मिनल लगाए गए हैं। आकाशवाणी देश भर में आर.एन. वाहकों को अपलिक करने के लिए एक सी-बैंड प्रेषानुकर का उपयोग कर रहा है। दूरदर्शन के डी.टी.एच. प्लेटफॉर्म से आकाशवाणी के 21 रेडियो चैनलों का प्रसारण किया जा रहा है।

### 3.1घ दूरसंचार

इन्सैट उपग्रह ध्वनि, डाटा और पारस्परिक संचार उपलब्ध कराने के लिए दूरसंचार अनुप्रयोगों का समर्थन करते रहे हैं। उपग्रह लिंक देश के दूरदराज के और अलग-थलग क्षेत्रों को जोड़ने के प्राथमिक माध्यम हैं और वे स्थलीय संपर्कों की बड़ी संख्या के बैकअप लिंक की भूमिका अदा करते हैं। सैटकॉम लिंक बैंकिंग क्षेत्र में ए.टी.एम. को बैंकों से लिंक करने में प्रमुख भूमिका निभाते हैं।

भारत संचार निगम लिमिटेड, सरकारी प्रयोक्ताओं, सीमित प्रयोक्ता समूह, वाणिज्यिक प्रयोक्ताओं और प्रसारकों के उपग्रह नेटवर्क में विभिन्न आकार के 1404 उपग्रह भू-केंद्र काम कर रहे हैं और उनका दूरसंचार/प्रसारण अनुप्रयोगों के लिए उपयोग किया जा रहा है। अनंतिम अनुमान के अनुसार, विभिन्न आकार और क्षमताओं की स्टार/ जाल संयोजकता में लगभग 2,74,000 वीसैट का उपयोग किया जा रहा है। बी.एस.एन.एल. द्वारा बैंकहॉल के रूप में मुख्य भू-केंद्रों से बिंदु-से-बिंदु संयोजकता के लिए सी-बैंड और के.यू.-बैंड में उपग्रह मीडिया के माध्यम से दूरसंचार सेवाएं प्रदान की जा रही हैं। बी.एस.एन.एल. लगभग 19,000 आई.पी.एस.टी.ए.आर. वीसैट के माध्यम से जी.एस.एम. संयोजकता, ए.टी.एम./ बैंकिंग संयोजकता तथा लगभग 5000 डी.एस.पी.टी. (अंकीय उपग्रह फोन टर्मिनल) के माध्यम से दूरदराज के क्षेत्रों के लिए एक बटा दो वॉइस चैनल संयोजकता प्रदान कर रहा है।

निजी संगठनों के अलावा एन.टी.पी.सी., ओ.एन.जी.सी., आई.ओ.सी.एल., आई.सी.ए.आर., इर्नेट, भारतीय रेल, कर्नाटक पावर ट्रांसमिशन कारपोरेशन लिमिटेड इत्यादि जैसे संस्थानों के लिए वीसैट प्रणाली का उपयोग कर कैप्टिव उपग्रह आधारित नेटवर्क प्रचालित हैं। इसके अतिरिक्त, इन्सैट/जीसैट उपग्रह विभिन्न मंत्रालयों और सामरिक एजेंसियों के कैप्टिव सरकारी नेटवर्क के लिए भी कार्य करते हैं।



### 3.1ड. दूरचिकित्सा

दूरचिकित्सा कार्यक्रम दूरदराज के ग्रामीण मेडिकल कॉलेज अस्पतालों और मोबाइल इकाइयों को भारतीय उपग्रहों के माध्यम से शहरों और कस्बों के प्रमुख स्पेशलिटी अस्पतालों से जोड़ता है। दूरचिकित्सा प्रौद्योगिकी वीसैट से जुड़े चिकित्सा नैदानिक उपकरणों के साथ कंप्यूटर हार्डवेयर से एकीकृत अनुकूलित चिकित्सा सॉफ्टवेयर युक्त सूचना एवं संचार प्रौद्योगिकी (आई.सी.टी.) का प्रयोग करती है। वर्तमान में देशभर में लगभग 130 दूरचिकित्सा नोड कार्यरत हैं।

इस वर्ष सेना द्वारा ऊँचाई पर स्थित अति सुदूर क्षेत्रों से उपयोग किए जाने के लिए एकीकृत रक्षा स्टाफ (आई.डी.एस.-चिकित्सा) द्वारा लेह से आगे एक दूर-चिकित्सा नोड स्थापित एवं शुरू किया गया। संबंधित फील्ड अफसरों को इस प्रणाली का उपयोग करने के लिए प्रचालनात्मक प्रशिक्षण दिया गया है। सशस्त्र बलों को प्रदान की जा रही दूर-चिकित्सा संयोजकता संवर्धित करने के प्रयास जारी हैं। शेषनाग स्थित दूर-चिकित्सा नोड को पुनर्स्थापित किया गया जिससे अमरनाथ यात्रियों को दूर-चिकित्सा प्रदान की जा सके। दक्षिणी कर्नाटक के क्षेत्रों में कैंसर रोगियों की मदद करने के लिए श्री शंकर कैंसर अस्पताल, बेंगलूरु की मोबाइल वैन को एक नई दूर-चिकित्सा लिंक प्रदान की गई।

डेकू स्टूडियो से प्रत्येक माह सतत चिकित्सा शिक्षा (सी.एम.ई.) कार्यक्रम का आयोजन किया जाता है जिसमें चिकित्सा विशेषज्ञ/डॉक्टर अपना ज्ञान एवं अनुभव साझा करते हैं और जुड़े हुए सुदूरवर्ती अस्पतालों से परस्पर संवाद करते हैं। अक्टूबर 2017 तक, 700 प्रयोक्ताओं को लाभान्वित करते हुए 7 सी.एम.ई. कार्यक्रम का आयोजन किया गया तथा दिसंबर 2017 तक 2 और कार्यक्रम आयोजित करने की योजना है। सभी प्रतिभागी नोडों से प्रतिपुष्टि ली गई तथा एक रिपोर्ट भी तैयार की गई।

### 3.1च दूर-शिक्षा

दूर-शिक्षा कार्यक्रम के अंतर्गत देश भर में फैले स्कूलों और कॉलेजों को जोड़ने के लिए उपग्रह के माध्यम से अनुकूलित स्टूडियो से संचालित शिक्षण सत्रों का प्रसारण किया जाता है। इसके कई उद्देश्य हैं- पाठ्यक्रम आधारित शिक्षण को संपूरित करना, प्रभावी शिक्षक प्रशिक्षण प्रदान करना, अनुभवी स्रोत व्यक्तियों तक पहुँच प्रदान करना और इस प्रकार देश के कोने-कोने में गुणवत्ता युक्त शिक्षा की प्रभावी आपूर्ति करता है।

वर्ष 2004 में प्रारंभ किए गए दूर-शिक्षा कार्यक्रम को प्रायोगिक, अर्ध-प्रचालनशील और प्रचालनशील इन तीन चरणों में लागू किया गया। राज्य/केंद्र प्रयोक्ता एजेंसियों के सहयोग से 26 राज्यों और 03 संघ शासित प्रदेशों को कवर करने वाले कुल 83 नेटवर्क क्रियान्वित किए गए, जिनसे लगभग 5000 परस्पर संवाद (एस.आई.टी.) एवं लगभग 55,000 मात्र अभिग्राही टर्मिनल(आर.ओ.टी.) जुड़े हुए हैं। वर्तमान में विभिन्न राज्यों में लगभग 44 नेटवर्क प्रचालनरत हैं।

वर्ष के दौरान, लगभग 230 उपग्रह परस्पर संवाद टर्मिनलों (एस.आई.टी.) को जोड़ते हुए पूर्वोत्तर राज्यों के दूरशिक्षा नेटवर्क को पुनः सक्रिय कर दिया गया है और अन्य 120 एस.आई.टी. को प्रचालनीकृत करने का कार्य प्रगति पर है।

राज्य में दूरशिक्षा नेटवर्क को पुनः सक्रिय करने के लिए जम्मू और कश्मीर सरकार के साथ एक समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए गए। लगभग 36 एस.आई.टी. को पुनः सक्रिय कर दिया गया है और इस साल के अंत तक सभी 103 एस.आई.टी. को पुनः सक्रिय करने के प्रयास किए जा रहे हैं।



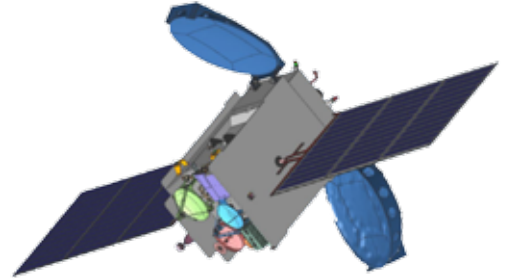
### 3.1छ मोबाइल उपग्रह सेवाएं

एम.एस.एस. सेवा सुवाह्य और हस्तसाधित उपकरणों को संचार सेवा प्रदान करती है। एम.एस.एस. द्वारा मोटे तौर पर दो प्रकार की सेवाएं, अर्थात् ध्वनि और संदेश सेवा प्रदान की जाती हैं। ध्वनि संचार संघ टर्मिनलों का उपयोग करते हुए 2.7 के.बी.पी.एस. और 5.4 के.बी.पी.एस. पर समर्थित दो-तरफा सेवा है। आवाज़ कॉल को टर्मिनल से टर्मिनल कॉल के अलावा उपग्रह टर्मिनल से किसी भी लैंडलाइन/मोबाइल फोन तक स्थापित किया जा सकता है। संदेश सेवा सुवाह्य और हस्तसाधित टर्मिनलों के साथ साझा चैनलों का उपयोग करते हुए एक कम बिट दर वाली एक-तरफा रिपोर्टिंग सेवा है। मैसेजिंग सेवा का उपयोग डेटा संग्रह, अनुवर्तन और रिपोर्टिंग अनुप्रयोगों के लिए किया जाता है।

### 3.1ज उपग्रह समर्थित खोज एवं बचाव (एस.ए.एस. एवं आर.)

भारत निम्न भू-कक्षा (लियो) और भूस्थिर भू-कक्षा (जियो) खोज एवं बचाव (एस.ए.आर.) उपग्रह प्रणाली के माध्यम से विपत्ति चेतावनी और अवस्थिति निर्धारण सेवा प्रदान करने हेतु अंतरराष्ट्रीय कॉस्पैस सारसैट कार्यक्रम का सदस्य है। इस कार्यक्रम के अंतर्गत भारत ने दो स्थानीय उपयोगकर्ता टर्मिनल (एल.यू.टी.), लखनऊ और बेंगलूरु में स्थापित किए हैं। भारतीय मिशन नियंत्रण केंद्र (आई.एन.एम.सी.सी.) इस्ट्रैक, बेंगलूरु में स्थित है। यह प्रणाली विगत 27 वर्षों से प्रचालनरत है।

उपग्रह समर्थित खोज एवं बचाव(एस.ए.आर.)नीतभार 406 मेगाहर्ट्ज बैंड में प्रचालित इन्सैट-3डी (82° पू.), इन्सैट-3डीआर (74° पू.) और जीसैट-17 (93.5° पू.) में लगा हुए हैं। ये नीतभार समुद्री, विमानन और भूमि उपयोगकर्ताओं के विपत्ति बीकन से उत्पन्न चेतावनी संकेतों को प्राप्त और प्रसारित करते हैं। स्थानीय उपयोगकर्ता टर्मिनल नामक भारतीय अभिग्राही टर्मिनल (एल.यू.टी. – एल.ई.ओ.एल.यू.टी. और जी.ई.ओ.एल.यू.टी.) इन उपग्रहों द्वारा प्राप्त विपत्ति संदेशों का अभिग्रहण करते हैं और इन संदेशों का इस्ट्रैक, बेंगलूरु स्थित भारतीय राष्ट्रीय मिशन नियंत्रण केंद्र (आई.एन.एम.सी.सी.) में प्रसंस्करण किया जाता है। आई.एन.एम.सी.सी. सेवा क्षेत्र का बांग्लादेश, भूटान, मालदीव, नेपाल, सेशेल्स, श्रीलंका और तंजानिया को कवर करने के लिए विस्तार किया गया है। भारतीय तटरक्षक, भारतीय हवाई पत्तन प्राधिकरण (ए.ए.आई.), नौवहन एवं सेवा महानिदेशालय, नौवहन और कंपनियां आदि जैसी उपयोगकर्ता एजेंसियां एस.ए.आर. सेवा से लाभान्वित होती हैं।



जीसैट-17

आई.एन.एम.सी.सी. में प्राप्त भारतीय सेवा क्षेत्र से संबंधित विपत्ति चेतावनी संदेश भारतीय तटरक्षक (मुंबई, चेन्नई, पोर्ट ब्लेयर) के समुद्री बचाव समन्वय केन्द्र (एम.आर.सी.सी.) और ए.ए.आई. (मुंबई, कोलकाता, दिल्ली, चेन्नई) के बचाव समन्वय केन्द्र (आर.सी.सी.) को भेज दिए जाते हैं। खोज एवं बचाव गतिविधियां तटरक्षक बल, नौसेना और वायु सेना द्वारा संचालित की जाती हैं। आई.एन.एम.सी.सी. वैमानिकी नियत दूरसंचार नेटवर्क (ए.एफ.टी.एन.) तथा एफ.टी.पी. (फाइल अंतरण प्रोटोकॉल) लिंकों के माध्यम से आर.सी.सी., एम.आर.सी.सी., एस.पी.ओ.सी. (संपर्क का खोज एवं बचाव बिंदु) और अन्य अंतरराष्ट्रीय एम.सी.सी. (मिशन नियंत्रण केंद्र) से जुड़ा हुआ है। भारतीय एल.यू.टी.एस. और एम.सी.सी. चौबीस घंटे सेवा उपलब्ध कराती है और भारतीय जहाजों और विमानों पर लगाए गए सभी 406 मेगाहर्ट्ज पंजीकृत बीकनों का आंकड़ा-आधार रखती है।

वर्ष 2016 के दौरान, आई.एन.एम.सी.सी. ने भारतीय सेवा क्षेत्र में 4 संकट की घटनाओं में खोज एवं बचाव सहायता प्रदान की और 8 जानें बचाईं। भारतीय आंकड़ा-आधार में लगभग 524 नये रेडियो बीकन (उनमें से ज्यादातर

वैमानिक अनुप्रयोग हेतु) जोड़े गए। आई.एन.एम.सी.सी. में प्रयोक्ताओं और बीकन के विवरण के पंजीकरण और प्रबंधन की सुविधा उपलब्ध है। भारत में अब तक, हमारे आंकड़ा-आधार में 15,419 से अधिक संख्या में भारतीय बीकन तथा लगभग 873 पंजीकृत प्रयोक्ता एजेंसियां (समुद्री और वैमानिकी) हैं। एम.ई.ओ.एस.ए.आर. की अगली पीढ़ी की प्रणाली कार्यान्वयन दौर में है और 2018 के मध्य तक प्रारंभिक प्रचालन क्षमता (ई.ओ.सी.)के अंतर्गत प्रचालित होने की आशा है।

### 3.1 झ मानक समय और आवृत्ति संकेत विकीर्णन सेवाएं

राष्ट्रीय भौतिक प्रयोगशाला द्वारा इन्सैट प्रणाली के उपयोग से मानक समय और आवृत्ति संकेत (एस.टी.एफ.एस.) प्रसार सेवा प्रदान की जाती है। यह सेवा प्रसारण मोड में चौबीस घंटे उपलब्ध है और अभिग्रहण एंटेना, एक अग्रान्त परिवर्तक, एक एफ.एम. डिमाडुलक और माइक्रोप्रोसेसर नियंत्रित संकेत विकोडक वाले सेट-अप पर प्राप्त की जा सकती हैं। इस सेवा में 5 किलोहर्ट्ज़ प्रस्फोट संकेत वाली एक ट्रेन होती है, जो कि वाहक पर आवृत्ति माँड्युलित है। इस समय सेवा में एक माइक्रो सेकेंड से बेहतर की परिशुद्धता और 20 माइक्रो सेकेंड से बेहतर की सटीकता है।

### 3.2 नौसंचालन – नाविक और गगन – अनुप्रयोग

शैक्षणिक और अनुसंधान संस्थानों, इसरो के अन्य केंद्रों और सरकारी विभागों के सहयोग से नाविक उपग्रह समूह के कार्य-निष्पादन के मूल्यांकन के लिए पूरे भारत में 36-चैनल नाविक प्रयोक्ता अभिग्राही का उपयोग करते हुए विस्तृत फील्ड परीक्षण किए गए।

इसरो की आंतरिक क्षमता को प्रदर्शित करते हुए मानक स्थिति सेवा (एस.पी.एस.) के लिए नाविक बेस बैंड प्रोसेसर चिप तैयार की गई है। 180 नैनोमीटर प्रौद्योगिकी के साथ संबंधित आर.एफ. चिप का विकास और सत्यापन प्रगति पर है। प्रथम पीढ़ी के अभिग्राही का उपयोग करते हुए सड़क परिवहन, रेलवे, नौवहन आदि क्षेत्रों में अनुवर्तन अनुप्रयोगों का प्रदर्शन किया गया। विद्युत प्रणाली के प्रचालनों में समय-तुल्यकालन अनुप्रयोगों के लिए भी नाविक क्षमताओं का प्रदर्शन किया गया।

नाविक की संदेश क्षमता का उपयोग करके एक मल्लुआरा एप्प विकसित किया गया और उसका प्रदर्शन किया गया है। यह संघट्ट नाविक यंत्र मल्लुआरे के स्मार्ट फोन से ब्लूटूथ के जरिए एप्प को संदेश सूचना भेजता है। यह एप्प संभावित मात्स्यिकी क्षेत्र में नौवहन अवस्थिति सूचना, प्रतिकूल समुद्र और मौसम की स्थिति चेतावनी संदेश और अंतर-राष्ट्रीय जल सीमाओं के निकट पहुँचने पर चेतावनी संदेश प्रदान करता है।

समुद्री सेवाओं के लिए नाविक के उपयोग हेतु अंतर-राष्ट्रीय समुद्री संगठन (आई.एम.ओ.) को नाविक को वैश्विक रेडियो नौवहन प्रणाली के भाग के रूप में मान्यता देने के लिए एक प्रस्ताव भेजा गया था। आई.एम.ओ. की समुद्री सुरक्षा समिति (एम.एस.सी.) ने अपने तकनीकी निकाय नौसंचालन, संचार तथा खोज एवं बचाव (एन.सी.एस.आर.) उप-समिति के समक्ष विचार-विमर्श के लिए प्रस्ताव मंजूर किया है। आगे विचार के लिए एन.सी.एस.आर. को इनपुट पेपर प्रस्तुत किया गया है।

प्रक्षेप पथ निर्धारित करने के लिए खुरदरे संकर (नाविक और जी.पी.एस./गगन) अभिग्राही अभिकल्पित, विकसित और पी.एस.एल.वी. एवं जी.एस.एल.वी. प्रमोचक राकेटों की जाँच की गई है। इन अभिग्राहियों का प्रदर्शन संतोषजनक पाया गया है। भविष्य के प्रमोचक राकेट मिशनों के लिए ऐसे और अधिक अभिग्राही तैयार किए जा रहे हैं।



### 3.3 सुदूर संवेदन अनुप्रयोग

भूप्रेक्षण उपग्रह बड़ी मात्रा में प्रतिबिंब आंकड़ा उपलब्ध कराते हैं, जिसे नक्शे, उत्पादों और सेवाओं जैसे समझने योग्य और उपयोगी रूप में रूपांतरित करने की आवश्यकता होती है।

#### 3.3क खराब मौसम का पूर्वानुमान और निगरानी

मुंबई में भारी बारिश के लिए वर्तमान और अल्प-रेंज पूर्वानुमान किया गया था। इन्सैट-3डी/3डी.आर. का उपयोग करते हुए वैश्विक मौसम पूर्वानुमान मॉडल में स्वांगीकरण के लिए स्वच्छ आकाश चमक विकसित की गई और बेहतर मौसम पूर्वानुमान के लिए एन.सी.एम.आर.डब्ल्यू.एफ. में कार्यान्वित किया गया। इन्सैट-3डी.आर. से लगभग 32 भू-भौतिकी प्राचलों को प्रचालनीय रूप से तैयार किया गया। इन्सैट-3डी/3डी.आर. के उपयोग से उच्च विभेदन शहरी सतह तापमान का मानीटरन किया गया और पूर्वानुमान का अनुमान लगाया गया।

#### 3.3ख फसल सूची

समय श्रृंखला एविफ्स आंकड़ों का प्रयोग कर रबी मौसम 2016-17 के लिए दलहन की फसल की राष्ट्र-स्तर की सूची बनाई गई और यह कार्य प्रणाली महालनोबिस राष्ट्रीय फसल पूर्वानुमान केंद्रों (एम.एन.सी.एफ.सी.), कृषि और किसान कल्याण मंत्रालय को प्रचालन हेतु हस्तांतरित की गई है। सिट्रस,केला और आम के लिए भू-स्थानिक बागवानी की सूची पूरी हो चुकी है और इन्हें चमन (भू-सूचना विज्ञान का उपयोग करके बागवानी मूल्यांकन और प्रबंधन पर समन्वित कार्यक्रम) के अंतर्गत एम.एन.सी.एफ.सी. को अंतरित किया गया है। तीन प्रमुख फल की फसलों-आम, केला और सिट्रस के लिए सूची बनाने की प्रचालनशील पद्धति उच्च विभेदन उपग्रह आंकड़ा के जरिये विकसित की गई है।

#### 3.3ग फसल सघनता

खाद्य सुरक्षा मिशन के अंतर्गत 'पूर्वी भारत में हरित क्रांति लाना (बी.जी.आर.ई.आई.)' का लक्ष्य खरीफ धान क्षेत्र, रबी फसल क्षेत्र और खरीफ धान-रबी परती भूमि का मानचित्रण करना और सूची बनाना है। इसमें ओडीशा, छत्तीसगढ़, बिहार, झारखंड, बंगाल और असम राज्य शामिल हैं। विभिन्न जलवायु और मृदीय कारकों के साथ जी.आई.एस. में एकीकृत उपागम अपनाकर धान की परती भूमि में दाल की खेती के लिए उपयुक्त क्षेत्र की सूचना तैयार की गई। बहु-मानदंड निर्णय नियम उपागम के आधार पर दाल की फसल हेतु धान की इस परती भूमि की उपयुक्तता का मूल्यांकन करने के लिए भूमि-सतह नमी सूचकांक (एल.एस.डब्ल्यू.आई.), सतही जल निकाय का नक्शा, ढलान (%), तापमान, एन.बी.एस.एस.एल.यू.पी. मृदा मानचित्र और जल निकासी नेटवर्क जैसी भू-स्थानिक परतों का उपयोग किया गया। छत्तीसगढ़ राज्य के लिए विश्लेषण पूरा हो गया है और परिणाम बताते हैं कि लगभग 74%(26.35 लाख हेक्टेयर) खरीफ धान क्षेत्रों को रबी परती भूमि के रूप में छोड़ दिया जाता है, और यही वे क्षेत्र हैं जिन्हें दो फसल क्षेत्रों के अंतर्गत शामिल करने के लिए तत्काल ध्यान देने की आवश्यकता



गेंहू तथा परती भूमि को चित्रित करता उपग्रह प्रतिबिंब

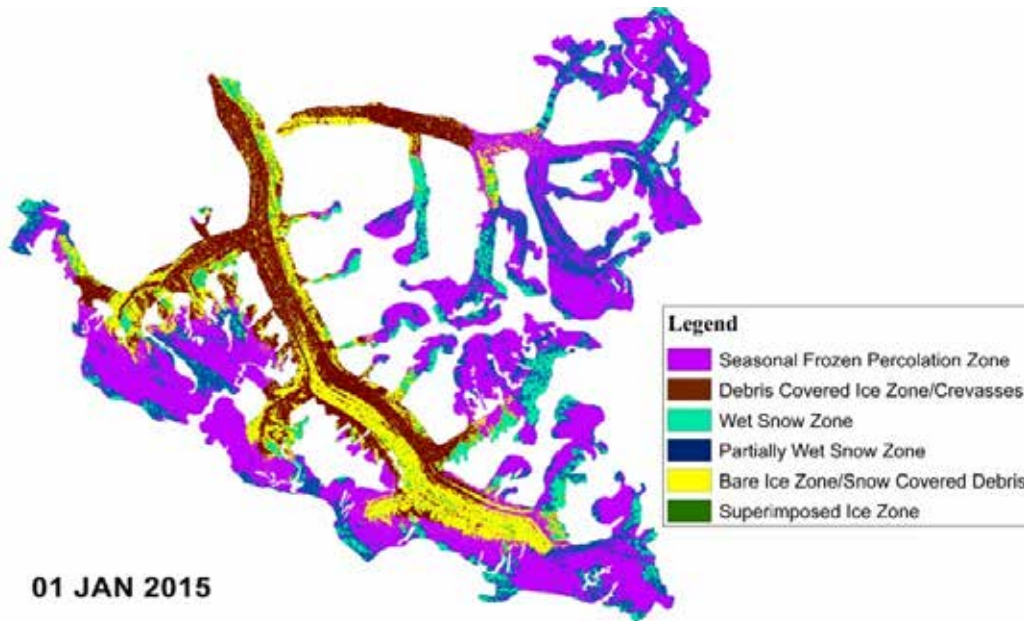
है। उपयुक्तता विश्लेषण से पता चलता है कि खरीफ धान-रबी परती के 29% क्षेत्र में रबी दालें उगाने की क्षमता है। संवर्धित अत्य उपयोग जानकारी के प्रसार के लिए इन परिणामों को भुवन भू-पोर्टल पर रखा गया है।

### 3.3घ रेशा फसल सूचना प्रणाली

भू-स्थानिक तकनीकों का उपयोग कर एक फाइबर फसल सूचना प्रणाली विकसित की जा रही है। इससे क्षेत्रीय स्तर अवलोकन संग्रह, और कपास तथा जूट की फसल स्थिति के केंद्रीकृत मानीटरन एवं मूल्यांकन में मदद मिलेगी और सूचना आधारित निर्णय लेने, फसल क्षेत्र और कटाई-पूर्व उत्पादन आकलन में सहायता तथा उपग्रह व्युत्पन्न फसल मानचित्रों का सत्यापन किया जा सकेगा। यह प्रणाली भुवन पर होस्ट की गई है। इन फसलों से संबंधित क्षेत्र केंद्रों की भू-टैगिंग भी की जा रही है। प्रयोक्ता विभागों द्वारा 2016-17 के दौरान क्षेत्र आधारित अवलोकनों का बड़ी मात्रा में (कपास की फसल के लिए 9 राज्यों में 12,000 से अधिक और जूट की फसल को कवर करने के लिए चार राज्यों में 2000 से अधिक) संग्रह किया गया।

### 3.3ड. बर्फ और हिमनद अध्ययन

विभाग में विकसित कलनविधि का उपयोग कर (चित्र) अक्तूबर 2015 से सितंबर 2016 तक की अवधि के करीब 300 आर.आई.सैट-1 एस.ए.आर. एम.आर.एस. दृश्यों से हिमालय-कराकोरम क्षेत्र के हिमनदों के हिम व बर्फ ज़ोन ज्ञात किए गए। लिस-III और एस.ए.आर. एम.आर.एस. आंकड़ों का उपयोग कर हिमालय क्षेत्र के हिमनदों की बर्फ गति ज्ञात करने के लिए आरंभिक अध्ययन किए गए। वर्ष 2001 और 2016 के अपक्षरण मौसम के लिस-III आंकड़ों का इस्तेमाल करते हुए क्षेत्र में हुए बदलावों के आधार पर लगभग 250 हिमालयी हिमनदों का मानीटरन किया गया। एविफ्स डेटा का प्रयोग करते हुए हिमालय क्षेत्र के 33 उप-बेसिनों के लिए 5 दिनों के अंतराल पर हिम उत्पाद तैयार किए गए। लाहौल और स्पीति जिले (हिमाचल प्रदेश) के बटल गांव के निकट हिमनद पर एक उन्नत स्वचालित मौसम स्टेशन स्थापित किया गया है जो आसपास के हिमनदों के ऊर्जा संतुलन अध्ययन के लिए उपयोग किए जाने वाले वायुमंडलीय आंकड़ों को दर्ज करेगा। उपयोगकर्ताओं को वेदास वेब पोर्टल के माध्यम से उत्पाद उपलब्ध कराए गए हैं।



गंगोत्री हिम नदी पर रिसैट-1 एस.ए.आर. एम.आर.एस. से उद्धरित विशेषताएं



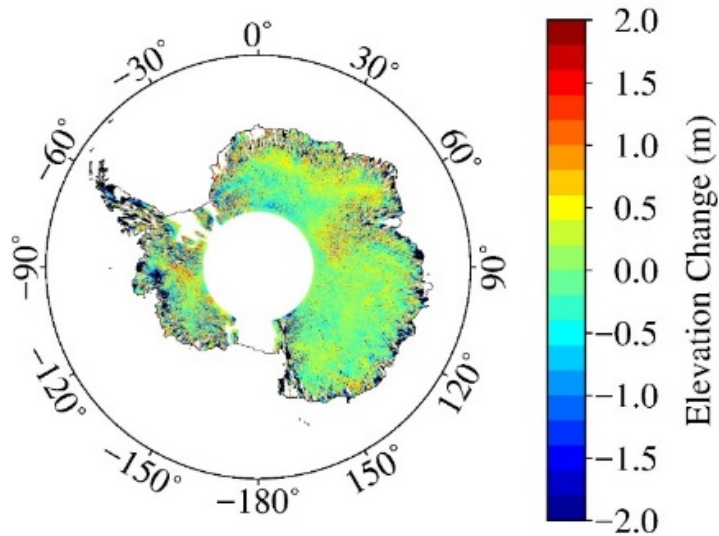




लाहोल एवं स्पिति जिलों (हिमाचल प्रदेश) में बाटल हिम नदी के निकट ए.डब्ल्यू.एस.

### 3.3च अंटार्कटिक हिम अध्ययन

वैश्विक समुद्र हिम के उत्पाद ध्रुवीय क्षेत्रों तक फैले हुए हैं, इसका जनन स्कैटसैट-1 आंकड़ा से किए गए। यह ध्रुवीय क्षेत्रों में समुद्र हित के स्थान-कालिक बदलाव को प्रदान करता है। सरल अल्टिका आंकड़ा का उपयोग करते हुए अंटार्कटिका महाद्वीप पर हिम के उन्नयन बदलावों का मूल्यांकन किया गया है। वर्ष 2013 से 2016 तक, पश्चिम अंटार्कटिका में 3मी. के उन्नयन में कमी पाई गई तथा पूर्व अंटार्कटिका के कुछ भागों में करीब 1मी. की बढ़ोत्तरी को रिकार्ड किया गया है। हिम वेग उत्पादों को वैधीकृत करने के लिए अंटार्कटिका के ध्रुवीय रिकार्ड हिमनदी के हिम पर स्टेक्स (निशान) लगाए गए हैं। इन मिशनों पर डी.जी.पी.एस. आंकड़ों का संग्रहण किया गया। अंटार्कटिका क्षेत्र में समुद्र हिम तथा भू हिम पर हिम आवरण तथा हिम स्तरीकरण के आंकड़ा संग्रहण के लिए 400 मे.ह., 500 मे.ह. तथा 1 गि.ह. के भू वेधी रेडार (जी.पी.आर.) का प्रयोग किया गया। बहु- आवृत्ति जी.पी.आर. का प्रयोग करते हुए समुद्र हिम पर आकलित हिम गहराई 30 से 40 से.मी. के बीच है। भारतीय अनुसंधान स्टेशन के निकट भूमि पर हिम की गहराई 1मी. तक पाई गई है।



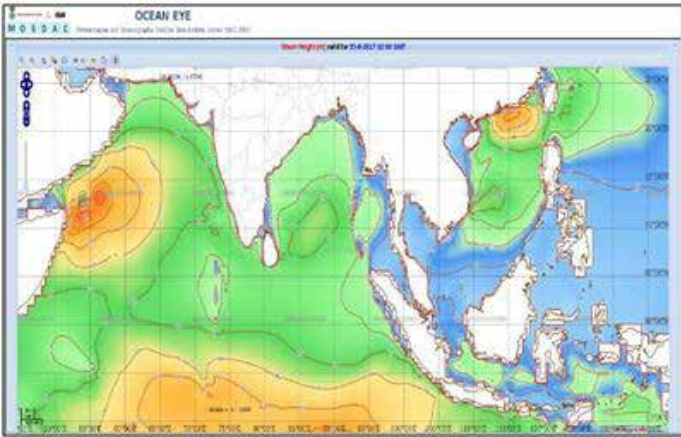
अल्टिका ई.आर.एम. और जियोडैटिक चरण आंकड़ा (2013-2016) से प्राप्त अंटार्कटिका हिम परत सतह उन्नयन बदलाव

### 3.3छ जलविज्ञान संबंधी अध्ययन

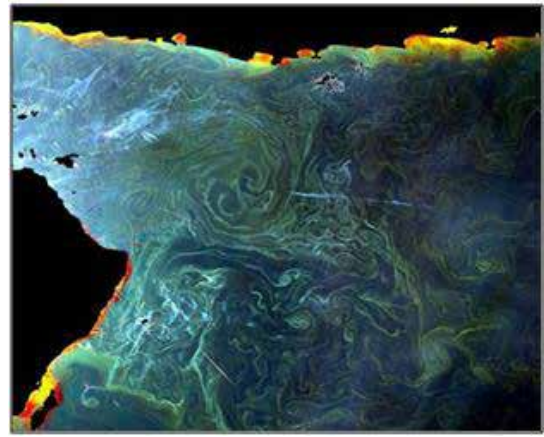
भारत में स्केटसैट -1 और सरल/अल्टिका का उपयोग करते हुए निकट वास्तविक काल आधार पर बाढ़ से प्रभावित क्षेत्रों का पता लगाया गया। उपग्रह आधारित जलविज्ञान संबंधी मॉडल विकसित किया गया, जो 5x5 कि.मी. ग्रिड पर भारत के ऊपर उपग्रह सूचना का उपयोग करते हुए सतही जल संतुलन (अपवाह, रिसाव, ई.टी., मृदा आर्द्रता, बर्फ पिघलाव, आदि) को अनुकरण करता है।

### 3.3ज उपग्रह महासागर विज्ञान कार्यक्रम

त्रिआयामी महासागर स्थिति का अनुकरण और भविष्यवाणी करने के लिए उपग्रह व्युत्पन्न सूचना और संख्यात्मक महासागर मॉडल का समेकित समुद्र विज्ञान विकसित किया गया। ये सागर स्थितियाँ नौवहन, संचार और नौसेना प्रचालनों के लिए अत्यंत उपयोगी हैं। भारतीय नौवहन निगम के लिए "महासागर नेत्र" स्मार्ट नेविगेशन के लिए सागर स्थिति (धाराएं, लहर ऊंचाई, समुद्र की सतही हवाएं और दबाव) पूर्वानुमान प्रदान करने वाला एक वेब पोर्टल है।



महासागर स्थिति पूर्वानुमान के लिए प्रयोग किए गए महत्वपूर्ण तरंग ऊंचाई (मी.) का डी.ए.-तरंग मॉडल



अरब सागर ओ.एस.-2 ओ.सी.एम. में नौक्टिलुका एलगल ब्लूम, 11 फरवरी, 2017

### 3.3झ अंतरिक्ष से हवा गुणवत्ता का मॉनीटरन

इन्सैट-3डी आंकड़ा का उपयोग करते हुए अंतरिक्ष एयरोसोल प्रकाशिक गहनता (ए.ओ.डी.) पुनःप्राप्ति तकनीक विकसित की गई है। ए.ओ.डी. प्रोफाइल का कालिक व्यवहार पिक्सेल स्तर पर वेदास के वेब पोर्टल (Vedas.sac.gov.in) पर उपलब्ध है। इसमें इन्सैट-3डी पर आधारित एयरोसोल प्रकाशिक गहनता, पवन पूर्वानुमान, एम.ओ.डी.आई.एस. ए.ओ.डी. और सी.पी.सी.बी., नई दिल्ली हेतु अन्य सहायक आंकड़ों से संबंधित सूचना मौजूद हैं।

### 3.3ञ शहरों के लिए मास्टर प्लान

आवास और शहरी कार्य मंत्रालय, भारत सरकार ने जुलाई 2017 के दौरान मास्टर प्लान के निर्माण के लिए भू-स्थानिक डेटाबेस सृजन हेतु 9 राज्यों से 56 अमृत (कायाकल्प और शहरी परिवर्तन के लिए अटल मिशन) शहरों के पहले बड़े को पुरस्कृत किया। केरल के तीन शहरों- आलप्पुज़ा, कोच्चि और त्रिशूर के लिए 1:4000 के पैमाने पर अति उच्च विभेदन उपग्रह डेटा से बड़े पैमाने का शहरी भू-स्थानिक आंकड़ा-आधार तैयार किया जा रहा है। 22 सितंबर 2017 को एन.आर.एस.सी., हैदराबाद में तीसरा अमृत राष्ट्रीय सम्मेलन आयोजित किया गया, जिसमें भू-स्थानिक डेटाबेस निर्माण के लिए रूपरेखा तैयार की गई और इस कार्य को करने के लिए विभिन्न राज्यों/संघ शासित क्षेत्रों



के शहरी स्थानीय निकायों को निर्धारित किया गया। शहरी स्थानीय निकायों (यू.एल.बी.), राज्य सुदूर संवेदन केंद्रों (एस.आर.एस.ए.सी.), अकादमी और नगर एवं ग्राम नियोजन संगठन (टी.सी.पी.ओ.) के 32 राज्यों और संघ शासित क्षेत्रों के लगभग 103 अधिकारियों ने बैठक में भाग लिया।

### 3.3ट एकीकृत जल संग्रहण क्षेत्र प्रबंधन कार्यक्रम (आई.डब्ल्यू.एम.पी.):

एकीकृत जल संग्रहण प्रबंधन कार्यक्रम की वेब आधारित जी.आई.एस. अनुप्रयोग, भुवन-सृष्टि तथा भूमि संसाधन विभाग, ग्रामीण विकास मंत्रालय के लिए विकसित एक एंड्रॉइड आधारित उपकरण, दृष्टि का प्रयोग कर निगरानी की जा रही है। 6700 आई.डब्ल्यू.एम.पी. परियोजनाओं के बारे में सभी जानकारी उनके उपग्रह आंकड़ा के साथ चार समय अवधियों के लिए भुवन पर उपलब्ध कराई गई है। जियोटैगिंग और क्षेत्र स्तर पर बनाई गई संपत्तियों के बारे में जानकारी प्राप्त करने के लिए ग्राउंड स्टाफ द्वारा प्रयोग किए जाने हेतु एक मोबाइल ऐप 'दृष्टि' को विकसित और जारी किया गया है। ऐप की नई विशेषता मानचित्र अंतरापृष्ठ पर गतिशील रूप से वर्तमान स्थान दिखा रही है। साथ ही फ्रील्ड परिगणक एक विशेष परियोजना में पहले से ही कब्जा कर ली गई संपत्तियों की कल्पना कर सकता है और यह आवधिक निगरानी के लिए इन स्थानों को फिर से देखने की सुविधा प्रदान करता है। मौजूदा गतिविधि को एक कार्य कोड के साथ प्रदर्शित किया जाता है, जबकि नई गतिविधि को नए रूप से प्राप्त किया जा सकता है। अभी तक, करीब 7.11 लाख संपत्तियां भुवन पर अपलोड की गई हैं।

### 3.3ठ मनरेगा का जी.आई.एस. कार्यान्वयन (जियोमनरेगा)

ग्रामीण विकास मंत्रालय के ग्रामीण विकास विभाग के लिए मनरेगा का जी.आई.एस. कार्यान्वयन एनआरएससी द्वारा किया जाता है। परियोजना का लक्ष्य 2006 के आरंभ से ही इस योजना के अंतर्गत बनाई गई सभी परिसंपत्तियों की जियोटैगिंग करना और जियोमनरेगा टूल के तहत भुवन पोर्टल पर उन्हें उपलब्ध कराने में सुविधा प्रदान करना है। सितंबर 2017 तक राज्यवार संपत्तियों की कुल 2.38 करोड़ जियोटैग एकत्र किए गए, जिनमें से 2.08 करोड़ संबंधित राज्यों द्वारा स्वीकार किए गए हैं। ग्रामीण विकास मंत्रालय का विचार इस परियोजना को आगे दूसरे चरण में बढ़ाने का है; ए) जियो-टैग किए गए संपत्ति डेटाबेस के लिए विश्लेषिकी उपकरणों को शामिल करना और ख) मनरेगा गतिविधियों की योजना बनाने में विषयवस्तु डेटा के साथ उपग्रह डेटा का उपयोग करना। इन गतिविधियों का उद्देश्य प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन (एनआरएम)के तहत धरती, बागान, संरक्षण संरचना आदि के कार्यान्वयन के माध्यम से प्रधान मंत्री कृषि सिंचाई योजना के दिशानिर्देशों के तहत आश्रित सिंचाई की दिशा में विचार करना है।

### 3.3ड उपग्रह आंकड़ा के उपयोग से वार्षिक वन-हानि स्थलों की स्वतःपहचान

प्रभावी वन प्रबंधन में वन व्यवधानों की पहचान एक महत्वपूर्ण कदम है। वन के आवरण परिवर्तन की पहचान के लिए वार्षिक से उप-वार्षिक पैमाने पर वनों की निगरानी की जानी चाहिए। वन-हानि स्थलों की सटीक पहचान के लिए समय श्रृंखला उपग्रह डेटा का विश्लेषण किया जाता है। वन-हानि क्षेत्रों की पहचान के लिए 2011 से 2016 तक के उपग्रह चित्रों का उपयोग कर एक स्वचालित एल्गोरिथम का विकास और उपयोग किया गया है। एल्गोरिथम विभिन्न वर्णक्रमीय बैंडों में वनों की वर्णक्रमीय विशेषताओं पर आधारित है। एल्गोरिथम का परीक्षण विभिन्न वन प्रकारों में किया गया था और पाया गया कि यह वन-हानि स्थानों को कुशलतापूर्वक चित्रित कर रहा था। प्रचालन परिणाम राष्ट्रीय स्तर पर तीन चक्रों के लिए तैयार किए गए हैं। वन-हानि स्थान भुवन पर प्रदर्शित किए गए हैं। एल्गोरिथम के सुधार के लिए क्षेत्र सत्यापन और फीडबैक तंत्र के लिए क्षेत्र गुणों के संग्रहण के लिए एन.आर.एस.सी. द्वारा एक एंड्रॉइड मोबाइल एप्लिकेशन विकसित किया गया है। आयोग की शून्य त्रुटि सुनिश्चित करने के लिए स्थानों का परिवर्तन दृश्य गुणवत्ता जांच पर आधारित होता है। परिशुद्धता सुनिश्चित करने के लिए उच्च विभेदन उपग्रह डेटा के साथ क्षेत्र सत्यापन और परिपुष्टि भी की गई है।

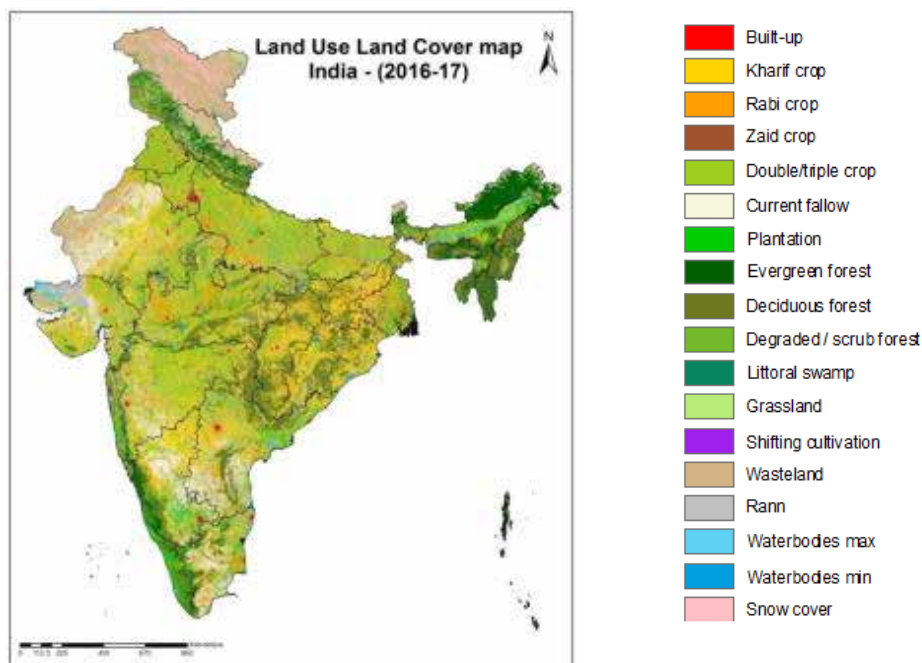


### 3.3ढ भारत में जल उपलब्धता का पुनर्मूल्यांकन

जलीय मॉडल और अंतरिक्ष आधारित भू-स्थानिक आंकड़े का प्रयोग कर गोदावरी और ब्रह्माणी-बैतरणी नदी घाटियों में एक प्रायोगिक अध्ययन किया गया ताकि घाटी-स्तर पर औसत वार्षिक जल संसाधनों का अनुमान लगाया जा सके। अध्ययन को केन्द्रीय जल आयोग के क्षेत्रीय कार्यालयों के माध्यम से देश की सभी नदी घाटियों के लिए किया गया और अध्ययन के लिए तकनीकी सहायता प्रदान की गई। 1985 से 2015 तक की अवधि (यानी, 30 वर्ष) के लिए सभी नदी घाटियों के लिए औसत जल संसाधन उपलब्धता, अधिकतम और न्यूनतम वर्षा की स्थिति में जल संसाधन उपलब्धता का अनुमान लगाया गया है।

### 3.3ण 1:250,000 पैमाने पर राष्ट्रीय भूमि उपयोग/भूमि आवरण मानचित्रण

वर्ष 2004-05 में बहु-स्थानिक उपग्रह डेटा का उपयोग करते हुए भूमि उपयोग/भूमि आवरण (एल.यू.एल.सी.) का मानचित्रण शुरू किया गया और 2016-17 तक आकलन के 13 वार्षिक चक्र पूरे किए गए हैं (चित्र)। बहु-स्थानिक एविफ्स उपग्रह आंकड़े पर नियम आधारित दृष्टिकोण का उपयोग करके एल.यू.एल.सी. वर्गीकरण किया गया था। वर्ष के अंत में, वन आवरण, निर्मित और बदलते खेती परिवर्तन का अलग से मूल्यांकन किया गया। नियम-आधारित प्रक्रिया के माध्यम से पानी के साथ-साथ बर्फ आच्छादन की जानकारी भी प्राप्त की गई।



1:250,000 पैमाने पर राष्ट्रीय भू-उपयोग/भू-आवरण

### 3.3त स्थानीय पंचायती-राज संस्थान सशक्तिकरण (ई.पी.आर.आई.एस.)

यह इसरो, द्वारा शुरू किया गया एक व्यापक आउटरीच कार्यक्रम है जिसका उद्देश्य ग्रामीण क्षेत्रों में स्थानिक संसाधन आधारित एकीकृत विकासात्मक योजना में आधार-स्तर के आयोजकों की क्षमता का विकास करना है। इसका लक्ष्य ई-गवर्नेंस हेतु प्रयोक्ता-अनुकूल योग्य पर्यावरण में संसाधन आधारित एवं एकीकृत स्थानिक विकास योजना के लिए पंचायती-राज संस्थान को सशक्त बनाना है। इस परियोजना के अधीन संचालित की जाने वाली गतिविधियों में शामिल हैं (क) पी.आर.आई., समान विभागों, अकादमियों एवं एन.जी.ओ. हेतु देश के 10% के लिए संपूर्ण देश एवं



जिला तथा ब्लॉक स्तर के लिए राज्य स्तर पर विभिन्न क्षमता निर्माण कार्यक्रमों का आयोजन (ख) देश की 10% पंचायतों के लिए भुवन पंचायत मोबाइल अनुप्रयोग का उपयोग करते हुए संपदा मानचित्रण और (ग) पंचायती राज की उनके कार्यान्वयन एवं मॉनीटरिंग सहित तीन स्तरों में गतिविधि योजना।

23,729 ग्राम पंचायतों को शामिल करने के लिए 35 भागीदार संस्थानों के साथ समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए गए। इसके अतिरिक्त, 9827 ग्राम पंचायतों को शामिल करने के लिए 28 शैक्षिक संस्थान आगे आए हैं। स्थानीय पंचायती राज सशक्तिकरण के तहत, 12,400 से अधिक पंचायतों का परिसंपत्ति मानचित्रण पूरा किया गया और 9.2 लाख संपत्तियां अभी तक चित्रित की गई हैं।

### 3.3थ अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी आधारित उपकरणों का प्रचार: शासन और विकास में अनुप्रयोग

सितंबर 2015 के दौरान, अनुप्रयोग पर राष्ट्रीय सम्मेलन के रूप में की गई विशिष्ट पहल से विभिन्न मंत्रालयों/विभागों के साथ 156 परियोजनाएं शुरू की गईं जिनमें से क्रियाविधि का विकास, वेब एवं मोबाइल अनुप्रयोगों, ऑनलाइन एवं ऑफलाइन भू-स्थानिक आंकड़ा आधार सृजन, प्रशिक्षण एवं कार्य का संपादन के संबंध में 125 परियोजनाएं निर्धारित समयानुसार चलीं। इनके कुछ विशेष परिणाम बागवानी विकास एवं प्रबंधन परियोजना (चमन) के तहत 160 से भी अधिक जिलों में फलोद्यान की सूची, जियोमनरेगा के अधीन 2.38 करोड़ से भी अधिक संपत्तियों की जियोटैगिंग, सौर की पुनर्योज्य ऊर्जा संभाव्यता का आकलन, उन्नत उपयोग के लिए पवन एवं तरंग ऊर्जा, आई.डब्ल्यू.एम.पी. जल संग्रहणों की भू स्थानिक निगरानी (भुवन पोर्टल पर जल संग्रहण विकास घटित होते 10 लाख से भी अधिक क्षेत्र फोटोग्राफ चित्रित करना) तथा प्रधान मंत्री आवास योजना (शहरी) के तहत लाभार्थियों के घरों के निर्माण की अवस्था की जानकारी प्रदान करना (अभी तक लगभग 5.6 लाख घरों की जानकारी दी गई है) है।

अंतरिक्ष अनुप्रयोग संबंधी परियोजनाओं के निष्पादन की दिशा में 120 समझौता ज्ञापनों पर हस्ताक्षर किए गए, जिनमें से 72 समझौता ज्ञापन केंद्रीय एजेंसियों और 48 समझौता ज्ञापन राज्य सरकारों/विभागों के साथ हस्ताक्षरित किए गए हैं। विभिन्न मंत्रालयों के 10,000 से भी अधिक कर्मचारियों को अभी तक भू-स्थानिक प्रौद्योगिकी उपयोग के बारे में प्रशिक्षण प्रदान किया गया है। अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी के उपयोग के लिए 21 मंत्रालयों/विभागों में अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी कक्ष अथवा यंत्रावली स्थापित की गई हैं।

### 3.3द अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी आधारित अनुप्रयोगों को बढ़ावा देने के लिए राज्य स्तरीय सम्मेलन

सुशासन एवं विकास के लिए अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी के उपयोग में राज्यों की प्रतिभागिता बढ़ाने के लिए इसरो ने राष्ट्रीय सम्मेलन की भांति राज्य स्तरीय सम्मेलनों के आयोजन के लिए सक्रिय रूप से राज्य सरकारों के साथ परिचर्चा की। इस परिचर्चा के परिणामस्वरूप हरियाणा, बिहार, उत्तराखंड, मिजोरम, नागालैंड, राजस्थान, पंजाब, झारखंड, मेघालय, हिमाचल प्रदेश, केरल, छत्तीसगढ़, असम, मध्य प्रदेश एवं तमिलनाडु में 15 राज्य स्तरीय सम्मेलन आयोजित किए जा चुके हैं।

इनमें से कई सम्मेलनों के विशेष सत्रों में राज्य के मुख्यमंत्रियों या मंत्रियों ने सक्रिय रूप से भाग लिया और अपना संबोधन दिया। अन्य राज्यों के लिए राज्य सम्मेलनों के आयोजन की रूपरेखा को अंतिम रूप देने के लिए चर्चा चल रही है।



### 3.3ध मोबाइल अनुप्रयोग

राज्य और केंद्र सरकार के मंत्रालयों और विभागों में विभिन्न उपयोगकर्ताओं के लिए 30 से अधिक मोबाइल अनुप्रयोग विकसित किए गए हैं। एंड्रॉइड प्लेटफॉर्म के लिए मोबाइल एप्लिकेशन मुख्य रूप से संपत्तियों की जियोटैगिंग, अवसंरचना निर्माण और विकास कार्यक्रमों की निगरानी, भूसत्य और क्षेत्र के आंकड़ा संग्रह तथा अन्य भू-प्रशासन अनुप्रयोगों के लिए प्रयोग की जाती है।

### 3.4 उपग्रह मौसम विज्ञान

उपग्रह प्रौद्योगिकी मौसम विज्ञान में अत्यंत उपयोगी है और मौसम पूर्वानुमान और प्रसार के सुधार में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है। इन्सैट-3डी और इन्सैट-3डीआर उपग्रहों में मौसम संबंधी नीतभार हैं। इन उपग्रहों के मौसम विज्ञानीय आंकड़ा भारतीय मौसम विज्ञान विभाग (आई.एम.डी.) की इन्सैट मौसम आंकड़ा प्रसंस्करण प्रणाली (आई.एम.डी.पी.एस.) द्वारा संसाधित और प्रसारित किए जाते हैं। विद्यमान वर्ष के दौरान प्रणाली की कार्यनिष्पादन प्रचालन क्षमता (24x365 आधार पर) 98% के स्तर तक बनाए रखी गई। उपग्रह चित्रों का उपयोग चक्रवात निगरानी के लिए किया जाता है। चक्रवात की तीव्रता और स्थिति इवोरक तकनीक का उपयोग कर वास्तविक समय में भविष्यवाणी करने वालों को बताई जाती है। उपग्रह आंकड़ा और चित्रों का उपयोग कोहरे और तडितझंझा जैसी विभिन्न अन्य महत्वपूर्ण मौसम घटनाओं की निगरानी के लिए किया जाता है।

अप्रैल 2017 का मरुथैन और मई 2017 का मोरा जैसे प्रमुख चक्रवातों के कुशल और सफल पूर्वानुमान के लिए प्रसंस्करण प्रणाली द्वारा प्रदत्त परिणाम का प्रयोग किया गया।

भारतीय मौसम विज्ञान विभाग ने देश भर में 682 स्वचालित मौसम स्टेशन (ए.डब्ल्यू.एस.) और अन्य एजेंसियों ने 1200 ए.डब्ल्यू.एस. स्थापित किए हैं। भारतीय मौसम विज्ञान विभाग ने 1350 स्वचालित वर्षामापी (ए.आर.जी.) स्टेशन भी स्थापित किए हैं। इन्सैट-3ए तथा इन्सैट-3डी के आंकड़ा प्रसारण प्रेषानुकर (डी.आर.टी.) का उपयोग करते हुए अकेले स्टेशनों से मौसम विज्ञान, जल विज्ञान, कृषि मौसम विज्ञान और समुद्र विज्ञान आंकड़ा के प्रसारण के लिए ए.डब्ल्यू.एस. और ए.आर.जी. सेवाएं प्रचालनशील हैं।

अंतरिक्ष उपयोग केंद्र, अहमदाबाद ने वास्तविक समय विश्लेषण, उत्पाद और सूचना प्रसार (रैपिड) विकसित किया है जो वास्तविक समय के आधार पर उपग्रह आंकड़ा के लिए एक वेब आधारित त्वरित दृश्यीकरण और विश्लेषण उपकरण है और जनवरी, 2015 से आई.एम.डी. इसका प्रयोग कर रहा है। यह अगली पीढ़ी की मौसम आंकड़ा पहुंच और उन्नत दृश्यीकरण अनुप्रयोग प्रस्तुत करता है जो मौसम की घटनाओं से लेकर वायुमंडलीय घटना तक किसी-न-किसी रूप में आम आदमी के जीवन को प्रभावित करता है। इसमें रेलवे ट्रैक और राजमार्गों पर कोहरे की उपस्थिति की कल्पना करने की क्षमता है और एक प्रायोगिक वास्तविक समय आधार पर बादलों और पूरे मार्ग के कोहरे की परस्पर क्रियाओं को देख सकता है।

### 3.5 आपदा प्रबंधन सहायता (डी.एम.एस.) कार्यक्रम

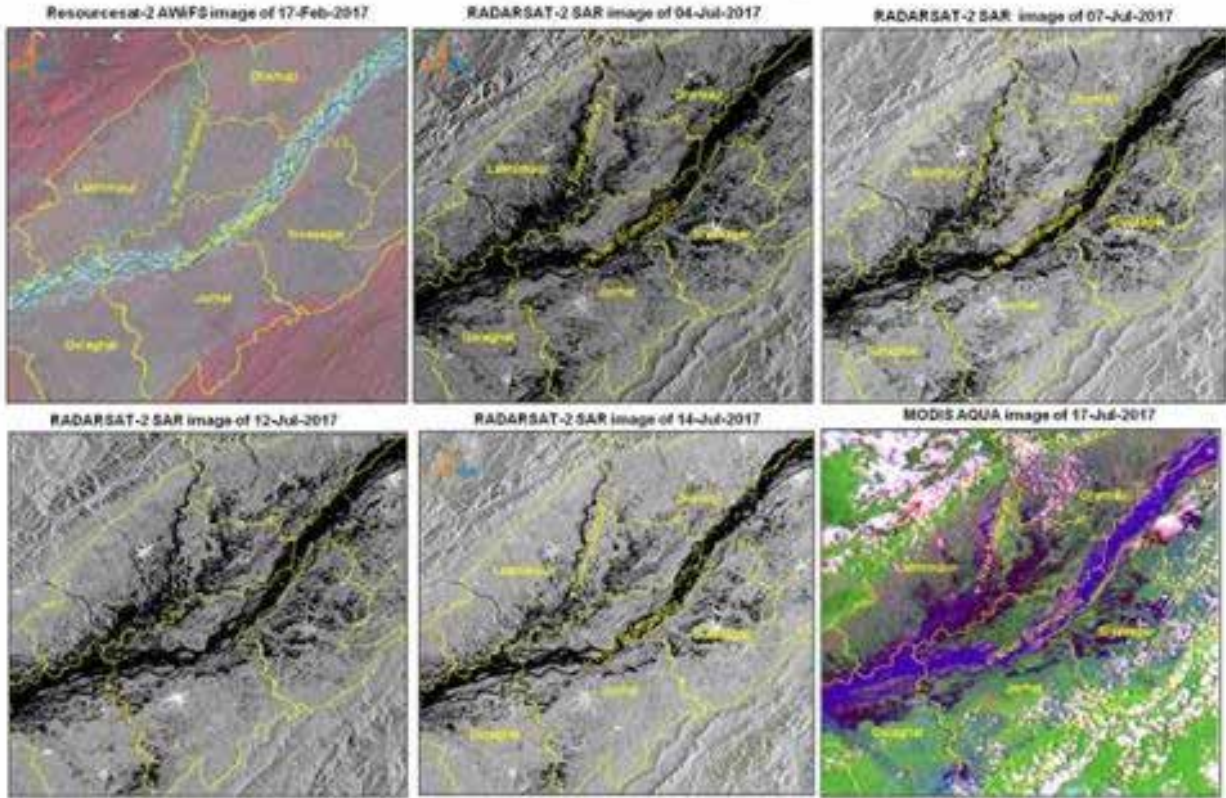
आपदा प्रबंधन सहायता (डी.एम.एस.) कार्यक्रम के तहत इसरो मुख्य आपदाओं के प्रबंधकों को अंतरिक्ष आधारित आंकड़ा और जानकारी तथा संचार सेवाएं उपलब्ध कराता है। इस कार्यक्रम में बाढ़, भूकंप, दावानल, भूस्खलन और चक्रवात, जैसी प्राकृतिक आपदाएं शामिल की जाती हैं।



बाढ़: वर्ष 2017 के दौरान, भारत में जून से सितंबर के दौरान आठ राज्यों में भारी बाढ़ देखी गई, जिससे असम, गुजरात, मणिपुर, बिहार, उत्तर प्रदेश, अरुणाचल प्रदेश, ओडिशा और पश्चिम बंगाल के 104 से भी अधिक जिले प्रभावित हुए। सभी प्रमुख बाढ़ प्रभावित राज्यों को उपग्रह आंकड़ा का उपयोग करके मॉनीटरिंग किया गया था और संबंधित विभागों को करीब 100 मानचित्र भेजे गए। जून से सितंबर के दौरान बाढ़ की चार लहरों से असम राज्य सबसे ज्यादा प्रभावित हुआ था। अगस्त और सितंबर के महीनों के दौरान बिहार राज्य में भारी बाढ़ देखी गई और अगस्त के दूसरे हफ्ते के दौरान पूर्वी चंपारण जिले में रेल की पटरियों का एक हिस्सा प्रभावित हुआ। रिसोर्ससैट-2 लिस-IV एफ.एम.एक्स. एवं लिस-III से उच्च विभेदन आंकड़ा का उपयोग रेलवे लाइन की लंबाई और डूबी हुई रेल की पटरियों के मूल्यवर्धित मानचित्रों की पहचान करने के लिए किया गया था। सभी बाढ़ प्रभावित राज्यों के लिए तैयार किए गए बाढ़ के आंकड़ों को गृह मंत्रालय, एन.डी.एम.ए., आई.एम.डी., सी.डब्ल्यू.सी., राज्य/केंद्रीय नोडल विभागों और राज्य आपदा प्रबंधन केंद्रों को भेजा गया।

## असम बाढ़ 2017

04-17 जुलाई, 2017 के दौरान बाढ़ मानीटरिंग तथा मानचित्रण



दावानल: हर साल आग के मौसम (फरवरी से जून) के दौरान उपग्रह आंकड़ा के उपयोग से स्वचालित तरीके से प्रतिदिन निकट वास्तविक समय आग चेतावनी तैयार की जाती है। तैयार करने और प्रसार के लिए समय उपग्रह के ऊपर से गुजरने से 30 मिनट से कम होता है। यह गतिविधि भारतीय वन सर्वेक्षण के सहयोग से की जाती है। 2017 में आग के मौसम में 32,546 सक्रिय आग स्थान खोजे गए।



**भूस्खलन:** 13 अगस्त, 2017 को कोट्रोपी, जिला मंडी, हिमाचल प्रदेश के पास राष्ट्रीय राजमार्ग 154 (मंडी और पठानकोट के बीच की सड़क) पर एक विशाल भूस्खलन हुआ। रिसोर्ससैट-2 लिस-IV एफ.एम.एक्स. (5.8 मीटर) का विश्लेषण उस क्षेत्र में एक बड़े भूस्खलन की घटना दर्शाता है जहां उपग्रह डेटा की पूर्व घटना में एक पुराना भूस्खलन देखा गया था। भूस्खलन एक 'मलबे प्रवाह' प्रकार जैसा है। इसका एक लंबा प्रवाह है जोकि स्पष्ट रूप से दर्शाता है कि इसके घटित होने के पीछे मुख्य कारण भारी वर्षा है। भूस्खलन की चौड़ाई 190 मीटर है और प्रवाह की लंबाई 1155 मीटर है। कार्टोसैट-2 एस. श्रृंखला के उपग्रह के आंकड़ों से संचय और कमी एवं नए जल निकासी के क्षेत्रों का मानचित्रण किया गया।



कार्टोसैट-2 श्रृंखला के उपग्रह आंकड़ा से काटरोपी भू-स्खलन का आकृति विज्ञान

**आपातकालीन प्रबंधन के लिए राष्ट्रीय आंकड़ा आधार (एन.डी.ई.एम.):** एन.डी.ई.एम. का क्रियान्वयन सभी 36 राज्यों/संघ शासित प्रदेशों में अनुकूलित निर्णय सहायता उपकरणों के समुच्चय सहित आधार, विषयगत, बुनियादी ढांचे और उपग्रह प्रतिबिंबन को शामिल करते हुए बहुआयामी भू स्थानिक आंकड़ा आधार के साथ किया गया है। इन दैनिक आंकड़ों के अतिरिक्त, पूर्वानुमान एजेंसियों से प्राप्त चेतावनियों को भी एन.डी.ई.एम. डैशबोर्ड के रूप में एकीकृत किया गया। यह पोर्टल उपग्रह प्रतिबिंबों के साथ निकट वास्तविक समय आपदा विशिष्ट उत्पादों से सुसज्जित है। एन.डी.ई.एम. सुविधाओं और सेवाओं को बढ़ाने के लिए, उन्नत प्रौद्योगिकी के साथ एन.डी.ई.एम. पोर्टल का उन्नयन किया गया है। इस पोर्टल का औपचारिक लोकार्पण माननीय गृह मंत्री श्री राजनाथ सिंह द्वारा अध्यक्ष, इसरो की उपस्थिति में 05 मई, 2017 को विज्ञान भवन, नई दिल्ली में राष्ट्रीय आपदा जोखिम कटौती (एन.पी.डी.आर.आर.) 2017 में किया गया। यह पोर्टल उच्च गुणवत्तायुक्त सदिश प्रतिपादन सेवाओं के साथ ब्राउज़र मुक्त





और सभी कंप्यूटर और मोबाइल फोन के लिए अनुकूल है। इसके अलावा, एन.डी.ई.एम. सेवाओं को राष्ट्रीय आपदा प्रतिक्रिया बल (एन.डी.आर.एफ.) की आवश्यकताओं के अनुरूप बनाया गया है ताकि आपदा प्रतिक्रिया, बचाव और राहत कार्यों के लिए तकनीकी सहायता मिल सके। माननीय गृह राज्य मंत्री श्री किरण रिजिजू द्वारा 31 जनवरी, 2017 को एन.डी.आर.एफ. के लिए इस पोर्टल का विमोचन किया गया।



एन.डी.आर.एफ. पोर्टल का उद्घाटन

आपदा प्रबंधन के लिए अंतरराष्ट्रीय सहयोग: इसरो अंतरराष्ट्रीय चार्टर “अंतरिक्ष एवं प्रमुख आपदाएँ” में मुख्य इकाई है, जिसका लक्ष्य आपदाओं से प्रभावित उपयोगकर्ताओं को अंतरिक्ष आंकड़ा प्राप्ति और वितरण की एकीकृत प्रणाली प्रदान करना है। इसके लिए इसरो भारतीय सुदूर संवेदन उपग्रहों से आंकड़ा अर्जन का नियोजन और यथासंभव शीघ्रता से आंकड़ा की आपूर्ति करते हुए चार्टर के प्रावधानों और प्रहरी एशिया का समर्थन करता है। वर्ष 2017 में, इसरो ने आई.आर.एस. उपग्रहों के 140 डेटासेट प्रदान कर 22 देशों की 29 आपदाओं में सहायता की। प्रहरी एशिया कार्यक्रम के माध्यम से, इसरो ने नौ एशिया प्रशांत देशों में 16 आपदा सक्रियणों के दौरान सहयोग किया। इसके अलावा, एन.आर.एस.सी. ने रिसोर्ससैट-2 एविफ्स और लिस-IV एफ.एम.एक्स. आंकड़ा का उपयोग करते हुए मई 2017 के दौरान श्रीलंका के गंभीर बाढ़ का भी विश्लेषण किया है और अनुमानित बाढ़ जलमग्न क्षेत्र का आकलन किया है। प्राप्त सूचना राहत और बचाव उपायों के लिए संबंधितों को भेजी गई।

### 3.6 हवाई सेवा एवं डिजिटल मानचित्रण

राष्ट्रीय सुदूर संवेदन केंद्र, हैदराबाद का हवाई सेवा एवं डिजिटल मानचित्रण (ए.एस. एंड डी.एम.) एक अनोखी सुविधा है जिसमें हवाई सुदूर संवेदन के लिए आद्योपांत क्षमता और अत्याधुनिक बुनियादी ढांचा है, यह उच्च विभेदन डेटा (5 सेंटीमीटर जी.एस.डी. तक) के आंकड़ा अर्जन, भू सर्वेक्षण, फोटोग्रामिति प्रसंस्करण, 20 सेंमी की ऊर्ध्वाधर सटीकता के साथ उच्च विभेदन डिजिटल उन्नयन मॉडल के सृजन, 0.4 मी. की छोटी आकृतियां और 1:500 पैमाने तक बृहत पैमाना मानचित्रण से संयुक्त हैं। संवेदक वैधीकरण, शहरी नियोजन, बाढ़, भूस्खलन, आदि जैसी आपदा की घटनाओं के लिए आंकड़ा इसके प्रमुख अनुप्रयोग हैं।

एन.आर.एस.सी. दो बीच क्राफ्ट सुपर किंग एयर बी200 वायुयान, बी.टी.-ई.क्यू.के. और बी.टी.-ई.बी.बी. संचालित करती है जिन्हें विनियामक अनिवार्यताओं को पूरा करने के लिए डी.जी.सी.ए. और ए.ए.आई. के दिशानिर्देशों के अनुसार संचालित किया जाता है।



## परियोजनाएं

हवाई एक्स बैंड मिनी एस.ए.आर. और एल. एंड एस. बैंड एस.ए.आर. का परीक्षण और सत्यापन:सैक द्वारा विकसित एस.ए.आर. संवेदकों (एक्स-बैंड मिनी एस.ए.आर. और एल एंड एस. बैंड एस.ए.आर.) को वी.टी.-ई.बी.बी. हवाई जहाज में स्थापित किया गया था और अप्रैल 2017 से हैदराबाद और अहमदाबाद हवाई अड्डों से परीक्षण उड़ानें भरी गईं। अहमदाबाद बेस से 9 स्थलों के ऊपर आंकड़ा अधिग्रहण किया गया था।

इसरो-डी.एम.एस.पी. परियोजना: आपदा प्रबंधन सहायता कार्यक्रम (डी.एम.एस.पी.) के लिए आवश्यक 50 सेंमी कंटूर अंतराल के साथ 1:5000 पैमाने पर बृहत पैमाना डिजिटल मानचित्र बनाने हेतु उपयुक्त 6300 वर्ग किमी के लिए भू आंकड़ा आधार तैयार किया गया है। आंकड़ा के वर्तमान बैच के साथ, ए.एस. एंड डी.एम. ने परियोजना के चरण -1 (66,239 वर्ग किलोमीटर) के तहत लक्षित भू आंकड़ा आधार का निर्माण पूरा किया।

इन्काइस चरण II मानचित्रण परियोजना - भारत का पश्चिमी तट: अध्ययन क्षेत्र पश्चिमी समुद्र तट पर कोचीन से लेकर गुजरात तक लगभग 10,000 वर्ग किलोमीटर में फैला है। हवाई लेजर स्कैनर डिजिटल कैमरा (एल. एस.डी.सी.) प्रणाली का उपयोग करते हुए 3,412 वर्ग किमी के लिए पहले से प्राप्त आंकड़ों हेतु भू आंकड़ा आधार तैयार किया जा रहा है। उच्च विभेदन डिजिटल मैदान मॉडल (डी.टी.एम.), डिजिटल ऑर्थो-इमेज (50 सेंटीमीटर ग्राउंड नमूना दूरी) और 1:5000 पैमाने और 1.0 मी. कंटूर अंतराल की ऊंचाई जानकारी के साथ 2डी बृहत पैमाना मानचित्र तैयार करना परियोजना की आवश्यकता है। शेष क्षेत्र के लिए अक्टूबर-नवंबर 2017 में अधिग्रहण की योजना है।

राष्ट्रीय कार्बन परियोजना (एन.सी.पी.): इस परियोजना का उद्देश्य एल.आई.डी.ए.आर. कैनोपी वॉल्यूम प्रोफाइल का उपयोग करते हुए भारत में उष्ण कटिबंधीय वन के ऊपर जैवभार का अनुमान लगाना था। जैवभार अनुप्रयोग की आवश्यकता के अनुसार प्रति वर्ग मी. 12-15 बिंदुओं के साथ 387 वर्ग कि.मी. को शामिल करते हुए येल्लापुर जंगल क्षेत्र पर एल.आई.डी.ए.आ. आंकड़ा अधिग्रहण किया गया था। क्षेत्र को छोटे उप ब्लॉकों में विभाजित करने के बाद 1 मी. बिंदु विभेदन के साथ डी.एस.एम./डी.टी.एम. तैयार किया जाता है और बाद में वृक्ष सांख्यिकीय प्राचल तैयार किए जाते हैं।

अमृत परियोजना के लिए 2डी मानचित्रण: उच्च विभेदन उपग्रह ऑर्थो प्रतिबिंबों (50 सेंमी जी.एस.डी.) का उपयोग करते हुए 1:4000 पैमाने पर बृहत पैमाना भू-स्थानिक मानचित्रों के निर्माण के लिए 400 वर्ग किलोमीटर के क्षेत्र को समाहित करते हुए कोच्चि, आलप्पुषा और त्रिशूर, इन तीन शहरों का मानचित्रण किया गया है।

कार्टो-2एस उपग्रह से बृहत पैमाना स्थलाकृतिक मानचित्रण: सटीकता और सूचना सामग्री दोनों के संदर्भ में कार्टोसैट-2एस. उपग्रह की बृहत पैमाना मानचित्रण क्षमता के मूल्यांकन के लिए राजस्थान के बीकानेर भाग को आवृत करते हुए कार्टो-2एस आंकड़ा सुधार अध्ययन किया गया है। मानचित्रण का सत्यापन दो तरीकों से होता है, यथा- i) हवाई आंकड़ा से तैयार 1:2500 पैमाने के संदर्भ नक्शे से और ii) क्षेत्र मापन के माध्यम से।



क्षेत्र मापन के साथ कार्टोसैट-2एस आमेलित आंकड़ा का परिशुद्धता विश्लेषण 10% से कम त्रुटि दर्शाता है। कार्टोसैट-2एस आमेलित आंकड़ा से तैयार 80% विशिष्टताएं हवाई मानचित्र पैमाना 1:2500 से मेल खाती हैं। इसलिए, यह निष्कर्ष निकाला जा सकता है कि 1:4000 पैमाना पर बहुत पैमाना स्थलाकृतिक मानचित्र कार्टोसैट-2एस के उपयोग से तैयार किया जा सकता है।

कार्टोसैट-2 श्रृंखला घटना वीडियो मॉनीटरन (ई.वी.एम.-1) आंकड़ा/ बहु-दृश्य विश्लेषण

हर 2सेकंड पर एक फ्रेम निकालने के बाद और उसे जी.सी.पी. (जियो कंट्रोल पॉइंट्स) के उपयोग से त्रिभुजाकार करते हुए डिजिटल सतह मॉडल (डी.एस.एम.) तैयार किया जाता है। स्वचालित डिजिटल टैराइन मॉडल (डी.टी.एम.) डी.एस.एम. से तैयार किया गया था और इसे 2मी. कंटूर अंतराल और ऑर्थोइमेज तैयार करने लिए संपादित किया गया था। इमारतें, सड़कें, नदियां आदि जैसी विभिन्न विशिष्टताएं स्टीरियो मोड में ली जाती हैं। 20सेमी जी.एस.डी. हवाई संदर्भ आंकड़ों के संबंध में वैधीकरण के बाद, ई.वी.एम.-1 आंकड़ा से निकाली गई इमारत की ऊंचाई का आर.एम.एस.ई. 1.8 मी. निकाला गया है।

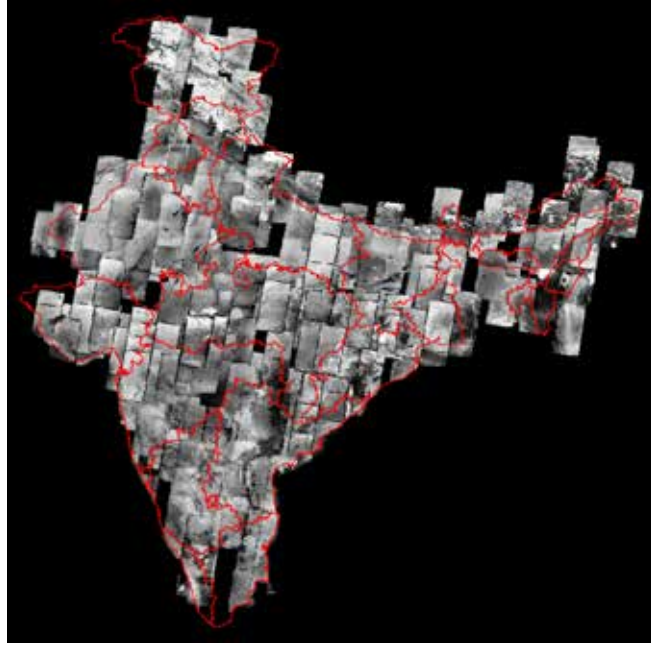


कार्टोसैट-2 श्रृंखला के उपग्रह का पहले दिन का चित्र – इंदौर का एक भाग

भारत के लिए प्रभामंडल आंकड़ासेट से ऐतिहासिक ऑर्थोइमेज का निर्माण

प्रभामंडल 1960-1980 के दौरान यू.एस.ए. द्वारा प्रमोचित एवं संचालित एक फोटो टोही उपग्रह कार्यक्रम था जो दुनिया के कई हिस्सों में उच्च विभेदन में प्रतिविबन आंकड़ा प्राप्त करता है। यह आंकड़ा नागरिक उपयोग के लिए 1995 और 2002 में विवर्गीकृत किया गया था। खनन, जल निकाय विकास और शहरी फैलाव आदि से संबंधित कुछ क्षेत्रों के लिए इस ऐतिहासिक आंकड़ा का अनुप्रयोग किया गया। चूंकि आंकड़ा काफी पुराना है, इसलिए इसमें कई विकृतियां हो सकती हैं।





भारतीय क्षेत्र को शामिल करते हुए ओर्थो संशोधित प्रभामंडल आंकड़ा

मानक प्रक्रियाओं के उपयोग से इन प्रतिबिंबों को ठीक किया गया था। पूरे भारत को आवृत करते हुए कुल मिलाकर 320 ऑर्थो प्रतिबिंब तैयार किए गए थे।

### 3.7 इसरो भूमंडल जैवमंडल कार्यक्रम (आई.जी.बी.पी.)

आई.जी.बी.पी. का मुख्य लक्ष्य जलवायु प्रणाली पर क्षेत्रीय कारकों के संभावित प्रभाव के विशेष संदर्भ में जैवमंडल और भूमंडल के बीच अंतःक्रियक भौतिक, रसायनिक और जैविक प्रक्रियाओं का अध्ययन करना और समझना है। पर्यावरण और स्थानिक पहलुओं जैसे कि वनों की कटाई, वायुमंडल में एयरोसोल लोडिंग और वनस्पतियों और मृदा में इसके विकिरणकारी बल और कार्बन अभिग्रहण के प्रभाव का अध्ययन करके वैश्विक अंतःक्रियाओं को समझना बहुत महत्वपूर्ण है।

प्रवर्तमान कार्यक्रम में भारत के ऊपर एयरोसोल का जलवायु प्रभाव आकलन, परिसीमा स्तर प्रयोगों के लिए वेधशालाओं का नेटवर्क (एन.ओ.बी.एल.ई.), राष्ट्रीय कार्बन परियोजना (एन.सी.पी.), वायुमंडलीय लेख गैस रसायन एवं परिवहन मॉडलिंग (ए.टी.सी.टी.एम.); समुद्री कार्बन नाइट्रोजन चक्र (एम.सी.एन.सी.) और वनस्पति प्रणाली में ऊर्जा एवं द्रव्यमान विनिमय प्रणालियाँ शामिल हैं। एस.पी.एल., एन.आर.एस.सी., आई.आई.आर.एस., एवं पी.आर.एल. इसरो/अंतरिक्ष विभाग के सहभागी केंद्र हैं। देशभर के अनुसंधान केंद्रों और विश्वविद्यालयों का प्रतिनिधित्व करने वाली लगभग 70 प्रतिनिधि साझेदार संस्थाएं इन परियोजनाओं में शामिल हैं और भूमि आधारित प्रेक्षणों और आंकड़ा विश्लेषणों में उल्लेखनीय योगदान दे रही हैं।

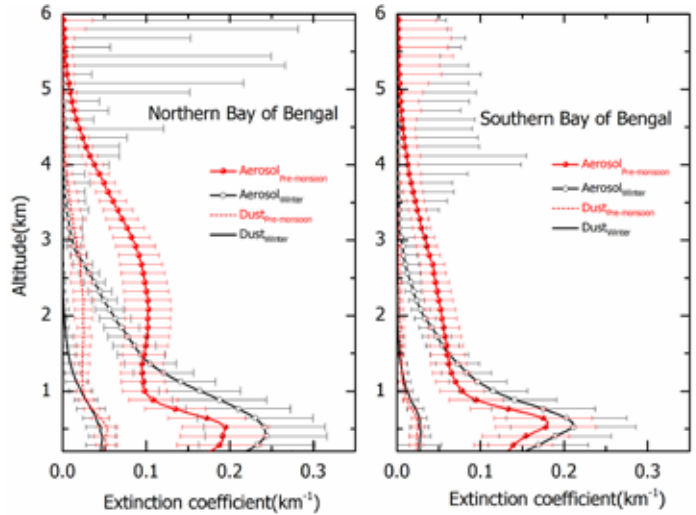
राष्ट्रीय कार्बन परियोजना (एन.सी.पी.) सात अंतःसंबंधित उप-परियोजनाओं के तहत क्रियान्वित है, यथा (i) मृदा कार्बन डायनेमिक्स के स्थानिक आकलन (ii) वन-पारिस्थितिकी तंत्र में मृदा-वनस्पति वायुमंडलीय प्रवाहकत्व अध्ययन (iii) वनस्पति कार्बन पुलों और गतिकी (iv) कृषि-पारिस्थितिकी तंत्र पर कार्बन और नमी वाले अभिवाह का आकलन (v) तटीय कार्बन और हाइड्रो/भू रसायन अभिवाह (vi) क्षेत्रीय कार्बन चक्र मॉडलिंग और सिमुलेशन और (vii) वायुमंडलीय CO<sub>2</sub> पुनर्प्राप्ति और मॉनीटरिंग।



‘भारत में एयरोसोल का जलवायु प्रभाव मूल्यांकन’ पर परियोजना के तहत बहु-उपग्रह प्रेक्षणों से बंगाल की खाड़ी पर एयरोसोल एवं खनिज धूल की ऊर्ध्वाधर संरचना का मूल्यांकन किया गया है। बंगाल की खाड़ी ने महासागर-वायुमंडल युग्मन के माध्यम से भारतीय मौसम की शुरुआत और प्रगति में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई। बंगाल की खाड़ी पर वायुमंडल अरब सागर एवं हिंद महासागर की तुलना में अधिक मटमैला है। इस संदर्भ में, बंगाल की खाड़ी पर एयरोसोल एवं धूल विलोपन गुणांक के उर्ध्वाधर वितरण की वर्ष 2006 से 2017 की अवधि हेतु बहु-उपग्रह प्रेक्षण (लंब कोणीय ध्रुवीकरण के साथ मेघ एयरोसोल लिडार - सी.ए.एल.आई.ओ.पी.) और औसत विभेदन प्रतिबिंबन स्पेक्ट्रम रेडियोमीटर (एम.ओ.डी.आई.एस.) का उपयोग करते हुए जांच की गई है। विशिष्ट ऋतुनिष्ठ पैटर्न शीतऋतु (दिसंबर, जनवरी एवं फरवरी) से मानसून पूर्व (मार्च, अप्रैल एवं मई) तक 1 कि.मी. ऊपर एयरोसोल विलोपन में 24% की बढ़ोतरी के साथ बंगाल की खाड़ी पर एयरोसोल एवं धूल, दोनों की ऊर्ध्वाधर संरचना में देखा गया है। खनिज धूल का विशिष्ट योगदान मानसून पूर्व ऋतु के दौरान उत्तरी बंगाल की खाड़ी में देखा गया है, जहां कुल एयरोसोल विलोपन का 22% योगदान नजदीकी महाद्विपीय क्षेत्रों से आए धूल एयरोसोल द्वारा किया गया है। शीत ऋतु के दौरान, बंगाल की खाड़ी पर धूल आने की कुल एयरोसोल प्रकाशिक गहनता का ~10% से 13% का आंशिक योगदान बहुत ही कम है। एम.ओ.डी. आई.एस. से उत्पन्न धूल के अंश (परिष्कृत मोड आधारित) सी.ए.एल.आई.ओ.पी. धूल के अंश (विध्रुवीकरण आधारित) की तुलना में दोगुणा तक का अधिक अनुमान दर्शाता है जबकि जी.ओ.सी.ए.आर.टी. (रसायनिक परिवहन माडल) अनुकारित धूल के अंश बंगाल की खाड़ी में उपग्रह से व्युत्पन्न धूल के अंशों का निम्न मूल्यांकन करता है। तथापि, महत्वपूर्ण धूल प्रेरित तापन मौसम-पूर्व ऋतु के दौरान वायुमंडलीय सीमा परत के ऊपर देखा गया है। मानसून पूर्व के दौरान यह धूल प्रेरित संवर्धित तापन बंगाल की खाड़ी पर संवहन को प्रभावित कर सकता है जिससे भारतीय क्षेत्र में मानसून गतिकी पर खराब प्रभाव पड़ेगा।

### 3.8 अंतरिक्ष विज्ञान और ग्रहीय अनुसंधान

ऐतिहासिक मंगल कक्षित्र मिशन (एम.ओ.एम.) ने मंगल की कक्षा में 3 वर्ष पूरे कर लिए हैं और अब भी पर्याप्त आंकड़े प्रदान कर रहा है। प्रथम भारतीय बहु-तरंगदैर्घ्य खगोलिकी मिशन, एस्ट्रोसैट ने कक्षा में दो वर्ष पूरे कर लिए हैं। यह अंतरिक्ष वेधशाला के रूप में काम कर रहा है और भारत तथा विदेश दोनों स्थानों पर अनुसंधानकर्ताओं को उत्कृष्ट आंकड़े प्रदान कर रहा है। भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम अब अगले चंद्र मिशन, चंद्रयान-2 के लिए तैयारी कर रहा है तथा सौर मिशन, आदित्यर-एल1 के लिए प्रारंभिक डिजाइन समीक्षा पूरी कर ली गई है।



अंतरिक्ष वाहित लिडार (कैलिप्सो) एवं मोडिस से प्राप्त संयोजन से बंगाल की खाड़ी पर कुल एरोसोल विलोपन गुणांक तथा धूल एरोसोल विलोपन का उर्ध्वाधर प्रोफाइल

अंतरराष्ट्रीय परिदृश्य के समानांतर अंतरिक्ष विज्ञान अनुसंधान संबंधी क्रियाकलाप भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला (पी.आर.एल.), राष्ट्रीय वायुमंडलीय अनुसंधान प्रयोगशाला (एन.ए.आर.एल.), वी.एस.एस.सी. में अंतरिक्ष भौतिकी प्रयोगशाला (एस.पी.एल.) और आईजैक के अंतरिक्ष खगोल विज्ञान समूह जैसे इसरो/अंतरिक्ष विभाग के प्रमुख अनुसंधान प्रयोगशालाओं में नियमित रूप से आयोजित किए जा रहे हैं। इसरो के विभिन्न केंद्रों में संभाव्यता अध्ययन आयोजित किए जा रहे हैं।



ग्रहीय विज्ञान संबंधी समुदाय के विस्तार हेतु एम.ओ.एम. आंकड़े और चंद्रयान-1 के आंकड़ों का उपयोग करते हुए परियोजनाओं के लिए निधियां प्रदान की गई हैं। इसके अलावा, विविध विश्वविद्यालयों और अनुसंधान संस्थाओं में वायुमंडलीय विज्ञान, खगोल विज्ञान और ग्रहीय अन्वेषण के क्षेत्र में नई अनुसंधान परियोजनाओं को सहायता प्रदान की जाती है। अंतरिक्ष विज्ञान के लिए सलाहकार समिति (एडकॉस) की सिफारिशों के आधार पर इसरो की निधि संबंधी सहायता सहित अंतरिक्ष संबंधी उपकरण/ नीतभार के विकास के लिए विविध अनुसंधान संस्थानों के इच्छुक वैज्ञानिकों को प्रोत्साहित किया जाता है।

रिपोर्ट की वर्तमान अवधि के दौरान अंतरिक्ष विज्ञान और ग्रहीय अनुसंधान के अंतर्गत आयोजित प्रमुख क्रियाकलापों का ब्यौरा संक्षिप्त रूप में निम्नलिखित पैराग्राफ में दिया जा रहा है:

### 3.8.1 मंगल कक्षित्र मिशन

इसरो के प्रथम अंतरग्रहीय मिशन, एम.ओ.एम. ने 24 सितंबर, 2017 को अपनी कक्षा में तीन वर्ष पूरे किए, जो कि इसकी छः माह की निर्धारित मिशन कालावधि से कहीं अधिक है। अंतरिक्षयान का स्वास्थ्य ठीक है और अपेक्षानुसार कार्य कर रहा है।

एम.ओ.एम. को 21 जनवरी, 2017 से 06 फरवरी, 2017 तक 480 मिनट की लंबी ग्रहण अवधि का सामना करना पड़ता, किंतु इससे बचने के लिए एक सुनियोजित कक्षीय प्रचालन (ओ.एम.) 17 जनवरी, 2017 को सफलतापूर्वक आयोजित किया गया। यह ओ.एम. इस तथ्य के कारण आवश्यक था क्योंकि एम.ओ.एम. की बैटरी 100 मिनट से अधिक समय के ग्रहण अवधि हेतु सहायता प्रदान नहीं कर सकती थी।

एम.ओ.एम. की कक्षा को (17 जनवरी, 2017 को घटना के अनुसार ओ.एम. से पूर्व) 522 कि.मी. x 70,992 कि.मी. से बदल कर (30 जनवरी, 2017 को ओ.एम. की घटना के बाद) 465 कि.मी. x 70,866 कि.मी. किया गया। इस ओ.एम. के कारण पूर्ण ग्रहण अवधि वर्ष 2021 तक 90 मिनट के समय को पार नहीं करेगी। एम.ओ.एम. ने जुलाई, 2017 में दूसरे तिमिरन (श्रेष्ठा सौर संगमन) को सफलतापूर्वक पार किया।

मंगल कक्षित्र अंतरिक्षयान से प्राप्त किए जाने वाले आंकड़ों का वैज्ञानिक विश्लेषण प्रगति में है। प्रतिष्ठित पत्रिकाओं में अब तक बीस लेख प्रकाशित किए गए हैं। एम.ओ.एम. पर वैज्ञानिक नीतभारों में से एक, मंगल वर्ण कैमरा (एम.सी.सी.) ने अब तक 900 से अधिक प्रतिबिंब प्रदान किए हैं।



8 अक्तूबर, 2017 को 70,157 कि.मी. की ऊंचाई से लिया गया मंगल के गोले का चित्र



27 मई, 2017 को 4,406 कि.मी. की ऊंचाई से लिया गया मंगल का सैब्रियस क्वार्ट्ज़गल का चित्र

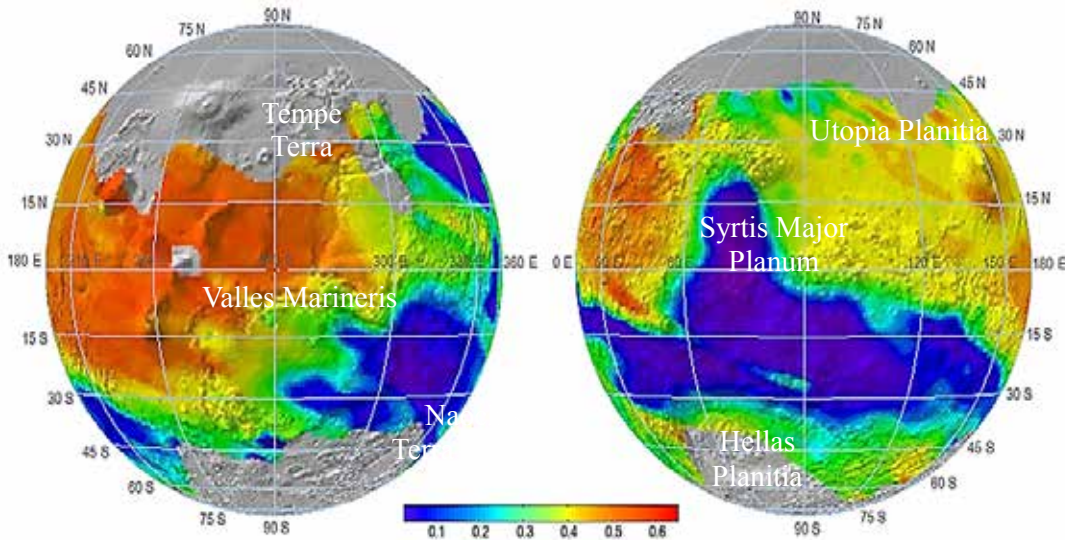


एम.सी.सी. एक बेयर प्रतिरूप संसूचक का उपयोग करता है। बेयर संसूचक के आर.जी.बी. (लाल हरा और नीला) चित्रांशों की स्पेक्ट्रमी अनुक्रिया ने बृहत् अतिव्याप्ति का प्रदर्शन किया, जिससे प्रतिबिंब की स्पेक्ट्रमी सूचना संबंधी तथ्य में कमी आ गई। इसरो के वैज्ञानिकों ने स्पेक्ट्रमी अतिव्याप्ति के लिए एम सी सी आंकड़ों को सुधारने हेतु एक प्रक्रिया का विकास किया। इसने दर्शाया कि सुधार की प्रक्रिया ने स्पेक्ट्रमी सूचना संबंधी तथ्य में उल्लेखनीय वृद्धि की और धूल मिश्रित मेघों तथा हिम जल मेघों जैसे विभिन्न लक्ष्य के प्रकारों की पहचान करने में संवेदक की क्षमता को बढ़ाया। निम्नलिखित चित्र अतिव्याप्ति सुधार से पूर्व और बाद के प्रतिबिंब दर्शाता है।



अतिव्याप संशोधन से पूर्व और पश्चात, अर्सिया मोन्स का सम्मिश्र चित्र

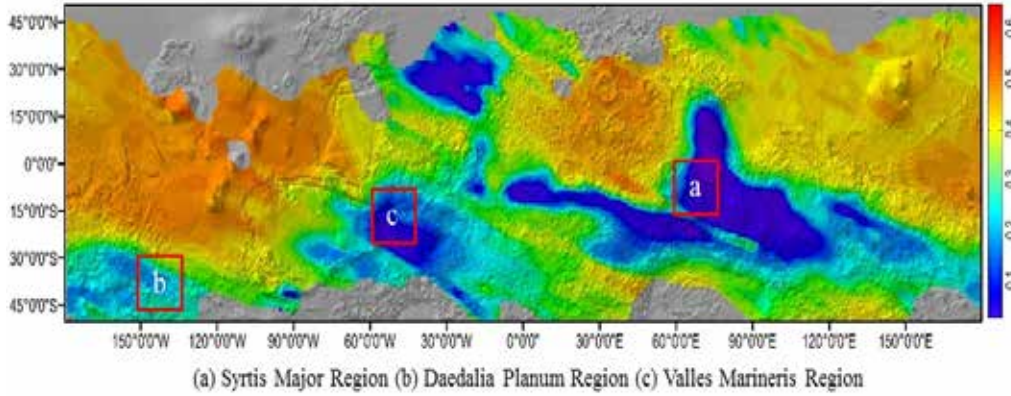
एम.ओ.एम. पर मंगल के लिए मीथेन संवेदक द्वारा प्राप्त आंकड़ों से वैश्विक स्पष्ट लघु तरंग अवरक्त (एस.डब्ल्यू.आई.आर.) (1.64 - 1.66 $\mu$ m) अल्बिडो मानचित्रण परिणाम तैयार किए गए।



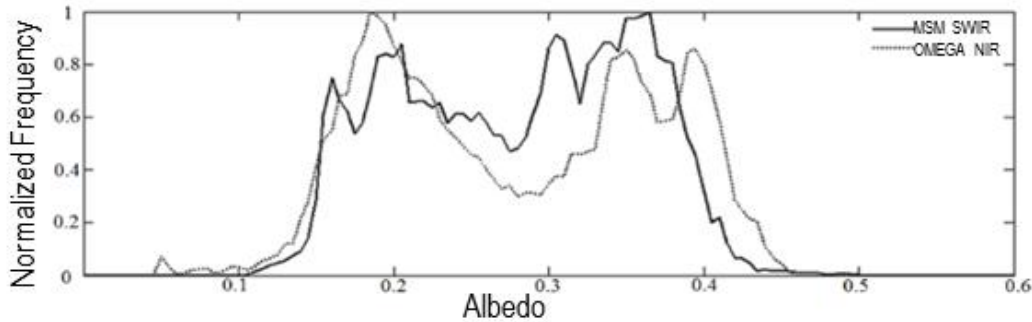
एम.ओ.एल.ए. मानचित्र पर एक पिकसल प्रति डिग्री बाइंड वैश्विक एम.एस.एम. एस.डब्ल्यू.आई.आर. (1.65  $\mu$ m) श्वेतिमा

एम.एस.एम. स्पष्ट एस.डब्ल्यू.आई.आर. अल्बिडो की घटना आवृत्ति ने सुस्पष्ट द्विबहुलक आचरण दर्शाया और यह ओ.एम.ई.जी.ए. निकट अवरक्त अल्बिडो वितरण के साथ अच्छे ताल-मेल में है। एम.एस.एम. स्पष्ट एस.डब्ल्यू.आई.आर. अल्बिडो मानों पर आधारित तीन वर्ग (उच्च., मध्यवर्ती और निम्न अल्बिडो मान) परिभाषित किए गए हैं, जो कि

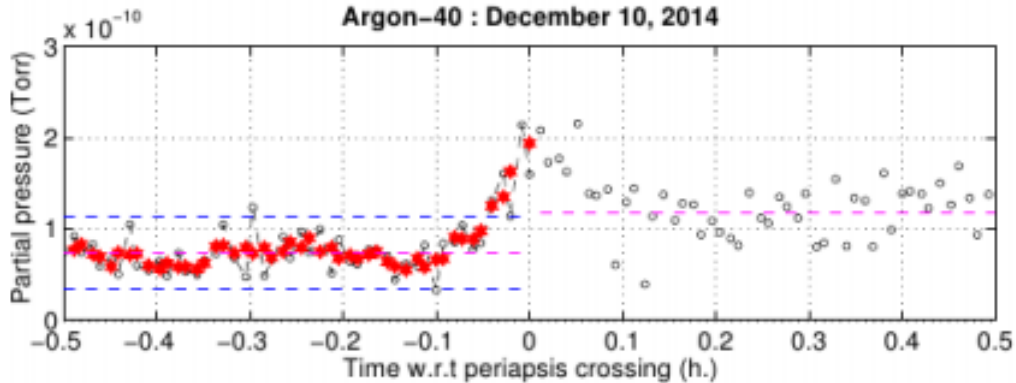
स्पष्टतः उन्नतांशी निर्भरता दिखाते हैं। सिरटिस मेजर, डेडेलिया प्लेवनम और वेल्सप मेरिनेरिस क्षेत्र के लिए क्रमशः अध्ययन की अवधि (अक्तूबर, 2014 से फरवरी, 2015) के दौरान साप्ताहिक औसत स्पष्ट अल्बिडो के परिवर्तन का अध्ययन किया गया।



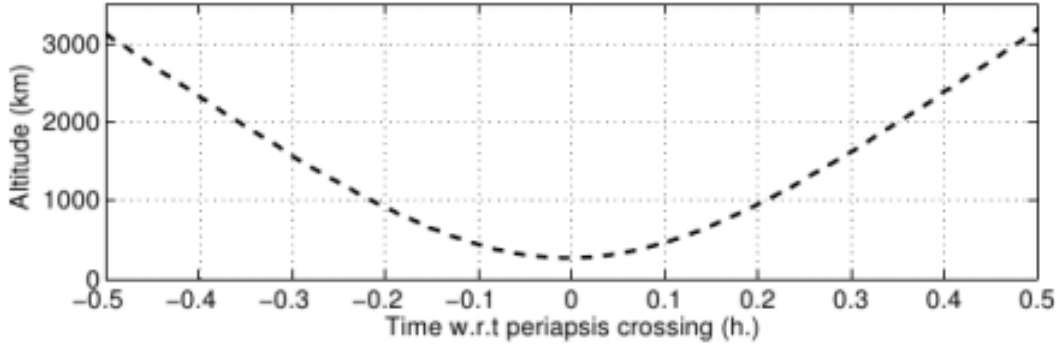
हिस्टोग्राम विश्लेषण (निम्नानांकित चित्र में दर्शाए अनुसार) तथा ओमेगा एन.आई.आर. श्वेतिमा मानचित्र सहित तुलना के लिए प्रयोग किया गया एम.ओ.एल.ए. पर एम.एस.एम. एस.डब्ल्यू.एन .आई.आर. श्वेतिमा मानचित्र



एम.एस.एम. एस.डब्ल्यू आई.आर. तथा ओमेगा एन.आई.आर. श्वेतिमा की सामान्यकृत घटना आवृत्ति मंगल कक्षित्र मिशन (एम.ओ.एम.) पर एम.ई.एन.सी.ए. (मंगल बहिर्मंडलीय उदासीन सम्मिश्र विश्लेषक) द्वारा स्वस्थाने रूप में ग्रहीय वायुमंडल के बाह्यतम क्षेत्र, बहिर्मंडल का अन्वेषण किया जा रहा है। एम.ई.एन. सी.ए. ने अतितापीय आर्गन परमाणुओं की उपस्थिति का पता लगाया है। जब एम.ओ.एम. की उपभू तुंगता न्यूनतम थी तब दिसंबर, 2014 के दौरान एम.ई.एन.सी.ए. का उपयोग करते हुए मंगल के बहिर्मंडल में आर्गन-40 (Ar) के तुंगता परिवर्तन प्राप्त किए गए। निम्न चित्र में इस प्रकार के प्रेक्षण का एक उदाहरण दर्शाया गया है।

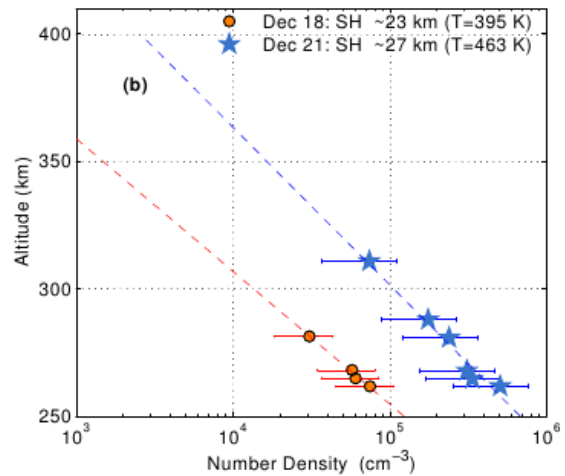
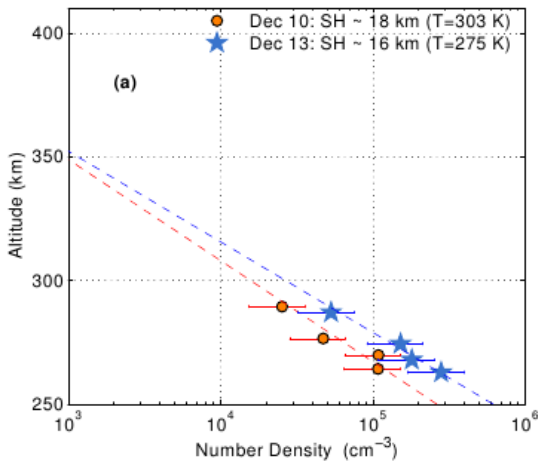






एम.ई.एन.सी.ए. द्वारा आर्गन के आंशिक दाब के कालिक परिवर्तन का प्रेक्षण किया गया। यह 10 दिसंबर, 2014 को किए गए प्रेक्षण (Ls=2500) के अनुरूप है। उपभू पारण के समय के संदर्भ में x-अक्ष में समय घंटों में दिया गया है। काले वृत्त प्रेक्षित amu 40 स्पेक्ट्रमी आंकड़ा बिंदुओं का प्रतिनिधित्व करते हैं। लाल तारक 3- का उपयोग करते हुए मृदुलन के बाद आंकड़ा बिंदुओं का प्रतिनिधित्व करते हैं। अंतर्गामी और निर्गामी पादों के औसत पृष्ठभूमि स्तरों को गुलाबी आघातित रेखाओं के साथ दिखाया गया है। अनुरूपी तुंगता परिवर्तन निचले पैनल में दिखाया गया है।

इस अवधि के लिए आर्गन की संख्या सघनता की ऊपरी सीमा  $\sim 5 \times 10^5 \text{ cm}^{-3}$  (250 कि.मी.) और  $\sim 275\text{K}$  के बहिर्मंडलीय तापमान के अनुरूप प्रतिरूपी सोपानी ऊंचाई  $\sim 16$  कि.मी. है। तथापि, दो कक्षाओं में इस तुंगता क्षेत्र में सोपानी ऊंचाई उल्लेखनीय रूप से बढ़ती हुई पाई गई है, जो कि  $>400 \text{ K}$  का प्रभावी तापमान उत्पन्न करती है (निम्न चित्र देखें)।



चार विभिन्न कक्षाओं के अनुरूप Ar की संख्या सघनता का तुंगता परिवर्तन - (क) 10 और 13 दिसंबर, 2014 (ख) 18 और 21 दिसंबर, 2014। वृटि-दंड 40% अनिश्चितता स्तर दर्शाते हैं। सोपानी ऊंचाई से प्राप्त SH सोपानी ऊंचाई और T बहिर्मंडलीय तापमान है।

ये प्रेक्षण मंगल के बहिर्मंडल में उल्लेखनीय रूप में अति तापीय कार्बन डाइऑक्साइड ( $\text{CO}_2$ ) और आर्गन (Ar) की मात्रा दर्शाते हैं। मंगल के वायुमंडल और वाष्पशील निकास (एम.ए.वी.ई.एन.) मिशन पर उदसीन गैस और आयन द्रव्यमान प्रेक्षणों से भी पता चलता है कि ऐसे अतितापीय परमाणु खास दिनों में उपस्थित होते हैं और महत्वपूर्ण तरंगनुमा प्रक्षोभ प्रेक्षित किए जाते हैं, कुछ खास दिनों में ही ये दिखाई देते हैं जब अति तापीय मात्रा दिखाई देती है। पिक-अप आयन-प्रेरित तापन पर अन्य संभव स्रोत के रूप में चर्चा की जाती है।



मंगल के ऊपरी वायुमंडल में ऊर्जा के निक्षेपण को समझने हेतु इस खोज के निहितार्थ महत्वपूर्ण हैं और ये इस बात को समझने में मदद करेंगे कि क्यों मंगल के वायुमंडल पलायन दर पहले के ज्ञात दर से अधिक हैं।

### 3.8.1 एम.ओ.एम. का विज्ञान सम्मेलन

दिनांक 24 सितंबर, 2017 को मंगल की कक्षा में एम.ओ.एम. के तीन वर्ष पूरे होने के अवसर पर इसरो मुख्यालय में 25 सितंबर, 2017 को एक 'एम.ओ.एम. विज्ञान सम्मेलन' का आयोजन किया गया। आई.एस.एस.डी.सी. वेबसाइट के माध्यम से एम.ओ.एम. के दूसरे वर्ष के आंकड़े (24 सितंबर, 2015 से 23 सितंबर, 2016 तक) जनता के लिए जारी किए गए।

उद्घाटन सत्र के बाद नीतभार बनाने वाले दलों और निधि प्राप्त परियोजनाओं के परियोजना नेतृत्वकर्ताओं/ सदस्यों द्वारा प्रस्तुतियां दी गईं और समीक्षा समितियों ने इनकी समीक्षा की।

### 3.8.2 एस्ट्रोसैट मिशन

प्रथम भारतीय बहु-तरंगदैर्घ्य अंतरिक्ष खगोलिकी मिशन, एस्ट्रोसैट ने 28 सितंबर, 2017 को कक्षा में दो वर्ष पूरे किए।

एस्ट्रोसैट मिशन की एक अनोखी विशेषता है कि यह एकल उपग्रह के साथ विविध खगोलीय पिंडों के युग्मतकालिक बहु-तरंगदैर्घ्यी प्रेक्षणों (प्रकाशिकी, पराबैंगनी और एक्स-किरणों) को संभव बनाता है।

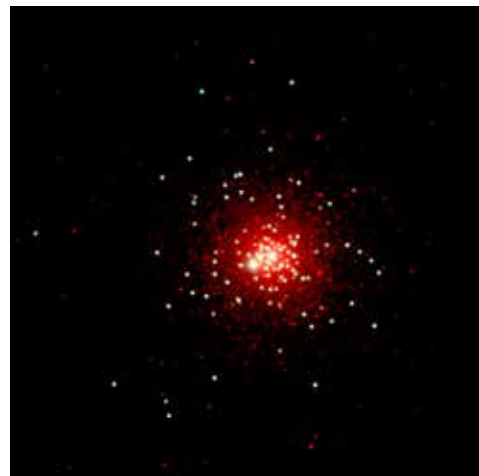
उपग्रह को एक "वेधशाला" के रूप में संचालित किया जा रहा है, जिसमें प्रेक्षण समय इसरो द्वारा अवसर की घोषणा (ए.ओ.) के माध्यम से देश के इच्छुक अनुसंधानकर्ताओं और वैज्ञानिकों से प्राप्त प्रस्तावों के आधार पर आबंटित किया जाता है। अक्टूबर, 2017 से वेधशाला भारतीय और अंतरराष्ट्रीय खगोल विज्ञानी समुदाय के लिए खुल गया है।

एस्ट्रोसैट नीतभार की कुछ प्रमुख वैज्ञानिक विशेषताएं नीचे दी गई हैं:

पराबैंगनी प्रतिबिंबन दूरबीन (य.वी.आई.टी.) ने दूरस्थ ब्रह्मांड में तप्त, तारकों, विकसित तारकों, ग्रहीय निहारिकाओं, तारा समूहों, तारा निर्माणकर्ता मंदाकिनियों, सक्रिय मंदाकिनीय केंद्रकों, मंदाकिनी समूहों और तारा निर्माण संबंधी इतिहास के चित्र लिए।



डब्ल्यू.एल.एम. मंदाकिनी का मिथ्या वर्ण सम्मिश्र बिंब जहां एफ.यू.वी. और एन.यू.वी. क्रमशः नीले तथा पीले रंग से दर्शाए गए हैं



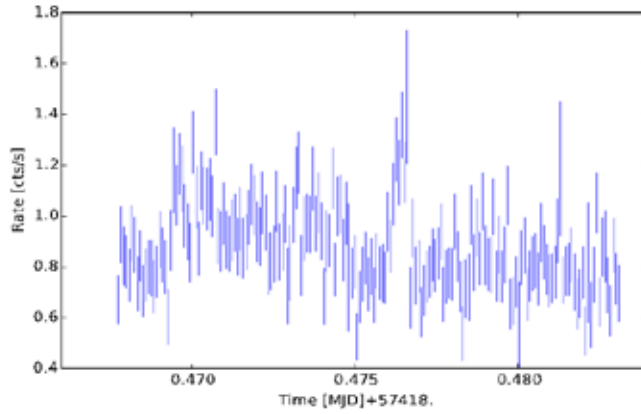
एन.जी.सी.1851 का वर्ण सम्मिश्र बिंब जिसमें नीले तथा लाल रंग एफ.यू.वी. और एन.यू.वी. स्पंदकों में यू.वी.आई.टी. बिंब हैं



वूल्फ-लुंडमार्क-मेलोट अथवा डब्ल्यू.एल.एम. सेट्स नक्षत्र स्थित एक धुंधली बौनी मंदाकिनी है, जो कि तीन मिलियन प्रकाश वर्ष दूर है। यद्यपि इसका द्रव्यमान और इसकी धात्विकता निम्न है, डब्ल्यू.एल.एम. हमारी आकाशगंगाओं की तुलना में 12 गुणा उच्च दर से तारक का निर्माण करता है। दूर पराबैंगनी (130-180 nm) में बिंबित तारक समूह नीली बिंदुएं हैं और निकट पराबैंगनी (180-330 nm) में बिंबित तारक समूह पीली बिंदुएं हैं।

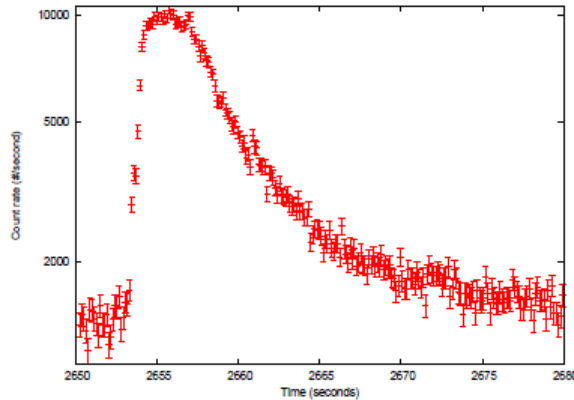
एन.जी.सी. 1851 कोलंबा के दक्षिणी नक्षत्र समूह में स्थित एक वैश्विक समूह है। 250 पी.सी. की त्रिज्या तक एक विसरित तारक प्रभामंडल द्वारा यह घिरा हुआ प्रतीत होता है। एफ यू वी में 300 तारक और एन.यू.वी. में 2300 तारक पाए गए।

मृदु एक्स3-किरण दूरबीन (एस.एक्स.टी.) ने निकटवर्ती सक्रिय तारकों, एक्स-किरण द्विआधारियों, सुपरनोवा अवशेषों से दूरवर्ती सक्रिय मंदाकिनियों तथा मंदाकिनी समूहों तक की रेंज के विविध पिंडों का प्रेक्षण किया है। 0.3-7.0 keV की ऊर्जा रेंज में AB Dor नामक एक अत्यंत द्रुतगति घूर्णनशील निकटवर्ती सक्रिय तारक का एक्स-किरण प्रकाश वक्र नीचे दिखाया गया है। काफी प्रज्वाल संबंधी सक्रियता पाई गई है, जो कि तारक द्रुत घूर्णन के अनुरूप है।



ए.बी. डी.ओ.आर. की एक्स-किरण प्रज्वाल गतिविधि

बृहत क्षेत्र एक्स-किरण आनुपातिक काउंटर (एल.ए.एक्स.-पी.सी.) ने पहली बार एकल ~3 ksec प्रेक्षण से मिलि-सेकेंड परिवर्तनीयता-किलो हर्ट्ज अर्ध-आवधिक दोलन (क्यू.पी.ओ.) और निम्न ऊर्जा एक्स-किरण द्विआधारी (एल.एम.एक्स.बी.) 4U 1728-34 के दोनों प्रकारों का पता लगाया।

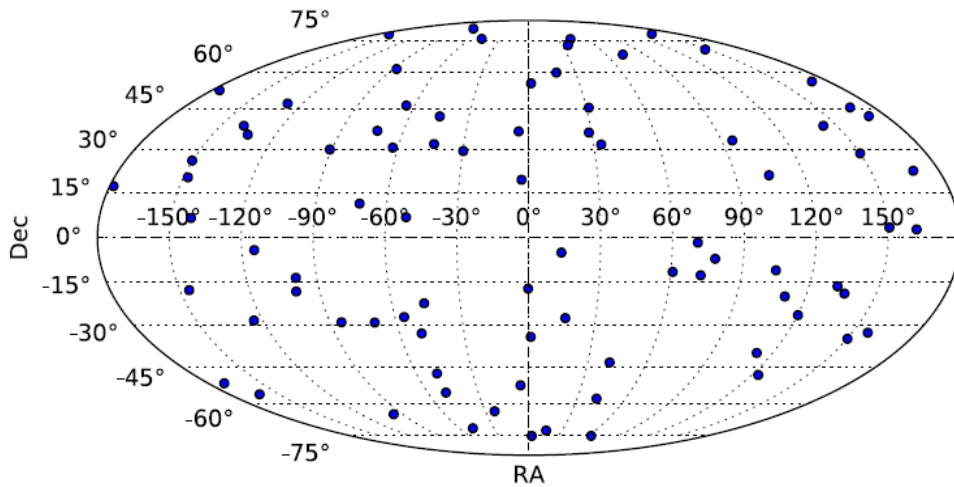


3-20 keV की ऊर्जा रेंज में 4U 1728-34 में एक्स-किरण स्फोट प्रकार के हल्के वक्र का प्रेक्षण किया गया। इसका समय बिन 0.128 सेकेंड है।



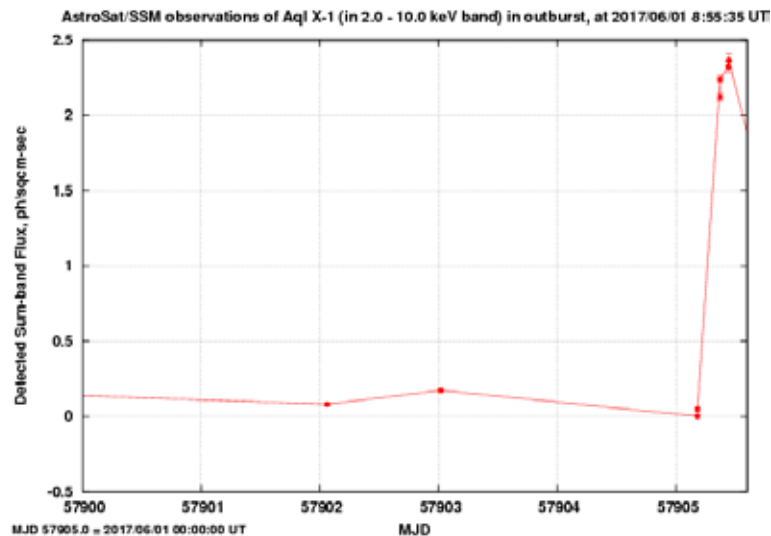
एक्स-किरण स्फोट के दौरान आवधिक रूप में प्रेक्षित उतार-चढ़ाव हैं जो न्यूट्रॉन तारक की प्रचक्रण अवधि के बारे में निष्कर्ष देते हैं। द्रुत आरोहण तथा मंद क्षरण की विशेषता सहित टाइप-1 स्फोट प्रोफाइल ~20 सेकेंड का होता है। इसकी आवृत्ति रेंज ~361.5 से ~363.5 हर्ट्ज होती है।

कैडमियम जिंक टेलुराइड प्रतिबिंबक (सी.जेड.टी.आई.) ने 100 से अधिक गामा किरण स्फोटों (जी.आर.बी.) का पता लगाया है। इसने जी.आर.बी. और क्रैब नेबुला में ध्रुवीकरण का पता लगाने की क्षमता का प्रदर्शन किया। सी.जेड.टी.आई. दल ने तीसरे गुरुत्वाकर्षण तरंग स्रोत जी.डब्ल्यू. 170104 के एक्स-किरण संपूरकों की खोज की। इस गुरुत्वाकर्षण तरंग की घटना की अनुमानित प्रकाशिकी क्षणिकता वास्तव में गुरुत्वाकर्षण तरंग घटना के अनुरूप न होकर जी.आर.बी. घटना जी.आर.बी. 170105A के अनुरूप पाई गई।



10 अक्टूबर, 2015 से 27 जनवरी, 2017 के दौरान सी.जेड.टी.आई. द्वारा जी.आर.बी. का पता लगाया गया

क्रमवीक्षण आकाश मानीटर (एस.एस.एम.) ने 01 जून, 2017 को 08:55 यू.टी. पर अपने प्रस्फोटन में एक न्यूट्रॉन तारक निम्न द्रव्यमान एक्स-किरण द्विआधारी Aql X-1 का पता लगाया। इसे Atel # 10452 के रूप में बताया गया है।



स्रोत प्रस्फोटन के आरोहण चरण के दौरान मृदुतर अवस्था में था। प्रेक्षण प्रकाशिकी/ अवरक्त के अनुरूप थे और कठोर एक्स-किरण क्रियाकलापों को बढ़ाया गया।



### 3.8.3 चंद्रयान-2 मिशन

चंद्रमा पर भारत का दूसरा मिशन, चंद्रयान-2 एक पूर्णतः स्वदेशी मिशन है जिसमें एक कक्षित्र, लैंडर और रोवर है। 100 कि.मी. की चंद्र कक्षा में प्रवेश के बाद रोवर युक्त लैंडर कक्षित्र से अलग होगा। नियंत्रित अवरोहण के बाद लैंडर निर्धारित स्थान पर चंद्रमा की सतह पर मृदु अवतरण करेगा और रोवर को नियोजित करेगा।

यह मिशन एक छः चक्रीय रोवर ले जाएगा जो कि भू-कमांडों के निर्णय के अनुसार अर्ध-स्वायत्त मोड में अवतरण स्थल के इर्द-गिर्द घूमेगा। रोवर पर लगे उपकरण चंद्र सतह का प्रेक्षण करेंगे तथा आंकड़े वापस भेजेंगे, जो कि चंद्र मृदा के विश्लेषण के लिए उपयोगी होगा।

इसके नीतभार चंद्र स्थोलाकृति, खनिज विज्ञान, तात्विक पर्याप्तता, चंद्र बहिर्मंडल और हाइड्रोक्सिल एवं हिम-जल के चिह्नों पर वैज्ञानिक सूचना एकत्रित करेंगे।

कक्षित्र: अधिकांश बस तत्वों को समेकित कर दिया गया है और कक्षित्र में उनकी जांच की गई है। एकीकरण हेतु वि-संयोजित मोड परीक्षण प्रगति में है। नोदन तत्वों के एकीकरण का कार्य पूरा किया गया है। विविध केंद्रों के नीतभार प्राप्ति के अग्रिम चरणों में हैं।



कक्षित्र समेकन

लैंडर: लैंडर संरचना के उड़ान मॉडल को साकार करने का कार्य प्रगति में है। संवेदकों के इंजीनियरी मॉडलों को तैयार कर लिया गया है और लैंडर संवेदक निष्पादन परीक्षण (एल.एस.पी.टी.) चरण-1 तथा 2 के दौरान इनका परीक्षण किया गया है। प्रणाली निरूपण मॉड्यूल (एस.डी.एम.) को साकार किया गया और उपरोधनीय इंजनों सहित लैंडर नोदन प्रणाली के निष्पादन को सफलतापूर्वक निरूपित किया गया। लैंडर प्रवर्तक निष्पादन परीक्षण (एल.ए.पी.टी.) के लिए तैयारी अंतिम चरणों में है।



लैंडर लेग ड्रॉप एस.डी.एम. परीक्षण



रोवर: सभी उड़ान प्रणालियां प्राप्ति के अग्रिम चरण में हैं। रोवर के चक्र-मृदा अन्योन्यक्रिया की जांच हेतु गतिशीलता परीक्षण पूरे किए गए हैं। ढाल, शिलाखंड आकार इत्यादि के संदर्भ में सभी गतिशीलता संबंधी बाधाओं का सत्यापन किया गया है। रोवर अर्हता मॉडल (क्यू.एम.) एकीकरण का कार्य प्रगति में है और अधिकांश उप-प्रणालियां प्राप्त की गई हैं।



रोवर गतिशीलता परीक्षण

### 3.8.4 आदित्य-एल1 मिशन

आदित्य-एल1 एक पराबैंगनी नीतभार का उपयोग करते हुए सौर वर्णमंडल और एक्स-किरण नीतभार का उपयोग करते हुए प्रकाशमंडल और प्रज्वालों पर प्रेक्षणों के अलावा सौर प्रभामंडल पर प्रेक्षण प्रदान कर सकते हैं। इन नीतभारों से अपेक्षा की जाती है कि ये सौर प्रज्वालों की उत्पत्ति और संचरण के बारे में व्यापक जानकारी प्रदान करें। इसके अतिरिक्त, आवेशित कण संसूचक और चुंबकत्वमापी नीतभार स्वस्थाने आवेशित कणों और चुंबकीय क्षेत्र में सूचना प्रदान कर सकते हैं, जो कि विस्फोटकारी घटनाओं से उत्पन्न होते हैं। इसे संभव बनाने हेतु आदित्य-एल.1 अंतरिक्षयान को सूर्य-पृथ्वी लेग्रांजी बिंदु 1 (एल.1) के आसपास प्रभामंडल कक्षा में स्थापित किया जाएगा, जो कि पृथ्वी से लगभग 1.5 मिलियन कि.मी. की दूरी पर है।

नीतभारों सहित प्रारंभिक डिजाइन समीक्षा पूरी की गई है। अंतरिक्षयान संरूपण तापीय विश्लेषण, नीतभार अंतरापृष्ठों तथा आरोपण स्थानों को अंतिम रूप दे दिया गया है।

### 3.8.5 एक्स-किरण ध्रुवणमापी उपग्रह (एक्सपोसैट) मिशन

एक्स-किरण ध्रुवणमापी उपग्रह (एक्सपोसैट) मिशन ध्रुवीकरण संबंधी अध्ययनों के लिए एक समर्पित मिशन है। एक्स-किरणों में ध्रुवणमापी (पोलिक्स) नीतभार 5-30 keV की ऊर्जा रेंज में चमकदार एक्स-किरण स्रोतों के ध्रुवीकरण की डिग्री तथा कोण का अध्ययन करेगा। रमण अनुसंधान संस्थान (आर.आर.आई.), बेंगलूरु में नीतभार विकास का कार्य प्रगति में है।

प्रारंभिक डिजाइन समीक्षा दस्तावेज़ और भूमि पर तथा उड़ान में अंशांकन योजना तैयार की गई है। उपग्रह के साथ नीतभार समावेशन संबंधी अध्ययन और अंतरापृष्ठों के अध्ययन किए गए हैं। समांतरकारी सहित चार संसूचक



प्रणालियों के यांत्रिक विश्लेषण किए गए हैं और समांतरकारी अंशांकन के लिए एक्स-किरण पूंज रेखा की संस्थापना का कार्य प्रगति में है। एक संसूचक के लिए यांत्रिक कंपन परीक्षण आयोजित किया गया है और एक उच्च वोल्टेज वाली इकाई के लिए एक तापनिर्वात परीक्षण आयोजित किया गया है।

### 3.8.6 आगामी मंगल कक्षित्र मिशन (एम.ओ.एम.-2) के लिए नीतभार चयन

इसरो द्वारा गठित विशेषज्ञ समितियों ने आगामी मंगल कक्षित्र मिशन के लिए वैज्ञानिक नीतभारों के विकास हेतु अवसर की घोषणा के जवाब में प्राप्त प्रस्तावों की समीक्षा की। समिति ने विकास के लिए एक दर्जन वैज्ञानिक नीतभारों का चयन किया और यह मिशन मंगल की सतह, वायुमंडल/बहिर्मंडलीय तथा आयनमंडलीय गुणों के बारे में गहराई से अध्ययन करने हेतु विज्ञान पर अधिक ध्यान केंद्रित करेगा।

### 3.8.7 आगामी शुक्र मिशन के लिए नीतभारों का लघु सूचीयन

आगामी शुक्र मिशन के लिए वैज्ञानिक नीतभारों को तय करने हेतु चयन प्रक्रिया जारी है। विशेषज्ञ समिति ने वैज्ञानिक नीतभारों के विकास हेतु अवसर की घोषणा के जवाब में प्राप्त प्रस्तावों की समीक्षा की है और अंतिम रूप से चयन के लिए कुछ प्रस्तावों की लघु सूची बनाई है।

### 3.8.8 ग्रहीय विज्ञान संबंधी समुदाय का विस्तार

इसरो ने वर्ष 2016 से विविध शैक्षिक संस्थाओं (आई.आई.टी./एन.आई.टी./विश्वविद्यालयों/अन्य संस्थाओं) में केंद्रित अट्टाडस एम.ओ.एम. अवसर की घोषणा (ए.ओ.) संबंधी परियोजनाओं और उन्नीस चंद्रयान-1 ए.ओ. संबंधी परियोजनाओं का समर्थन करता रहा है। इन परियोजनाओं की सहायता का मुख्य उद्देश्य राष्ट्रीय वैज्ञानिक समुदाय का विस्तार करना तथा उन्हें सुदृढ़ बनाना है ताकि वे ग्रहीय/चंद्र संबंधी आंकड़ों तक पहुंच और उनके विश्लेषण का अवसर प्राप्त कर सकें।

### 3.8.9 अंतरिक्ष विज्ञान में अनुसंधान संबंधी क्रियाकलाप

वर्ष के दौरान आयोजित कुछ महत्वपूर्ण अध्ययन निम्न प्रकार हैं:

1. पी.आर.एल. द्वारा विकसित आदित्य-एल.1 और पवन कण परीक्षण (एस.एस.पी.ई.एक्स.) नीतभार में सौर पवन आयन स्पेक्ट्रममापी (एस.डब्ल्यू.आई.एस.) और अति तापीय एवं ऊर्जाशील कण स्पेक्ट्रममापी (एस.टी.ई.पी.एस.) जैसे दो स्वतंत्र पैकेज शामिल हैं। एक ओर जहां एस डब्ल्यू आई एस में क्रांतिवृत्त के तल में तथा क्रांतिवृत्त के सामान्य तल में 100 keV से 20 keV की ऊर्जा रेंज में सौर पवन कणों के मापन की क्षमता होगी, वहीं दूसरी ओर एस टी ई पी एस पैकेज सूर्याभिमुख, सूर्य के विपरीत, पार्कर और क्रांतिवृत्त उत्तर तथा दक्षिण दिशाओं में 20 keV-5 keV की ऊर्जा में कण अभिवाह का मापन करेगा।
2. भूमध्यरेखीय ऊपरी वायुमंडलीय गतिकीय प्रक्रियाएं अक्षांशय और देशांतरीय दोनों प्रकार के परिवर्तन दर्शाते हैं। जबकि अक्षांशों में परिवर्तनीयता छोटी दूरियों (~100 कि.मी.) में होती है, देशांतरीय व्यवहार मुख्यतः बृहत् स्थानिक अंतरालों (~ 100 कि.मी.) में उपस्थित पाए गए हैं। हैदराबाद के निम्न अक्षांशीय स्थान से 01 557.7, 630.0 और 777.4 nm में तापमंडलीय प्रकाशिकी दिवा-दिसि उत्सर्जनों में प्रेक्षित परिवर्तनों से हमने पहली बार दिखाया है कि 30 देशांतर जैसे लघु अंतरालों में ऊपरी वायुमंडलीय प्रक्रियाओं में देशांतरीय भिन्नताएं विद्यमान होती हैं। ये भिन्नताएं दिन के समय भूमध्यरेखीय विद्युतगतिकी के वाहकों में कटिबंधीय परिवर्तन के कारण होती हैं।



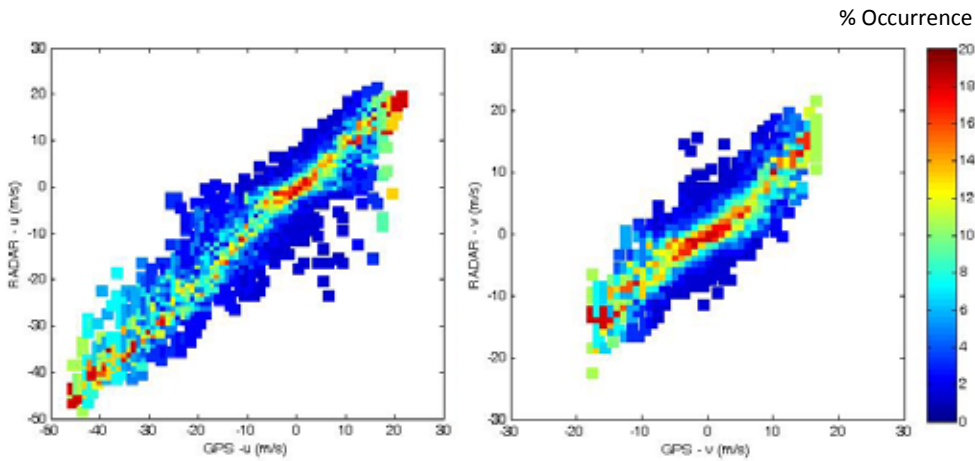
3. तथापि, तापमंडल में सौर अभिवाह के परिवर्तनों की प्रतिक्रिया गुरुशिखर, माउंटआबू से तीन वर्षों से अधिक समय के मध्यमंडलीय OH तथा O<sub>2</sub> प्रकाशिकी रात्रि दिसि उत्सर्जन आंकड़ों पर आधारित है और इसमें दिखाया गया है कि मध्यमंडल भी सौर अभिवाह में परिवर्तन के द्वारा प्रभावित होता है। OH तथा O<sub>2</sub> उत्सर्जनों पर यह सौर प्रभाव O एव O<sub>3</sub> के उत्पादन के लिए अभिकारकों के रूप में उनके सांद्रण की आवश्यकता के कारण उत्पन्न होती है, जिन्हें सौर सक्रियता निर्भरता के रूप में जाना जाता है।
4. कृष्ण कार्बन (बी.सी.) एयरोसोल भारण जलवायु पर एक बृहत् विकिरणी प्रभाव उत्पन्न करता है। 2 वर्ष की अवधि तक लगातार मापनों का उपयोग करते हुए पहली बार अहमदाबाद (23.030 N, 72.550 E) (शहरी औद्योगिक स्थान, 55 मी औसत समुद्र तल से ऊपर) और गुरुशिखर (24.650 N, 72.780 E) (उच्च तुंगता वाला दूरस्थ स्थान, 1680 मीटर औसत समुद्र तल के ऊपर) जैसे पश्चिम भारत के दो बिल्कुल भिन्न स्थानों पर बीसी द्रव्यमान सांद्रण में स्थानिक और कालिक परिवर्तनीयता की जांच की गई है। अहमदाबाद में प्रेक्षित बी सी द्रव्यमान सांद्रण गुरुशिखर के मानों से लगभग 4 गुणा अधिक है। वायुमंडलीय सीमा परत के दिवसकालिक विकास के महत्वपूर्ण प्रभाव के कारण गुरुशिखर का अधिकतम बी सी सांद्रण अहमदाबाद के न्यूनतम के बराबर है। सूर्य की रोशनी के समय पृथ्वी की सतह गर्म हो कर सतह के तापमान को बढ़ाती है जिससे पादगिरि से प्रेक्षण वाले स्थान तक प्रदूषकों का परिवहन होता है और यह स्थान मुक्त क्षोभमंडल में है। गुरुशिखर के बी सी के मान पर पश्चिमी भारतीय क्षेत्र के लिए क्षेत्रीय पृष्ठभूमिक मान के प्रतिनिधि के रूप में विचार किया जा सकता है। अध्ययन विभिन्न स्थानों में बी सी के स्तरों को अनुकूल बनाने में वायुमंडलीय गतिकी की महत्वपूर्ण भूमिका को उजागर करते हैं।
5. भारत के दक्षिणी क्षेत्र में O<sub>3</sub> (ओजोन) और CO (कार्बन मोनो आक्साइड) की ऊर्ध्वाधर प्रोफाइल के विश्लेषण से एल निनो और ला निनो जैसी ई.एन.एस.ओ. स्थितियों के महत्वपूर्ण प्रभाव का पता चलता है। यह विश्लेषण दर्शाता है कि बंगाल की खाड़ी के ऊपर एक उष्णकटिबंधीय चक्रवात और गहन संवहन की घटनाओं ने क्षोभमंडलीय O<sub>3</sub> तथा CO की ऊर्ध्वाधर वितरण पर उल्लेखनीय प्रभाव डाला।
6. एस्ट्रोसैट का सी.जेड.टी. - प्रतिबिंबक विगत चार दशकों में पहला उपग्रह उपकरण है जो कि कठोर एक्स-किरण ध्रुवीकरण को मापने में सक्षम है और इसे ध्रुवित तथा अधिक महत्वपूर्ण अध्रुवित एक्स-किरण दोनों में भूमि पर अंशांकित किया गया। प्रेक्षणों के पहले 18 माह के दौरान एस्ट्रोसैट ने क्रेब नेबुला और स्पंद तारे का 21 बार प्रेक्षण किया जिससे 800 ks का शुद्ध प्रभावी उद्भासन प्राप्त हुआ। इसने 32.7 ± 5.8% के मापित ध्रुवीकरण प्रभाजन और 143.5 ± 2.8° के ध्रुवीकरण कोण सहित 100 से 380 keV की ऊर्जा रेंज में क्रेब के सर्वाधिक संवेदनशील कठोर एक्स-किरण ध्रुवीकरण मापन प्रदान किए। जहां यह इंटीग्रल द्वारा किए गए पूर्व के मापन में अत्यधिक सुधार लाता है, एस्ट्रोसैट – सी.जेड.टी.आई. प्रेक्षणों के माध्यम से प्राप्त प्रमुख सफलता स्पंद कला के एक फलन के रूप में ध्रुवीकरण का मापन है। इस प्रकार का कला वियोजित ध्रुवीकरण मापन स्पंदतारा के समीप चुंबकमंडलीय ज्यामिति तथा इस क्रियाविधि और स्पंद तारा से उच्च ऊर्जा उत्सर्जन वाले उच्च ऊर्जा कणों के त्वरण स्थल को समझने हेतु बहुत महत्वपूर्ण है। यह ऐसे परिवर्तन का पहला प्रेक्षण है तथा कोई वर्तमान स्पंद तारा उत्सर्जन मॉडल इस परिवर्तन की व्याख्या नहीं कर सकता है।
7. यह ज्ञात हुआ है कि सूर्य के वायुमंडल की सबसे बाहरी परत - सौर प्रभामंडल सूर्य के दृश्य परत - प्रकाशमंडल से लगभग 100 गुणा तप्त होती है। यह समझते हुए कि अस्त-व्यस्त रूप से उलझी चुंबकीय फील्ड रेखाएं संपूर्ण खगोलभौतिकी प्लाज़्मा में विद्यमान होती हैं, उच्च निष्पादन कंप्यूटर अनुकार के आधार पर प्रभामंडलीय तापन में अस्त-व्यस्त फील्ड रेखाओं को समझने हेतु एक प्रयास किया गया है। विशेषतः





वो स्थितियां जो विद्युत धारा चादरों के रूप में ज्ञात तीव्र विद्युत धारा के रिबंस उत्पन्न करती हैं, उनकी जांच की गई है और ये चुंबकीय पुनर्संयोजन के लिए संभावित स्थलों के रूप में जाने जाते हैं तथा इसीलिए ये प्रभामंडल के अत्यधिक तापन के लिए उत्तरदायी हैं।

8. गुरुत्वाकर्षण संबंधी तरंगों बिना किसी परिक्षेपण अथवा क्षयन का अनुभव किए आदर्श द्रव से हो कर संचरण करती हैं। तथापि, यदि माध्यम में गैर-शून्य अपरूपण श्यानता हो तो गुरुत्वाकर्षण संबंधी तरंगों का क्षय हो जाएगा। काले पदार्थ तथा काले ऊर्जा मॉडल गैर-शून्य अपरूपण श्यानता के साथ हैं और जी.डब्ल्यू. 150914 से गुरुत्वाकर्षण संबंधी तरंगों के क्षय की गणना करने में असमर्थ हैं, जो कि क्षयकारी द्रव के माध्यम से 410 एम.पी.सी. की दूरी तक संचरण करते हैं तथा सैद्धांतिक भविष्यवाणी के साथ आंकड़ों की तुलना करते हैं। यह इस तथ्य के सैद्धांतिक निरूपण का प्रमाण प्रदान करता है कि एल आई जी ओ में गुरुत्वाकर्षण संबंधी तरंगों के आगामी प्रेक्षणों में काले पदार्थ और काली ऊर्जा की श्यानता को बेहतर तरीके से नियंत्रित करने की क्षमता विद्यमान है।
9. एम.एस.टी. रडार का एक पूर्ण रूप से सक्रिय कलावेष्टित ब्यूह प्रणाली के रूप में उन्नयन किया गया है जिसमें 1024 स्वतंत्र प्रेषण/अभिग्राही मॉड्यूल हैं। नई प्रणाली में वायुमंडल के विभिन्न क्षेत्रों - क्षोभमंडल, समतापमंडल, मध्यमंडल और आयनमंडल के अन्वेषण की क्षमता को सफलतापूर्वक प्रदर्शित किया गया है। डॉप्लर किरणपुंज प्रदोलन तकनीक का उपयोग करने वाले पवन गतियों की जी.पी.एस. बैलून के साथ तुलना अच्छी पाई गई है।



एम.एस.टी. रडार और जी.पी.एस. बैलून पवनों (क) क्षेत्रीय पवन और (ख) रेखांशिक पवन की तुलना

10. चंद्रयान-2 मिशन (चंद्रयान वायुमंडलीय सम्मिश्र अन्वेषक (सी.एच.ए.सी.ई.-2), चंद्रयान सतह तापभौतिक परीक्षण (सी.एच.ए.एस.टी.ई.) और चंद्र बद्ध अति-संवेदनशील तापमंडल और आयनमंडल (आर.ए.एम.बी.एच.ए.) के लिए नीतभारों के विकास का कार्य प्रगति में है और इन नीतभारों के लक्षण-वर्णन आयोजित किए जा रहे हैं। इन नीतभारों के इंजीनियरी मॉडलों का विकास किया गया है और इनकी अर्हता जांच तथा उड़ान मॉडलों का निर्माण कार्य लगभग समाप्ति पर है। इसी प्रकार, आदित्य-एल1 मिशन के लिए नीतभार विकसित करने का कार्य तथा आदित्य के लिए प्लाज्मा विश्लेषक पैकेज समयानुसूची के अनुसार प्रगति पर है और इसकी इंजीनियरी मॉडल लगभग समाप्ति पर है।
11. भारतीय क्षेत्र पर वायुमंडलीय मिथेन तत्व में दीर्घावधि प्रवृत्ति का एस सी आई ए एम ए सी एच वाई प्रेक्षणों से अनुमान लगाया जाता है। डब्ल्यू.आर.एफ. रसायनिक मॉडल और प्रेक्षणों का उपयोग करते हुए बंगाल की खाड़ी में विभिन्न अल्पमात्रिक गैसों ( $O_3$ ,  $CO$  और  $CH_4$ ) की स्थानिक-कालिक परिवर्तनीयता के मॉडल अनुकारों के प्रमाणीकरण के अलावा वैश्विक तप्त-स्थलों पर पर्यवेक्षण के मुकाबले इन्हें प्रमाणित किया जाता है।





चेस्टश और चेस-2 प्रोब के तापभौतिक विशिष्टीकरण हेतु परीक्षणात्मक ढांचा

12. टर्लस थुम्बा में हाल ही में संस्थापित सी-बैंड ध्रुवणमापी रडार को डिस्ट्रोमीटर प्रेक्षणों की तुलना में परखा जा रहा है। रडार की परावर्तकता और राडार से त्रिज्यीय वेग को झंझावात की भविष्यवाणी और गहन संवहनीय घटनाओं के लिए मध्य पैमाना मौसमी मॉडलों में समायोजित किया जा रहा है।
13. चूंकि इसने आयनमंडलीय प्राचलों का सफलतापूर्वक मापन किया, लघु मिशन में पी.एस.एल.वी.-सी.38 पर लैंगमुइर प्रोब, चुंबकीय क्षेत्र प्रोब और अपवाह प्रोब जैसे तीन प्रोब के सेट से युक्त स्वदेश में विकसित 'आयनीकरण सघनता और विद्युत क्षेत्र (आई.डी.ई.ए.)' प्रोब की स्वस्थाने प्रोब के रूप में और एक उपग्रह नीतभार के रूप में बहु-उपयोगिता को अच्छी तरह निरूपित किया गया।



पी.एस.एल.वी. - सी38 पर भेजे गए आई.डी.ई.ए. नीतभार में प्रयुक्त संवेदक

### 3.8.10 इसरो की अंतरिक्ष विज्ञान प्रोत्साहन योजना: इसरो – एस.एस.पी.एस.

इस योजना का मुख्य उद्देश्य विश्वविद्यालयों में अंतरिक्ष विज्ञान में अनुसंधान संबंधी क्रियाकलापों को मजबूती प्रदान करना है। इसरो एस.एस.पी.एस. अंतरिक्ष विज्ञान संबंधी क्रियाकलापों की वृद्धि के लिए उच्च गुणवत्ता वाले मानव संसाधन की मांग/आवश्यकता की पूर्ति और राष्ट्रीय स्तर पर अंतरिक्ष विज्ञान अनुसंधान में अधिक संकाय तथा छात्रों की भागीदारी को आकर्षित करने का लक्ष्य रखता है। इस योजना के चरण-II के अंतर्गत सात विश्वविद्यालयों को सहायता प्रदान की जा रही है।

निधि संबंधी सहायता में पांच वर्षों तक आवर्ती अनुदान शामिल है जिसमें मेधावी छात्रों को एम.एस.सी./ एम. टेक छात्रवृत्ति तथा अतिथि संकाय को मानदेय और यात्रा सहायता शामिल है।

### 3.8.11 खगोलविज्ञान ओलंपियाड

भारतीय खगोलविज्ञान ओलंपियाड कार्यक्रम (आई.ए.ओ.पी.) भौतिकविज्ञान और गणित की अच्छी नींव वाले छात्रों तथा खगोलविज्ञान के क्षेत्र में उच्चतर अध्ययन की रुचि रखने वाले छात्रों को प्रोत्साहित करने हेतु अभिप्रेत है। इसरो/अंतरिक्ष विभाग की सहायता से होमी भाभा विज्ञान शिक्षा केंद्र (एच.बी.सी.एस.ई.) इस क्रियाकलाप का समन्वय कर रहा है। वर्ष 2017 में खगोलविज्ञान और खगोल भौतिकी अंतरराष्ट्रीय ओलंपियाड नवंबर 12-21 के दौरान थाइलैंड में आयोजित किया गया।

खगोलिकी ओलंपियाड कार्यक्रम के भाग के रूप में विगत ओलंपियाड विद्यार्थियों के लिए वार्षिक शीतकालीन कैंप शुरू किए गए हैं। यह कैंप भिन्न-भिन्न खगोलविज्ञानीय अनुसंधान संस्थानों में लगाए जाते हैं, जहां विद्यार्थी खगोलिकी अनुसंधान में जानकारी प्राप्त करने के लिए परियोजनाओं पर कार्य करते हैं। आई.आई.एस.टी., तिरुवनंतपुरम ने 10-20 दिसंबर, 2017 के दौरान 12वाँ खगोलिकी पोशण कैंप लगाया।



## 4.0 क्षमता निर्माण

### 4.1 भूमिका

क्षमता निर्माण एक गहन गतिविधि है, जो लक्ष्यों की प्राप्ति हेतु कार्यों तथा प्रक्रियाओं के निष्पादन के लिए मानव क्षमताओं के विकास, सुनिश्चित क्षमता हेतु अवसंरचना की स्थापना, लक्ष्यों की प्राप्ति तथा संसाधनों के संघटन के लिए योजनाओं के विकास से निकट रूप से जुड़ा हुआ है। क्षमता निर्माण एक ऐसी गतिविधि है जो कि सभी क्षेत्रों में परिवर्तन के प्रबंधन हेतु अनिवार्य रूप से आवश्यक है।

भारत सरकार के राष्ट्रीय महत्व के कुछ महत्वाकांक्षी कार्यक्रमों के सहयोग के लिए तथा वर्तमान में अंतरिक्ष-आधारित अनुप्रयोगों के क्षेत्र में बढ़ती हुई मांग को पूरा करने के लिए उपग्रहों एवं प्रमोचनयानों की संख्या बढ़ाने की आवश्यकता है।

निर्धारित लक्ष्यों की प्राप्ति के लिए वर्द्धित प्रचालन-कार्यों के अनुरूप ही संगठनात्मक कार्य-क्षमता बढ़ाने की आवश्यकता पड़ेगी। अंतरिक्ष परिवहन, अंतरिक्ष संरचना, अंतरिक्ष अनुप्रयोग एवं वैज्ञानिक अन्वेषण के क्षेत्रों में कई नए विकास-कार्यों पर विचार किया जा रहा है। इसरो व्यक्तिगत, संगठनात्मक, संस्थागत, औद्योगिक, प्रयोक्तामूलक/सामुदायिक स्तरों पर क्रमबद्ध तरीके से क्षमता-संवर्धन की योजनाएं विकसित कर रहा है।

### 4.2 मानव संसाधन की कार्यक्षमता संवर्धन

#### 4.2.1 आंतरिक संसाधन

01.03.2017 को विभाग की कुल अनुमोदित स्टाफ संख्या 16,902 है, जिनमें से 12,300 वैज्ञानिक तथा तकनीकी श्रेणी और 4,602 प्रशासनिक श्रेणी के हैं।

01.03.2017 को स्वीकृत स्टाफ संख्या



अं.वि./इसरो के केंद्रों/यूनिटों के लिए मानव कार्यक्रमपरक लक्ष्यों के अनुरूप संसाधन के चरणबद्ध संवर्धन का प्रस्ताव प्रक्रियाधीन है।



इसरो के कर्मचारियों को विभिन्न अनुमोदित संस्थागत योजनाओं के तहत आवास, चिकित्सा, कैंटीन, उनके बच्चों के लिए स्कूल की सुविधाएं आदि प्रदान की जाती हैं। कार्य स्थल में दुर्घटना के लिए 'विश्वास' नामक जीवन बीमा और संकट के समय परिवारों की सहायता के लिए एक विशेष योजना 'सेफ' द्वारा कर्मचारियों को अपेक्षाकृत कम प्रीमियम पर आंतरिक न्यास के जरिए आर्थिक सुविधा भी उपलब्ध कराई जाती है।

संगठनात्मक लक्ष्यों को पूरा करने तथा उपलब्धियों को प्राप्त करने की ओर प्रभावी और कुशलतापूर्वक से योगदान देने की आवश्यकता हेतु प्रत्येक की योग्यता आवश्यकताओं पर मुख्य रूप से ध्यान दिया जाता है। अतः गुणवत्ता वाले कार्मिकों की भर्ती सुनिश्चित करने हेतु सख्त भर्ती प्रक्रिया अपनाई गई है तथा आवधिक रूप से कार्यक्रमपरक आवश्यकताओं के अनुरूप मानव संसाधन के लगातार विकास की ओर बहुत अधिक महत्व दिया जाता है।

वर्ष के दौरान, इंजीनियरी में स्नातक उपाधि धारक वैज्ञानिकों तथा इंजीनियरों की केंद्रीकृत भर्ती जारी रही। इसरो वेबसाइट के माध्यम से ऑनलाइन आवेदन आमंत्रित किए गए तथा लिखित परीक्षा तथा साक्षात्कार की प्रक्रिया द्वारा चयन/प्रवेश का कार्य अखिल भारतीय स्तर पर पूरा किया गया है। साथ ही, वर्ष के दौरान प्रशासन के क्षेत्र में अधिकारियों, कार्यालय सहायकों तथा कनिष्ठ वैयक्तिक सहायकों के लिए भी केंद्रीकृत भर्ती की प्रक्रिया जारी रही। इसके अलावा, केंद्र की आवश्यकता के आधार पर संबंधित केंद्रों/यूनिटों द्वारा विशेष भर्तियां भी की जाती हैं।

व्यवस्था में गुणवत्ता वाली मानव शक्ति को शामिल करने हेतु, आई.आई.टी. में कैंपस भर्ती को फिर से शुरू किया गया है तथा चयन की प्रक्रिया प्रगति पर है।

इसरो/अं.वि., भारतीय अंतरिक्ष विज्ञान एवं तकनीकी संस्थान से मानदण्ड के निश्चित स्तर के साथ सफलतापूर्वक बी.टेक की उपाधि प्राप्त करने वाले प्रतिभावान स्नातकों की भर्ती करता रहा है। विद्यार्थियों का तीसरा बैच, जिन्होंने भारतीय अंतरिक्ष विज्ञान एवं तकनीकी संस्थान (आई.आई.एस.टी.) तिरुवनंतपुरम में सितंबर 2013 के दौरान प्रवेश लिया था, ने जून 2017 के दौरान स्नातक की उपाधि प्राप्त की। कुल 101 विद्यार्थियों को अं.वि./इसरो के केंद्रों में भर्ती कर लिया गया है।

इसरो ने एक 'लाइव रजिस्ट्र' योजना स्थापित की है जिस पर विदेशी संस्थान से अंतरिक्ष के संदर्भ में वैज्ञानिक एवं तकनीकी क्षेत्रों में न्यूनतम दो वर्षों के अनुसंधान अनुभव सहित स्नातकोत्तर-प्राप्त व्यक्ति तथा अंतरिक्ष के संदर्भ में अभियांत्रिकी/तकनीकी/विज्ञान के विशिष्ट क्षेत्रों में स्नातकोत्तर-प्राप्त व्यक्ति इसरो को अपना डोजियर भेज सकते हैं। योग्यता एवं केंद्रों की सिफारिशों के आधार पर उनकी उम्मीदवारी की समीक्षा की जाती है। अभी तक 200 से अधिक उम्मीदवारों को यह अवसर प्रदान किया गया है।

#### 4.2.1.1 आंतरिक प्रशिक्षण

केंद्रीकृत तथा विकेंद्रीकृत प्रणालियों के माध्यम से प्रशिक्षण तथा विकास गतिविधियों पर विचार किया जाता है। नए भर्ती किए गए वैज्ञानिकों/अभियंताओं के लिए जिस प्रवेश प्रशिक्षण कार्यक्रम की योजना की शुरुआत 2002 में की गई थी, वह वर्ष के दौरान जारी रहा। इस प्रशिक्षण कार्यक्रम का लक्ष्य इसरो में नवनियुक्त अभियंताओं को इसरो के कार्यक्रमों, उपलब्धियों, नियमों, विनियमों, प्रणालियों, प्रक्रियाओं आदि से अवगत कराते हुए इसरो की प्रणालियों से पहचान कराना है। इसी प्रकार के केंद्रीकृत प्रवेश/प्रशिक्षण कार्यक्रम बारी-बारी से विभाग के विभिन्न, केंद्रों/यूनिटों द्वारा प्रशासनिक क्षेत्र के कार्यालय सहायकों तथा कनिष्ठ वैयक्तिक सहायकों के लिए दिए जा रहे हैं।

क्रय एवं भंडार क्षेत्र के सभी अधिकारी लोक प्रापण नीतियों पर कार्यक्रम हेतु राष्ट्रीय वित्तीय प्रबंधन संस्थान, फरीदाबाद में विशेष प्रशिक्षण कार्यक्रम के लिए प्रायोजित किए गए हैं।



मध्य स्तर के वैज्ञानिक, तकनीकी कार्मिकों हेतु ग्राहक अनुकूलित एवं विशिष्ट कार्यक्रम तथा प्रबंधन विकास कार्यक्रम का आयोजन भारतीय प्रशासनिक स्टाफ कॉलेज (ए.एस.सी.आई.) में तीन बैचों में किया गया और कुल 25 कर्मचारियों को प्रायोजित किया गया।

मुख्य तकनीकी विषयों पर प्रशिक्षण देने हेतु केंद्रीकृत संरचित प्रशिक्षण कार्यक्रम (एस.टी.पी.) के आयोजन के लिए वार्षिक कैलेंडर तैयार किया गया है। उपयुक्त गतिविधियों में शामिल विभिन्न केंद्रों से मध्यम स्तर अभियंता, वार्षिक एस.टी.पी. कैलेंडर के अनुसार विभिन्न केंद्रों द्वारा इन एस.टी.पी. के माध्यम से प्रशिक्षण प्रदान कर रहे हैं।

जून-अगस्त, 2017 के दौरान कॉर्क तकनीकी संस्थान में अंतर्राष्ट्रीय अंतरिक्ष विश्वविद्यालय द्वारा युवा वैज्ञानिक/अभियंता के लिए आयोजित अंतरिक्ष अध्ययन कार्यक्रम (एस.एस.पी.) 2017 इस वर्ष भी जारी रहा तथा विभिन्न केंद्रों/यूनिटों से 6 वैज्ञानिक/अभियंताओं ने इस कार्यक्रम में भाग लिया। इसके अतिरिक्त इसरो ने 2017 के दौरान दक्षिणी गोलार्ध अंतरिक्ष अध्ययन कार्यक्रम जोकि आई.एस.यू. के एस.एस.पी. का संक्षिप्त रूप है में भाग लिया एवं जनवरी-फरवरी 2017 के दौरान विभिन्न केंद्रों/यूनिटों से तीन वैज्ञानिक/अभियंताओं ने कार्यक्रम में भाग लिया।

कार्यकारी प्रशिक्षण के भाग के रूप में भारतीय प्रबंधन संस्थान, अहमदाबाद (आई.आई.एम.-ए) में वरिष्ठ कार्यपालकों को प्रशिक्षित किया गया। जैसा कि समय की मांग है साइबर एवं नेटवर्क सुरक्षा मजबूत करने के उद्देश्य से सभी केंद्रों की सूचना प्रौद्योगिकी सुरक्षा करने हेतु जुड़े अधिकारियों के लिए साइबर सुरक्षा एवं नीतिपरक तस्कररी पर प्रशिक्षण कार्यक्रम एवं कार्यशालाएं आयोजित की गईं।

प्रकार्यात्मक तथा विशिष्ट आवश्यकताओं के आधार पर, विभिन्न अंतराल पर अं.वि./इसरो के संबंधित केंद्रों/यूनिटों में विकेंद्रीकृत प्रशिक्षण कार्यक्रमों का आयोजन किया गया।

#### 4.2.1.2 प्रशिक्षु प्रशिक्षण

प्रशिक्षु अधिनियम, 1961 के अंतर्गत, विभाग के केंद्रों/यूनिटों में, तकनीकी तथा वाणिज्यिक व्यवसायों में 3226 प्रशिक्षुओं को प्रशिक्षण दिया गया।

#### 4.2.1.3 सेवाओं में आरक्षण

##### क) अनुसूचित जाति और अनुसूचित जनजाति

विभाग, अनुसूचित जाति और अनुसूचित जनजाति की भर्ती, पदोन्नति तथा कल्याण हेतु मार्गनिर्देशों का पालन कर रहा है। तालिका- I में अनुसूचित जाति और अनुसूचित जनजाति से संबंधित व्यक्तियों के प्रतिनिधित्व की स्थिति दर्शायी गई है।

##### ख) विकलांग

तालिका- II में विकलांगों की नियुक्ति की स्थिति दर्शाई गई है।

##### ग) भूतपूर्व सैनिक

तालिका- III में भूतपूर्व सैनिकों के प्रतिनिधित्व की स्थिति दर्शाई गई है।

##### घ) अन्य पिछड़े वर्ग (ओ.बी.सी.)

वर्तमान में 3922 अन्य पिछड़े वर्ग के व्यक्ति कार्यरत हैं जिनमें से 152 व्यक्तियों को इस वर्ष के दौरान नियुक्त किया गया है।



#### 4.2.1.4 महिला कर्मचारी

विभाग में वैज्ञानिक तथा तकनीकी श्रेणी में 1978 और प्रशासनिक श्रेणी में 1210 महिला कर्मचारी हैं जिनका ब्यौरा तालिका- IV में दिया गया है। वे विभाग के 20% कार्मिकों का प्रतिनिधित्व करती हैं।

#### 4.2.1.5 संयुक्त परामर्श तंत्र (जे.सी.एम.)

विभाग की संयुक्त परामर्श तंत्र (जे.सी.एम.) योजना संतोषजनक रूप में कार्यरत है।

#### 4.2.1.6 सम्मेलन एवं कार्यशालाएं

क) इसरो की महिला कर्मचारियों के लिए राष्ट्रीय सम्मेलन

अंतरिक्ष उपग्रह केंद्र (आईजेक) में मार्च, 2017 को इसरो की महिला कर्मचारियों हेतु राष्ट्रीय सम्मेलन का आयोजन किया गया। अं.वि./इसरो के विभिन्न संस्थाओं की महिला कर्मचारियों ने प्रतिनिधि मंडल के रूप में इस संगोष्ठी में भाग लिया तथा अपने लेख प्रस्तुत किए।

ख) अंतर-राष्ट्रीय योग दिवस

संयुक्त राष्ट्र ने 21 जून को 'सद्भावना और शांति हेतु योग' विषय पर 'अंतर-राष्ट्रीय योग दिवस' के रूप में घोषित किया है। समारोह के भाग के रूप में अं.वि./इसरो के संस्थानों में सामूहिक योगाभ्यास/प्रदर्शन का आयोजन किया गया था।

ग) डॉ. बी.आर. अम्बेडकर जन्म शताब्दी समारोह

वर्ष 2017 में अं.वि./इसरो के संस्थानों में, भारत रत्न डॉ. भीमराव अंबेडकर की 126वीं जन्म शताब्दी मनाई गई।



तालिका-1 अनुसूचित जाति/अनुसूचित जनजाति के कार्मिकों की स्थिति

क्र. सं.	केंद्र/यूनिट	कर्मचारियों की कुल संख्या 2017-18	अनुसूचित जाति के कर्मचारियों की कुल संख्या 2017-18	अनुसूचित जनजाति के कर्मचारियों की कुल संख्या 2017-18
1	अं.वि./इसरो	393	54	21
2	वी.एस.एस.सी.	4467	344	66
3	आईजेक	2538	287	94
4	एस.डी.एस.सी.-शार	1971	308	122
5	सैक एवं डेकू	1977	182	125
6	एल.पी.एस.सी.	1211	135	25
7	एन.आर.एस.सी.	834	102	35
8	इस्ट्रैक	434	67	14
9	एम.सी.एफ.	318	40	16
10	एड्रिन	162	19	5
11	आई.आई.आर.एस.	113	13	5
12	पी.आर.एल.	233	9	1
13	एस.सी.एल.	585	108	6
14	एन.ए.आर.एल.	63	9	1
15	उ.पू.सैक	40	2	4
16	आई.आई.एस.टी.	97	3	0
17	आई.पी.आर.सी.	636	132	10
कुल		<b>16072</b>	<b>1814</b>	<b>550</b>



तालिका- II: शारीरिक रूप से विकलांग कार्मिकों की स्थिति

क्र. स.	केंद्र/यूनिट	कर्मचारियों की कुल संख्या 2017-18	शारीरिक रूप से विकलांग कर्मचारियों की कुल संख्या	शारीरिक रूप से विकलांग कर्मचारियों का वर्गीकरण			
				गूंगे एवं बधिर	नेत्रहीन	आंशिक रूप से नेत्रहीन	शारीरिक रूप से विकलांग
1	अं.वि./इसरो मु.	393	8	0	0	1	7
2	वी.एस.एस.सी.	4467	100	20	0	12	68
3	आईजेक	2538	63	13	7	1	42
4	एस.डी. एस.सी.-शार	1971	48	2	2	0	44
5	सैक एवं डेकू	1977	39	5	3	0	31
6	एल.पी.एस.सी.	1211	47	25	0	0	22
7	एन.आर. एस.सी.	834	20	2	0	0	18
8	इस्ट्रैक	434	10	1	0	0	9
9	एम.सी.एफ.	318	4	1	0	0	3
10	एड्रिन	162	3	0	0	0	3
11	आई.आई. आर.एस.	113	6	0	1	0	5
12	पी.आर.एल.	233	4	1	0	0	3
13	एस.सी.एल.	585	3	0	0	0	3
14	एन.ए.आर. एल.	63	1	0	0	0	1
15	उ.पू. सैक	40	1	0	0	0	1
16	आई.आई. एस.टी.	97	1	0	0	0	1
17	आई.पी. आर.सी.	636	13	0	0	0	13
कुल		16072	371	70	13	14	274





तालिका- III : अंतरिक्ष विभाग में भूतपूर्व सैनिक कार्मिकों की स्थिति

क्र.सं.	केंद्र/यूनिट	समूह - ग में कर्मचारियों की कुल संख्या 2017-2018	समूह-ग में भूतपूर्व सैनिकों की कुल संख्या 2017-2018
1	अं.वि./इसरो	56	5
2	वी.एस.एस.सी.	785	93
3	आईजेक	327	10
4	एस.डी.एस.सी.- शार	588	25
5	सैक एवं डेकू	210	3
6	एल.पी.एस.सी.	181	35
7	एन.आर.एस.सी.	82	1
8	इस्ट्रैक	35	3
9	एम.सी.एफ.	51	3
10	एड्रिन	25	1
11	आई.आई.आर.एस.	15	1
12	पी.आर.एल.	22	0
13	एस.सी.एल.	58	0
14	एन.ए.आर.एल.	5	0
15	उ.पू.सैक	0	0
16	आई.आई.एस.टी.	0	0
17	आई.पी.आर.सी.	108	17
	कुल	2548	197



तालिका- IV : अंतरिक्ष विभाग में महिला कर्मचारी

क्र.सं.	केंद्र/यूनिट	कर्मचारियों की कुल संख्या 2017-2018	महिला कर्मचारियों की संख्या 2017 - 2018	
			वैज्ञानिक एवं तकनीकी कर्मचारी	प्रशासनिक कर्मचारी
1	अं.वि./इसरो	393	26	109
2	वी.एस.एस.सी.	4467	520	443
3	आईजेक	2538	544	129
4	एस.डी.एस.सी.-शार	1971	127	129
5	सैक एवं डेकू	1977	260	82
6	एल.पी.एस.सी.	1211	80	108
7	एन.आर.एस.सी.	834	146	56
8	इस्ट्रैक	434	70	35
9	एम.सी.एफ.	318	32	11
10	एड्रिन	162	29	10
11	आई.आई.आर.एस.	113	17	8
12	पी.आर.एल.	233	19	18
13	एस.सी.एल.	585	35	16
14	एन.ए.आर.एल.	63	5	7
15	उ.पू.सैक	40	8	4
16	आई.आई.एस.टी.	97	18	6
17	आई.पी.आर.सी.	636	42	39
कुल		<b>16072</b>	<b>1978</b>	<b>1210</b>



## 4.3 विभिन्न केंद्रों में मानव संसाधन विकास

### 4.3.1 भारतीय सुदूर संवेदन संस्थान

भारतीय सुदूर संवेदन संस्थान (आई.आई.आर.एस.), देहरादून एक प्रमुख संस्थान है, जिसका उद्देश्य सुदूर संवेदन एवं भू-सूचना विज्ञान और उनके अनुप्रयोगों में स्नातकोत्तर स्तर पर शिक्षण एवं प्रशिक्षण कार्यक्रमों के जरिए क्षमता संबर्द्धन करना है। संस्थान ने अगस्त, 2017 तक 10,899 वृत्तिकों को प्रशिक्षित किया है जिसमें से 1064 वृत्तिक विदेश से हैं, जो मुख्य रूप से एशिया, अफ्रिका और दक्षिण अमेरिका के 95 देशों का प्रतिनिधित्व करते हैं। वर्ष 2002 से अब तक कुल 180 छात्रों ने एम.एस.सी. पाठ्यक्रम में स्नातकोत्तर और कुल 263 छात्रों ने एम.टेक पाठ्यक्रम में स्नातक की उपाधि प्राप्त की है। राष्ट्रीय एवं अंतरराष्ट्रीय, दोनों ही प्रयोक्ता विभागों की मांग पर विशेष निर्मित/ मांग आधारित पाठ्यक्रम संचालित किए जाते हैं। विगत कुछ वर्षों में, इस प्रकार के निर्मित पाठ्यक्रमों की मांग महत्वपूर्ण ढंग से बढ़ी है।

उपर्युक्त कार्यकलापों के अतिरिक्त, भारतीय सुदूर संवेदन संस्थान, यू.एस.-सी.एस.एस.टी.ई.ए.पी. की गतिविधियों में भी सहयोग करता है, जिसने 52 स्नातकोत्तर पाठ्यक्रमों का संचालन किया है। गत 21 वर्षों में सी.एस.एस.टी.ई.ए.पी. ने 52 संक्षिप्त पाठ्यक्रमों और कार्यशालाओं का संचालन किया है। इन कार्यक्रमों से एशिया-प्रशांत क्षेत्र के 35 देशों के 1919 प्रतिभागियों को और एशिया-प्रशांत क्षेत्र से बाहर 18 देशों के 30 प्रतिभागियों को लाभान्वित किया है। अब तक, 16 अलग-अलग देशों से 143 स्नातकोत्तर छात्रों को एम.टेक. की उपाधि प्रदान की गई है।

साथ ही, वर्तमान में देश के 684 संस्थान/संगठन भारतीय सुदूर संवेदन संस्थान/इसरो से आउटरीच कार्यक्रम के जरिये जुड़े हैं तथा 2007 से अब तक 53,288 छात्र एवं वृत्तिक इससे लाभान्वित हुए हैं। भारतीय सुदूर संवेदन संस्थान की आउटरीच गतिविधि के ई-लर्निंग कार्यक्रम के अंतर्गत वर्तमान में 2,928 प्रशिक्षु हैं जिनमें से 160 प्रतिभागियों के साथ कुल 855 प्रशिक्षुओं ने प्रमाण पत्रों के लिए पंजी कराया है।

### 4.3.2 भारतीय अंतरिक्ष विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी संस्थान (आई.आई.एस.टी.)

भारतीय अंतरिक्ष विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी संस्थान (आई.आई.एस.टी.) के सात विभागों में संकाय सदस्यों की संख्या लगभग 100 है। जुलाई 2017 में 140 पूर्व-स्नातक एवं 85 स्नातकोत्तर छात्रों का नामांकन हुआ। पी.एच.डी. के लिए 27 विद्वानों का प्रवेश हुआ जिसमें इसरो द्वारा प्रायोजित 04 उम्मीदवार भी सम्मिलित हैं। संस्थान द्वारा कुल 1259 उपाधियाँ वितरित की गईं, जिनमें 931 बी.टेक., 290 एम.टेक./एम.एस.सी. एवं 38 पी.एच.डी. की उपाधियाँ शामिल हैं। 151 उत्तीर्ण बी.टेक. छात्रों में से 104 की इसरो में नियुक्ति की गई है। इस प्रकार, संस्थान से कुल 775 बी.टेक. स्नातक इसरो में नियुक्त किए गए हैं।

### 4.3.3 अंतरिक्ष उपयोग केंद्र (सैक)

रिपोर्टिंग अवधि के दरम्यान, इसरो स्तर पर चार प्रशिक्षण एवं विकास कार्यक्रम संचालित किए गए हैं। सैक स्तर पर 26 आंतरिक कार्यक्रम/कार्यशालाएं, 26 व्याख्यान, 04 ओपन-हाउस संगोष्ठियां और 18 शैक्षिक दौरे आयोजित किए गए। आई.आई.एस.टी./आई.आई.एस.सी./आई.आई.टी. में उच्चतर शिक्षा से संबंधित 56 मामलों पर विचार किया गया।

उपग्रह मौसम विज्ञान अनुसंधान एवं प्रशिक्षण (स्मार्ट) कार्यक्रम के तहत मौसम विज्ञान एवं समुद्र विज्ञान के क्षेत्रों में लगभग 34 अनुसंधान परियोजनाएं पूरी की गईं। पृथ्वी के पारिस्थितिकी तंत्र में प्रशिक्षण एवं अनुसंधान (ट्रीस) के अंतर्गत 10 प्रशिक्षण कार्यक्रम संचालित किए गए।



#### 4.3.4 उत्तर-पूर्वी अंतरिक्ष अपयोग केंद्र (एन.ई.-सैक)

सुदूर संवेदन एवं जी.आई.एस. आधारित परियोजनाओं के अलावा मानवरहित हवाई यान आधारित सुदूर संवेदन जैसी नवीनतम तकनीकियों के परीक्षण किए गए हैं। एन.ई.सी. के वित्तीय सहयोग से दस मानवरहित हवाई यान खरीदे गए हैं। उत्तर पूर्वी क्षेत्र (एन.ई.आर.) के सभी राज्य सुदूर संवेदन केन्द्रों (एस.आर.एस.ए.सी.) से प्रतिभागियों के लिए 08-12 मई 2017 के दौरान एन.ई.-सैक में यू.ए.वी. आंकड़ा प्रसंस्करण पर एक सप्ताह का प्रशिक्षण आयोजित किया गया।

#### 4.4 तकनीकी अवसंरचना विकास

चार दशकों से भी अधिक की अवधि में कई तकनीकी अवसंरचनाओं की स्थापना की गई है और संगठन द्वारा उनका रख-रखाव किया गया है जो प्रणालियों के आद्योपांत निर्माण हेतु आवश्यक हैं। संवर्धित स्तर की प्रणालियों की स्थापना पूरा करने के लिए विद्यमान सुविधाओं यथा; प्रमोचन पैड, स्वच्छ कक्ष, संविरचन एवं जांच सुविधाएँ, वैश्विक नौवहन हेतु संदर्भ स्टेशन, संवर्द्धित अंतरिक्ष आधारित सेवाओं के लिए भू अवसंरचना के संवर्धन एवं अनुरक्षण की योजना बनाई गयी है।

##### 4.4.1 प्रमोचन अवसंरचना का विकास

वर्ष के दौरान, वी.एस.एस.सी. में नई संरचनागत जांच सुविधा, सी-बैंड ध्रुवणमितीय डॉप्लर मौसम रडार, तूफान के मॉनीटरन के लिए इलेक्ट्रिक फील्ड मिल, ई.एम.आई सुविधा, इलेक्ट्रॉनिक मुद्रित परिपथ सुविधा, इलेक्ट्रॉनिक आबंध भण्डार, अतिध्वानिक पवन सुरंग सुविधा, आदि जैसी प्रमुख सुविधाएँ स्थापित की गई थीं। वर्ष के दौरान क्रायोजेनिक स्तर की प्रणालियों के उत्पादन के लिए स्वायत्त कैथोड जांच सुविधा और श्रेणी 10,000 स्वच्छ कक्ष एवं समुच्चयन क्षेत्र एल.पी.एस.सी. में स्थापित किए गए थे। आई.पी.आर.सी. में सेमी-क्रायो इंजन के समुच्चयन एवं समेकन हेतु विशिष्ट सुविधा स्थापित की गई है। सी.ई. 20 ई.5 इंजन की जांच हेतु, सी.ई. 20 ई.3 इंजन (जी.एस.एल.वी. मार्क-3 डी1 मिशन के लिए) के उष्म जांच के प्रेक्षणों पर एच.ए.टी. सुविधा की कई प्रणालियाँ संवर्द्धित की गईं। आई.पी.आ.रसी. में पी.एस. 4 और पी.एस.1 प्रतिक्रिया नियंत्रण प्रणोदक की जांच के लिए अत्याधुनिक सुविधा स्थापित की जा रही है।



सेमी क्रायोजेनिक इंजन समुच्चयन सुविधा



एस.डी.एस.सी. शार संवर्धित प्रमोचन आवृत्ति की आवश्यकताओं की पूर्ति के लिए अवसंरचना का संवर्धन कर रहा है। वर्ष के दौरान यू.एच. 25 एवं एन.2ओ.4 के लिए द्वितीय ढलाई सुविधा, द्वितीय मशीनिंग सुविधा, द्वितीय प्रटोसन सुविधा और थोक भंडारण सुविधाएं निर्मित की गईं। सामान्य नियंत्रण कक्ष के साथ ऑटोक्लेव, 4.5 टन उर्ध्वधर मिश्रण सुविधा, अमोनियम परक्लोरेट (ए.पी.) पिसाई, शुष्कन एवं चालनी जैसी सुविधाओं का निर्माण-कार्य चल रहा। प्रमोचन रॉकेट की आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए अन्तरिक्ष परिवहन प्रणालियों में उन्नत प्रगति की आवश्यकताओं के अनुरूप तीसरे प्रमोचन पैड का प्रस्ताव दिया गया है।

#### 4.4.2 भू-खंड

इसरो दूरमिति अनुवर्तन एवं आदेश नेटवर्क (इस्ट्रैक) सभी प्रचालनात्मक सुदूर संवेदन एवं वैज्ञानिक उपग्रहों के लिए अनुवर्तन में सहयोग प्रदान करता है। इस्ट्रैक खोज एवं बचाव, आपदा प्रबंधन सहायता में सक्रिय सहयोग प्रदान करता है तथा समाजिक अनुप्रयोगों के लिए अंतरिक्ष संचार हब सेवाओं का संचालन करता है। इस्ट्रैक ने बेंगलूरु, लखनऊ, मॉरिशस, श्रीहरिकोटा, पोर्ट ब्लेयर, तिरुवनपुरम, ब्रुनेई एवं बियाक, इंडोनेशिया में भू केंद्रों का नेटवर्क तथा इसरो के अंतरिक्ष मिशनों हेतु टी.टी.सी. सहायता मुहैया कराने के लिए बेंगलूरु के नजदीक बयलालु में डी.एस.एन.-32 एवं डी.एस.एन.-18 नामक से गहन अंतरिक्ष नेटवर्क केंद्र स्थापित किया है। बेंगलूरु स्थित मिशन प्रचालन काम्प्लेक्स सभी सुदूर संवेदन और वैज्ञानिक मिशनों को चौबीसों घंटे मिशन प्रचालन सेवा प्रदान करता है। इस्ट्रैक के सभी नेटवर्क केंद्र समर्पित उच्च-निष्पादन वाली उपग्रह संचार लिंक और/या भौमिक संचार लिंक के जरिये मिशन प्रचालन काम्प्लेक्स से जुड़े हुए हैं।

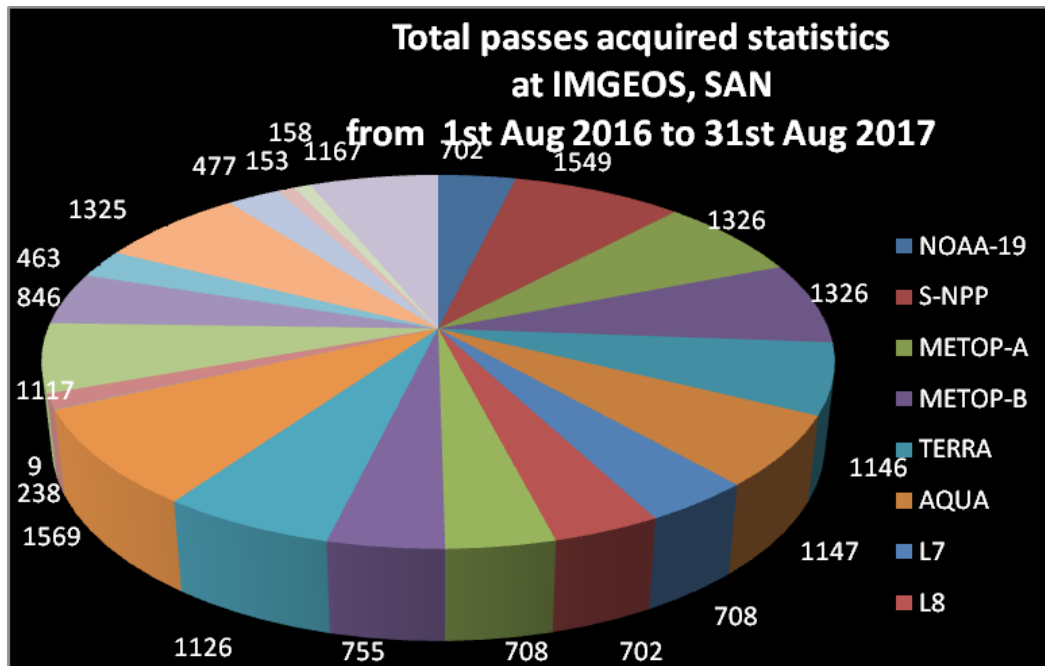
वर्तमान में, इस्ट्रैक कक्षा में स्थापित रिसोर्ससैट-2, रिसोर्ससैट-2ए, कार्टोसैट-1 कार्टोसैट-2बी., ओशनसैट-2, कार्टोसैट-2ए, कार्टोसैट-2, कार्टोसैट-2 श्रृंखला के उपग्रह, मेघा-ट्राॅपिक्स, रिसैट-2, सरल और स्कैटसैट-1 नामक 12 उपग्रहों के लिए टी.टी.सी. एवं अंतरिक्षयान स्वास्थ्य मॉनीटरन एवं नियंत्रण सेवाएं प्रदान करता है।

##### 4.4.2.1 राष्ट्रीय सुदूर संवेदन केंद्र (एन.आर.एस.सी.) भू केंद्र, शादनगर

भू-प्रेक्षण उपग्रहों (आई.एम.जी.ई.ओ.एस.) के लिए समेकित बहु-मिशन भू खंड को आपातकाल में उत्पादों की 1 घंटे में और मानक उत्पादों की 24 घंटे में सुपुर्दगी करने के उद्देश्य को पूरा करने हेतु प्रचालित किया गया है।

एन.आर.एस.सी., शादनगर स्थित (हैदराबाद के समीप) अपने भू केंद्र से 7.5 मीटर एस./एक्स. बैंड एंटेना टर्मिनलों के माध्यम से विभिन्न भारतीय सुदूर संवेदन उपग्रहों, कार्टोसैट-2 श्रृंखला, रिसोर्ससैट-1, रिसोर्ससैट-2 एवं 2ए, कार्टोसैट-1, कार्टोसैट-2, ओशनसैट-2, कार्टोसैट-2बी एवं सरल से आंकड़े प्राप्त करता है। एक्वा, टेरा, लैंडसैट-7 एवं 8, एस.एनपी.पी., एन.ओ.ए.ए.-19 एवं मेट ओ.पी.-ए./बी. जैसे विभिन्न विदेशी उपग्रहों से भी सुदूर संवेदन आंकड़े प्राप्त व प्रसंस्करित किए जाते हैं तथा एस.ए.एन. भण्डारण पर नियमित रूप से अभिसंग्रहित किए जाते हैं। 11 भारतीय मिशनों एवं 8 विदेशी मिशनों से और लगभग 60,000 पारणों से गत वर्ष ~500 टी.बी. आंकड़े अभिसंग्रहित किए गए जिससे केंद्र को 99.5% अभिसंग्रहण क्षमता प्राप्त हुई।





#### 4.4.2.2 ए.जी.ई.ओ.एस. अंटार्कटिका भू केंद्र-ए.जी.ई.ओ.एस.

भारतीय सुदूर संवेदन केंद्र ने अंटार्कटिका में भारती (एन.सी.ए.ओ.आर.का भू केंद्र ) पर भू केंद्र स्थापित किया है । अंटार्कटिका में उपग्रह आंकड़े प्राप्त करने एवं आगे के प्रसंस्करण एवं अभिसंग्रहण के लिए आई.एम.जी.ई.ओ.एस. को आंकड़े संप्रेषित करने के हेतु वर्ष 2012-13 में सफलतापूर्वक अंटार्कटिका भू केंद्र स्थापित किया गया । पूर्ववर्ती मिशनो में ए.जी.ई.ओ.एस. का व्युत्क्रम समेकन भी संपन्न किया गया। यह भू केंद्र इस्ट्रेक की दूरमिति एवं दूरादेश गतिविधियों की सहायता के लिए भी का उपयोग किया जा रहा है । विभिन्न सुदूर संवेदन उपग्रहों से प्राप्त आंकड़े निकट वास्तविक समय में एन.आर.एस.सी. को उच्च गतिक संचार लिंक के जरिये एन.आर.एस.सी. को हस्तांतरित किए जाते हैं । (40 एम.बी.पी.एस.) आंकड़े हस्तांतरण के लिए अंटार्कटिका, एन.आर.एस.सी. एवं एन.सी.ए.ओ.आर. में सी-बैंड संचार प्रणालियाँ तथा वाईस ओवर इन्टरनेट (वी.ओ.आई.पी.), वीडियो सम्मलेन, इंटरनेट, एन.आर.एस.सी. से एम. एवं सी. तथा इस्ट्रेक टी.टी.सी. जैसी अन्य सेवाएं भी स्थापित की गई थीं ।

#### 4.4.2.3 अंतरराष्ट्रीय भू केंद्र (आई.जी.एस.)

देश और अंतरराष्ट्रीय भू केंद्रों (आई.जी.एस.- अल्जीरिया, तेहरान, कुवैत एवं ओमान) में एंट्रिक्स कॉर्पोरेशन के माध्यम से बहु आंकड़ा अभिसंग्रहण प्रणालियों का उन्नयन करने के लिए तकनीकी परामर्शिता सहयोग प्रदान किया गया । वास्तविक समय स्कैटसैट आंकड़े प्राप्त करने के लिए 320 एम.बी.पी.एस. की क्षमता दर वाले पी.सी.आई. एक्सप्रेस कार्ड के साथ अग्र-शिरा हार्डवेयर को के.सैट ट्रोम्सो, स्वालबार्ड में संस्थापित किया गया था।



### 4.4.3 भविष्य के मिशनों के लिए योजना

#### 4.4.3.1 ए.जी.ई.ओ.एस. में दूसरी आँकड़ा अभिग्रहण एंटेना प्रणाली (एस/ एक्स / के.ए.-बैंड) की स्थापना

अंटार्कटिका में वर्ष 2018 के दौरान दूसरे आँकड़ा अभिग्रहण एंटेना की संस्थापना एवं अभिचालन की योजना है। यह कार्टोसैट-3 और निसार (एन.आई.एस.ए.आर.) उपग्रहों के लिए एक्स और के.ए.-बैंड आँकड़ा अभिग्रहण में सहायता करेगा। अंटार्कटिका में प्रस्तावित दूसरा आँकड़ा अभिग्रहण टर्मिनल एन.आर.एस.सी., शादनगर के आई.एम.जी.ई.ओ.एस. के लिए द्वितीय/अनुवर्ती स्टेशन के रूप में सहायता प्रदान करता है।

#### 4.4.3.2 जोधपुर में आई.एम.जी.ई.ओ.एस. के लिए (एस / एक्स) आँकड़ा अभिग्रहण टर्मिनल की स्थापना

आगामी नए मिशनों के लिए, बहु-उपग्रहीय दृश्यता टकराव परिदृश्य के समाधान और आँकड़ा अभिग्रहण की निरंतर उपलब्धता सुनिश्चित करने के लिए आई.एम.जी.ई.ओ.एस. में अतिरिक्त एस/ एक्स एंटेना प्रणाली (5वीं) स्थापित करने की योजना बनाई गई है। से भारत के उत्तर-पश्चिमी भाग में जोधपुर स्थित क्षेत्रीय सुदूर संवेदन केंद्र-पश्चिम के मौजूदा परिसर में स्थापित करने की योजना है।

#### 4.4.3.3 कार्टोसैट-3 आँकड़ा अभिग्रहण प्रणाली

कार्टोसैट-3, 3ए और निसार मिशनों के लिए नए के.ए.-बैंड आँकड़ा अभिग्रहण संबंधित आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए हैदराबाद में नई एस. एवं के.ए.-बैंड सुदूर संवेदी आँकड़ा अभिग्रहण प्रणाली स्थापित करने की योजना बनाई गई है।

#### 4.4.3.4 भू प्रतिबिम्बन उपग्रह (जी.आई.सैट) - आँकड़ा अभिग्रहण प्रणाली

भूतुल्यकाली कक्षा आधारित भू प्रतिबिम्बन उपग्रह आँकड़ा अभिग्रहण के लिए पहली प्रणाली एन.आर.एस.सी. शादनगर में एवं विभिन्न भौगोलिक स्थानों के कारण बारिश विविधता के लाभ के मद्देनजर दूसरा स्टेशन सैक, अहमदाबाद में स्थापित करने की योजना बनाई गई है। अतिरिक्त आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए तीसरा स्टेशन दिल्ली में बनाने की योजना है।

भविष्य की योजना में एस. एवं के.ए.-बैंड फ्रीड और रेडियो आवृत्ति डाउनलिक का अभिकल्पन व विकास; डाटा अंतर्ग्राही हार्डवेयर का विकास; 11 मीटर एस/ एक्स/ के.ए. त्रि-अक्षीय आँकड़ा अभिग्रहण एंटेना प्रणाली का अभिकल्पन व विकास; के.ए.-बैंड एंटेना नियंत्रण सर्वो-सिस्टम आदि का विकास भी शामिल है।

#### 4.4.3.5 उत्तरी ध्रुव के पास एक नए भू-स्टेशन की स्थापना

आई.आर.एस. के उन्नत उच्च-विभेदन उपग्रह कार्यक्रमों के साथ भू-स्टेशनों (जी.एस.) की भूमिका एवं उनकी जटिलता कई गुना बढ़ गई है। वैश्विक और भारतीय प्रयोक्ताओं की आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए इन उच्च-विभेदन उपग्रहों को भू-स्टेशनों के साथ लगातार दृश्यता हेतु अपेक्षाकृत बड़ी संसाधन शक्ति, ऑन-बोर्ड आँकड़ा भंडारण क्षमता, संग्रहीत प्रतिबिम्बों के आँकड़ा डाउनलिक की जरूरत पड़ती है। वर्तमान में, इन वैश्विक आवश्यकताओं को एन.आर.एस.सी. के शादनगर और अंटार्कटिका स्थित भू-स्टेशनों के माध्यम से तथा आंशिक रूप से स्वालबार्ड भू-स्टेशन के माध्यम से पूरा किया जाता है। 14-कक्षीय कवरेज हासिल करने के लिए उत्तरी ध्रुव पर एक भू-स्टेशन स्थापित करने की योजना बनाई गई है। यह उसी कक्षा में पूर्ण आँकड़ा डाउनलोड करने की सहूलियत देता है और हर कक्षा



में ऑन-बोर्ड संसाधनों का उपयोग करने और असंसाधित आँकड़ा को निकट वास्तविक काल में एन.आर.एस.सी., शादनगर के आई.एम.जी.ई.ओ.एस. में स्थानांतरित करने में सक्षम है।

#### 4.4.4 आँकड़ा प्रक्रमण, उत्पाद, अभिलेखीय एवं वेब अनुप्रयोग

अप्रैल 2017 से सितंबर 2017 के दौरान आई.एम.जी.ई.ओ.एस. शादनगर में विभिन्न प्रयोक्ता आवश्यकताओं से संबंधित 2,39,876 प्रकाशिक आँकड़ा उत्पादों का उत्पादन किया गया है। इसमें रिसोर्ससैट-1/2/2ए, कार्टोसैट-1 और कार्टोसैट-2 श्रृंखला उपग्रहों के आँकड़ा उत्पाद शामिल हैं। सरल उपग्रह के लिए शादनगर में निकट वास्तविक समय में प्रचालनीय भू-भौतिक अभिलेखों का निर्माण किया जा रहा है।

4.4.4.1 लैंडसैट-8 प्रचालन आई.एम.जी.ई.ओ.एस. में अधिग्रहण और पूर्व प्रसंस्करण के समय प्रसारण को प्रचालित कर दिया गया है। पहली बार किसी गैर-इसरो सैटेलाइट को अंतरापृष्ठक अनुकूलक के साथ आई.एम.जी.ई.ओ.एस. ढांचे में समेकित किया गया है जिसमें एक अच्छे वास्तुकलात्मक सुविधा को प्रदर्शित किया गया है।

4.4.4.2 अंशाकन-वैधीकरण (सी.ए.एल.-वी.ए.एल.) गतिविधियाँ सभी प्रचालनीय संवेदकों के लिए ज्यामितीय और रेडियोमेट्रिक पैरामीटर का मानीटरन किया जा रहा है और प्रवृत्ति विश्लेषण किया जा रहा है। विसंगतियों के मामले में, सुधारात्मक कार्रवाई के लिए संबंधित टीमों को चेतावनी या फ्रीड-बैक देने के लिए विसंगति की प्रकृति एवं दैनिक या आवधिक रिपोर्ट तैयार की जाती है। इसके अतिरिक्त, अक्टूबर-अप्रैल के अनुकूल मौसम के दौरान अनुवर्तनीयता और रेडियोधर्मी प्रदर्शन के मानीटरन हेतु लिस-3, लिस-4, ओ.एल.आई., कार्टोसैट-1, कार्टोसैट-2 श्रृंखला के संवेदकों के अंशाकन-वैधीकरण के प्रयोग किए जाते हैं जिसमें आई.एम.जी.ई.ओ.एस. साइट पर स्थापित सी.ए.एल.-वी.ए.एल. लक्ष्यों का उपयोग किया जाता है।

4.4.4.3 आँकड़ा गुणवत्ता मूल्यांकन के लिए लक्ष्य परिनियोजन कार्टोसैट-1 और कार्टोसैट-2 उपग्रहों के उच्च विभेदन आँकड़ा के प्वाइंट स्प्रेड फंक्शन (पी.एस.एफ.) की संगणना करने के लिए अंशाकन स्थल पर मिरर लक्ष्य (प्रयोगात्मक आधार पर) लगाये गए। 26 जनवरी से 02 फरवरी 2017 के दौरान राजस्थान के मरूस्थल में रिसोर्ससैट-2 एवं 2ए के उन्नत विस्तृत फील्ड संवेदक (एविफ्स) का अंशाकन अभ्यास किया गया और लैंडसेट-8 उपग्रह का प्रचालनात्मक भू-प्रतिबिंबिकी (ओ.एल.आई.) का आयोजन किया गया।

#### 4.5 आउट-सोर्सिंग के माध्यम से उत्पादन (आउटपुट) संवृद्धि

इसरो के अगले दशक के लक्ष्य एवं अगामी तीन साल की प्रगामी रणनीति से उपग्रह तथा प्रक्षेपण वाहनों की बढ़ोत्तरी का मार्ग प्रशस्त हो गया है। निर्धारित उद्देश्यों के अनुरूप, भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रमों के संपादित मिशनों की संख्या एवं जटिलता में लगातार वृद्धि हुई है। इसरो के केंद्रों ने उद्योगों (इंडस्ट्रीज) को मात्र पुर्जे/ घटक के निर्माण के बजाय प्रणालियों के निर्माण हेतु अधिकाधिक एंड-टू-एंड उत्पादन कार्य बढ़ाने के लिए उन्हें प्रोत्साहित करने हेतु सक्रिय नीतियों को अपनाया है। इसरो की इस पहल पर उद्योगों ने अपनी तकनीकी क्षमताओं को प्रोन्नत करके अंतरिक्ष संबंधी घटकों के निर्माण में वांतरिक्ष (एयरोस्पेस) मानकों को अपनाने, आवश्यक बुनियादी अवसंरचना आदि विकसित करने के मामले में बहुत अच्छी प्रतिक्रिया दी है। अंतरिक्ष कार्यक्रमों में अधिकाधिक लाभ व पुनः आपूर्ति हेतु सरकारी और निजी दोनों क्षेत्रों में बड़ी संख्या में औद्योगिक उद्यमों के साथ परस्पर सहयोग हेतु सुदृढ़ संबंध स्थापित किया गया है।





#### 4.5.1 भारतीय उद्योग के साथ साझेदारी

विभाग ने विभागीय एवं बाह्य क्षमताओं, दोनों के प्रयासों से अपने लक्ष्यों एवं उद्देश्यों को साकार करने की एक नीति बनाई है। प्रमोचनयानों एवं उपग्रहों के पुर्जों के निर्माण में उद्योगों को शामिल करने में पर्याप्त प्रगति हुई है। प्रमोचन की बढ़ती आवश्यकताओं की पूर्ति के लिए इसरो द्वारा अपनी सुविधाओं तथा बाह्य कार्य केंद्रों में भी उत्पादन बढ़ाने के लिए कई पहलें की जा रही हैं ताकि गुणवत्ता, अतिरेकता, विश्वसनीयता एवं अंतरिक्ष प्रणालियों को तैयार करने के लिए न्यूनतर लगने वाले समय को ध्यान में रखते हुए इन परियोजनाओं की निरंतर बढ़ती जरूरतों को पूरा किया जा सके।

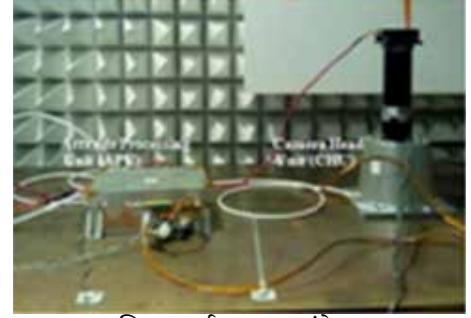
- उद्योगों के सौजन्य से पी.एस.एल.वी. समेकन सुविधाओं (पी.आई.एफ.) को साकार किया जा रहा है। पी.एस.ओ.-एक्स.एल. मोटर हार्डवेयर के लिए और ठोस मोटर के उत्पादन हेतु महत्वपूर्ण कच्चे-माल की आपूर्ति के लिए अतिरिक्त विक्रेताओं को बढ़ावा दिया जा रहा है। यांत्रिक तत्वों एवं दीर्घ समय वाली सामग्रियों के समुचित भंडारण हेतु उन्हें प्राप्त करने की प्रक्रिया प्रगति पर है।
- हल्के धातु की संरचनाओं के लिए अतिरिक्त विक्रेताओं को चिह्नित करने की पहल की गई है। उद्योग संघ के साझेदारों के माध्यम से विकास (वी.आई.के.ए.एस.) इंजन के एल40, पी.एस.2, जी.एस.2 एवं एल110 चरणों का निर्माण कार्य चालू है। तिरुवनंतपुरम में स्थित सार्वजनिक क्षेत्र के उद्योग ने विकास इंजन के एल40 शंकुकार संस्करण की आपूर्ति जारी रखी।
- उद्योग ने पी.एस.4/आर.सी.टी. इंजनों के निर्माण में भी योगदान दिया है। बेंगलूरु में स्थित सार्वजनिक क्षेत्र के उद्योग में जी.एस.एल.वी; के एल40 चरण का समेकन कार्य किया जा रहा है।
- क्रायोजेनिक ऊपरी चरण (सी.यू.एस.), क्रायोजेनिक इंजन - सी.ई.20 टर्बो पम्प, सी.यू.एस. परिचालन इंजनों, प्रणोद कोष्ठों का दो निजी क्षेत्र के उद्योगों द्वारा निर्माण किया गया। समाकलित क्रायोजेनिक इंजन निर्माण सुविधा (आई.सी.एम.एफ.) की स्थापना एक निजी क्षेत्र के इकाई में की गई जो प्रतिवर्ष दो-दो सी.यू.एस. सी.ई.20 एवं अर्धक्रायोजेनिक इंजन की आपूर्ति करती है।
- निजी क्षेत्र के प्रमुख उद्योगों के माध्यम से अर्ध-क्रायो इंजन उप-प्रणालियों का निर्माण
- उद्योगों के माध्यम से ही पी.एस.आई. - एस.आई. टी.वी.सी. संचयन टंकी उप-समुच्चय पी.एस.आई. आर.सी. एस. प्रवर्तक पी.एस.ओ.एम.एस.टी.वी.सी. अंतःक्षेपक प्रणाली माँड्यूल उप समुच्चय एवं पी.एस.आई. - एस.आई.टी.वी.सी. नाँजल पर स्थापित उप समुच्चयों के संयोजन एवं परीक्षण
- समेकित क्रायो घटक एवं माँड्यूल संयोजन एवं परीक्षण सुविधा (आई.सी.एम.ए.टी.) की स्थापना की गई जहाँ इसरो के पर्यवेक्षण में उद्योग पेशेवर क्रायोजेनिक घटकों एवं माँड्यूलों (प्रतिरूपकों) के उप समुच्चय निर्माण, निरीक्षण, संयोजन एवं परीक्षण का कार्य करेंगे। तरल प्रणोदन चरण के हार्डवेयर घटकों एवं प्रणालियों के उत्पादन के लिए समर्पित सुविधाओं की स्थापना की जा रही है जो ठेकेदारों द्वारा प्रचालित सरकारी स्वामित्व वाले जी.ओ.सी.ओ. माँडल के अंतर्गत बाह्य उद्योगों द्वारा प्रचालित होंगे।
- कोयम्बटूर में स्थित निजी क्षेत्र के उद्योग ने पी.एस.एल.वी. एवं जी.एस.एल.वी. के समेकित उत्पादन नियंत्रण प्रणाली (आई.पी.सी.एस.) के घटकों तथा माँड्यूलों के निर्माण, संयोजन एवं परीक्षण के लिए अवसंरचना स्थापित की है। एस.आई.टी.वी.सी. अंतःक्षेपक वाल्व के समुच्चयन एवं परीक्षण हेतु एक निजी उद्योग को ठेका दिया गया है। सिटकिनीदार श्रृंखला अतिरेक वाल्व (एल.एस.आर.वी.) एवं पृथ्वी संचयी नियंत्रण घटकों के संयोजन एवं परीक्षण हेतु भी ठेका दिया गया है। चरण नोदक टैंक, भरण लाइन एवं संरचना का निर्माण बेंगलूरु में स्थित इसरो के कार्यकारी केंद्रों/सार्वजनिक क्षेत्र के वांतरिक्ष उद्योग में किया जाता है।



- वैमानिकी पैकेज संविरचन एवं आद्योपांत उत्पादन कार्य प्राधिकृत तथा सक्षम कार्य केंद्रों के माध्यम से आउटसोर्स (बहिःस्रोतन) किया जाता है। तीन और भागीदारों की एस.एम.टी. लाइन को अर्हता प्राप्त है तथा अति विश्वासनीय संविरचित एस.एम.टी. लाइन की अर्हता प्रक्रिया प्रगति पर है। प्राधिकृत पुनः प्रवाही सुविधाओं तथा पी.सी.बी. निर्माता लाइनों की अर्हता का कार्य वर्ष के दौरान पूरा किया गया। अंतरिक्षयान के कई संयुक्त उत्पाद जैसे सौर पैनल अवस्तार, युग्मक, डी.एच.ए.ए. समुच्चय, ऐंटेना परावर्तक समुच्चय के लिए एफ.एस.टी. एवं डी.एस.टी. नली आदि विभिन्न उद्योगों ने मुहैया कराये हैं।
- निजी उद्योगों ने सफलतापूर्वक आई.आर.एन.एस.एस.-1 एच अंतरिक्ष यान के संयोजन समेकन एवं जांच (ए.आई.टी.) कार्य पूरा कर लिया है और फिलहाल द्वितीय अंतरिक्ष यान आई.आर.एन.एस.एस.-II का ए.आई.टी. कार्य प्रगति पर है। विविध श्रेणी के संचार उपग्रह यान के ए.आई.टी. हेतु समुचित विक्रेताओं के चयन के लिए ई.ओ.आई. जारी की गई है। इस संबंध में उद्योगों से बड़ी उत्सातहवर्धक अनुक्रिया प्राप्त हुई है। आईसाइट के उत्पादन भवन में विविध विक्रेताओं के लिए एक विशिष्ट विक्रेता प्रयोगशाला स्थापित की गई है।
- बंगलूरु स्थित निजी क्षेत्र के वांतरिक्ष उद्योग ने 103 से अधिक घटकों का प्राथमिक आबंधन करने के अलावा ऊष्मा नली पैनल, सैंडविच पैनल, कवच आदि सहित छः अंतरिक्षयान अवसंरचना की आपूर्ति की है। निजी क्षेत्र के उद्योग ने 300 से अधिक ऊष्मा नली आपूर्ति की है जिन्हें संचार उपग्रह में प्रेषानुकर के तापीय संतुलन हेतु इस्तेमाल किया जाता है। 30 पंखों के लिए सौर विन्यास विस्तरण यंत्रावली का निर्माण एवं आपूर्ति निजी क्षेत्र के उद्योगों द्वारा जारी है। उद्योग ने विविध क्षमताओं की अंतरिक्ष योग्य बैटरियों की आपूर्ति की है। एल.ई.ओ. के लिए एस-बैण्ड टी.टी.एवं सी. प्रेषानुकर तथा जी.ई.ओ. मिशन के लिए टी.टी.सी. मुख्य ऐंटेना का संविरचन एवं परीक्षण उद्योग को बाह्य स्रोतन से किया जाता है। एल.ई.ओ./जी.ई.ओ. के लिए अंतरिक्षयान उड़ान हारनेस का निर्माण तथा नौवहन अंतरिक्षयान संबद्ध अंतरिक्षयान हारनेस संबंधी कार्यकलाप स्वच्छ कक्ष में आद्योपांत उद्योगों द्वारा किया जा रहा है। लगभग 80 डी.सी.डी.सी. परिवर्तकों का निर्माण विक्रेताओं ने किया है। कुल 200 पैकेज का निर्माण एवं लगभग 300 पैकेज का परीक्षण विक्रेताओं ने किया है।
- अंतरिक्ष ग्रेड के टी.सी.एक्स.ओ., ओ.सी.एक्स.ओ. एच.एम.सी. आधारित निम्न एवं मध्यम शक्ति के इलेक्ट्रॉनिक शक्ति प्रतिबंधक (पावर कंडिशनर्स); के.यू. बैण्ड ए.एल.सी. चालक प्रवर्धक, के.यू. बैण्ड अभिग्राही, आवृत्ति परिवर्तक, सी-बैण्ड अभिग्राही, के.यू. बैण्ड एल.एन.ए. चालक प्रवर्धकों की प्राप्ति उद्योग से हुई है। अनुज्ञापित प्रौद्योगिकी अंतरण प्रक्रिया के आधार पर उद्योग लगातार 15 वाट सी-बैण्ड एस.एस.पी.ए. दे रहे हैं। सार्वजनिक क्षेत्र के इलेक्ट्रॉनिक उद्योग के साथ 60 वाट सी-बैण्ड एस.एस.पी.ए. का संयुक्त विकास तथा 140 वाट के.यू. बैण्ड टी.डब्ल्यू.टी.ए. के लिए माइक्रो पावर माड्यूल का विकास कार्य प्रगति पर है। ऑनबोर्ड/भू अनुप्रयोगों आपूर्ति, अति विश्वसनीय निर्माण तथा संयोजन आदि कार्यकलाप उद्योग के साझेदारी में किए जा रहे हैं। विविध अवस्तरों की पृष्ठीय उपचार संक्रियाओं के लिए विक्रेताओं को विकसित किया गया है। ऐलुमिनियम अवस्तर पर क्रोमियम-काॅपर-क्रोमियम (सी.आर.-सी.यू.-सी.आर.) के धात्विकरण की अर्हता प्रक्रिया शुरू की गई है; ऑनबोर्ड अनुप्रयोगों के मात्र ऐलुमिनियम अवस्तरों की जरूरतों को स्वदेशी विक्रेताओं के जरिये पूरा किया जायेगा।
- आठ अंतरिक्षयानों के लिए संवेदक प्रणालियों तथा प्रकाशिकी घटकों को सार्वजनिक तथा निजी क्षेत्र के उद्योगों के सहयोग से विकसित किया गया है। ग्यारह अंतरिक्षयान के लिए संवेदकों एवं प्रकाशिकियों का निर्माण तथा जांच कार्य उन्नत चरण में है। विगत वर्षों में उच्च प्रदर्शन वाले प्रकाशिकी घटकों की आपूर्ति के लिए कई विक्रेताओं को विकसित किया गया है। उच्च अवशोषी प्रकाशिकी विलेपन प्रौद्योगिकी एक दूसरे विक्रेता को अंतरित कर दी गई है जिसने तारा संवेदक व्यारोध के लिए 30 सेट अंतरिक्षानुकूल श्याम वर्ण अवशोषी विलेपित जंगरोधी इस्पात (एस.एस.) की पंखुड़ी की आपूर्ति की है। मध्यम से बड़े आकार (1.2 मी.) व्यास के दर्पण प्रकाशिकी की जांच के लिए अस्थिर वृक्ष सदृश्य सहायता प्रणाली की आपूर्ति हेतु लघु स्तररीय उद्योग को प्राधिकृत किया गया है। तारा संवेदकों के लिए जंगरोधी इस्पात विलेपित पंखुड़ियों



और आई.आर.एस. एवं इन्सैट के परिशुद्ध सूर्य संवेदकों में उपयोग के लिए प्रकाश आवरण हेतु श्याम वर्ण विलेपित पट्टिका की भारी संख्या में आपूर्ति कर उद्योग उच्च प्रदर्श विलेपन आवश्यकताओं में सहयोग दे रहे हैं। उद्योग सिलिकॉन प्रकाशी संसूचक के उत्पादन हेतु आयन आरोपित/विसरित सिलिकॉन वेफर की आपूर्ति कर रहे हैं और आई.आर.एस./इन्सैट चालू परियोजनाओं के लिए आवश्यक बड़े क्षेत्र के सिलिकॉन प्रकाशी संसूचक विन्यास के विकास के लिए प्रसंस्करित बिस्कुट की आपूर्ति भी उद्योग द्वारा की जा रही है। संवेदकों एवं प्रकाशिकी के यांत्रिक घटक, एच.एम.सी. अभिकल्पक; एम.ई.एम.एस. यंत्र के विभिन्न संवर्गों जैसे, त्वरणमापी, सूक्ष्म तेजमापी, आर.एफ. स्विच एवं सिलिकॉन प्रकाश डायोड विन्यास के संविरचन एवं पैकेजिंग कार्य भी विभिन्न उद्योगों द्वारा किया जा रहा है।



चित्र: मार्कIII तारा संवेदक

- विद्युत प्रकाशिकी प्रणालियों (ई.ओ.एस.) तथा संवेदकों, तारा संवेदक प्रकाशिकी माड्यूल, आदि का संविरचन, समुच्चयन एवं परीक्षण निजी विक्रेताओं हेतु आउटसोर्स किया गया। सूर्य संवेदकों हेतु एस.आई. फोटो संसूचकों के उत्पादन के लिए आयन आरोपित/असंहत एस.आई. वेफर की आपूर्ति विक्रेता द्वारा पूरी की गई थी। भूकम्पमापी एच.एम.सी का संविरचन, जैसे वायुरूद्ध सील कार्य, पैकेज एवं सील रिसाव जांच कार्य भी निजी उद्योगों को दिए गए थे। प्रकाशिकी एवं बारीक फिल्म संबंधी कुछ विशेष कार्य जैसे कोना क्यूब रेट्रो-परावर्तक प्रकाशिक घटकों का संविरचन एवं आपूर्ति, तारा संवेदक एवं कैमरा नीतभारों हेतु अपवर्तनी प्रकाशिकी लेंस घटक, सिलिकॉन संसूचक एवं निमज्जित तेजमापी हेतु जर्मेनियम अपगोलीय लेंस हेतु परावर्तनरोधी आवरण (ए.आर.सी.) सफलतापूर्वक आउटसोर्स किए गए। इसके अलावा संवेदकों एवं प्रकाशिकी हेतु घटकों का पी.सी.बी. वायरिंग, यांत्रिक संविरचन इत्यादि कार्य आउटसोर्स किए गए जिसके लिए कई विक्रेताओं को चिन्हित किया गया और उनका उपयोग किया गया।

#### 4.5.2 प्रौद्योगिकी अंतरण

वर्ष के दौरान, वाणिज्यिकरण तथा नियमित उत्पादन के लिए कई प्रौद्योगिकियों का लाईसेंस भारतीय उद्योगों को प्रदान किया गया। इनमें से प्रमुख प्रौद्योगिकियों में शामिल हैं एस.आई.एल.सी.ई.एम. आर9, रोकेसिन, आई.ई.पी. आई.एफ.आई.एल. 9661, कैसिग्रेन फीड, कोटिंग प्रौद्योगिकी इत्यादि। इसके अलावा, उत्पादन और वाणिज्यिकरण के तहत, जानकारी के सफलतम आमेसन के अनुसार अब तक विभिन्न उद्योगों को प्रौद्योगिकियां अंतरित की गई हैं।

मोजडेक (एम.ओ.एस.डी.ए.सी.) वेबसाइट से उपलब्ध सौर आतपन आँकड़ा (दोनों ऐतिहासिक तथा निकट वास्तविक समय) को आंतरिक सौर आतपन पूर्वानुमान माडल के विकास हेतु एक निजी उद्योग को लाईसेंस किया गया है। इलक्ट्रोप्लेटिंग प्रौद्योगिकियों, विशेषकर एलुमिनियम तथा कोवर मिश्रधातु, पल्स हार्ड एनोडाइजिंग इत्यादि में इसरो की क्षमता को सफलतापूर्वक निजी क्षेत्र में उद्योगों को अंतरित किया गया है। फाईबर ऑप्टिक्स जायरो (एफ.ओ.जी.) के प्रौद्योगिकी का अनुसरण इसके सफल आमेसन तथा उत्पादनीकरण के बाद अच्छी प्रगति पर है। एम.ई.एम.एस. आनतिमीटर के लिए तकनीकी जानकारी तथा तारा संवेदक प्रकाशिकी लेंस के संविरचन हेतु प्रक्रिया प्रौद्योगिकी अंतरण हेतु विचार-विमर्श के उन्नत चरण में है।

सुसंगत वांतरिक्ष प्रौद्योगिकियों, समुद्रविज्ञान तथा मौसमविज्ञान के विशेष अनुप्रयोगों के विकास, स्वदेशी प्रोटोकॉल पर आधारित एकड़वार चारा मूल्यांकन हेतु एक सूदूर संवेदन आँकड़ा प्रसंस्करण केंद्र के लिए शैक्षणिक तथा अनुसंधान आधारित प्रतिक्रियाओं को शामिल करते हुए संयुक्त सहयोगी गतिविधियों हेतु विभिन्न संगठनों के साथ समझौता ज्ञापन किया गया है। संचार प्रणालियों, संश्लेषी द्वारक रेडार, हवाई रेडार अनुकार तथा प्रतिबिंब प्रसंस्करित एल्गोरिथ्म, विद्युत प्रकाशिकी नीतभार तथा संबंधित प्रौद्योगिकियों के स्वदेशी विकास हेतु परामर्शिता प्रदान की गई। नौवहन

के क्षेत्र में, तकनीकी सहयोग तथा क्षमता निर्माण गतिविधियों को मजबूत करने की ओर नाविक अभिग्राही क्षेत्र पूर्व परीक्षण तथा आँकड़ा संग्रहण, भारत के जियो स्पेशियल ऊर्जा के विकास तथा अन्य गतिविधियों हेतु विशेष करार किए गए। इसरो की तकनीकी योग्यता की मांग भारत के जी.आई.एस. आधारित ऊर्जा मानचित्र की तैयारी हेतु की जा रही है, जो कि भीषण जलवायु स्थितियों के कारण संभावित ऊर्जा विघटन के आपदा प्रबंधन तथा ऊर्जा परिसंपत्तियों की सुरक्षा में उपयोगी होगा। आर.एफ. तथा सूक्ष्मी-तरंग प्रणालियों से संबंधित सक्रिय तथा निष्क्रिय घटकों के विकास का कार्य चल रहा है। तापीय अवरोध लेपन के लिए प्रौद्योगिकी का विकास, जो कि उनके गैस टरबाईन इंजनों पर लेपन जैसे 14000° से. तक के अनुप्रयोगों के लिए है, पर कार्य किया जा रहा है। सामाजिक न्याय और सशक्तिकरण मंत्रालय द्वारा चिन्हित परियोजना के तहत, माइक्रोप्रोसेसर नियंत्रित कृत्रिम घुटने के जोड़ तथा शरीर के निचले अंगों को काटने हेतु सटीक कृत्रिम मल्टी एक्सेल फुट पीस के विकास का कार्य किया गया। इस क्षेत्र के तहत माइक्रोप्रोसेसर नियंत्रित कृत्रिम घुटने के जोड़ तथा शरीर के निचले अंगों को काटने हेतु कृत्रिम मल्टी एक्सेल फुट पीस के डिजाइन, विकास तथा मानकीकरण के लिए समझौता ज्ञापन तैयार किया गया है।



नाविक/आई.आर.एन.एस.एस. हेतु  
ए.एस.आई.सी.

वांतरिक्ष अनुप्रयोगों हेतु संगणनात्मक संख्यात्मक अनुकार के क्षेत्रों में आंतरिक क्षमता योग्यता ने परिमित अवयव आधारित संरचनात्मक विश्लेषण सॉफ्टवेयर - परिमित अवयव विश्लेषण की संरचना (एफ.ई.ए.एस.टी.) के विकास को अंजाम दिया है। सॉफ्टवेयर की क्षमताओं को सुधारने तथा संगणनात्मक क्षमताओं को बढ़ाने की ओर लगातार प्रयास किए जा रहे हैं तथा देश भर में विभिन्न शैक्षणिक संस्थानों को 150 से भी अधिक प्रतियों को लाईसेंस पर दिया गया है।

विभिन्न क्षेत्रों में छात्रों, अनुसंधानकर्ताओं तथा उद्योगों के ज्ञान को बढ़ाने के लिए, वर्ष के दौरान कई प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए गए। मोज़डैक तथा अन्य आँकड़ासेटों पर अभिसंग्रहित उपग्रह आँकड़ा का प्रयोग करते हुए मौसमविज्ञान तथा समुद्रविज्ञान के क्षेत्र में अनुसंधान करने वाले छात्रों, शिक्षा जगत के सदस्यों तथा अनुसंधानकर्ताओं को प्रोत्साहित करने के उद्देश्य से उपग्रह मौसमविज्ञान और समुद्रविज्ञान अनुसंधान तथा प्रशिक्षण (एस.एम.ए.आर.टी.) जैसे कार्यक्रमों ने 160 से भी अधिक छात्रों जो कि इस वर्ष के दौरान प्रशिक्षित हुए, को लाभ पहुंचाया।

पृथ्वी जैव-प्रणालियों में प्रशिक्षण एवं अनुसंधान (टी.आर.ई.ई.एस.) अनुसंधान एवं विकास संस्थानों, शैक्षणिक संस्थापनों, छात्रों एवं उद्योगों से अनुसंधानकर्ताओं हेतु वेदास एवं संबंधित आंकड़ासेटों का उपयोग करते हुए पृथ्वी जैव प्रणाली के क्षेत्र में डिजाइन किया अन्य कार्यक्रम है। दूरदर्शिता भारतीय उपग्रह आंकड़ों एवं उत्पादों का उपयोग करते हुए पृथ्वी जैव प्रणाली अनुसंधान विशेषज्ञता विकसित करने हेतु इस कार्यक्रम की दूरदर्शिता है। समुद्री अनुप्रयोगों, उपग्रह आधारित जलविज्ञान एवं माडलिंग, आदि पर जोर के साथ सुदूर संवेदन एवं जियो इनफार्मेटिक्स में क्षमता निर्माण करने संबंधी अन्य प्रशिक्षण कार्यक्रम भी सम्पन्न किए गए थे। गुजरात सरकार के साथ हुए समझौता ज्ञापन के तहत यांत्रिकी एवं इलेक्ट्रॉनिक्स क्षेत्र विधाओं में छात्रों को प्रशिक्षण प्रदान किया जा रहा है। इस आउटरीच गतिविधि से देश भर में फैली 138 संस्थाओं में 140 से भी अधिक छात्र लाभान्वित हुए।

#### 4.5.2.1 बौद्धिक सम्पदा अधिकार - पेटेंट एव कापीराइट

बौद्धिक सम्पदा अधिकार संगठन हेतु बहुत ही महत्वपूर्ण एवं मूल्यवान परिसंपत्तियों में से एक हैं। लब्धि परिवर्तन, फाइबर प्रकाश द्रव स्तर संरक्षक, द्विस्तरीय ब्रॉज सील हेतु प्रक्रिया, आदि के लिए परिपद सहित वर्ष के दौरान पांच नए पेटेंट अनुप्रयोग प्रदान किए गए थे। इसरो द्वारा विकसित 12 नए उत्पादों एवं प्रक्रियाओं हेतु पेटेंट वर्ष के दौरान फाइल किए गए। भारतीय पेटेंट कार्यालय में कई पेटेंट अनुप्रयोग फाइलिंग के अंतिम चरण में हैं।

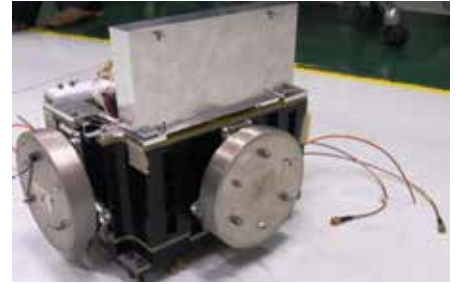


### 4.5.3 स्वदेशीकरण - महत्वपूर्ण अंतरिक्ष सामग्रियों/घटकों का विकास

भारतीय उद्योग के साथ इसरो अंतरिक्ष कार्यक्रम हेतु उपयोग किए जाने वाले इलेक्ट्रॉनिक घटकों, सामग्रियों एवं मिश्रधातुओं के स्वदेशीकरण हेतु निरंतर रूप से अवसरों की तलाश कर रहा है। बहु संधि सौर कोष्ठों के स्वदेशीकरण पर प्रयास चल रहे हैं। पांडिचेरी स्थित निजी क्षेत्र ने इसरो से प्रौद्योगिकी परामर्शिता सहायता से क्रय संविदा के तहत "सूर्य संवेदक उत्पाद हेतु पैटर्न्ड मास्क ब्लॉक" की सफलतापूर्वक आपूर्ति की है। एक्सपोसैट हेतु एक्स-किरण ध्रुवणमापी के स्वदेशी विकास और अंतरिक्ष आधारित सुरक्षित क्वांटम संचार हेतु प्रोटोटाइप के विकास हेतु समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए गए हैं। एम.ई.एम.एस. आधारित ठोस अवस्था एन2एच4, ओ2एच2 एवं एन.ओ2 प्रदूषण संवेदकों के स्व देशी विकास की शुरुआत बंगलूरु में स्थित उत्कृष्टता केंद्र शैक्षणिक संस्थान के समन्वय से की गई है। अग्रणी अनुसंधान संस्थानों के साथ समझौता ज्ञापन के तहत विभिन्न आवृत्ति बैंडों में टी.डब्ल्यू.ई.टी. की डिजाइन एवं विकास कार्य किए जा रहे हैं। संवेदकों एवं प्रकाशिकी हेतु कई प्रणालियों/अवयवों को प्रौद्योगिकी अंतरण के आधार पर विकसित/नियमित किया जा रहा है।

### 4.5.4 शिक्षा जगत के माध्यम से नई प्रौद्योगिकी- प्रायोजित अनुसंधान- रिस्पांड

रिस्पांड (प्रायोजित अनुसंधान) कार्यक्रम को 1970 के दशक में प्रारंभ किया गया, इसका लक्ष्य अंतरिक्ष संबंधित विविध कार्यकलापों में शिक्षा जगत को भाग लेने और योगदान देने के लिए प्रोत्साहित करना है। रिस्पांड के तहत, अंतरिक्ष कार्यक्रम से संबंधित क्षेत्रों में विश्वविद्यालयों/ शैक्षिक संस्थाओं द्वारा परियोजनाएं चलाई जाती हैं। इसके अलावा, इसरो ने अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी एवं अनुप्रयोगों के क्षेत्र में अनुसंधान कार्यकलापों के लिए भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान (आई.आई.टी.), मुंबई, कानपुर, खडगपुर और मद्रास, भारतीय विज्ञान संस्थान (आई.आई.एस.सी.), बंगलूरु जैसी अग्रणी संस्थाओं में अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी प्रकोष्ठ (एस.टी.सी.) स्थापित किए हैं और सावित्रीबाई फूले पुणे विश्वविद्यालय (एस.पी.पी.यू.) के साथ संयुक्त अनुसंधान कार्यक्रम चलाये हैं।



द्विअक्षीय एफ.ओ.जी.

रिस्पांड कार्यक्रम का मुख्य उद्देश्य अंतरिक्ष कार्यक्रमों से संबंधित अनुसंधान तथा विकासात्मक परियोजनाओं में कार्य करने के लिये देश की शैक्षिक संस्थाओं के साथ सुदृढ़ संबंध स्थापित करना है। इसका मुख्य कार्य अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी, अंतरिक्ष विज्ञान एवं अंतरिक्ष अनुप्रयोग के क्षेत्र में व्यापक रेंज के विषयों की अनुसंधान परियोजनाओं में विश्वविद्यालयों/ संस्थाओं की सहायता करना है। इसके अलावा, अंतरिक्ष कार्यक्रम से संबंधित सम्मेलनों, कार्यशालाओं एवं प्रकाशनों को भी सहायता प्रदान की जा रही है। रिस्पांड ने राष्ट्रीय मिशनों जैसे इम्प्रिंट (अनुसंधान नवप्रवर्तन व प्रौद्योगिकी अधिप्रभाव) कार्यक्रम एवं उच्चतर आविष्कार योजना (यू.ए.वाई.) में भी भाग लिया।

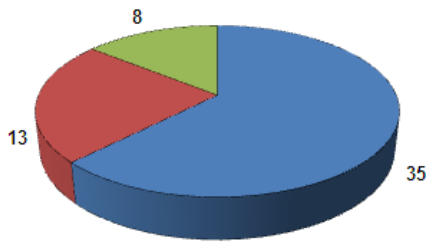


## कार्यकलाप

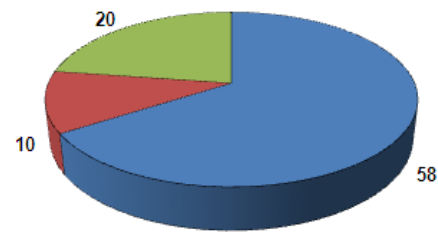
वर्ष 2016-17 में रिस्पांड ने 47 नई परियोजनाओं और 41 चालू परियोजनाओं तथा पांच अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी प्रकोष्ठों एवं सावित्रीबाई फुले पुणे विश्वविद्यालय के संयुक्त अनुसंधान कार्यक्रम को सहायता प्रदान की। इसके अलावा, इसरो द्वारा पांच पीठों, 146 सम्मेलनों/ संगोष्ठियों/ प्रकाशनों एवं अन्य वैज्ञानिक/ प्रोत्साहनात्मक क्रियाकलापों में सहायता प्रदान की गई। वर्ष के दौरान 23 प्रायोजित परियोजनाओं को सफलतापूर्वक पूरा किया गया। उद्देश्यों की पूर्ति के साथ-साथ, इन परियोजनाओं से वैज्ञानिक प्रकाशन भी उभरकर सामने आये हैं। विभिन्न परियोजनाओं में शामिल प्रधान अन्वेषकों (पीआई), सहअन्वेषकों एवं अनुसंधान फेलो ने परियोजनाओं को पूरा करने के लिए इसरो के विभिन्न केंद्र-विंदुओं/ विशेषज्ञों के साथ परस्पर विमर्श भी किया।

वर्ष के दौरान, रिस्पांड ने 35 विश्वविद्यालयों/ महाविद्यालयों, 13 आईआईटी/ एनआईटी, एवं 8 अनुसंधान संस्थाओं/ प्रयोगशालाओं को नई और चालू दोनों परियोजनाओं को प्रारंभ करने में सहायता की है। (चित्र-1) साथ ही, वर्ष के दौरान अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी(58), अंतरिक्ष अनुप्रयोग(20) एवं अंतरिक्ष विज्ञान(10) के क्षेत्र में अधिक संख्या में परियोजनाओं को सहायता प्रदान की गई है। (चित्र-2)

Institution wise distribution of the Projects



Area wise distribution of the Projects



■ University/College ■ IITs/NITs ■ Res Inst/Lab ■ Space Tech ■ Space Science ■ Space Application

चित्र-1

चित्र-2

अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी कोष्ठ (एस.टी.सी.) में परियोजनाएं: इस वर्ष रिस्पांड ने 56 नई परियोजनाओं को सहायता प्रदान की है, सावित्रीबाई फुले पुणे विश्वविद्यालय में पांच अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी प्रकोष्ठों की 166 परियोजनाओं और संयुक्त अनुसंधान कार्यक्रम को सहायता प्रदान की है। एस.टी.सी. के तहत, 38 परियोजनाएं वर्ष के दौरान पूरी हो चुकी हैं। विवरण नीचे दी गई तालिका में दिए गए हैं::

क्रम संख्या	अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी कोष्ठ (एसटीसी/जेआरपी) के नाम	परियोजनाओं की संख्या		
		नई	चालू	पूर्ण
1.	आई.आई.एस.सी., बेंगलूरु	16	33	21
2.	आई.आई.टी. मद्रास	5	21	6
3.	आई.आई.टी. बाम्बे	3	25	1
4.	आई.आई.टी. , कानपुर	16	28	3
5.	आई.आई.टी. खडगपुर	8	37	6
6.	एस.पी. पुणे विश्वविद्यालय	8	22	1
कुल		56	166	38



इसरो में विषय विशेषज्ञों द्वारा परियोजनाओं की समीक्षा की जाती है और बाद में इसरो तथा शिक्षा जगत के विशेषज्ञों से बनी संयुक्त नीति समितियों द्वारा भी इन परियोजनाओं की समीक्षा की जाती है। अनुसंधान एवं विकास संबंधित परियोजनाओं के अतिरिक्त, रिस्पांड कार्यक्रम के तहत इसरो ने भारतीय विज्ञान संस्थान (आई.आई.एस.सी.) बेंगलुरु, राष्ट्रीय उन्नत अध्ययन संस्थान (एन.आई.ए.एस.) बेंगलुरु, आई.आई.टी., खड़गपुर, एस.पी. पुणे विश्वविद्यालय तथा बेंगलुरु विश्वविद्यालय में अनुसंधान पीठों की सहायता की है।

## कुछ रिस्पांड परियोजनाओं की मुख्य विशेषताएं

- अंतरिक्ष अनुकार (सिमुलेशन) कक्षों को ठंडा करने के लिए अज्वलनशील रेफ्रिजरेट के साथ प्रचालनीय मिश्रित रेफ्रिजरेट सोपानी रेफ्रिजरेटर का विकास: इस परियोजना का उद्देश्य दो भिन्न रेफ्रिजरेटों से प्रचालित, प्रत्येक दो चरण वाले सोपानी वाष्प संपीडन रेफ्रिजरेटों को रेफ्रिजरेटों के मिश्रण से प्रचालित एक चरण वाले वाष्प संपीडन रेफ्रिजरेटर से विस्थापित करना है। इस परियोजना के तहत एक प्रोटोटाइप रेफ्रिजरेटर विकसित किया गया है।
- क्रायोजेनिक इंजन टर्बो पंप के बेयरिंग के लिए स्थिति का मानीटरन और स्वास्थ्य मूल्यांकन: इस परियोजना के तहत, कंपनी आँकड़ा के प्रकमण तथा विश्लेषण और शीघ्र एवं सहज दृश्यन तथा प्रतिपादन के लिए एकीकृत सॉफ्टवेयर विकसित किया गया है। यह सॉफ्टवेयर बेयरिंग तथा रोटार कंपनी संकेतों दोनों के मॉनिटर करने हेतु उपयोगी है। इसके परिणाम द्वारा, बेयरिंग त्रुटि और इसकी गंभीरता के स्तर को पहचाना जा सकता है। इस प्रकार इससे स्थिति का प्रभावी मानीटरन तथा टर्बो पंप बेयरिंग के स्वास्थ्य का निर्धारण किया जा सकता है।
- दृढ़कारी एलुमिनियम मिश्र धातु के प्रकीर्णन समर्थित अवक्षेपण का प्रसंस्करण एवं विशिष्टीकरण:- अध्ययन में पाया गया है कि मैट्रिक्स गुणों में संपिंडनोपरि सुधार के लिए मल्टीवॉल कार्बन नैनो ट्यूब (एम.डब्ल्यू .सी.एन.टी.) की तुलना में एलुमिनियम मैट्रिक्स हेतु ग्रेफीन बेहतर दृढ़कारक है। इसके अलावा, एलुमिनियम मिश्रधातु एए2219 में सी.एन.टी. के योग से कठोरता में सुधार देखा गया और उच्च घनत्व संघनन के लिए संसाधित प्राचलों (पैरामीटरों) को इष्टमीकृत किया गया।
- लि-ऑयन बैटरियों के निष्पा/दन पूर्वानुमान मॉड्यूल में उपयोग हेतु अविनाशकारी तकनीक (एन.डी.टी.)/विनाशकारी तकनीकी (डी.टी.) के जरिये निवेश आँकड़ा प्राचलों का उत्पादन: इस परियोजना का उद्देश्य लि-ऑयन सेल के विविध आपूर्ति स्रोतों का विनाशकारी भौतिक विश्लेषण (डी.पी.ए.) एवं विनाशकारी रसायन विश्लेषण (डी.सी.ए.) करके उसके अभिकल्पित प्राचलों एवं निर्माण/ संघटन के पदार्थों का पता करना है। एन.डी.टी. एवं डी.टी. के जरिये सेल अभिकल्पन प्राचलों के निष्कर्षण हेतु कई तकनीकें विकसित की गई हैं।
- तरल शीतलक एवं संवातन पोशाक के लिए ताप सुनम्य प्रत्यास्थ (थर्मो प्लासटिक इलेस्ट्रोमर) का विकास: इस योजना के तहत आघात संचकन एवं साँचा तकनीक के जरिये पतली फिल्म विकसित की गई है और हाइड्रोफिलिसिटी, तापीय (थर्मल), भौतिक-यांत्रिकी गुणों का विशिष्टीकरण किया गया है। फिल्मों के भौतिक-अभियांत्रिक तापीय, रसायनिक गुणों का अत्याधुनिक यांत्रिक विधि से विशिष्टीकरण किया गया है।
- कण समूह इष्टमीकरण तकनीक का उपयोग करते हुए माइक्रोस्ट्रिप रेडियेटर का विश्लेषण: इस परियोजना का उद्देश्य कण समूह इष्टमीकरण (पी.एस.ओ.) तकनीक का उपयोग करके एस-बैंड में माइक्रोस्ट्रिप रेडियेटर का अभिकल्पन करना है। इस परियोजना के तहत, पी.एस.ओ./आशोधित वास्तविक पी.एस.ओ./बहु उद्देशीय पी.एस.ओ. एल्गोरिथ्म का विकास किया गया है, जो एंटेना डिजाइनरों द्वारा एंटेना के निष्पादन को अनुकूलतम



(इष्टतम) करने के लिए इस्तेमाल किया जा सकता है। माइक्रोस्ट्रिप रेडियेटर की डिजाइन टीम ऐंटेना प्रचालों को अनुकूलतम करने के लिए इस तकनीक का उपयोग करती है। वर्तमान में, ऐंटेना प्रचालों के निर्धारण में, विशेषकर माइक्रोस्ट्रिप रेडियेटर्स में इसे कार्यान्वित किया जा रहा है।

- सौर-पवन कर्षण में प्रकाश-गुरुत्वीय एन-बॉडी में स्थिरता एवं अस्तव्यस्तता की समस्या: विभिन्न अंतरिक्ष एजेंसियों द्वारा सूर्य-पृथ्वी और पृथ्वी-चाँद प्रणालियों के लंग्राजी बिंदुओं पर कई उपग्रहों को रखा गया है। इसलिए एन-बॉडी की समस्या को समझने के लिए यानि सूर्य-पृथ्वी एवं पृथ्वी-चंद्र प्रणालियों के प्राचलों की संभाव्यता/ मान का उपयोग करते हुए एक अध्ययन किया गया। एक रेखीय लंग्राजी बिंदु एल1 एवं एल2 के आस-पास लिसाजस एवं प्रभा-मंडल कक्षाओं का पता करने के लिए सीमित त्रि-पिंड समस्या मॉडल में सूर्य को विकिरण निकाय एवं पृथ्वी को चपटे गोलक के रूप में लिया गया। विभिन्न मानों पर विकिरण दबाव तथा कक्षाओं के चपटेपन के प्रभाव का विश्लेषण किया गया और पाया गया कि विकिरण दबाव एवं चपटापन बढ़ने पर एल1 और एल2 कक्षा की अवधि क्रमशः बढ़ और घट जाती है। इसके अलावा संतुलन बिंदुओं की रेखिक स्थिरता की जाँच की गई और पाया गया कि कर्षण बलों के कारण लंग्राजी बिंदु अस्थिर हैं। इस परियोजना का परिणाम विभिन्न आकाशीय पिंडों के प्रक्षेप-पथ अभिकल्पन, अंतरण एवं कक्षा अनुनाद के विकास हेतु प्रासंगिक है।
- क्रायोजेनिक ऊपरी चरण के समाकलन संबंधित आँकड़े प्रबंधन हेतु ग्राहकानुकूलित सॉफ्टवेयर का विकास (सी.यू.एस. -सॉफ्ट): इस परियोजना का उद्देश्य क्रायोजेनिक ऊपरी चरण सी.यू.एस. इंजन व चरण - समुच्चयन, समेकन एवं परीक्षण संबंधित कार्यकलापों के लिए एक ग्राहकानुकूलित सॉफ्टवेयर पैकेज का विकास करना है। इस परियोजना के तहत 'सी.यू.एस सॉफ्ट' सॉफ्टवेयर विकसित किया गया है जिसका उपयोग संबंधित स्टेकहोल्डरों से आँकड़े प्राप्त करने तथा समुच्चयन प्रक्रिया के भिन्न-भिन्न स्तरों की प्रगति का मानीटरन करने के लिए किया जा सकता है। यह सॉफ्टवेयर इंजीनियरों एवं अन्य स्टेकहोल्डर के हस्त-दस्तावेज संबंधित कार्यभार को कम करने में सहायक है।
- अंतरिक्ष संरचनाओं के सूक्ष्म अवस्थापन हेतु पाइजॉइलेक्ट्रिक प्रवर्तक का विकास: इस परियोजना के अंतर्गत ऊर्जा परिवर्तन पद्धति के आधार पर एक विश्लेषणात्मक गणितीय मॉडल विकसित किया गया है जो विद्युत यांत्रिक युग्मन एवं नियंत्रण युक्ति/ अनुकूली नियंत्रण एल्गोरिथ्म का निरूपक है। अनुरूपण परिणामों से जाहिर होता है कि प्रवर्तक की वोल्टता में परिवर्तन कर टिप के विक्षेपण में बदलाव किया जा सकता है। इसके अलावा, संवेदक द्वारा संवेदित टिप विक्षेपण को निष्फल करने के लिए प्रवर्तक वोल्टता को नियंत्रित करने हेतु एक संवृत पाश प्रणाली को विकसित किया गया।
- सूचनाप्रद उपग्रह प्रतिबिम्ब की पुनर्प्राप्ति (उपयोजन) एवं यथार्थ उपागम आधारित विश्लेषण : यह अध्ययन प्रतिबिम्ब आँकड़ा आधार प्रणाली हेतु उपग्रह प्रतिबिम्बों, लक्षण निष्कर्षण प्रक्रिया एवं यथार्थ मॉडल में अनुप्रयुक्त विच्छेदन तकनीक को स्पष्टतः समझने के लिए किया गया है। यथार्थ मॉडल के विकास के लिए प्रोटेज पारस्परिक आँकड़ा आधार प्रबंधन प्रणाली (आर.डी.बी.एम.एस.) एवं सॉफ्टवेयर कारकों के अभिकल्पन हेतु विविध उपकरणों का भी अध्ययन किया गया।





#### 4.6 अंतर-राष्ट्रीय सहयोग:

प्रारंभ से ही अंतर-राष्ट्रीय सहयोग भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम का अभिन्न अंग रहा है। अंतरिक्ष विभाग (अं.वि.) के भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (इसरो) ने 2017-18 में अनेक गतिविधियां आयोजित कीं, जिनका लक्ष्य अपने सहयोगियों के साथ अंतरिक्ष संबंध बढ़ाना और बाह्य अंतरिक्ष को शांतिपूर्ण उपयोग हेतु दूसरे देशों के साथ नए संबंध स्थापित करना था। इसमें पारस्परिक रुचि की संयुक्त गतिविधियां आयोजित करना; अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी के उपयोगों में विशेषज्ञता साझा करना और अंतर-राष्ट्रीय कार्यक्रमों में भाग लेना शामिल है।

42 देशों एवं 4 बहुराष्ट्रीय निकायों की अंतरिक्ष एजेन्सियों के साथ अंतरिक्ष सहयोग दस्तावेजों पर हस्ताक्षर किए गए हैं, जैसे; अफगानिस्तान, अरमेनिया, अर्जेंटीना, आस्ट्रेलिया, बांग्लादेश, ब्राजील, ब्रूनेई, दरुसलेम, बुलगेरिया, कनाडा, चिली, चीन, मिस्र, मीडियम रेंज का मौसम पूर्वानुमान यूरॉपियन केंद्र (ई.सी.एम.डब्ल्यू.एफ.) यूरोपीय मौसमविज्ञानीय उपग्रह दोहन संगठन (यूमेटसैट), यूरोपियन अंतरिक्ष एजेंसी (ई.एस.ए.), फ्रांस, जर्मनी, हंगरी, इंडोनेशिया, इजरायल, इटली, जापान, कजाकिस्तान, कुवैत, मारीशस, मैक्सिको, मंगोलिया, म्यांमार, नार्वे, पुर्तगाल, पेरू, कोरिया गणराज्य, रूस, सऊदी अरब, दक्षिण एशियाई क्षेत्रीय सहयोग संगठन (सार्क), स्पेन, स्वीडन, सीरिया, थाईलैंड, नीदरलैंड, यूक्रेन, संयुक्त अरब अमीरात (यू.ए.ई.), यूनाईटेड किंगडम (यू.के.) संयुक्त राज्य अमरीका (यू.एस.ए.), वेनेजुएला और वियतनाम।



भारत बांग्लादेश अंतरिक्ष सहयोग समझौता ज्ञापन का आदान-प्रदान

इस वर्ष के दौरान हस्ताक्षरित सहयोग करार इस प्रकार हैं: i) सुसंहत ध्रुवणमापन अंशांकन एवं वैधीकरण परियोजना में सहयोग से संबंधित इसरो और कनाडा अंतरिक्ष एजेंसी (सी.एस.ए.) के बीच कार्यान्वयन व्यवस्था (आई.ए.); ii) जे.ए.एक्स.ए. शुक्र कक्षित्र मिशन 'अकार्वसुकी (ग्रह-सी)' में रेडियो उपग्रहण परीक्षण प्रयोग की सहयोगी गतिविधियों से संबंधित इसरो और जापान वांतरिक्ष अन्वेषण एजेंसी (जे.ए.एक्स.ए.) के बीच कार्यान्वित व्यवस्था (आई.ए.); iii) बाह्य अंतरिक्ष के शांतिपूर्ण उपयोग हेतु सहयोग भारत और बांग्ला देश के बीच समझौता ज्ञापन; iv) भारतीय प्रादेशिक क्षेत्रीय नौवहन उपग्रह प्रणाली के उपग्रह लेजर रेंजिंग एवं अनुवर्तन से संबंधित इसरो और भूविज्ञान आस्ट्रेलिया (जी.ए.) के बीच कार्यान्वयन व्यवस्था (आई.ए.) तथा; v) भारतीय संक्षेपी द्वारक रडार प्रणाली के अंशांकन एवं वैधता हेतु आस्ट्रेलियाई कोना परावर्तक अवसंरचना के उपयोग से संबंधित इसरो और भूविज्ञान (जी.ए.) के बीच कार्यान्वयन व्यवस्था (आई.ए.); vi) भारत और अर्मेनिया के बीच बाह्य अंतरिक्ष के शांतिपूर्ण उपयोग हेतु समझौता

ज्ञापन; vii) वृत्तिक विशेषज्ञ एवं वैज्ञानिक आदान-प्रदान कार्यक्रम (पी.ई.एस.ई.पी.) के अंतर्गत कार्मिकों का आदान करने के लिए इसरो और राष्ट्रीय वैमानिकी और अंतरिक्ष प्रबंधन (नासा) के बीच कार्यान्वयन व्यवस्था; viii) शांतिपूर्ण उद्देश्य के लिए बाह्य अंतरिक्ष का अन्वेषण व उपयोग के सहयोग के लिए भारत और नीदरलैंड के बीच समझौता ज्ञापन; ix) बाह्य अंतरिक्ष के शांतिपूर्वक उपयोग के सहयोग के लिए भारत और पुर्तगाल के बीच समझौता ज्ञापन; x) जी.ई.ओ. (भूस्थिर भू-कक्षा) – एल.ई.ओ. (निम्न भू-कक्षा) प्रकाशी श्रृंखला में सहयोग के लिए इसरो व इजरायल के बीच समझौता ज्ञापन; xi) छोटे उपग्रहों के लिए विद्युत नोदन में सहयोग के लिए इसरो और आई.एस.ए. के बीच समझौता ज्ञापन; xii) परमाणु घड़ी के सहयोग के बारे में इसरो और आई.एस.ए. के बीच सहयोग कार्यक्रम; xiii) एशियाई क्षोभ सीमा ऐयरोसॉल परत के बलून मापन (बैटेल) पर सहयोग हेतु इसरो एवं नासा के बीच कार्यान्वयन व्यवस्था; xiv) कैलटेक में उड्डयानिकी विषय पर एम.एस. कार्यक्रम में प्रोफे. सतीश धवन प्रतिभा फेलोशिप के लिए इसरो व कैलटेक के बीच करार;

भारत और अमरीका में अंतरिक्ष सहयोग कई गुणा बढ़ा है और वर्तमान गतिविधियों में महत्वपूर्ण प्रगति की है। इसरो और नासा ने सूक्ष्मतरंग सुदूर संवेदन उपग्रह मिशन 'नासा-इसरो संक्षेपी द्वारक रडार (निसार)' की संयुक्त उपलब्धि में महत्वपूर्ण प्रगति प्राप्त की है। भारत के रिसोर्ससेट-2 आंकड़ा और अमरीका के लैंडसैट-8 उपग्रह आंकड़ा द्वारा एकत्रित भू-प्रेक्षण आंकड़ा का विनियम, इसरो-यू.एस.जी.एस. (संयुक्त राज्य भूवैज्ञानिक सर्वेक्षण) सहयोग के अंतर्गत किया गया। अगस्त, 2017 में एशियाई क्षोभसीमा ऐयरोसॉल परत (बैटेल) की विशेषता बताने के लिए इसरो एवं नासा ने भारत में संयुक्त रूप से बलूनवाहित मापन अभियान चलाया। इसरो और नासा ने बनाए संयुक्त कार्यकारी समूह के माध्यम से सूर्यभौतिकी के सहयोग पर चर्चा की शुरुआत की है। भारत-अमरीका के सिविल अंतरिक्ष संयुक्त कार्यकारी समूह की अक्तूबर, 2017 में वाशिंगटन डी.सी. में छठी बैठक हुई थी और वर्तमान कार्यक्रमों की समीक्षा की गई और भविष्य के कार्यकलापों का सुझाव दिया। कैलटेक में प्रोफे. सतीश धवन वृत्तिक फेलोशिप का कार्यक्षेत्र बढ़ाया गया और उड्डयानिकी विषय भी शामिल किया गया (वांतरिक्ष विषय के अतिरिक्त)। नासा ने नासा मुख्यालय में इसरो इंजीनियरों के लिए उपग्रह प्रौद्योगिकी में गुणता आश्वासन पर एक विशेष कार्यक्रम आयोजित किया।

भू-प्रेक्षण से इतर अन्य क्षेत्रों में सहयोग के विस्तार होने से वर्ष 2017 में भारत एवं फ्रांस के बीच उल्लेखनीय प्रगति हुई है। तापीय अवरक्त प्रतिबिम्बित युक्त भू-प्रेक्षण मिशन को संयुक्त रूप से हासिल करने की संभावनाओं पर इसरो एवं सी.एन.ई.एस. ने उल्लेखनीय प्रगति की है। इसरो के ओशनसैट-3 उपग्रह (2018 में प्रमोचन हेतु निर्धारित) में सी.एन.ई.एस. एर्गोस को समायोजित करने के तकनीकी पहलू पूरे कर लिए गए हैं और इसरो के भावी मिशनों में नैनो- एर्गोस को ले जाने से संबंधित वार्ता दोनों पक्षों में जारी है। सी.एन.ई.एस. ने प्रमोचक रॉकेट प्रणाली की गुणवत्ता एवं विश्वसनीयता से संबंधित तकनीकी कार्यक्रम इसरो के अभियंताओं के लिए संचालित किया है। सहयोग को बढ़ावा देने और सहयोग की नई संभावनाओं संबंधी अध्ययन को चिह्नित करने के लिए, इसरो एवं सी.एन.ई.एस. ने तीन नए संयुक्त कार्यकारी समूहों (जे.डब्ल्यू.जी.) की स्थापना की है। 'ग्रहीय अन्वेषण', 'प्रमोचक रॉकेट विकास' एवं 'संचार तथा नौवहन' प्रत्येक के लिए एक। इसरो-सी.एन.ई.एस. संचालन समिति ने अप्रैल 2017 में एक बैठक आयोजित की और जारी क्रियाकलापों की समीक्षा की।

नवंबर 2016 में हस्ताक्षरित, इसरो और जे.ए.एक्स.ए. के बीच अंतरिक्ष में सहयोग बढ़ाने के लिए समझौता ज्ञापन का अनुसरण करते हुए दोनों पक्ष भू-प्रेक्षण अंतरिक्ष विज्ञान एवं ग्रहीय अन्वेषण सहित सहयोग के विविध क्षेत्रों पर परिचर्चा जारी रखे हुए हैं। दोनों अंतरिक्ष एजेंसियाँ इसरो के आई.डी.एस.एन एवं जे.ए.एक्स.ए. के शुक्र कक्षित्र मिशन अकात्सुकी (ग्रह-सी) का उपयोग कर रेडियो उपग्रहन परीक्षण संचालित कर रही हैं। दोनों अंतरिक्ष एजेंसियाँ, चंद्रमा के उत्तरीध्रुव में जल-बर्फ यथास्थान विश्लेषण के लिए चंद्र – अन्वेषण मिशन को संयुक्त रूप से हासिल करने लिए संभावना अध्ययन जारी रखे हैं

भारत – रूस अंतरिक्ष सहयोग के तहत, उपग्रह नौवहन प्रणाली के लिए भू- केंद्र (रूस में 'नाविक' स्टेशन एवं भारत में ग्लोनास) की स्थापना एवं रूसी प्रौद्योगिकी के उपयोग से N2 O4 ( नाइट्रोजन टेट्रा ऑक्साइड) उत्पादन संयंत्र की भी स्थापना पर चर्चा जारी है।



इसरो एवं यूरोपीय संघ के प्राधिकारी, कॉपरनिकस (सेंटिनल) ऑकड़ों तक भारत की पहुँच के लिए करार को अंतिम रूप देने के लिए कार्यरत है।

25-29 सितम्बर, 2017 के दौरान, एडिलेड, आस्ट्रेलिया में आयोजित 68वें अंतर राष्ट्रीय खगोलीय कांग्रेस में इसरो के प्रतिनिधियों ने भाग लिया। आई.ए.सी. – 2017 समारोह में भाग लेने के अलावा, प्रतिनिधियों ने जर्मनी, इजराइल, रूस, दक्षिण कोरिया, स्वीडन, यू.एस.ए. एवं यू.ए.ई. के प्रतिनिधियों के साथ बैठक की।

इसरो पदाधिकारियों ने जुलाई 2017 में, पुर्तगाल के राष्ट्रीय विज्ञान सम्मेलन, सी.आई.ई.एन.सी.आई.ए. – 2017 में भाग लिया जिसमें भारत को प्रथम अतिथि राष्ट्र के रूप में आमंत्रित किया गया था। इसरो ने “मौसमविज्ञानीय तथा समुद्र विज्ञान संबंधी उपग्रह” ‘भारतीय ग्रहीय एवं अंतरिक्ष मिशन’ तथा ‘वायुमंडलीय एवं जलवायु संबंधी अध्ययनों पर इसरो की पहल’ के विषयों का समावेश कर ‘वायुमंडलीय एवं सामुद्रिक एवं जलवायु क्रियाकलाप’ विषय पर अपनी प्रस्तुति दी।

नए संबंध स्थापित करने के लिए इसरो ने बोलिविया, सिंगापुर एवं इजरायल के प्रतिनिधियों के साथ बैठक की।

जून 2014 में माननीय प्रधानमंत्री जी के घोषणा के अनुसार, इसरो ने मई 5, 2017 को दक्षिण एशिया के प्रत्येक देश को एकल एवं संपूर्ण क्षेत्र में उपग्रह संचार सेवाएं प्रदान करने के लिए ‘दक्षिण एशिया उपग्रह’ का निर्माण एवं प्रमोचन किया। इस उपग्रह से प्राप्त सेवाओं को आगे भी उपयोग में लाने के लिए सहायता प्रदान करने हेतु, भूटान, नेपाल, बांग्लादेश श्रीलंका, मालदीव एवं अफगानिस्तान को प्रदर्शन के लिए भू-टर्मिनलों का प्रदर्शन किया गया है।

दक्षिण देशों के लिए सुदूर संवेदी अनुप्रयोग परियोजनाओं की शुरुआत की गई क्योंकि भारतीय सुदूर संवेदी (आई.आर.एस.) उपग्रह प्रणाली वैश्विक प्रसारण क्षेत्र प्रदान करती है जिससे मान-विस्तार के साथ उपग्रह ऑकड़ा उत्पादों के सृजन में सहायता मिलती है। दक्षिण देशों (अफगानिस्तान, बांग्लादेश, भूटान, मालदीव, नेपाल, एवं श्रीलंका) में उपग्रह ऑकड़ों की उपलब्धता का उपयोग करते हुए प्राकृतिक संसाधन विषयवस्तु क्षेत्रों के तहत कई सुदूर संवेदी अनुप्रयोग संबंधी अध्ययन संचालित किए गए जिसमें कृषि, वानिकी, भूविज्ञान, भूमि उपयोग /आवरण, शहरी, जल तथा आपदा सहयोग शामिल हैं।

भारतीय बहुतरंग दैर्घ्य अंतरिक्ष खगोलीय वेधशाला, एस्ट्रोसैट ने सितम्बर 2017 में अपनी कक्षा में दो वर्ष पूरे कर लिए हैं। अक्टूबर 2017 के बाद से प्रेक्षण के लिए अपने – अपने प्रस्ताव रखने के लिए वेधशाला को राष्ट्रीय एवं अंतर-राष्ट्रीय खगोलिक समुदायों के लिए खोला गया है।

2017 में इसरो केंद्रों में आने वाले प्रमुख आगंतुकों में, अमरीकी प्रतिनिधि सभा के विज्ञान, अंतरिक्ष एवं प्रौद्योगिकी समिति के सदस्य गण, सिंगापुर के व्यापार एवं उद्योग मंत्री, जे.पी.एल. निदेशक, कजाकिस्तान की वांतरिक्ष समिति के सदस्यगण, सी.एन.ई.एस. अध्यक्ष, भारत में फ्रांस के राजदूत, नीदरलैंड अंतरिक्ष कार्यालय (एन.एस.ओ.) के निदेशक, इजरायल के विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्री, पुर्तगाल के प्रधानमंत्री, फ्रांस के विदेश मंत्री एवं संयुक्त राष्ट्र के राजदूत शामिल हैं।

क्षमता निर्माण के क्षेत्र में, भारतीय सुदूर संवेदी संस्थान (आई.आई.आर.एस.) एवं देहरादून स्थित संयुक्त राष्ट्र से संबद्ध एशिया तथा प्रशांत के लिए अंतरिक्ष विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी शिक्षा केंद्र (सी.एस.एस.टी.ई-ए.पी.) के जरिए अल्पकालिक एवं दीर्घकालिक पाठ्यक्रम का संचालन कर, इसरो अंतरिक्ष विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी के अनुप्रयोग में अपनी सुविधाएं एवं विशिष्टता को साझा करने का प्रयास जारी रखे हुए है। अब तक, 52 देशों से 1700 से अधिक लाभार्थी हैं। भारतीय तकनीकी एवं आर्थिक सहयोग (आई.टी.ई.सी.) कार्यक्रम के तहत कृषि संसाधन प्रबंधन विषय पर इसरो ने 60 तजाकिस्तान पदाधिकारियों (प्रत्येक 20 पदाधिकारियों के दल) के लिए चार सप्ताह के प्रशिक्षण का आयोजन किया।



भारत ने दो प्रमुख अंतर राष्ट्रीय अंतरिक्ष समारोह यथा- नवंबर 2017 में, बेंगलूरु में, एशिया प्रशांत क्षेत्रीय अंतरिक्ष एजेंसी फोरम (ए.पी.आर.एस.ए.एफ. - 24) का 24वाँ सत्र जिसका विषय था – “अभिवर्द्धित शासन एवं विकास के लिए अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी” एवं अक्टूबर 2017 में नई दिल्ली में, “ अंतरिक्ष के उपयोग: मानव जीवन पर पड़ने वाले प्रभाव” विषय पर सुदूर संवेदन पर 38 वें आसियान सम्मेलन का आयोजन किया गया।

इसरो ने विभिन्न कार्यप्रणालियों के जरिए 48 से अधिक आपदा की घटनाओं की सहायतार्थ 140 से अधिक उपग्रहीय ऑकड़ा सेट प्रदान किए। भारत, खोज एवं बचाव कार्यों के लिए अंतर-राष्ट्रीय कॉसपास-सारसैट प्रणाली का सदस्य होने के नाते भारत एवं अन्य सात पड़ोसी देशों यथा- बांग्लादेश, भूटान, मालदीव, नेपाल, सेशेल्स, श्रीलंका एवं तंजानिया को खोज एवं बचाव सहायता प्रदान करता है। भारत, म्यांमार एवं श्रीलंका को कृषि अनावृष्टि निगरानी प्रक्रिया स्थापित करने के लिए तकनीकी सहायता उपलब्ध कराता है।

इसरो, बाहरी अंतरिक्ष के शांतिपूर्ण उपयोग हेतु गठित संयुक्त राष्ट्र समिति (सी.ओ.पी.यू.ओ.एस.) के संकल्प के प्रति सक्रिय भूमिका निभाना जारी रखे हुए है। साथ ही, अंतर राष्ट्रीय खगोलीय संघ (आई.ए.एफ.), अंतर राष्ट्रीय खगोलिकी अकादमी (आई.ए.ए.), अंतर राष्ट्रीय अंतरिक्ष विधि संस्थान (आई.आई.एस.एल.)- भू-प्रेक्षण उपग्रह समिति (सी.ई.ओ.एस.) अंतर राष्ट्रीय फोटो ग्रामिति एवं सुदूर संवेदी सोसाइटी (आई.एस.पी.आर.एस.), मौसम विज्ञानीय उपग्रह समन्वय समूह (सी.जी.एम.एस.), अंतर राष्ट्रीय वैश्विक नौवहन उपग्रह प्रणाली समिति (आई.सी.जी.), अंतरिक्ष अनुसंधान समिति (कॉसपार), अंतर राष्ट्रीय अंतरिक्ष अन्वेषण समन्वय समूह (आई.एस.ई.सी.जी.) एवं अंतर – एजेंसी अंतरिक्ष मलबा समन्वय समिति (आई.ए.डी.सी.) जैसे बहुपक्षीय मंचों में शामिल संस्थानों की बैठकों में इसरो सक्रिय रूप से भाग लेता है।

## 4.7 आउटरीच गतिविधियां

अंतरिक्ष विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी जैसे महत्वपूर्ण क्षेत्र में भारत द्वारा की गई प्रगति ने न केवल देश के अंदर बल्कि देश के बाहर के सभी लोगों का ध्यान अपनी ओर खींचा है। इसके अलावा, अंतरिक्ष आधारित क्रियाकलाप ने देश में मानव जीवन के समस्त पहलुओं को प्रभावित किया है। इस प्रकार, भारत के समाजोपयोगी अंतरिक्ष आधारित कार्यक्रमों से होने वाले लाभ से आम लोगों को अवगत कराने तथा अंतरिक्ष विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में देश में हुई उल्लेखनीय प्रगति और विद्यार्थियों के एक बड़े समूह को प्रेरित करने पर अधिक बल दिया गया है। महत्वपूर्ण अवसरों पर मीडिया – प्रचार, सामाजिक मीडिया द्वारा प्रचार, प्रमोचन का वेब – प्रसारण, प्रदर्शनी का आयोजन, शैक्षणिक क्रियाकलाप जैसे – व्याख्यान, विद्यार्थियों के साथ परस्पर विचार – विमर्श सत्र, प्रश्नोत्तरी कार्यक्रम, जल – रॉकेट निर्माण एवं प्रमोचन कार्यक्रम, प्रकाशन, वीडियो – वृत्तचित्र एवं साकार के आयोजन ने अंतरिक्ष विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी के नए खोजों के प्रति लोगों के मन में उत्सुकता जगाने के अलावा हमारे अंतरिक्ष कार्यक्रमों में हो रहे – नए-नए विकास से लोगों को अवगत कराए रखने में महती भूमिका निभाई है।

### 4.7.1 मीडिया द्वारा लोगों तक पहुँच

#### 4.7.1 (क) प्रिंट एवं इलेक्ट्रॉनिक मीडिया

एस.डी.एस.सी. शार, श्रीहरिकोटा से, 15, फरवरी 2017 को पी.एस.एल.वी. सी -37/कार्टोसैट – 2 श्रृंखला के उपग्रह, 05, मई 2017 को जी.एस.एल.वी. – एफ-09/ दक्षिण एशिया उपग्रह, 05 जून 2017 को जी.एस.एल.वी. – मार्क III - डी1/ जीसैट -19, 23 जून 2017 को पी.एस.एल.वी. – सी 38/कार्टोसैट – 2 श्रृंखला के उपग्रह एवं 31 अगस्त 2017 को पी.एस.एल.वी. – सी 39/ आई.आर.एन.एस.एस.-1 एच. उपग्रह के प्रमोचन के दूरदर्शन एवं कई निजी टी.वी. चैनलों ने प्रमुखता से सीधा प्रसारण किया। इन प्रमोचनों के लिए प्रमोचन के सीधे प्रसारण के लिए चेन्नई, नेल्लूर, तिरुपति, एवं सुल्लूरुपेट्टा से मीडिया वालों को सतीश धवन अंतरिक्ष केंद्र, श्रीहरिकोटा बुलाया गया।



इसके अलावा, दूरदर्शन (डी.डी.) ने यूरोपीय एरियन Vए. 238 यान से भारत के संचार – उपग्रह जीसैट – 17 का सीधा प्रसारण किया। इनमें से, पी.एस.एल.वी. सी-37 के द्वारा 104 उपग्रहों के सफलतापूर्वक प्रमोचन के कीर्तिमान को घरेलू तथा अंतर राष्ट्रीय मीडिया द्वारा पर्याप्त ढंग से प्रसारित किया गया। इसके साथ – साथ सफल मंगल कक्षित्र मिशन (एम.ओ.एम.) को भी मीडिया ने महत्व देकर प्रसारित करना जारी रखा। मंगल कक्षित्र मिशन (एम.ओ.एम.) पर पहले तैयार किए गए एक घंटे के विशेष वृत्तचित्र को नेशनल ज्योग्राफिक टी.वी. चैनल नियमित रूप से प्रसारित करता रहा है।

भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम पर तैयार विशेष वीडियो कैप्सूल जिसमें आई.आर.एन.एस.एस., जी.एस.एल.वी. – एफ.09/ दक्षिण एशिया उपग्रह, जीसैट –17, कार्टोसैट – 2 श्रृंखला का उपग्रह, जी.एस.एल.वी. मार्क III- डी1/ जीसैट- 19 एवं पी.एस.एल.वी. वाणिज्यिक मिशन शामिल हैं, का निर्माण एवं प्रसारण किया गया।

महत्वपूर्ण विशिष्ट समारोहों के मीडिया – प्रसारण के अलावा, भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम खासकर, एम.ओ.एम. के बारे में कई क्षेत्रीय एवं राष्ट्रीय समाचार पत्रों एवं पत्रिकाओं में बहुत से लेख लिखे गए हैं। इसके अलावा, भारतीय अंतरिक्ष के क्रियाकलापों पर कई समाचार एजेंसियों, समाचार पत्रों एवं टी.वी. चैनलों द्वारा एम.ओ.एम. की प्रगति के संदर्भ में भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम की उपलब्धियों को प्रमुखता देकर कार्यक्रम तैयार और प्रसारित किए गए।

‘साकार’, एन्ड्रॉयड उपकरणों के लिए संवर्धित वास्तविक प्रयोग, जिससे प्रयोक्ता, विशेषकर विद्यार्थियों को इसरो प्रमोचक रॉकेट, उपग्रह एवं अनुप्रयोग कार्यक्रमों को बेहतर ढंग से देखने में मदद मिलती है, को इसरो के लोक सम्पर्क कार्यक्रम के दौरान प्रकाशित किया गया। भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम से संबंधित सूचनाएं इसरो की अत्योपयोगी एवं प्रयोक्ता – हितैषी वेबसाइट <http://www.isro.gov.in> पर उपलब्ध हैं। इस वेबसाइट पर, अंतरिक्ष विभाग की वार्षिक रिपोर्ट, स्पेस इंडिया, प्रेस संबंधी – सूचनाएं विशिष्ट प्रकाशन, ‘स्टोरी ऑफ दी वीक’ साकार, रोजगार के अवसर, सूचना के अधिकार (आर.टी.आई.) से संबंधित सूचनाएं इत्यादि उपलब्ध हैं।

#### 4.7.1. (ख) सामाजिक मीडिया

समकालीन समय में सामाजिक मीडिया के महत्व को ध्यान में रखते हुए, 2013 में, मंगल कक्षित्र मिशन पर इसरो की आधिकारिक फेसबुक शुरू की गई। इससे मिलने वाली उत्साहवर्द्धक स्वीकृति के फलस्वरूप इसरो की दूसरी आधिकारिक फेसबुक शुरू की गई। इसके बाद, महत्वपूर्ण घटनाक्रमों एवं गतिविधियों से संबंधित संक्षिप्त जानकारी देने के लिए इसरो के आधिकारिक ट्विटर की शुरुआत की गई। भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम से संबंधित विभिन्न गतिविधियों की जानकारी प्राप्त करने के लिए इन सामाजिक मीडिया निर्गम – स्रोतों का भी उपयोग किया जा रहा है।

#### 4.7.1 (ग) प्रदर्शनी एवं अन्य आउटरीच कार्यक्रम

वर्ष दौरान, इसरो ने राष्ट्रीय एवं अंतर-राष्ट्रीय समारोहों, महत्वपूर्ण सार्वजनिक सभाओं जैसे – सांस्कृतिक उत्सवों, व्यापार – मेला एवं समारोहों तथा शैक्षणिक संस्थानों में कई प्रदर्शनी का आयोजन किया। राष्ट्रीय विज्ञान दिवस एवं विश्व अंतरिक्ष सप्ताह के अवसर पर इसरो द्वारा कई राज्यों में कई प्रदर्शनी एवं लोकसम्पर्क कार्यक्रमों का आयोजन किया गया जिसमें लाखों विद्यार्थियों ने सक्रियता से भाग लिया। गैर-सरकारी संगठनों के साथ मिलकर कई स्थानों पर तथा विभिन्न समारोहों में प्रदर्शनी तथा विविध आउटरीच कार्यक्रम आयोजित किए गए। 2017 के दौरान कई प्रदर्शनी आयोजित की गई जिनमें जवाहर विद्या मंदिर, राँची में, हिंदी भाषा में एक प्रदर्शनी आयोजित की गई जिसका उद्घाटन झारखण्ड के माननीय मुख्यमंत्री ने किया। इन प्रदर्शनियों में वैज्ञानिकों, शिक्षाविद तथा विद्यार्थियों के अलावा विदेशी प्रतिनिधियों ने भाग लिया।





विभिन्न प्रतियोगिताओं में भाग लेते हुए छात्र

इन प्रदर्शनियों के अलावा, देशभर के विभिन्न शैक्षणिक संस्थानों में अन्य आउटरीच कार्यक्रम, प्रश्नोत्तरी कार्यक्रम शिक्षकों एवं विद्यार्थियों के साथ परस्पर – संवाद का आयोजन किया गया।



ए.पी.आर.एस.ए.एफ.-24 जल राकेट कार्यशाला प्रगति पर



ए.पी.आर.एस.ए.एफ.-24 जल राकेट प्रमोचन प्रतियोगिता

इसरो के समारोहों में सबसे महत्वपूर्ण आउटरीच कार्यक्रम, ए.पी.आर.एस.ए.एफ. – 24 जल रॉकेट निर्माण कार्यशाला एवं प्रमोचन प्रतियोगिता थी जिसे एशिया प्रशांत क्षेत्रीय अंतरिक्ष एजेंसी फोरम (ए.पी.आर.एस.ए.एफ.) के 24 वें सत्र के अवसर पर बेंगलूरु में आयोजित किया गया था। इस समारोह में, 11 एशिया – प्रशांत देशों से 56 विद्यार्थी एवं 36 शिक्षक तथा शिक्षा – प्रदाता एवं दक्षिण अमरीकी देश कोलंबिया से एक और समारोह के प्रायोजक नगर बेंगलूरु से भी लोगों ने भाग लिया। साथ ही, इस अवसर पर एशिया – प्रशांत देशों के लिए एक पोस्टर बनाने की प्रतियोगिता का भी आयोजन किया गया जिसमें भारत सहित 12 देशों के प्रतियोगियों ने भाग लिया।

#### 4.7.2 एन.आर.एस.सी.

इसरो, अंतरिक्ष आधारित अनुप्रयोग में क्षमता-निर्माण की बढ़ती आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए, परामर्श के तौर पर भू-स्थानिक प्रौद्योगिकी एवं संबद्ध प्रणालियों में आरंभिक कार्यपालन में सहयोग देने के लिए, शिक्षण-संस्थानों एवं उद्योग जगत के लिए सुदूर संवेदी एवं जी.आई.एस. सुविधाएं, उपग्रह आंकड़े एवं सॉफ्टवेयर अभिगमन के लिए स्थान उपलब्ध कराने के लिए, आउटसोर्सिंग एवं उद्भवन सुविधा के लिए हैदराबाद स्थित एन.आर.एस.सी. के जीडीमेटला परिसर में नई सुविधा/उद्भवन सुविधा की स्थापना की है। विद्यार्थी वर्ग एवं उद्योग जगत विभिन्न विकासात्मक क्रियाकलापों के लिए इस सुविधा का पूरा लाभ उठा सकते हैं।





वैज्ञानिकों के साथ चर्चा करते हुए छात्र

राष्ट्रीय सुदूर संवेदन केंद्र ने अपने पांच क्षेत्रीय केंद्रों के साथ तथा उत्तर पूर्वी सैक राज्य सुदूर संवेदन केंद्रों एवं शैक्षणिक संस्थानों के साथ मिलकर देश के कोने-कोने को शामिल करते हुए बड़े पैमाने पर 'बाह्य अंतरिक्ष में नई दुनिया की खोज' विषय पर विश्व अंतरिक्ष सप्ताह समारोह का आयोजन किया। ये प्रचार क्रियाकलाप राष्ट्र के प्रति इसरो के अंतरिक्ष कार्यक्रमों एवं इनके योगदानों को सामाजिक भलाई के कार्यों द्वारा नागरिकों को लाभ पहुंचाने, सुदूर संवेदी आंकड़ों के विविध उपयोग करने, आपदा-प्रबंधन में सहायता पहुंचाने एवं पर्यावरण परिवर्तन पर निगरानी रखने इत्यादि पर केंद्रित थे। इस समारोह में 4 लाख से अधिक विद्यार्थियों ने भाग लिया।

#### 4.7.3 एन.डी.सी. से प्राप्त आंकड़ों का प्रसंस्करण

एन.आर.एस.सी. आंकड़ा केंद्र (एन.डी.सी.) सुदूर संवेदी उपग्रह आंकड़ों के राष्ट्रीय एवं अंतर-राष्ट्रीय प्रयोक्ता समुदायों के लिए प्रापण, प्रक्रमण एवं वितरण हेतु उत्तरदायी है। भारतीय उपग्रहों से प्राप्त आंकड़ों या विदेशी उपग्रहों से प्राप्त आंकड़ों को प्रयोक्ता की मांग के अनुरूप प्रयोक्ताओं तक सीधे पहुंचाने का काम एन.डी.सी. द्वारा किया जाता है। भुवन एवं वेब पोर्टल द्वारा आंकड़ों आंकड़े मुफ्त डाउनलोड किए जाते हैं। अंतर-राष्ट्रीय भू-स्टेशनों से आंकड़े डाउनलॉक कर अंतर-राष्ट्रीय चार्टर को मुहैया कराए जाते हैं। इस वर्ष के दौरान, कुल वितरित उत्पादि 4,84,356 हैं जिनमें विक्रय के जरिए 68,266 तथा भुवन एवं ओशनसैट-2 पोर्टल से मुफ्त डाउनलोड किए गए 4,16,090 उत्पाद शामिल हैं।

इसरो, भारतीय क्षेत्र के अलावा, उपग्रह आंकड़ा अर्जन योजना के तहत वैश्विक आंकड़ों को भी एकत्र कर अभिसंग्रहित करता है।

मूल्य संवर्द्धित सेवा उत्पाद: क्लोरोफिल स्वरूप के लिए ओशनसैट-2 से प्राप्त सूचना उत्पाद स्वचालित तथा एन.आई.सी.ई.एस. पोर्टल द्वारा उपलब्ध कराये जाते हैं।

दैनिक आधार (-70 उत्पानद/चक्र) पर रिसोर्ससैट-2 एविफ्स दृष्य के उपयोग से पूरे भारतवर्ष के लिए छः चक्रों में लंब शोधित सामान्यीकृत भिन्न वनस्पति सूची (एन.डी.वी.आई.) तैयार की जा रही है।

जलीय/ थलीय एवं सुओमी एन.पी.पी. से निकट वास्तविक काल में प्रचालनीय क्रियाशील अग्नि चैतावनी संचारित किए जाते हैं और इन्हें खेतों और जंगलों में लगने वाली आग के समय उपयोग में लाया जाता है।



प्रति एकड़ फसल उत्पादन के पूर्वानुमान के लिए महालनोबिस राष्ट्रीय फसल पूर्वानुमान केंद्र को एन.ओ.ए.ए. वनस्पति-उत्पाद नियमित रूप से मुहैया कराई जाती है।

भू-भौतिकीय उत्पाद: उपग्रह उत्पाद जैसे-एन.डी.वी.आई., वनस्पति खण्ड उत्पाद, निस्संदिग्ध एन.डी.वी.आई., भू-स्थलीय एल्बिडो (ब्रॉड बैंडह एवं दृशीय), सतही जल निकाय, हिम एल्बिडो, तापीय विवरण एवं वायुमंडलीय सुधार हेतु सतही परावर्तन नियमित रूप से तैयार किए जाते हैं।

#### 4.7.4 सेवाएं

##### 4.7.4.1 भुवन

भुवन [<http://bhuvan.nrsc.gov.in>], इसरो का वेब भू-पोर्टल है जो प्रयोक्ताओं को भू-स्थानिक सेवाएं एवं भू-प्रेक्षण आंकड़ा मुहैया कराता है। इस पोर्टल का उपयोग लगभग 18 लाख विशिष्ट प्रयोक्ताओं ने किया है। भुवन की कार्य-क्षमता बढ़ाने के लिए 100 सर्वर, 370 टी.बी. भंडारण, अतिरिक्त नेटवर्क संघटक एवं नेटवर्क सॉफ्टवेयर स्थापित किए गए हैं। प्रयोक्ताओं द्वारा देखने एवं डाउनलोड करने के लिए आंकड़े नियमित रूप से अद्यतित किए जाते हैं। भुवन के 1.5 लाख से अधिक पंजीकृत प्रयोक्ता हैं एवं 20 करोड़ से अधिक आम उपभोक्ता हैं। औसतन, भुवन से एक टेराबाइट से अधिक का मुफ्त आंकड़ा डाउनलोड किया जा रहा है।

प्रगति: अतिसक्रिय शासन एवं समयबद्ध कार्यान्वयन (प्रगति) भुवन का एक अनोखा समेकित एवं पारस्परिक चर्चा का मंच है। यह मंच, भारत सरकार के कार्यक्रमों एवं परियोजनाओं तथा राज्य सरकारों द्वारा शुरू की गई परियोजनाओं के एक साथ मानीटरन तथा समीक्षा के लिए अभिलक्षित है। भुवन-प्रगति पर हाल के प्राप्त आंकड़े संशोधित कर प्रकाशित किए जाते हैं।

##### 4.7.4.2 जलवायु और वातावरण अध्ययन हेतु राष्ट्रीय सूचना प्रणाली (एन.आई.सी.ई.एस.)

एन.आई.सी.ई.एस. पहल के अंतर्गत, वर्तमान में, कुल 64 भू-भौतिक उत्पादों को जनित किया गया है, जिसमें से 13 आवश्यक जलवायु परिवर्ती (ई.सी.वी.) के रूप में अर्ह हैं। इसमें महासागर, वायुमंडल, स्थलीय और क्रायोस्फेरिक उत्पाद शामिल हैं, जो भुवन प्लेटफार्म पर विकसित एन.आई.सी.ई.एस. पोर्टल के माध्यम से उपलब्ध कराए जा रहे हैं। (क) सी.ए.एल.-वी.ए.एल. अध्ययन एवं (ख) जैव-भूभौतिकीय मापदंडों को जलवायु परिवर्तन योग्य बनाने के लिए, वायुमंडलीय मापदंडों, महासागर मापदंडों और स्थलीय मापदंडों को संबोधित करने वाले एक अखिल भारतीय सुवितरित भू-प्रेक्षण नेटवर्क की स्थापना की गई है।

##### 4.7.4.3 मौसम विज्ञान और समुद्रविज्ञान उपग्रह आंकड़ा अभिसंग्रही केंद्र (एम.ओ.एस.डी.ए.सी.)

मोस्टैक (एम.ओ.एस.डी.ए.सी.) इसरो के उपग्रह मिशनों एवं भू आधारित प्रणालियों के मौसमविज्ञान संबंधी और महासागरीय आंकड़ों के संग्रहण, प्रसंस्करण और प्रसार के लिए एक वेबपोर्टल है। देश में वैज्ञानिक शोध समुदाय की जरूरतों के लिए वेब आधारित सेवाओं के माध्यम से आंकड़ा उत्पाद प्रसारित किया जाता है। प्रयोक्ताओं के लिए दृश्यता, एकीकृत निर्णय सहायता और स्थान आधारित सेवाओं की उन्नत क्षमताओं के साथ मोस्टैक वेब पोर्टल का नया संस्करण जारी किया गया है। सरल/अल्टिका के स्कैटसैट-1 आंकड़ा उत्पाद, इन्सैट-3डी.आर. के प्राप्त भूभौतिकीय मापदंडों (31 उत्पाद) को मोस्टैक पर होस्ट किया गया है। प्रचालनीय उपयोग, रिप वर्तमान पूर्वानुमान, ओशन आई एवं असुविधा सूचकांक के पूर्वानुमान के लिए मोस्टैक पर नवीन अनुप्रयोगों को जारी किया गया है। भू-भौतिकीय प्राचलों के लिए इन्सैट-3डी.आर. एल्गोरिथ्म से कुल 31 उत्पादों की प्रचालनीयता मोस्टैक पर होस्ट की गई है। गोवा के तट के लिए नैदानिक रिप वर्तमान पूर्वानुमान प्रणाली का मोस्टैक पर परिचालन किया गया है।

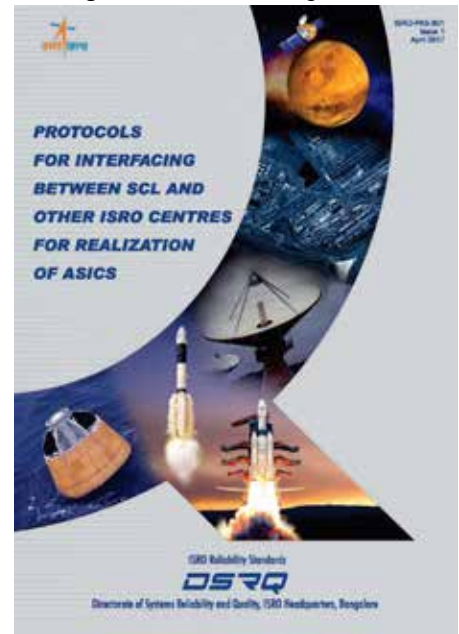




इन्सैट-3डी/3डी.आर. आंकड़ा से एयरोसोल प्रकाशीय गहराई की पुनर्प्राप्ति के लिए एल्गोरिथ्म विकसित किया गया तथा एयरोसोल उत्पाद की प्रचालनीयता को वेदास एवं मोस्टैक पर पूर्ण किया गया है। एक अनूठा प्रशिक्षण कार्यक्रम "उपग्रह मौसम विज्ञान और समुद्र विज्ञान अनुसंधान और प्रशिक्षण" (स्मार्ट) की शुरुआत की गई है। मौसम विज्ञान एवं समुद्र विज्ञान के क्षेत्र में स्मार्ट कार्यक्रम के अंतर्गत लगभग 34 अनुसंधान परियोजनाओं तथा पृथ्वी पारिस्थितिक तंत्र में प्रशिक्षण एवं अनुसंधान (टी.आर.ई.ई.एस.) के अंतर्गत 10 प्रशिक्षण कार्यक्रमों को संचालित किया गया है।

#### 4.7.4.4 भू प्रेक्षण आंकड़ा तथा अभिसंग्रही प्रणाली का दृश्यीकरण (वेदास)

सैक, अहमदाबाद परिसर में उपलब्ध सुविधाओं का उपयोग करते हुए भू-स्थानिक क्षेत्र में अनुसंधान करने के लिए शिक्षा जगत को अवसर प्रदान करने के उद्देश्य के साथ विभिन्न विषयों के लिए पृथ्वी के प्रेक्षण से व्युत्पन्न आंकड़ा उत्पादों का अभिसंग्रहण, प्रसार और दृश्यता का एक वेब आधारित पोर्टल वी.ई.डी.ए.एस. (वेदास) है। यह स्थानिक अवसंरचना, सूचना प्रसार प्रणाली तथा अनुसंधान व विकास (आर एंड डी) पर प्रशिक्षण के उपयोग में मदद करेगा। वेदास पोर्टल पर वेब जी.आई.एस. आधारित अनुप्रयोगों और उपकरण जैसे, वनस्पति मानीटरन, नवीन एवं नवीकरणीय ऊर्जा, हिमालयी हिमनद सूचना प्रणाली (एच.जी.आई.एस.), वायु गुणवत्ता मानीटरन और शहरी फैलाव सूचना प्रणाली (यू.एस.आई.एस.) को होस्ट किया जा रहा है।



#### 4.7.4.5 भारतीय अंतरिक्ष विज्ञान आंकड़ा केंद्र (आई.एस.एस. डी.सी.)

भारतीय अंतरिक्ष विज्ञान मिशन के नीतभार आंकड़ा अभिसंग्रहण के लिए आई.एस.एस.डी.सी. प्राथमिक आंकड़ा केंद्र है। बेंगलूरु में आई.डी.एस.एन. कैंपस में स्थित यह आंकड़ा केंद्र, चंद्रयान, एस्ट्रोसैट इत्यादि जैसे अंतरिक्ष विज्ञान मिशनों के लिए नीतभार आंकड़ा और संबंधित सहायक आंकड़ों के अभिसंग्रहण, संग्रह और प्रसार के लिए जिम्मेदार है।

आई.एस.एस.डी.सी. ने चंद्रयान-1 एवं यूथसैट के मिशन जीवन काल की गतिविधियों के अलावा जुड़े हुए प्रयोक्ताओं के लिए मेघा-ट्रॉपिक्स, एस्ट्रोसैट, मंगल कक्षित्र मिशन, सरल एवं ए.आई.एस.एस.बी./रिसोर्ससैट-2 में सहायता सतत जारी रखा है। मंगल कक्षित्र मिशन से प्रथम वर्ष का आंकड़ा 24 सितंबर, 2016 को जारी किया गया। आई.एस.एस.डी.सी. के उन्नयन के साथ, भारत के प्रमुख चंद्र मिशन चंद्रयान-2 स्पैडैक्स, आदित्य-एल1 मिशनों की सहायता के लिए इस्ट्रैक पूरी तरह तैयार है।

#### 4.8 प्रणाली विश्वसनीयता एवं सुरक्षा

इसरो के अंतरिक्ष मिशनों की सफलता में विश्वसनीयता एवं गुणवत्ता अहम होती है। गुणवत्ता एवं विश्वसनीयता के महत्व को समझते हुए, इसरो मुख्यालय में प्रणाली विश्वसनीयता और गुणवत्ता निदेशालय (डी.एस.आर.क्यू.) अंतरिक्ष प्रणालियों की विश्वसनीयता सुनिश्चित करने का प्रयास करते हैं। इन प्रयासों में प्रक्रियाओं के मानकीकरण, सर्वोत्तम कार्यप्रणाली की साझेदारी, निरंतर गुणवत्ता सुधार उपायों, गुणवत्ता की समीक्षा, और गुणवत्ता आउटरीच पहल शामिल हैं।



#### 4.8.1 इसरो तकनीकी मानक (ITecS)

समय के साथ इसरो द्वारा प्राप्त विशाल अनुभव को ध्यान में रखते हुए, यह दृढ़ता से महसूस किया गया कि इसरो को अपने तकनीकी मानकों का स्वयं निर्धारण करना चाहिए। इस दिशा में, डी.एस.आर.क्यू. ने विशेषज्ञों से परिचर्चा करके, प्राथमिकता के आधार पर, इलेक्ट्रिकल और इलेक्ट्रॉनिक्स तथा मैकेनिकल विषयों के क्षेत्र में लगभग 30 मानकों की सूची को जनित किए जाने का निर्णय लिया है। इसरो के सेवानिवृत्त वरिष्ठ पदाधिकारियों के असीम अनुभव को ध्यान में रखते हुए, आईटेक्स (आई.टी.ई.सी.एस.) को साकार करने के लिए उनकी सेवाओं का प्रभावी उपयोग करने की योजना बनाई गई है। इस संबंध में, इन विशेषज्ञों को अध्यक्ष/सदस्य के रूप में लेकर कार्य दलों का गठन किया गया है।

“ए.एस.आई.सी. को पूरा करने हेतु एस.सी.एल. एवं इसरो के अन्य केंद्रों के बीच अंतरापृष्ठन के लिए प्रोटोकॉल” और “प्रमोचन यानों हेतु वर्षा रोधन एवं तापीय सुरक्षा प्रणाली” नामक महत्वपूर्ण क्षेत्रों में दो नए इसरो विश्वसनीयता मानकों को जारी किया गया है। अद्यतन हेतु लंबित, अन्य इसरो विश्वसनीयता मानकों को संशोधित करने के लिए भी प्रयास किए जा रहे हैं।

#### 4.8.2 उत्पाद आश्वासन गतिविधियां

समेकित उत्पाद आश्वासन बोर्ड (आई.पी.ए.बी.) इसरो का एक उच्च स्तरीय शीर्ष निकाय है जिसका मुख्य उद्देश्य अंतरिक्ष प्रणालियों के गुणवत्ता एवं आश्वासन को सुधारना है। संगठन में मानकीकरण, समरूप गुणवत्ता प्रणाली के कार्यान्वयन तथा उत्कृष्ट प्रणालियों के साझेदारी द्वारा सतत प्रयास किए जा रहे हैं। प्रणालीगत गुणवत्ता के मुद्दों की पहचान व निवारण तथा अंतरिक्ष मिशनों में शून्य दोषों को प्राप्त करने के लिए विशिष्ट सिफारिशों को लाने का महत्वपूर्ण योगदान आई.पी.ए.बी. द्वारा किया जा रहा है। बोर्ड ने जीसैट-9, 17, 19 तथा कार्टोसैट-2ई अंतरिक्षयान से संबंधित प्रणालीगत मुद्दों का निवारण किया और इसरो के विमानन क्षेत्र में विफलता विश्लेषण बोर्डों (एफ.ए.बी.) के मुख्य निष्कर्षों को भी संबोधित किया।

गुणवत्ता सुधार कार्यक्रम – प्रमोचन राकेट (क्यू.आई.पी.-एल.वी.), के भाग के रूप में, गुणवत्ता और विश्वसनीयता क्षेत्र से सात इंजीनियरों का प्रतिनिधिमंडल जनवरी, 2017 में सी.एन.ई.एस., पेरिस के लिए प्रतिनियुक्त किया गया। इस विशेषज्ञ टीम की प्रतिक्रिया साझा करने एवं उस पर चर्चा करने के लिए एक विशेष आई.पी.ए.पी. बैठक आयोजित की गई। सुझावों में डिजाइन नियम, उत्पाद दोष सूची, प्रक्रिया एफ.एम.ई.ए. और परीक्षण इष्टतमीकरण आदि शामिल हैं।

गत छह वर्षों में आई.पी.ए.बी. की महत्वपूर्ण सिफारिशों पर एक सारांश रिपोर्ट तैयार कर अध्यक्ष, इसरो को प्रस्तुत की गई तथा सभी केंद्र के निदेशकों को भी प्रसारित की गई। परियोजनाओं, तकनीकी क्षेत्रों, केंद्रों एवं गुणवत्ता सुधार संबंधी विभिन्न अन्य पहलों को विशिष्ट रूप से समावेश करते हुए बोर्ड की सिफारिशें रिपोर्ट में प्रस्तुत की गई हैं।

उत्कृष्ट प्रणालियों एवं सीखे गए महत्वपूर्ण सबक को साझा करने के उद्देश्य से, नवंबर, 2017 में एल.पी.एस.सी., तिरुवनंतपुरम में वातांरिक यांत्रिकी हार्डवेयर संविरचन पर एक दिवसीय कार्यशाला का आयोजन किया गया।

#### 4.8.3 पथ-संपदा

विभिन्न अंतरिक्ष प्रणालियों के जीवन चक्र के दौरान सीखे गए सबक के प्रलेखन और उसे साझा करने के लिए आंतरिक सॉफ्टवेयर प्लेटफॉर्म "पथ-संपदा" में 800 से अधिक सबक को समाहित किया गया है। संगठन में फैले हुए विभिन्न



प्रयोक्ताओं से प्रतिक्रिया लेकर, इस प्लेटफार्म का संवर्धन किया गया था। चर्चा मंच और गुणवत्ता चेतावनी सहित कई महत्वपूर्ण विशेषताएं पथ-संपदा के आगामी संस्करण 2.0 में शामिल की गई हैं।

#### 4.8.4 निरंतर सुधार

##### कक्षीय अनियमितता संबंधी विश्लेषण

निरंतर गुणवत्ता सुधार को बढ़ावा देने के लिए, कक्षीय अनियमितताओं का विश्लेषण करने के लिए प्रयास किए गए और अंतरिक्ष यान में ऑन-बोर्ड उप-प्रणालियों में सामान्य मुद्दों की पहचान की गई। यह 2013 के दौरान पहले किए गए समान गतिविधि का अनुवर्ती है। इस विश्लेषण के आधार पर, समस्या के क्षेत्रों पर केंद्रित व्यापक रिपोर्ट तैयार की गई तथा सुधारात्मक कार्रवाई का सुझाव दिया गया। भविष्य के मिशनों की गुणवत्ता में सुधार के लिए यह डिजाइनरों और अन्य संबंधित एजेंसियों के लिए एक प्रभावी प्रतिक्रिया होगी।

##### जी.एस.एल.वी. मार्कIII डी1 के लिए व्यापक गुणवत्ता मूल्यांकन एवं लेखा परीक्षा (सी.क्यू..ए.ए.टी.)

जी.एस.एल.वी. मार्कIII डी1 के लिए समग्र यान प्रणाली का एक व्यापक गुणवत्ता लेखा परीक्षा किया गया। इस अभ्यास में विभिन्न समीक्षा मंचों से सिफारिशों की अनुपालन स्थिति का सत्यापन से लेकर, योग्यता और स्वीकार्यता परीक्षणों की पर्याप्तता, जीवन चक्र के दौरान प्रमुख गैर-अनुरूपता और असफलता, लॉग बुक व निष्पादन रिकॉर्ड का सत्यापन तक संपूर्ण गतिविधियों के पहलू शामिल हैं। आई.पी.आर.सी., महेंद्रगिरि एवं एस.डी.एस.सी. शार में समर्पित समीक्षाओं का आयोजन करके प्रमोचन मंच पर सी-25 क्रायो स्टेज और यान प्रचालन पर विशिष्ट ध्यान दिया गया। उप-प्रणाली / प्रणाली योग्यता के समय पर पूरा करने तथा प्रमोचन से पूर्व के रिकॉर्डों का रखरखाव संबंधित सुझाव दिए गए। मुख्य निष्कर्षों को मिशन तत्परता समीक्षा (एम.आर.आर.) को प्रस्तुत किया गया।

##### संरचित प्रशिक्षण कार्यक्रम

नोडल एजेंसी के रूप में डीएसआरक्यू ने अक्टूबर, 2017 के दौरान इसरो के मध्यम स्तर (एसई / एसएफ / एसजी) 35 इंजीनियरों के लिए "मिशन मुकम्मल – सबक हासिल" शीर्षक वाले पांच दिवसीय संरचित प्रशिक्षण कार्यक्रम का आयोजन करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई।

#### 4.8.5 गुणवत्ता आउटरीच

##### “गुणवत्ता आश्वासन प्रणाली” पर अंतर्राष्ट्रीय तकनीकी बैठक

गुणवत्ता आश्वासन के क्षेत्र में आगे बढ़ने के तरीके के रूप में, "गुणवत्ता आश्वासन प्रणाली" पर एक अद्वितीय दो दिवसीय अंतर्राष्ट्रीय तकनीकी बैठक जनवरी 2018 के उत्तरार्द्ध में इसरो मुख्यालय, बेंगलूरु में आयोजित होने की योजना बनाई गई है। इस कार्यक्रम का आयोजन करने का प्राथमिक उद्देश्य इसरो और अन्य अंतरिक्ष में प्रवीण राष्ट्रों के बीच ज्ञान और अनुभव के आदान-प्रदान को सक्षम करना है, विशेष रूप से अंतरिक्ष प्रणालियों के गुणवत्ता आश्वासन संबंधी आगे बढ़ने के तरीके के रूप में। नासा, ई.एस.ए. एवं जाक्सा और बोइंग, एरियन स्पेस इत्यादि जैसे उद्योगों के विशेषज्ञों द्वारा इस कार्यक्रम में भाग लेना अपेक्षित है।



#### 4.8.6 हेल्थ क्रेस्ट

चिकित्सा व्यवसाय में गुणवत्ता प्रणाली को सुधारने के एक प्रयास में, विशेष रूप से देखभाल और आपातकालीन देखभाल विभागों में, भारतीय चिकित्सा बिरादरी ने इसरो द्वारा अंगीकृत कुछ सर्वोत्तम गुणवत्ता प्रणालियों को अपनाते में रुचि व्यक्त की है। इस संबंध में, डी.एस.आर.क्यू. समग्र फोकल बिंदु के रूप में काम करता है। इसरो विशेषज्ञों और चिकित्सा पेशेवरों के बीच विस्तृत विचार-विमर्श की व्यवस्था की गई। गंभीर देखभाल और आपातकालीन देखभाल के लिए अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी द्वारा सक्षम स्वास्थ्य-गुणवत्ता उन्नयन "हेल्थ क्रेस्ट" शीर्षक वाले दो दिशानिर्देश दस्तावेजों के जनन के रूप में प्रयास परिणित हुआ। इन संस्करणों को अगस्त, 2017 में नई दिल्ली में राष्ट्रीय स्वास्थ्य सम्मेलन के दौरान जारी किया गया।

#### 4.8.7 सुरक्षा सेवाएं

इस वर्ष, अंतरिक्ष कार्यक्रम किसी भी बड़ी घटना से मुक्त, निरंतर जारी रहा। 30 उपग्रह के साथ पी.एस.एल.वी.-सी38/ कार्टोसैट-2, पी.एस.एल.वी.-सी39/आई.आर.एन.एस.एस.-1एच, जी.एस.एल.वी.-एफ09/जीसैट-9 एवं भारत के जी.एस.एल.वी. मार्क-III/जीसैट-19 की प्रथम विकासात्मक उड़ान के निर्धारित प्रमोचन, बिना किसी सुरक्षा संबंधी गैर-अनुरूपता के, सफलतापूर्वक पूर्ण किए गए। पूर्व प्रमोचनों की तरह, अप्रत्याशित घटनाओं को रोकने के लिए सुस्थापित सुरक्षा प्रक्रियाएं, सुरक्षा मानकों और आपातकालीन तैयारियों की योजना लागू की गई। प्रमोचन अभियान गतिविधियों के दौरान, पूरे समय सुरक्षा निगरानी उपलब्ध रही। ठोस नोदक, भू-भंडारणीय नोदक, क्रायोजनिक नोदक, रॉकेट मोटर एवं पायरोटेक्निक पदार्थ आदि के उत्पादन एवं परिवहन संबंधी गतिविधियों तथा रॉकेट चरणों, उपग्रहों का समुच्चयन व समेकन एवं उच्च दाब गैस सर्क्सिंग संबंधी गतिविधियां पूर्ण-कालिक सुरक्षा दल की सहभागिता में सम्पन्न की गई।

पर्यावरण के अनुकूल अर्ध क्रायोजनिक इंजन टर्बो पंपों का शीत प्रवाह परीक्षण इस वर्ष की सबसे महत्वपूर्ण उपलब्धि है। अर्ध क्रायोजनिक इंजन के टर्बो पंप प्रणाली अर्थात् निम्न दाब ऑक्सीडीज़र टर्बो पंप, निम्न दाब ईंधन टर्बो पंप और मुख्य ऑक्सिडीज़र पंप को इसरो नोदन कॉम्प्लेक्स (आई.पी.आर.सी.) में शीत प्रवाह परीक्षण और कोटरन परीक्षण किया गया। आगामी जी.एस.एल.वी.-एफ08 और जी.एस.एल.वी.-मार्क-III-डी2 के लिए क्रायोजनिक इंजनों के स्वीकार्य परीक्षण भी बिना किसी सुरक्षा निहितार्थ के पूरा किए गए।

जीसैट-6ए, जीसैट-19, जीसैट-17, जीसैट-11 और आई.आर.एन.एस.एस.-1एच उपग्रहों के संविरचन, समेकन, तापनिर्वात परीक्षण, कंपन परीक्षण और दाब धारण परीक्षण के दौरान सुरक्षा निगरानी की गई। आई.आर.एन.एस.एस.-1एच और चंद्रयान-2 कक्षित्र के दाब धारण परीक्षण और गतिकी परीक्षण के लिए सुरक्षा मंजूरी जारी की गई। विभिन्न अंतरिक्ष यान के लिए विकिरण स्रोतों की सुरक्षा समीक्षा बिना किसी अधित्यजन के पूरी की गई।

विभिन्न इसरो/अं.वि. केंद्रों की सुरक्षा समितियों ने नवीन सुविधाओं के निर्माण व प्रवर्तन की, समीक्षा व मंजूरी प्रदान की, इसरो में नियुक्त सभी कार्मिकों को सुरक्षा अनुगम प्रदान की एवं कार्य संबंधी खतरों पर विशिष्ट सुरक्षा जागरूकता प्रदान की गई। इसरो के सभी कर्मचारियों को अग्निशमन एवं सामान्य सुरक्षा के लिए प्रशिक्षण प्रदान किया गया। राष्ट्रीय सुरक्षा दिवस, अग्निशमन सेवा दिवस और विश्व पर्यावरण दिवस के अवसर पर पोस्टर जारी कर तथा सुरक्षा संगोष्ठी आयोजित कर सुरक्षा प्रचार गतिविधियों को जारी रखा गया है।



## 4.9 अंतरिक्ष वाणिज्य (एंट्रिक्स)

एंट्रिक्स कॉर्पोरेशन लिमिटेड (ए.सी.एल.) अंतरिक्ष विभाग के अंतर्गत भारत सरकार की पूर्ण स्वामित्व वाली कंपनी है। भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम से उत्पन्न उत्पादों और सेवाओं के वाणिज्यिक दोहन की जिम्मेदारी एंट्रिक्स की है। एंट्रिक्स अंतरिक्ष उत्पाद और सेवाओं के वैश्विक विपणन के लिए विभिन्न पहल करता है तथा वर्तमान में निम्न पहल शामिल हैं:

प्रेषानुकर पट्टे पर देना: इन्सैट / जीसैट उपग्रहों के बेड़े के माध्यम से, मुख्य रूप से भारतीय क्षेत्र के लिए एंट्रिक्स उपग्रह संचार आधारित सेवाओं को सक्षम बनाता है। एस-बैंड, विस्तारित सी, सी एवं के.यू.-बैंड में टेलिविज़न प्रसारण (टी.वी.), डायरेक्ट-टू-होम (डी.टी.एच.), अंकीय उपग्रह समाचार संग्रहण (डी.एस.एन.जी.), मोबाइल संचार (एम.एस.एस.) और अति लघु द्वारक टर्मिनल (वी.एस.ए.टी.) जैसी कई बहुल अनुप्रयोगों के लिए सेवाएं प्रदान की जाती हैं। वाणिज्यिक आधार पर, एंट्रिक्स 100 से अधिक भारतीय उपयोगकर्ताओं को निजी, सार्वजनिक और सरकारी क्षेत्रों के व्यापक भाग में सेवा प्रदान कर रहा है। इसके अतिरिक्त, डी.टी.एच. और वी.एस.ए.टी. ग्राहकों की विशिष्ट आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए भारत पर प्रचालन करने वाले विदेशी उपग्रहों पर प्रेषानुकरों को अल्पावधि पट्टे आधार पर प्रदान किया गया है। विभिन्न डी.टी.एच. और वी.एस.ए.टी. ग्राहकों को अपनी अतिरिक्त बैंडविस्तार आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए हाल ही में प्रमोचित इन्सैट/जीसैट उपग्रहों की क्षमता आवंटित की गई है, सभी उपयोगकर्ताओं के साथ विदेशी उपग्रहों से ट्रैफिक को स्थानांतरित करने की स्थिर योजना पर स्वतंत्र रूप से काम चल रहा है।

मिशन सहायक सेवाएं: एंट्रिक्स ने अंतरराष्ट्रीय ग्राहकों को दूरमिति और दूरादेश (टी.टी.सी.) सहायता के प्रावधान में और आगे उन्नति की है। आज, दुनिया के इस हिस्से से एंट्रिक्स को प्रमुख सेवा प्रदायकर्ता के रूप में मान्यता दी गई है। प्रमुख अंतरराष्ट्रीय ग्राहकों को विभिन्न मिशन आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए हमारे भू स्टेशन के नेटवर्क का उपयोग उपलब्ध कराने के साथ, टी.टी.सी. समर्थन प्रदान करने में हमारी क्षमताएं पूर्ण रूप से स्थापित हो चुकी हैं। अंतरराष्ट्रीय ग्राहक के साथ दीर्घकालिक ढांचे के समझौते के हिस्से के रूप में, एंट्रिक्स ने एम.सी.एफ., हासन से अंतरराष्ट्रीय उपग्रहों के के.ए.-बैंड व के.यू.-बैंड कक्षा स्थानांतरण सहायक सेवा (टी.ओ.एस.एस.) मिशन का समर्थन किया है। यूरोप के प्रतिष्ठित अंतरराष्ट्रीय ग्राहकों के साथ व्यावसायिक समझौते के माध्यम से दो उपग्रहों के लिए दीर्घकालिक टी.टी.सी. समर्थन एंट्रिक्स द्वारा प्रदान किया जा रहा है। ग्राहकों से मांग बढ़ती जा रही है और नए कारोबारी अवसरों को सतत खोजे जा रहे हैं।

वर्ष के दौरान, सह-यात्रियों के रूप में अपने माइक्रो और नैनो उपग्रहों का प्रमोचन करने के लिए कई कंपनियों, विशेष रूप से संयुक्त राज्य अमेरिका और यू.के. से, प्रमोचन सेवा करार एंट्रिक्स द्वारा किया है। आने वाले वर्षों में अंतरराष्ट्रीय ग्राहकों में से एक को समर्पित पी.एस.एल.वी. प्रमोचन सेवाएं प्रदान करने के लिए चर्चाएं उन्नत चरण में हैं। एंट्रिक्स, भविष्य में अंतरराष्ट्रीय ग्राहकों को उपग्रह प्रमोचन की जरूरतों को पूरा करने के लिए व्यावसायिक रूप से जी.एस.एल.वी. और जी.एस.एल.वी.-मार्कIII प्रमोचन यान उपलब्ध कराने के लिए प्रयासरत है।

नवीन व्यवसाय के अवसर: उपग्रह उप-प्रणालियों और प्रणालियों के निर्यात के क्षेत्र में, संभावित ग्राहकों से पूछताछ की जा रही है। ग्राहक उपग्रह आवश्यकताओं के लिए सौर संवेदकों एवं सिलिकॉन फोटो संसूचकों को सफलतापूर्वक सुपुर्द किया गया है। वाणिज्यिक मांग की क्षमता वाली उप-प्रणाली की पहचान की जा रही है। ग्राहकों की आवश्यकता अनुरूप विशेषीकृत इसरो परीक्षण सुविधाओं का उपयोग सक्षम किया गया है।

अत्याधुनिक बहु मिशन मौसम विज्ञान संबंधी आंकड़ा अभिग्रहण एवं प्रसंस्करण प्रणाली की स्थापना के लिए भारत मौसम विज्ञान विभाग के साथ एक समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए गए हैं।



एंट्रिक्स द्वारा नाविक (NavIC) आधारित उत्पादों और सेवाओं के प्रस्तावों के प्रयास किए जा रहे हैं और यह पूरे भारत में विभिन्न व्यावसायिक अवसरों और भागीदारों की पहचान कर रहा है। एंट्रिक्स विभिन्न अनुप्रयोगों के लिए नाविक अभिग्राही बनाने के लिए सक्रिय कार्रवाई भी कर रहा है।

भारतीय सुदूर संवेदन (आई.आर.एस.) एवं आंकड़ा सेवाएं: अंतरराष्ट्रीय भागीदारों के सहयोग से आई.आर.एस. आंकड़ा का वैश्विक विपणन किया जा रहा है। वर्तमान में, रिसोर्ससैट-2, कार्टोसैट-1 एवं ओशनसैट-2 उपग्रहों के आई.आर.एस. आंकड़ा व सेवाओं का विपणन एंट्रिक्स द्वारा किया जा रहा है। कार्टोसैट-1 व रिसोर्ससैट-2 के आई.आर.एस. भू-केंद्र (आई.जी.एस.) के वर्तमान प्रचालन जी.ए.एफ. ए.जी., जर्मनी एवं ओशनसैट-2 उपग्रहों के वर्तमान प्रचालन डंडी विश्वविद्यालय, यू.के. है। अल्जीरिया के साथ कार्टोसैट-1 के लिए अनुबंध सफलतापूर्वक संपन्न हुआ और अनुबंध के विस्तार के लिए बातचीत की जा रही है। आर.आई.सैट-1 आंकड़ा के लिए के.एस.ए.टी. के साथ अनुबंध भी संपन्न किया गया है। एंट्रिक्स ने जी.ए.एफ. ए.जी., जर्मनी के साथ संयुक्त रूप से अंतरराष्ट्रीय अनुप्रयोगों और प्रशिक्षण परियोजनाओं पर संयुक्त रूप से बोली लगाने के लिए एक छत्र पर हस्ताक्षर किए हैं। विश्व में आई.आर.एस. आंकड़ा उत्पादों को बढ़ावा देने के लिए एंट्रिक्स द्वारा आई.आर.एस. भू-खंड एवं पुनर्विक्रिता नेटवर्क के विस्तार की दिशा में कार्य किया जा रहा है।

एंट्रिक्स ने 15 सितंबर, 2017 को रजत जयंती मनाई और एंट्रिक्स पर एक स्मारिका जारी की गई। एंट्रिक्स के व्यापारिक क्षेत्रों को शामिल करते हुए तीन तकनीकी सत्र आयोजित किए गए। इस कार्यक्रम में इसरो/अं.वि., व्यापारिक भागीदार, उद्योग और एंट्रिक्स के ग्राहकों से 500 से ज्यादा प्रतिनिधि शामिल हुए।



रजत जयंती समारोह के दौरान एंट्रिक्स पर स्मारिका का विमोचन



संसदीय राजभाषा समिति की साक्ष्य एवं आलेख उप-समिति द्वारा सार्वजनिक क्षेत्र के उपक्रमों में राजभाषा कार्यान्वयन की प्रगति की समीक्षा की गई तथा समिति के सदस्यों ने प्रयासों की सराहना की एवं कार्यालयीन कार्यों में राजभाषा के प्रयोग को और अधिक बढ़ाने का सुझाव दिया।

अपनी कॉर्पोरेट सामाजिक उत्तरदायित्व (सी.एस.आर.) के प्रयासों के तहत, एंट्रिक्स ने ग्रामीण विकास, पेयजल आपूर्ति, दिव्यांग जनों को सहायता, स्वच्छ भारत अभियान, स्वास्थ्य देखभाल और शिक्षा के क्षेत्र में कई गतिविधियां की हैं।



## संसद में 'अंतरिक्ष'

भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम ने संसद के दोनों सदनों का ध्यान आकर्षित करना जारी रखा। वर्ष 2017 के दौरान संसद में पूछे गये प्रश्नों के उत्तर निम्नानुसार हैं:-

प्रश्न	बजट सत्र		मानसून सत्र		कुल	
	16वीं लोक सभा का 11वाँ सत्र	राज्या सभा का 242वाँ सत्र	16वीं लोक सभा का 12वाँ सत्र	राज्या सभा का 243वाँ सत्र	लोक सभा	राज्या सभा
तारांकित प्रश्नि	02	01	02	01	04	02
अतारांकित प्रश्नक	25	17	15	07	40	24
कुल	27	18	17	08	44	26

प्रश्न: चंद्र सतह पर इसरो के रोवर, अंतराष्ट्रीय मिशन, भू संवेदन, उपग्रह आँकड़ा, क्षेत्रीय अवस्थिति प्रणाली, एक ही बार में 83 उपग्रह, चंद्रमा पर ब्रिव बीयर, मंगल कक्षित्र मिशन की उपलब्धियां, अंतरिक्ष कार्यक्रमों में निजी क्षेत्रों की भागीदारी, 104 उपग्रहों का प्रमोचन, इसरो-नासा सहयोग, वैश्विक अवस्थिति प्रणाली, वाणिज्यिक अंतरिक्ष पर्यटन एवं यात्रा हेतु योजनाएं, नैनो उपग्रहों का प्रमोचन, जीसैट-10, नाविक, अंतरिक्ष क्षेत्र में उपलब्धियां, स्वादेशी उपग्रह, चंद्रयान-1, बाह्य सतह में भारतीय उपग्रह, नए उपग्रह प्रमोचन पैड, मंगल कक्षित्र अंतरिक्षयान पर अद्यतित जानकारी, देशी वैश्विक अवस्थिति प्रणाली, इसरो का शुक्र मिशन, आदि से संबंधित थे।

वर्ष 2017 के दौरान, सितंबर तक, अंतरिक्ष विभाग के विभिन्न केंद्रों/यूनिटों में सात (07) संसदीय समितियों ने दौरा किया तथा प्रतिनिधियों के साथ चर्चा की।





## सतर्कता

अं.वि./इसरो के सभी केंद्रों/यूनिटों में सतर्कता जागरूकता सप्ताह मनाया गया, जिसे 30 अक्टूबर, 2017 को कर्मचारियों को शपथ दिलाते हुए प्रारंभ किया गया। "सतर्कता जागरूकता सप्ताह - 2017" विषय था, "मेरा स्वप्न - भ्रष्टाचार मुक्त भारत"।

इसरो के सभी केंद्रों/यूनिटों में सतर्कता जागरूकता सप्ताह - 2017 के दौरान आयोजित गतिविधियां निम्नलिखित हैं:

केंद्र	गतिविधि
वी.एस.एस.सी. -	वी.एस.एस.सी. एवं आई.आई.एस.यू. में विभिन्न प्रमुख स्थानों पर सतर्कता जागरूकता सप्ताह - 2017 के बैनर लगाए गए थे।
-	वी.एस.एस.सी. एवं आई.आई.एस.यू. में प्रभाग/एंटिटी/परियोजना स्तर पर 30.11.2017 को शपथ दिलाई गई।
-	दिनांक 01.11.2017 को वी.एस.एस.सी. केंद्रीय विद्यालय के छात्रों के लिए और 02.11.2017 को वी.एस.एस.सी. एवं आई.आई.एस.यू. के कर्मचारियों हेतु भ्रष्टाचार विरोधी विषय पर आशुभाषण प्रतियोगिता आयोजित की गई।
-	सभी सरकारी कर्मचारियों द्वारा पालन किए जाने वाले 'करें' और 'न करें' के बारे में परिपत्र जारी किया गया।
-	वी.एस.एस.सी. एवं आई.आई.एस.यू. के सभी कर्मचारियों को आनलाइन सत्यनिष्ठा शपथ दिलाने हेतु आमंत्रित किया गया।
-	प्रख्यात व्यक्तित्व द्वारा व्याख्यान का प्रबंध किया गया।
एस.डी.एस.सी. शार	"सतर्कता जागरूकता सप्ताह" मनाने के महत्व पर जोर देते हुए परिपत्र जारी किए गए।
-	एस.डी.एस.सी. शार में मुख्य स्थानों पर सतर्कता जागरूकता सप्ताह - 2017 पर बैनर लगाए गए।
-	निबंध लेखन प्रतियोगिता का आयोजन किया गया।
-	सतर्कता संबंधी मामलों पर नुक्कड़ नाटक प्रतियोगिताएं आयोजित की गईं।
एल.पी.एस.सी.	सत्यनिष्ठा शपथ लेने के साथ सतर्कता जागरूकता सप्ताह की शुरुआत हुई।
-	कालेज के छात्रों हेतु आशुभाषण प्रतियोगिता का आयोजन किया गया।
-	प्रख्यात व्यक्तित्व द्वारा व्याख्यान का प्रबंध किया गया।
-	केंद्रीय सतर्कता आयोग द्वारा यथा निर्धारित व्ययक्तिगत सत्यनिष्ठा पर दिशानिर्देश, सार्वजनिक निधि का उपयोग, प्रापण गतिविधियों, आंकड़ा/सूचना की सुरक्षा एवं संस्थापना, आदि को कर्मचारियों में परिचालित किया गया।



- इस्ट्रैक - 30.10.2017 से 04.11.2017 की अवधि के दौरान सतर्कता जागरूकता सप्ताह 2017 के आयोजन पर कर्मचारियों में जागरूकता फैलाने हेतु सतर्कता जागरूकता सप्ताह - 2017 पर बैनर लगाए गए।
- इस्ट्रैक, बेंगलुरु एवं इस्ट्रैक की अन्य यूनिटों/ टी.टी.सी. स्टेशनों में शपथ दिलाई गई।
- इस्ट्रैक के कर्मचारियों द्वारा सत्यनिष्ठा की ई-शपथ ली गई।
- एम.सी.एफ. - एम.सी.एफ. कैम्पस के प्रमुख स्थानों पर सतर्कता जागरूकता सप्ताह - 2017 के बैनर लगाए गए।
- परिपत्र जारी करते हुए सी.सी.एस. (आधार) नियम, 1964 के प्रावधानों के बारे में सभी कर्मचारियों को सूचित किया गया तथा जागरूकता फैलाई गई।
- एड्डिन - प्रख्यात व्यक्तित्व द्वारा व्याख्यान की व्यवस्था की गई तथा शपथ दिलाई गई।
- इसरो मु. - अं.वि./इसरो एवं इसके सभी केंद्रों/यूनिटों में प्रमुख स्थानों पर 31.10.2017 से 04.11.2017 तक विषय-वस्तु के साथ "सतर्कता जागरूकता सप्ताह" के बैनर लगाए गए।
- इसरो/अं.वि. के कर्मचारियों हेतु आशुभाषण प्रतियोगिता का आयोजन किया गया। "मेरा स्वप्न - भ्रष्टाचार मुक्त भारत" विषय-वस्तु पर बड़े भाई/बड़ी बहन द्वारा छोटे भाई/बहन को प्रेरणाप्रद पत्र लिखना था।
- सतर्कता मामलों पर प्रख्यात व्यक्तित्व द्वारा व्याख्यान का आयोजन किया गया।
- एन.ए.आर.एल. - एन.ए.आर.एल. में सतर्कता जागरूकता सप्ताह पर बैनरों का प्रदर्शन तथा सत्यनिष्ठा शपथ दिलाने के साथ सतर्कता जागरूकता सप्ताह की शुरुआत हुई।
- निबंध लेखन प्रतियोगिता, नारा लेखन प्रतियोगिता का आयोजन किया गया।
- आशुभाषण प्रतियोगिता का आयोजन किया गया।
- सतर्कता मामलों पर प्रख्यात व्यक्तित्व पर व्याख्यान का प्रबंध किया गया।
- पी.आर.एल. - सत्यनिष्ठा शपथ दिलाने के साथ सतर्कता जागरूकता समारोह की शुरुआत हुई।
- निबंध लेखन प्रतियोगिता का आयोजन किया गया।
- (क) 'मेरा स्वप्न - भ्रष्टाचार मुक्त भारत' (ख) सरकार का सतर्कता तंत्र एवं प्रशासन में सतर्कता जागरूकता पर व्याख्यान का आयोजन किया गया।
- आई.आई.एस.टी. - कैम्पस में बैनर लगाए गए।
- सत्यनिष्ठा शपथ दिलाने के साथ सतर्कता जागरूकता सप्ताह की शुरु हुई।
- विषय वस्तु पर प्रख्यात व्यक्ति द्वारा व्याख्यान।



अनुशासनिक (गैर-सतर्कता) तथा सतर्कता के मामले निम्न प्रकार हैं:-

कर्मचारियों का वर्ग	मामलों के प्रकार	01.10.2016 से लंबित मामले	01.10.2016 से 30.09.2017 के दौरान प्राप्त मामले	कुल (कॉ. 3+4)	01.10.2016 से 30.09.2017 के दौरान निपटाये गए मामले	लंबित (कॉ. 5-6)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
समूह - क एवं समूह - ख (राजपत्रित)	अनुशासनिक (गैर-सतर्कता)	10	07	17	02	15
	सतर्कता	08	01	09	03	06
समूह-ख (अराजपत्रित) समूह- ग एवं घ	अनुशासनिक (गैर-सतर्कता)	02	16	18	12	06
	सतर्कता	00	00	00	00	00
	<b>कुल</b>	<b>20</b>	<b>24</b>	<b>44</b>	<b>17</b>	<b>27</b>



## हिंदी का प्रगामी प्रयोग

- वर्ष के दौरान अंतरिक्ष विभाग (अं.वि.) में हिंदी का कार्यान्वयन उत्साह के साथ जारी रहा। हिंदी के प्रगामी प्रयोग की समीक्षा करने हेतु विभागीय तथा केंद्रों/यूनिटों दोनों स्तरों पर राजभाषा कार्यान्वयन समितियों (राभाकास) ने अपनी-अपनी तिमाही बैठकें आयोजित की। अं.वि./इसरो तथा इसके केंद्रों एवं यूनिटों ने भी अपने संबंधित शहरों में गठित नगर राजभाषा कार्यान्वायन समिति की बैठकों में भाग लिया।
- अंतरिक्ष विभाग तथा परमाणु ऊर्जा विभाग की पुनर्गठित संयुक्त हिंदी सलाहकार समिति की तीसरी बैठक 26.09.2017 को नई दिल्ली में राज्य मंत्री, प्रधानमंत्री कार्यालय की अध्यक्षता में आयोजित की गई।
- संसदीय राजभाषा समिति की आलेख एवं साक्ष्य, उप समिति विभाग के विभिन्न केंद्रों/यूनिटों का दौरा करती है। राजभाषा कार्यान्वयन में की गई प्रगति का निरीक्षण करने के संबंध में समिति ने एम.सी.एफ., भोपाल, एट्रिक्स एवं आईज़ैक की अध्यक्षता वाली नराकास, बंगलूरु का दौरा किया।
- आईज़ैक को नराकास (क), बंगलूरु का दायित्व सौंपा गया है। निदेशक, आईज़ैक नराकास के अध्यक्ष हैं।
- विभाग ने 28.06.2017 को नई दिल्ली में आयोजित केंद्रीय राजभाषा कार्यान्वयन समिति की 39वीं बैठक में भाग लिया।
- राजभाषा विभाग द्वारा जारी पत्राचार के लक्ष्य को 'क', 'ख' एवं 'ग' क्षेत्रों में स्थित विभाग के सभी केंद्रों/यूनिटों में प्राप्त कर लिया गया है।
- वर्ष के दौरान इसरो पुस्तकालय के लिए हिंदी पुस्तकें खरीदने के लिए रु. 63,643/- खर्च किए गए, जो राजभाषा विभाग द्वारा निर्धारित लक्ष्य के अनुरूप है।
- वर्ष के दौरान विभाग ने समाचार पत्रों में हिंदी विज्ञापनों के प्रकाशन के लिए राजभाषा विभाग द्वारा दिए गए लक्ष्य के अनुसार खर्च किए।
- हिंदी कार्यान्वयन को और अधिक अर्थपूर्ण एवं प्रभावी बनाने हेतु तथा अं.वि./इसरो के केंद्रों/यूनिटों में हिंदी के प्रगामी प्रयोग का मूल्यांकन करने के लिए विभाग द्वारा वार्षिक निरीक्षण कार्यक्रम तैयार किया गया तथा निरीक्षण किए गए। हिंदी के प्रगामी प्रयोग की समीक्षा करने हेतु राजभाषा विभाग के क्षेत्रीय कार्यान्वयन कार्यालयों के अधिकारियों ने भी विभिन्न केंद्रों/यूनिटों का निरीक्षण किया।
- उप निदेशक, क्षेत्रीय कार्यान्वयन कार्यालय, बंगलूरु ने राजभाषा के संबंध में 07.08.2017 को अं.वि./इसरो मु. का निरीक्षण किया। राजभाषा से संबंधित अधिकतर कार्यों की निरीक्षण अधिकारी ने सराहना की। साथ ही, विभाग में राजभाषा कार्यान्वायन को प्रभावी बनाने के लिए कई सुझाव दिए गए थे।
- दैनन्दिन कार्यों में हिंदी के प्रयोग को बढ़ाने हेतु अंतरिक्ष विभाग/इसरो तथा अन्य केंद्रों/यूनिटों में भी अनुभागों का आंतरिक निरीक्षण किया गया। अं.वि./इसरो मु. में राजभाषा का श्रेष्ठ कार्यान्वयन करने वाले अनुभागों को 09.10.2017 को आयोजित हिंदी पखवाड़ा समारोह के दौरान पुरस्कृत किया गया।
- भारत सरकार की हिंदी शिक्षण योजना के अंतर्गत शुरू किया गया नया हिंदी प्रशिक्षण पाठ्यक्रम "पारंगत" विभाग में जारी रहा। जनवरी-मई, 2017 में अं.वि./इसरो मु. से 20 अधिकारियों/कर्मचारियों को इसके तहत प्रशिक्षण के लिए नामित किया गया है।
- विभाग में हिंदी शिक्षण योजना के अंतर्गत पत्राचार पाठ्यक्रम द्वारा हिंदी में अन्य प्रशिक्षण कार्यक्रम जारी रहे। अं.वि./इसरो के सभी केंद्रों/यूनिटों में हिंदी का कार्यसाधक ज्ञान रखने वाले कर्मचारियों के प्रतिशत में 80 प्रतिशत से भी अधिक की वृद्धि हुई है। केंद्रों/यूनिटों से शेष कर्मचारियों को प्रशिक्षण देने हेतु कार्य-योजना



तैयार करने तथा प्रशिक्षण कार्यक्रम को शीघ्रातिशीघ्र पूरा करने का अनुरोध किया गया है। विभाग के कुल कर्मचारियों की संख्या 16,691 है, जिसमें से 16,146 को हिंदी में कार्यसाधक ज्ञान, 2,746 को हिंदी में प्रवीणता प्राप्त है तथा शेष 545 कर्मचारियों को चरणबद्ध तरीके से प्रशिक्षण दिलाया जाएगा।

- अंतरिक्ष विभाग/इसरो के सभी केंद्रों/यूनिटों में हिंदी दिवस, हिंदी सप्ताह, हिंदी पखवाड़ा/ हिंदी माह तथा हिंदी कार्यशालाएं आयोजित की गईं, जिसके दौरान निबंध लेखन, टिप्पण व आलेखन, टंकण, प्रश्नोत्तरी, कविता लेखन, कहानी लेखन, समाचार पाठन, स्मरण शक्ति, भाषण-कौशल, आदि प्रतियोगिताएं आयोजित की गईं। हिंदी भाषी तथा हिंदीतर भाषी कर्मचारियों के लिए इन प्रतियोगिताओं का आयोजन अलग-अलग किया गया था। प्रत्येक वर्ग के लिए पुरस्कार भी अलग-अलग दिए गए।
- 'घर-घर तक हिंदी' के प्रचार-प्रसार से संबंधित संयुक्त हिंदी सलाहकार समिति की सिफारिशों को कार्यान्वित करने के लिए विभाग के सभी केंद्रों/यूनिटों में हिंदी पखवाड़े के आयोजन के दौरान कर्मचारियों के परिवार के सदस्यों को शामिल किया गया था तथा इस संबंध में बहुत अच्छी प्रतिक्रिया रही।
- दसवीं तथा बारहवीं कक्षा में हिंदी विषय में अधिकतम अंक प्राप्त करने वाले विद्यार्थियों को पुरस्कृत करना इस वर्ष भी जारी रहा।
- राजभाषा कार्मिकों के ज्ञान को तरोताजा एवं अद्यतित करने के उद्देश्य से 10.11.2017 को इस्ट्रैक, लखनऊ में एक "राजभाषा अभिमुखीकरण कार्यक्रम" आयोजित किया गया था।
- विभाग के सभी केंद्रों/यूनिटों में 10 जनवरी, 2018 को विभिन्न कार्यक्रम आयोजित करते हुए विश्व हिंदी दिवस मनाया गया।
- नराकास के क्रियाकलापों में विभाग अहम भूमिका निभाता है। विभाग नराकास के तत्वावधान में विभिन्न कार्यक्रम आयोजित करता है। दिनांक 06.10.2017 को नराकास के सदस्य कार्यालयों हेतु विभाग द्वारा हिंदी में "एकल गायन" प्रतियोगिता का आयोजन किया गया था तथा 10 जनवरी, 2018 को विश्व हिंदी दिवस के उपलक्ष्य में नराकास के सदस्य कार्यालयों के लिए काव्यगोष्ठी, का आयोजन किया गया जिसमें प्रतिभागियों ने स्वरचित कविताएँ सुनाईं।
- वर्ष के दौरान, अंतरिक्ष उपयोग केंद्र, अहमदाबाद, सतीश धवन अंतरिक्ष केंद्र एवं इसरो उपग्रह केंद्र के वैज्ञानिकों द्वारा वैज्ञानिक विषयों पर हिंदी में कुल आठ (8) पुस्तकें लिखी गईं हैं। विभाग द्वारा इन सभी आठ पुस्तकों को प्रकाशित किया गया है। वर्ष के दौरान विभाग के वैज्ञानिकों के तकनीकी लेखों का प्रकाशन प्रतिष्ठित पत्रिकाओं में जारी रहा। पुरस्कारों हेतु विचार करने के लिए 03 लेख राजभाषा विभाग, नई दिल्ली भेजे गए हैं।
- वर्ष के दौरान अं.वि./इसरो मु. की गृह-पत्रिका "दिशा" एवं तकनीकी लेखों पर लेख संग्रह "अंतरिक्ष ज्ञान सरिता" का प्रकाशन किया गया।
- कई पैम्पलेट, पैनल (85) एवं भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम पर स्टिकर/पोस्टवर एवं भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम की झलक, पी.एस.एल.वी.-सी36, 37, 38, जी.एस.एल.वी.-माख III, जीसैट-9, टीलियोस, आर.एल.वी.-टी.डी., आदि ब्रोशरों का हिंदी रूपांतरण किया गया। विभाग द्वारा अर्धवार्षिक तकनीकी पत्रिका "अंतरिक्ष भारत" का प्रकाशन हिंदी में किया गया। विभाग के विभिन्न केंद्रों/यूनिटों द्वारा गृह-पत्रिकाओं का हिंदी में प्रकाशन किया गया।
- इसरो द्वारा सर्वसाधारण एवं विद्यार्थी समुदाय तक अंतरिक्ष गतिविधियां पहुंचाने हेतु कई आउटरीच कार्यक्रम भी आयोजित किए गए। संयुक्त हिंदी सलाहकार समिति के सदस्यों की सिफारिश पर, विभाग द्वारा जवाहर विद्या मंदिर, रांची में 03-04 अगस्त, 2017 के दौरान एक प्रदर्शनी आयोजित की गई थी। प्रदर्शनी में हिंदी पैनलों को प्रदर्शित किया गया था और हिंदी में अन्य प्रकाशन सामग्री छात्रों को वितरित की गई थी। इस



प्रदर्शनी का एक अच्छा मीडिया कवरेज था और उसे बहुत अच्छी प्रतिक्रिया मिली। इस कार्यक्रम में प्रदर्शनी के अलावा, छात्रों के लिए जल रॉकेट प्रमोचन एवं प्रश्नोत्तरी प्रतियोगिता भी आयोजित की गई। रांची के 60 से अधिक स्कूलों से लगभग 10,000 छात्रों ने इस कार्यक्रम में भाग लिया।

- विभाग की वेबसाइट नियमित रूप से द्विभाषी में अद्यतित की जाती है। विभाग की अपनी वेबसाइट के अलावा, सैक, पी.आर.एल., एन.आर.एस.सी. एवं एन.ए.आर.एल. की अपनी वेबसाइट उपलब्ध है। अं.वि./इसरो मु., सैक, वी.एस.एस.सी., एल.पी.एस.सी. शार का भी इंटरनेट पर हिंदी में वेबपेज उपलब्ध है।
- वर्ष के दौरान हिंदी पखवाड़ा प्रोत्साहन योजना जारी रही, जिसके तहत हिंदी माह के दौरान हिंदी में अधिकतम कार्य करने वाले अधिकारियों/कर्मचारियों को पुरस्कृत किया गया। विभाग की नई प्रोत्साहन योजना "सोलिस" दो साल पहले शुरू की गई, जारी रही।
- हिंदी में वैज्ञानिक विषयों पर पुस्तकें लिखने हेतु विभाग के वैज्ञानिकों को प्रोत्साहित करने के लिए शुरू की गई प्रोत्साहन योजना "विक्रम साराभाई हिंदी मौलिक लेखन योजना" वर्ष के दौरान जारी रही।
- वर्ष के दौरान विभाग के विभिन्न केंद्रों/यूनिटों में विभिन्न विषयों पर तकनीकी संगोष्ठियों का आयोजन किया गया। कुल नौ (09) तकनीकी संगोष्ठियों का आयोजन किया गया। सभी केंद्रों ने तकनीकी संगोष्ठी के दौरान राजभाषा पर भी एक सत्र का आयोजन किया। संगोष्ठी के लेख संग्रह इलेक्ट्रॉनिक/पुस्तक रूप में प्रकाशित किए गए।
- अं.वि./इसरो के केंद्रों/यूनिटों के कर्मचारियों ने विभिन्न स्वयंसेवी संगठनों तथा नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति द्वारा हिंदी के प्रगामी प्रयोग पर आयोजित गतिविधियों में भी भाग लिया।
- वर्ष के दौरान अं.वि./इसरो के सभी प्रमुख केंद्रों में प्रवेश कार्यक्रम के भाग के रूप में शुरू किए गए हिंदी कार्यान्वयन को जारी रखा गया।
- इसके अलावा, सी.एस.टी.टी., नई दिल्ली के सहयोग से शुरू की गई विभाग की बेसिक अंतरिक्ष विज्ञान शब्दावली तैयार करने का कार्य वर्ष के दौरान पूरा किया गया।
- विभाग की अंतरिक्ष विज्ञान शब्दावली इलेक्ट्रॉनिक रूप में उपलब्ध है और सर्वसाधारण के लिए वेबसाइट पर अपलोड की गई है।
- विभाग ने कोवा के वेब वर्शन कार्डिन्स में हिंदी के समावेशन का कार्य शुरू किया है। विभिन्न फार्मों के अनुवाद कार्य को पूरा किया गया है और एस.डी.एस.सी., शार में कार्डिन्स टीम को सौंप दिया गया है, जो इन फार्मों को कार्डिन्स में एकीकृत करेंगे।



## पुरस्कार:

### राष्ट्रीय स्तर पर:-

- भारत सरकार की राजभाषा नीति के उत्कृष्ट कार्यान्वयन हेतु अंतरिक्ष विभाग को 14.09.2017 को राष्ट्रपति भवन, नई दिल्ली में आयोजित समारोह में भारत के महामहिम राष्ट्रपति के कर कमलों से राजभाषा कीर्ति पुरस्कार (प्रथम पुरस्कार) प्रदान किया गया, जिसे अपर सचिव, अं.वि. ने प्राप्त किया।



भारत के माननीय राष्ट्रपति श्री रामनाथ कोविंद श्रीमती वंदिता शर्मा, अपर सचिव, अं.वि. को प्रथम "राजभाषा कीर्ति" पुरस्कार प्रदान करते हुए

### क्षेत्रीय स्तर पर:-

- दक्षिण क्षेत्र में श्रेष्ठ राजभाषा कार्यान्वयन के लिए एड्रिन को तृतीय पुरस्कार प्रदान किया गया। पश्चिम क्षेत्र में राजभाषा के उत्कृष्ट कार्यान्वयन के लिए आई.एल.सी., मुंबई को (दस तक की स्टाफ संख्या वाले कार्यालयों की श्रेणी में) प्रथम और एम.सी.एफ., भोपाल को (50 तक की स्टाफ संख्या वाली श्रेणी में) प्रथम पुरस्कार प्रदान किया गया। सैक, अहमदाबाद को उत्तर पश्चिम क्षेत्र में श्रेष्ठ कार्यान्वयन के लिए पुरस्कृत किया गया।

### नराकास स्तर पर :-

- अंतरिक्ष विभाग के विभिन्न केंद्रों/यूनिटों को वर्ष के दौरान वर्ष 2016-17 के लिए सर्वोत्तम राजभाषा कार्यान्वयन हेतु उनकी संबंधित नगर राजभाषा कार्यान्वयन समितियों द्वारा पुरस्कृत किया गया है:-
  - अं.वि./इसरो मु. को वर्ष 2016-17 के लिए बेंगलूर नराकास द्वारा प्रथम पुरस्कार प्रदान किया गया।
  - डेकू, अहमदाबाद को नराकास द्वारा प्रथम पुरस्कार
  - वी.एस.एस.सी., तिरुवनंतपुरम को नराकास द्वारा प्रथम पुरस्कार। नराकास द्वारा वी.एस.एस.सी. की गृह-पत्रिका के लिए प्रथम पुरस्कार प्राप्त हुआ।
  - एस.सी.एल., चंडीगढ़ को नराकास द्वारा द्वितीय पुरस्कार। नराकास द्वारा एस.सी.एल., चंडीगढ़ को एस.सी.एल. की गृह-पत्रिका के लिए प्रथम पुरस्कार प्राप्त हुआ।
  - इस्ट्रैक, बेंगलूरु को नराकास द्वारा तृतीय पुरस्कार।

## सूचना का अधिकार

विभाग में सूचना का अधिकार (आर.टी.आई.) अधिनियम, 2005 का क्रियान्वयन, आवेदन प्राप्त करने और सूचना प्रदान करने हेतु केंद्रीय लोक सूचना अधिकारी (सी.पी.आई.ओ.), अं.वि./इसरो के सभी केंद्रों/यूनिटों में एवं स्वायत्त निकायों में आवेदन प्राप्त करने हेतु सहायक लोक सूचना अधिकारी (ए.पी.आई.ओ.), प्रथम चरण की अपीलों के निपटारे हेतु प्रथम अपीलीय अधिकारी, उचित क्रियान्वयन सुनिश्चित करने हेतु पारदर्शिता अधिकारी को निर्दिष्ट करते हुए अधिनियम की आवश्यकताओं का सख्त अनुपालन करते हुए किया गया है। आर.टी.आई. अधिनियम की धारा 4(1) (ख) के अनुसार, अंतरिक्ष विभाग ने आवश्यक सूचना को वेबपृष्ठ : <https://www.isro.gov.in/right-to-information> पर प्रकाशित किया है।

वेबसाइट पर निम्न लिखित सूचनाएं उपलब्ध हैं:-

- आर.टी.आई. अधिनियम, 2005 के तहत आवेदन प्रस्तुत करने हेतु दिशानिर्देश।
- अंतरिक्ष विभाग/भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन की उपलब्धियां।
- वार्षिक रिपोर्ट - 2016-17 (अंग्रेजी/हिंदी)।
- मानव संसाधन
- नागरिक चार्टर
- लोक शिकायत
- संयुक्त सचिव के स्तर एवं उसके ऊपर के अधिकारियों के सरकारी दौरे का स्व:प्रेरणा प्रकटीकरण
- संगठन, प्रकार्य एवं कर्तव्य
- अधिकारियों एवं कर्मचारियों के अधिकार एवं कर्तव्य
- पर्यवेक्षण एवं उत्तरदायित्व के चैनलों सहित निर्णयन प्रक्रिया में पालन की जाने वाली कार्यविधियां
- अपने प्रकार्यों का निर्वाह करने हेतु अंतरिक्ष विभाग द्वारा निर्धारित मापदंड
- अपने कर्तव्यों का निर्वाह करने हेतु कर्मचारियों द्वारा उपयोग किए जाने वाले अंतरिक्ष विभाग के नियम, विनियम, निर्देश, मैन्युअल तथा अभिलेख
- अंतरिक्ष विभाग द्वारा या इसके नियंत्रणाधीन धारित दस्तावेजों की श्रेणियों का विवरण
- अंतरिक्ष विभाग द्वारा नीतियों के गठन एवं इसके कार्यान्वयन के संबंध में जनता द्वारा परामर्श से या अभ्यावेदन हेतु प्रबंधों का विवरण
- बोर्डों, परिषदों, समितियों एवं अन्य निकायों का विवरण तथा क्या ऐसे बोर्डों, आदि की बैठकें जनता के लिए खुली है और क्या ऐसी बैठकों के कार्यवृत्त जनता की पहुँच में हैं।
- अधिकारियों एवं कर्मचारियों की सूची तथा इसके प्रत्येक अधिकारी एवं कर्मचारी द्वारा प्राप्त मासिक कमाई।
- बजट 2017-18 एक नजर में तथा बजट प्रोफाइल
- अनुदान कार्यक्रमों के निष्पादन का तरीका तथा ऐसे कार्यक्रमों के लाभार्थियों के ब्यौरे
- अंतरिक्ष विभाग द्वारा प्रदत्त रियायतों, अनुज्ञप्तियों एवं प्राधिकारों के पाने वाले के विवरण





- इलेक्ट्रॉनिक रूप में अंतरिक्ष विभाग में उपलब्ध या धारित सूचना क. अं.वि. क्रय मैनुअल 2015 (अंग्रेजी एवं हिंदी)  
ख. अं.वि. की वित्तीय शक्तियों की पुस्तिका, 2016
  - अंतरिक्ष विभाग/इसरो की जानकारी प्राप्त करने हेतु नागरिकों के लिए उपलब्ध सुविधाओं के विवरण
  - लोक सूचना अधिकारियों, सहायक लोक सूचना अधिकारियों के नाम, पदनाम एवं अन्य विवरण
- उपरोक्त के अलावा, वेबसाइट पर निम्नलिखित सूचना समय-समय पर अपलोड भी की जाती है:-

(क) प्रशासनिक संवर्ग हेतु स्थानान्तरण नीति

(ख) आर.टी.आई. अधिनियम, 2005 के कार्यान्वयन की स्थिति

(ग) अनुदानों की ब्यौरेवार मांगें

(घ) 2017-18 की योजनाओं हेतु आउटपुट - परिणामी कार्यवाही

अं.वि./इसरो में आर.टी.आई. अधिनियम के प्रभावी कार्यान्वयन एवं आर.टी.आई. आवेदनों को संभालने की क्षमता को उन्नत बनाने हेतु इस विभाग ने 22 मई, 2017 को अपने लोक सूचना अधिकारियों एवं सहायक लोक सूचना अधिकारियों हेतु आर.टी.आई. कार्यशाला का आयोजन किया।

सूचना का अधिकार अधिनियम के प्रावधानों के तहत जनवरी 2017 से दिसंबर 2017 के दौरान 1,163 आवेदन प्राप्त किए गये और उन पर सूचना प्रदान की गई। प्रथम अपीलिय अधिकारी द्वारा 203 अपीलें प्राप्त की गईं और 12 अपीलकर्ताओं ने द्वितीय अपीलिय अधिकारी, अर्थात् केंद्रीय सूचना अधिकारी को अपील की।



## लेखा-परीक्षा प्रेक्षण

(क) की गई कार्रवाई पर नोट (ए.टी.एन.) की स्थिति

क्र. सं.	वर्ष	पैरा की संख्या/पी.ए. की रिपोर्ट जिनकी लेखा परीक्षक द्वारा जाँच किए जाने के बाद पी.ए.सी. को प्रस्तुत किए गए ए.टी.एन.	पैरा/पी.ए. रिपोर्ट जिस पर ए.टी.एन. लम्बित हैं, उनका ब्यौरा			
			मंत्रालय द्वारा एक भी बार न भेजे गए ए.टी.एन. की संख्या	मंत्रालय द्वारा भेजे गए ए.टी.एन. की सं. जिनकी लेखा-परीक्षा द्वारा जाँच की प्रतीक्षा है।	भेजे गए ऐसे ए.टी.एन. की संख्या जिन्हें प्रेक्षण के साथ वापस भेजा गया तथा लेखा-परीक्षा मंत्रालय द्वारा उनकी पुनःप्रस्तुति की प्रतीक्षा है।	लेखा-परीक्षा द्वारा अंतिम रूप से जाँच किए गए ऐसे ए.टी.एन. की संख्या जिन्हें मंत्रालय द्वारा पी.ए.सी. को प्रस्तुत नहीं किया गया है।
1	2	3	4	5	6	7
1.	2006 की रिपोर्ट सं. 9 का अध्याय- V गैर-कर पावती - अं.वि. की पावतियों से संबंधित मामले	एक	शून्य	शून्य	शून्य	शून्य
2.	2012-2013 की रिपोर्ट सं. 4 देवास के साथ संकर उपग्रह अंकीय मल्टी मीडिया प्रसारण सेवा	एक	शून्य	शून्य	शून्य	शून्य
3.	2013 की रिपोर्ट सं. - 22 (पैरा सं. 3.1) एडुसैट उपयोगिता कार्यक्रम	एक	शून्य	शून्य	शून्य	शून्य
4.	2013 की रिपोर्ट सं. - 22 (पैरा सं. 3.3) असुरक्षित परिवहन तथा माल का बीमा कराने में विलंब के कारण हानि	एक	शून्य	शून्य	शून्य	शून्य



क्र. सं.	वर्ष	पैरा की संख्या/पी.ए. की रिपोर्ट जिनकी लेखा परीक्षक द्वारा जाँच किए जाने के बाद पी.ए.सी. को प्रस्तुत किए गए ए.टी.एन.	पैरा/पी.ए. रिपोर्ट जिस पर ए.टी.एन. लम्बित हैं, उनका ब्यौरा			
			मंत्रालय द्वारा एक भी बार न भेजे गए ए.टी.एन. की संख्या	मंत्रालय द्वारा भेजे गए ए.टी.एन. की सं. जिनकी लेखा-परीक्षा द्वारा जाँच की प्रतीक्षा है।	भेजे गए ऐसे ए.टी.एन. की संख्या जिन्हें प्रेक्षण के साथ वापस भेजा गया तथा लेखा-परीक्षा मंत्रालय द्वारा उनकी पुनःप्रस्तुति की प्रतीक्षा है।	लेखा-परीक्षा द्वारा अंतिम रूप से जाँच किए गए ऐसे ए.टी.एन. की संख्या जिन्हें मंत्रालय द्वारा पी.ए.सी. को प्रस्तुत नहीं किया गया है।
1	2	3	4	5	6	7
5.	2014 की रिपोर्ट सं. - 22 (पैरा सं. 4.1) एस.आर.ई.-2 मिशन की प्राप्ति में अनुचित विलंब	एक	शून्य	शून्य	शून्य	शून्य
6.	2014 की रिपोर्ट सं. - 22 (पैरा सं. 4.2) उपग्रह क्षमता के आबंटन से हानि	एक	शून्य	शून्य	शून्य	शून्य
7.	2015 की रिपोर्ट सं. - 30 (पैरा सं. 5.1) प्रोत्साहन योजना का कार्यान्वयन	एक	शून्य	शून्य	शून्य	शून्य
8	2015 की रिपोर्ट सं. - 30 (पैरा सं. 5.3) विद्युत शुल्क का परिहार्य भुगतान	एक	शून्य	शून्य	शून्य	शून्य
9	2016 की रिपोर्ट सं. - 12 (पैरा सं. 5.1) प्रशासन, वित्त एवं संबंधित क्षेत्रों में कम्यूटरीकरण	एक	शून्य	शून्य	शून्य	शून्य



क्र. सं.	वर्ष	पैरा की संख्या/पी.ए. की रिपोर्ट जिनकी लेखा परीक्षक द्वारा जाँच किए जाने के बाद पी.ए.सी. को प्रस्तुत किए गए ए.टी.एन.	पैरा/पी.ए. रिपोर्ट जिस पर ए.टी.एन. लम्बित हैं, उनका ब्यौरा			
			मंत्रालय द्वारा एक भी बार न भेजे गए ए.टी.एन. की संख्या	मंत्रालय द्वारा भेजे गए ए.टी.एन. की सं. जिनकी लेखा-परीक्षा द्वारा जाँच की प्रतीक्षा है।	भेजे गए ऐसे ए.टी.एन. की संख्याएँ जिन्हें प्रेक्षण के साथ वापस भेजा गया तथा लेखा-परीक्षा मंत्रालय द्वारा उनकी पुनः प्रस्तुति की प्रतीक्षा है।	लेखा-परीक्षा द्वारा अंतिम रूप से जाँच किए गए ऐसे ए.टी.एन. की संख्या जिन्हें मंत्रालय द्वारा पी.ए.सी. को प्रस्तुत नहीं किया गया है।
1	2	3	4	5	6	7
10	2016 की रिपोर्ट सं. - 12 (पैरा सं. 5.2) दूरचिकित्सा कार्यक्रम का क्रियान्वयन	एक	शून्य	शून्य	शून्य	शून्य
11	2016 की रिपोर्ट सं. - 12 (पैरा सं. 5.3) नोदक टैंको हेतु सामग्री पर निरर्थक व्यय	एक	शून्य	शून्य	शून्य	शून्य
12	2016 की रिपोर्ट सं. - 12 (पैरा सं. 5.4) उपकरण देरी से अभिचालित करने की वजह से हानि	एक	शून्य	शून्य	शून्य	शून्य
13	2016 की रिपोर्ट सं. - 12 (पैरा सं. 5.5) परामर्शिता सेवाओं पर निष्फल व्यय	एक	शून्य	शून्य	शून्य	शून्य
14	2016 की रिपोर्ट सं. - 12 (पैरा सं. 5.6) निर्माण कार्य के भुगतान पर श्रम कल्याण उपकरण न लगाया जाना	एक	शून्य	शून्य	शून्य	शून्य



क्र. सं.	वर्ष	पैरा की संख्या/पी.ए. की रिपोर्ट जिनकी लेखा परीक्षक द्वारा जाँच किए जाने के बाद पी.ए.सी. को प्रस्तुत किए गए ए.टी.एन.	पैरा/पी.ए. रिपोर्ट जिस पर ए.टी.एन. लम्बित हैं, उनका ब्यौरा			
			मंत्रालय द्वारा एक भी बार न भेजे गए ए.टी.एन. की संख्या	मंत्रालय द्वारा भेजे गए ए.टी.एन. की सं. जिनकी लेखा-परीक्षा द्वारा जाँच की प्रतीक्षा है।	भेजे गए ऐसे ए.टी.एन. की संख्या जिन्हें प्रेक्षण के साथ वापस भेजा गया तथा लेखा-परीक्षा मंत्रालय द्वारा उनकी पुनःप्रस्तुति की प्रतीक्षा है।	लेखा-परीक्षा द्वारा अंतिम रूप से जाँच किए गए ऐसे ए.टी.एन. की संख्या जिन्हें मंत्रालय द्वारा पी.ए.सी. को प्रस्तुत नहीं किया गया है।
1	2	3	4	5	6	7
15	2016 की रिपोर्ट सं.33 प्रमोचन सेवाओं का प्रबंधन	शून्य	शून्य	एक	शून्य	शून्य
16	2017 की रिपोर्ट सं. - 17 (पैरा सं. 6.1) वीसैट सेवाओं का प्रबंधन	शून्य	शून्य	शून्य	एक	शून्य
17	2017 की रिपोर्ट सं. - 17 (पैरा सं. 6.2) परियोजना पूर्व की गतिविधियों पर अनियमित खर्च	शून्य	शून्य	शून्य	एक	शून्य
18	2017 की रिपोर्ट सं. - 17 (पैरा सं. 6.3) वित्तीय विश्वसनीयता में कमी, और वाणिज्यिक अंतरिक्षयान की सुपुर्दगी में अनुचित संविदा प्रबंधन	शून्य	शून्य	शून्य	एक	शून्य
19	2017 की रिपोर्ट सं. - 17 (पैरा सं. 6.4) पारिस्थितिक रूप से कमजोर जमीन की खरीद में निष्फल खर्च	एक	शून्य	शून्य	शून्य	शून्य



ख. वर्ष 2017 के दौरान मुख्य लेखा-परीक्षा प्रेक्षणों का सार

1. वर्ष 2016 की नियंत्रक एवं महालेखा परीक्षक रिपोर्ट संघ सरकार, वैज्ञानिक विभाग की रिपोर्ट सं. 33 का पैरा 6.1 शीर्षक "प्रमोचन सेवाओं का प्रबंधन":

उपरोक्त लेखा परीक्षा रिपोर्ट में दिए गए प्रेक्षण पी.एस.एल.वी. प्रमोचन सेवाओं के प्राप्ति एवं सुपुर्दगी तथा भू-स्थिर उपग्रहों के प्रमोचन से संदर्भ में है।

2. वर्ष 2017 की नियंत्रक एवं महालेखा परीक्षक रिपोर्ट संघ सरकार, वैज्ञानिक विभाग की रिपोर्ट सं. 17 का पैरा 6.1 शीर्षक "वीसैट सेवाओं का प्रबंधन" :

अंतरिक्ष विभाग ने विभिन्न प्रयोक्ताओं हेतु प्रेषानुकरों के आबंटन हेतु प्रेषानुकर आबंटन नीति का निर्धारण किए बगैर वीसैट प्रयोक्ताओं के लिए उपग्रह क्षमता आबंटित की। परिणामस्वरूप, वीसैट सेवाओं हेतु उपग्रह क्षमता के आबंटन के लिए कोई निर्दिष्ट कार्यविधि नहीं थी। इनमें प्रेषानुकर प्रभागों के संशोधन न करने की वजह से हानि, वीसैट सेवाओं हेतु प्रेषानुकर प्रभागों का कम कीमत निर्धारण, एंट्रिक्स कापॉरेशन लिमिटेड को अधिक सेवा प्रभागों का भुगतान, संविदा प्रबंधन में कमियां जिससे उपग्रह क्षमता का बेकार रहना, देयों की वसूली न होना, कीमतों के निम्न-संशोधन की वजह से वीसैट प्रयोक्ताओं को अनचाहा लाभ आदि मामलों में ₹421.05 करोड़ के जाँच का मामला था।

3. वर्ष 2017 की नियंत्रक एवं महालेखापरीक्षक रिपोर्ट, संघ सरकार, वैज्ञानिक विभाग की रिपोर्ट सं. 17 का पैरा 6.2 शीर्षक "परियोजना-पूर्व गतिविधियों पर अनियमित खर्च":

भारतीय समानव अंतरिक्ष कार्यक्रम हेतु परियोजना पूर्व गतिविधियों पर ₹136.88 करोड़ का व्यय सक्षम प्राधिकारी का अनुमोदन प्राप्त किए बगैर किया गया।

4. वर्ष 2017 की नियंत्रक एवं महालेखापरीक्षक, संघ सरकार, वैज्ञानिक विभाग की रिपोर्ट सं. 17 का पैरा 6.3 शीर्षक "वित्तीय विश्वसनीयता में कमी एवं वाणिज्यिक अंतरिक्षयान की सुपुर्दगी में अनुचित संविदा प्रबंधन":

नियंत्रक एवं महालेखा परीक्षक ने इंगित किया है कि भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन ने दो विदेशी ग्राहकों के लिए वाणिज्यिक अंतरिक्षयान ऐसी कीमत पर विकसित किए जो उत्पादन की लागत से कम थी, जिसके परिणामस्वरूप ₹54.44 करोड़ कम वसूल हुए। इसके अतिरिक्त, अनुचित संविदा प्रबंधन की वजह से ₹29.03 करोड़ का नुकसान हुआ।

5. वर्ष 2017 की नियंत्रक एवं महालेखापरीक्षक, संघ सरकार, वैज्ञानिक विभाग की रिपोर्ट सं. 17 का पैरा 6.4 शीर्षक "पारिस्थिक रूप से कमजोर जमीन की खरीद में व्यर्थ खर्च":

नियंत्रक एवं महालेखापरीक्षक ने इंगित किया है कि विभाग ने तिरुवनंतपुरम, केरल में 81.50 एकड़ की पारिस्थिक रूप से कमजोर जमीन की खरीद और निर्माण कार्य पर ₹3.70 करोड़ का व्यर्थ व्यय किया, जिसे बेकार करार दिया गया क्योंकि राज्य सरकार द्वारा इस जमीन को विभाग से खाली करा लिया गया।



## उपलब्धियां

### 1962

- भारतीय राष्ट्रीय अन्तरिक्ष अनुसंधान समिति का गठन और थुम्बा भूमध्यरेखीय राकेट प्रमोचन केन्द्र (टर्ल्स) की स्थापना का कार्य शुरु।

### 1963

- टर्ल्स से प्रथम परिज्ञापी राकेट का प्रमोचन (21 नवम्बर, 1963)

### 1965

- थुम्बा में अन्तरिक्ष विज्ञान और प्रौद्योगिकी केन्द्र (एस.एस.टी.सी.) की स्थापना।

### 1967

- अहमदाबाद में प्रायोगिक उपग्रह संचार भू-केन्द्र (ई.एस.सी.ई.एस.) की स्थापना।

### 1968

- टर्ल्स, संयुक्त राष्ट्र संघ को समर्पित (2 फरवरी, 1968)।

### 1969

- भारतीय अन्तरिक्ष अनुसंधान संगठन (इसरो) की स्थापना (15 अगस्त, 1969)।

### 1972

- अन्तरिक्ष आयोग और अन्तरिक्ष विभाग की स्थापना। इसरो को अन्तरिक्ष विभाग के अन्तर्गत लाया गया। (1 जून, 1972)।

### 1972-76

- हवाई सुदूर संवेदन परीक्षणों का आयोजन।

### 1975

- इसरो का सरकारी संगठन के रूप में गठन (1 अप्रैल, 1975)।
- प्रथम भारतीय उपग्रह, आर्यभट का प्रमोचन (19 अप्रैल, 1975)।

### 1975-76

- उपग्रह शैक्षिक दूरदर्शन परीक्षण (साइट) का आयोजन।

### 1977-79

- उपग्रह दूरसंचार प्रायोगिक परियोजना (स्टेप) आयोजित की गई।



### 1979

- भू-प्रेक्षण हेतु प्रायोगिक उपग्रह, भास्कर-1 का प्रमोचन (7 जून, 1979)।
- रोहिणी प्रौद्योगिकी नीतभार सहित एस.एल.वी.-3 की प्रथम प्रायोगिक उड़ान (10 अगस्त, 1979)। उपग्रह को कक्षा में स्थापित नहीं किया जा सका।

### 1980

- एस.एल.वी.-3 की द्वितीय प्रायोगिक उड़ान। रोहिणी उपग्रह की कक्षा में सफलतापूर्वक स्थापित (18 जुलाई, 1980)।

### 1981

- एस.एल.वी.-3 की प्रथम विकासात्मक उड़ान। आर.एस.-डी1 उपग्रह कक्षा में स्थापित (31 मई, 1981)।
- एप्पल परीक्षणात्मक भू-स्थिर संचार उपग्रह, एप्पल को सफलतापूर्वक प्रमोचित किया गया (19 जून, 1981)।
- भास्कर-1। उपग्रह का प्रमोचन (20 नवम्बर, 1981)।

### 1982

- इन्सैट-1ए उपग्रह का प्रमोचन (10 अप्रैल, 1982)। 6 सितम्बर, 1982 को इसे निष्क्रिय कर दिया गया।

### 1983

- एस.एल.वी.-3 की द्वितीय विकासात्मक उड़ान। आर.एस.-डी2 उपग्रह कक्षा में स्थापित (17 अप्रैल, 1983)।
- इन्सैट-1बी, उपग्रह का प्रमोचन (30 अगस्त, 1983)।

### 1984

- भारत-सोवियत मानवयुक्त अन्तरिक्ष मिशन (अप्रैल 1984)।

### 1987

- श्रोस-1 उपग्रह सहित ए.एस.एल.वी. की प्रथम विकासात्मक उड़ान (24 मार्च, 1987)। उपग्रह को कक्षा में स्थापित नहीं किया जा सका।

### 1988

- प्रथम प्रचालनात्मक भारतीय सुदूर संवेदन उपग्रह, आई.आर.एस.1ए का प्रमोचन (17 मार्च, 1988)।
- श्रोस-2 सहित ए.एस.एल.वी. की द्वितीय विकासात्मक उड़ान (13 जुलाई, 1988)। उपग्रह को कक्षा में स्थापित नहीं किया जा सका।
- इन्सैट-1सी का प्रमोचन (22 जुलाई, 1988)। नवम्बर 1989 में उपग्रह को निष्क्रिय किया गया।

### 1990

- इन्सैट-1डी का प्रमोचन (12 जून, 1990)।





### 1991

- द्वितीय प्रचालनात्मक सुदूर संवेदन उपग्रह, आई.आर.एस-1बी का प्रमोचन (29 अगस्त, 1991)।

### 1992

- श्रोस-सी सहित ए.एस.एल.वी. की तृतीय विकासात्मक उड़ान (20 मई, 1992)। उपग्रह कक्षा में स्थापित।
- स्वदेशी रूप में निर्मित दूसरी पीढ़ी के इन्सैट श्रृंखला के प्रथम उपग्रह, इन्सैट-2ए का प्रमोचन (10 जुलाई, 1992)।

### 1993

- इन्सैट-2 श्रृंखला के द्वितीय उपग्रह, इन्सैट-2बी का प्रमोचन (23 जुलाई, 1993)।
- आई.आर.एस.-1ई सहित पी.एस.एल.वी की प्रथम विकासात्मक उड़ान पी.एस.एल.वी.-डी1 (20 सितम्बर, 1993)। उपग्रह कक्षा में स्थापित नहीं किया जा सका।

### 1994

- ए.एस.एल.वी. की श्रोस-सी2 सहित चतुर्थ विकासात्मक उड़ान (4 मई, 1994)। उपग्रह कक्षा में स्थापित।
- आई.आर.एस.-पी2 सहित पी.एस.एल.वी की द्वितीय विकासात्मक उड़ान, पी.एस.एल.वी.-डी2 (15 अक्तूबर, 1994)। उपग्रह ध्रुवीय सूर्य-तुल्यकाली कक्षा में सफलतापूर्वक स्थापित।

### 1995

- इन्सैट-2 श्रृंखला के तृतीय उपग्रह, इन्सैट-2सी का प्रमोचन (7 दिसम्बर, 1995)।
- तृतीय प्रचालनात्मक भारतीय सुदूर संवेदन उपग्रह आई.आर.एस.-1सी का प्रमोचन (28 दिसम्बर, 1995)।

### 1996

- आई.आर.एस.-पी3 सहित पी.एस.एल.वी की तृतीय विकासात्मक उड़ान, पी.एस.एल.वी.-डी3 (21 मार्च, 1996)। उपग्रह ध्रुवीय सूर्यतुल्यकाली कक्षा में स्थापित।

### 1997

- इन्सैट श्रृंखला में चतुर्थ उपग्रह इन्सैट-2डी को प्रमोचित किया गया (4 जून, 1997)। यह 4 अक्तूबर, 1997 को निष्क्रिय हो गया। (एक कक्षीय उपग्रह अरबसैट-1सी, जिसे बाद में इन्सैट-2डीटी कहा गया, को इन्सैट प्रणाली के आंशिक संवर्धन के लिए नवम्बर 1997 में प्राप्त किया गया)।
- आई.आर.एस.-1डी सहित पी.एस.एल.वी. का पी.एस.एल.वी.-सी1 प्रथम प्रचालनात्मक प्रमोचन (29 सितम्बर, 1997)। उपग्रह कक्षा में स्थापित।

### 1998

- अरबसैट से प्राप्त किये गये इन्सैट-2डी.टी. की तैयारी के साथ इन्सैट प्रणाली की क्षमता का विस्तार किया गया (जनवरी, 1998)।



## 1999

- इन्सैट-2 श्रृंखला में अंतिम बहुउद्देशीय उपग्रह, इन्सैट-2ई, को एरियान द्वारा कौरू, फ्रेंच गियाना से प्रमोचित किया गया (3 अप्रैल, 1999)।
- ध्रुवीय उपग्रह प्रमोचक राकेट (पी.एस.एल.वी.-सी2) द्वारा भारतीय सुदूर संवेदन उपग्रह, आई.आर.एस.-पी4 (ओशनसैट-1) को कोरिया के किटसैट-3 उपग्रह तथा जर्मनी के डी.एल.आर.-टबसैट के साथ श्रीहरिकोटा से प्रमोचित किया गया (26 मई, 1999)।

## 2000

- इन्सैट-3बी, इन्सैट-3 श्रृंखला की तीसरी पीढ़ी के प्रथम उपग्रह को एरियान द्वारा कौरू, फ्रेंच गियाना से प्रमोचित किया गया (22 मार्च, 2000)।

## 2001

- 18 अप्रैल, 2001 को जीसैट-1 प्रयोगात्मक उपग्रह के साथ भूतुल्यकाली उपग्रह प्रमोचक राकेट (जी.एस.एल.वी.-डी1) की सफल जाँच उड़ान।
- 22 अक्तूबर, 2001 को भारत के टी.ई.एस., बेल्जियम के प्रोबा और जर्मनी के बर्ड-तीनों उपग्रहों को ध्रुवीय सूर्य-तुल्यकाली कक्षा में स्थापित करते हुए पी.एस.एल.वी.-सी3 का सफल प्रमोचन।

## 2002

- एरियान द्वारा इन्सैट-3सी का कौरू, फ्रेंच गियाना से सफलतापूर्वक प्रमोचन (24 जनवरी, 2002)।
- एस.डी.एस.सी., शार से इसरो के पी.एस.एल.वी.-सी4 द्वारा कल्पना-1 का सफलतापूर्वक प्रमोचन (12 सितम्बर, 2002)।

## 2003

- कौरू, फ्रेंच गियाना से एरियान द्वारा इन्सैट-3ए का सफल प्रमोचन (अप्रैल 10, 2003)।
- एस.डी.एस.सी., शार से जीसैट-2 सहित जी.एस.एल.वी. की दूसरी विकासात्मक जाँच उड़ान (जी.एस.एल.वी.-डी2) का सफल प्रमोचन (मई 8, 2003)।
- एरियान द्वारा कौरू फ्रेंच गियाना से इन्सैट-3ई का सफल प्रमोचन (सितम्बर 28, 2003)।
- एस.डी.एस.सी., शार से इसरो के पी.एस.एल.वी.-सी5 द्वारा रिसोर्ससैट-1 का सफल प्रमोचन (17 अक्तूबर, 2003)।

## 2004

- एस.डी.एस.सी. शार से जी.एस.एल.वी. की प्रथम प्रचालनात्मक उड़ान, जी.एस.एल.वी.-एफ 01। एडुसैट जी.टी.ओ. में सफलतापूर्वक स्थापित (20 सितम्बर, 2004)।

## 2005

- एस.डी.एस.सी. शार में हाल ही में स्थापित द्वितीय प्रमोचन पैड से पी.एस.एल.वी.-सी6 द्वारा कार्टोसैट-1 एवं हैमसैट का सफल प्रमोचन (5 मई, 2005)।
- कौरू, फ्रेंच गियाना से एरियान द्वारा इन्सैट-4ए का सफल प्रमोचन (22 दिसम्बर, 2005)।



## 2006

- एस.डी.एस.सी शार से इन्सैट-4सी के साथ जी.एस.एल.वी की द्वितीय प्रचालनात्मक उड़ान, जी.एस.एल.वी.-एफ.02 (10 जुलाई, 2006)। उपग्रह को कक्षा में स्थापित नहीं किया जा सका।

## 2007

- पी.एस.एल.वी.-सी7 द्वारा चार उपग्रहों का सफलतापूर्वक प्रमोचन - भारत के कार्टोसैट-2 और अन्तरिक्ष कैप्सूल पुनःप्राप्ति परीक्षण (एस.आर.ई.-1) के साथ-साथ इण्डोनेशिया का लापान-टबसैट और अर्जेन्टीना का फायिनसैट-1 (10 जनवरी, 2007)।
- एस.आर.ई.-1 को पृथ्वी के वायुमण्डल में पुनः प्रवेश करने और श्रीहरिकोटा से लगभग 140 कि.मी. पूर्व में बंगाल की खाड़ी में उतरने हेतु युक्तिचालित करने के बाद उसकी सफलतापूर्वक पुनःप्राप्ति (22 जनवरी, 2007)।
- 12 मार्च, 2007 को कौरू, फ्रेंच गियाना से एरियान प्रमोचक राकेट द्वारा इन्सैट-4बी का सफल प्रमोचन।
- एन्ट्रिक्स कार्पोरेशन के साथ वाणिज्यिक संविदा के तहत 23 अप्रैल, 2007 को पी.एस.एल.वी.-सी8 द्वारा इटली के एजिले उपग्रह का सफलतापूर्वक प्रमोचन।
- 2 सितम्बर, 2007 को एस.डी.एस.सी.-शार से इन्सैट-4सी.आर के साथ जी.एस.एल.वी.-एफ04 का सफल प्रमोचन।

## 2008

- एन्ट्रिक्स कार्पोरेशन के साथ वाणिज्यिक संविदा के तहत 21 जनवरी, 2008 को पी.एस.एल.वी.-सी10 द्वारा टेक्सार उपग्रह का सफलतापूर्वक प्रमोचन।
- एन्ट्रिक्स कार्पोरेशन के साथ वाणिज्यिक संविदा के तहत 28 अप्रैल, 2008 को पी.एस.एल.वी.-सी9 द्वारा दस उपग्रहों का सफलतापूर्वक प्रमोचन - भारत का कार्टोसैट-2ए, भारतीय लघु उपग्रह-1 (आई.एम.एस.-1) और अन्तर्राष्ट्रीय ग्राहकों के लिए आठ नैनो उपग्रह।
- 22 अक्तूबर, 2008 को पी.एस.एल.वी.-सी11 द्वारा चन्द्रयान-1 अन्तरिक्षयान का सफलतापूर्वक प्रमोचन।
- 21 दिसम्बर, 2008 को यूरोपीय एरियान-5 प्रमोचक राकेट द्वारा वाणिज्यिक आधार पर एन्ट्रिक्स/इसरो और ई.ए.डी.एस. एस्ट्रियम द्वारा संयुक्त रूप से निर्मित डब्ल्यू.2एम. उपग्रह का सफलतापूर्वक प्रमोचन।

## 2009

- 20 अप्रैल, 2009 को पी.एस.एल.वी.-सी12 द्वारा रिसैट-2 व अनुसैट का सफलतापूर्वक प्रमोचन।
- एन्ट्रिक्स कार्पोरेशन के साथ वाणिज्यिक संविदा के तहत (23 सितम्बर, 2009) पी.एस.एल.वी.-सी14 द्वारा अंतर्राष्ट्रीय ग्राहकों के लिए ओशनसैट-2 व छः नैनो उपग्रहों का सफलतापूर्वक प्रमोचन।

## 2010

- जी.एस.एल.वी.-मार्क-III प्रमोचक राकेट के एस.200 टोस नोदक बूस्टर राकेट चरण का सफलतापूर्वक स्थैतिक परीक्षण (24 जनवरी, 2010)।
- स्वदेशी क्रायोजनिक ऊपरी चरण सहित जी.एस.एल.वी. और जीसैट-4 उपग्रह का प्रथम प्रमोचन, जी.एस.एल.वी.-डी3, जीसैट-4 को कक्षा में स्थापित नहीं किया जा सका (15 अप्रैल, 2010)।
- 12 जुलाई, 2010 को पी.एस.एल.वी. के सत्रहवें प्रमोचन (पी.एस.एल.वी.-सी15) से भारत के कार्टोसैट-2बी तथा स्ट डसैट, अल्जीरिया के अलसैट-2बी, कनाडा के एन.एल.एस.-1 तथा एन.एल.एस.-2 को सफलतापूर्वक प्रमोचित किया गया।



- जी.एस.एल.वी.-मार्क-III प्रमोचक राकेट के एल110 द्रव क्रोड चरण का सफलतापूर्वक स्थैतिक परीक्षण (08 सितंबर, 2010)।
- 27 नवम्बर, 2010 को यूरोपियन एरियान-5 प्रमोचक राकेट द्वारा वाणिज्यिक आधार पर एन्ट्रिक्स/इसरो और ई.ए.डी. एस. एस्ट्रियम द्वारा निर्मित हैलास उपग्रह का सफलतापूर्वक प्रमोचन।
- जीसैट-5पी उपग्रह सहित जी.एस.एल.वी. के सातवें प्रमोचन द्वारा, जी.एस.एल.वी.-एफ06 उपग्रह को कक्षा में स्थापित नहीं किया जा सका। (25 दिसम्बर, 2010)।

## 2011

- 20 अप्रैल, 2011 को पी.एस.एल.वी.-सी16 द्वारा भारत के रिसोर्ससैट-2, यूथसैट और सिंगापुर के एक्स-सैट का सफलतापूर्वक प्रमोचन किया गया।
- 21 मई, 2011 को कौरू, फ्रेंच गियाना से एरियान प्रमोचित्र द्वारा जीसैट-8 संचार उपग्रह प्रमोचित।
- 15 जुलाई, 2011 को पी.एस.एल.वी.-सी17 में जीसैट-12 संचार उपग्रह का सफलतापूर्वक प्रमोचन किया।
- 4 सितम्बर, 2011 को जी.एस.एल.वी.-मार्कIII में उपयोग किये जाने वाले एस.200 बूस्टर का द्वितीय सफल स्थैतिक परीक्षण।
- 12 अक्तूबर, 2011 को पी.एस.एल.वी.-सी18 द्वारा भारत-फ्रांस मेघा-ट्रॉपिक्स और तीन सह-पैसेंजर उपग्रहों - आई.आई.टी., कानपुर का जुगनू, एस.आर.एम. विश्वविद्यालय, चेन्नई का एस.आर.एम. सैट और लक्समबर्ग के वेसेलसैट-1 का प्रमोचन किया गया।

## 2012

- 26 अप्रैल, 2012 को श्रीहरिकोटा से (पी.एस.एल.वी.-सी19) ने पी.एस.एल.वी. को अपनी 21वीं उड़ान में भारत के प्रथम रडार प्रतिबिंबन उपग्रह (रिसैट-1) का प्रमोचन किया।
- 09 सितम्बर, 2012 को श्रीहरिकोटा से पी.एस.एल.वी.-सी21 ने अपनी 22वीं उड़ान में फ्रान्स के स्पॉट6 - भू प्रेक्षण उपग्रह के साथ जापान के प्रोईटेरस - एक सूक्ष्म उपग्रह का सफलतापूर्वक प्रमोचन किया।
- 29 सितम्बर, 2012 को कौरू, फ्रेंच गियाना से एरियान-5 वी.ए.209 द्वारा भारत के संचार उपग्रह, जीसैट-10 का सफलतापूर्वक प्रमोचन किया गया।

## 2013

- 25 फरवरी 2013 को पी.एस.एल.वी., ने अपनी 23वीं उड़ान (पी.एस.एल.वी.-सी20) में, श्रीहरिकोटा से, विदेश से छः छोटे उपग्रहों के साथ भारत-फ्रांस उपग्रह सरल को सफलतापूर्वक प्रमोचित किया।
- 01 जुलाई, 2013 को पी.एस.एल.वी., ने अपनी 24वीं उड़ान (पी.एस.एल.वी.-सी22) में, श्रीहरिकोटा से भारत के प्रथम समर्पित नौवहन उपग्रह आई.आर.एन.एस.एस.-1ए को सफलतापूर्वक प्रमोचित किया।
- 26 जुलाई, 2013 को भारत का उन्नत मौसम उपग्रह इन्सैट-3डी, कौरू, फ्रेंच गियाना से एरियान-5 वी.ए.-214 द्वारा सफलतापूर्वक प्रमोचित किया गया।
- 30 अगस्त 2013 को कौरू, फ्रेंच एरियान से एरियान-5 वी.ए.-215 द्वारा भारत के उन्नत संचार उपग्रह जीसैट-7 को सफलतापूर्वक प्रमोचित किया गया।
- 05 नवंबर, 2013 को मंगल कक्षित्र मिशन, मंगल ग्रह के लिए भारत का प्रथम अर्न्तग्रहीय मिशन, श्रीहरिकोटा से पी. एस.एल.वी.-सी25 द्वारा सफलतापूर्वक प्रमोचित किया गया।
- मंगल कक्षित्र अंतरिक्षयान को मंगल अंतरण प्रक्षेप-पथ में स्थापित करने के लिए 01 दिसंबर, 2013 को ट्रांस मंगल अंतःक्षेपण युक्तिचालन निष्पादित किया गया।



## 2014

- स्वदेशी क्रॉयोजेनिक ऊपरी चरण के साथ अपनी पहली सफल उड़ान में जी.एस.एल.वी. ने 05 जनवरी, 2014 को जी.टी.ओ. में जीसैट-14 को सफलतापूर्वक प्रमोचित किया।
- पी.एस.एल.वी. ने अपनी छब्बीसवीं उड़ान (पी.एस.एल.वी.-सी24) में भारतीय प्रादेशिक नौवहन उपग्रह प्रणाली (आई.आर.एन.एस.एस.) के दूसरे उपग्रह आई.आर.एन.एस.एस.-1बी को 04 अप्रैल, 2014 को एस.डी.एस.सी.-शार, श्रीहरिकोटा से प्रमोचित किया।
- पी.एस.एल.वी.-सी23 ने फ्रांसीसी भू प्रेक्षण उपग्रह- स्पॉट 7 को अन्य चार सह-यात्री उपग्रहों के साथ एस.डी.एस.सी., शार श्रीहरिकोटा से 30 जून 2014 को प्रमोचित किया।
- भारत के मंगल कक्षित्र मिशन ने मंगल ग्रह की कक्षा में 24 सितंबर 2014 को सफलतापूर्वक प्रवेश किया।
- पी.एस.एल.वी. ने अपनी अट्ठाईसवीं उड़ान (पी.एस.एल.वी.-सी26) में भारतीय प्रादेशिक नौवहन उपग्रह प्रणाली (आई.आर.एन.एस.एस.) के तीसरे उपग्रह आई.आर.एन.एस.एस.-1सी को 16 अक्तूबर, 2014 को एस.डी.एस.सी. शार, श्रीहरिकोटा से सफलतापूर्वक प्रमोचित किया।
- भारत का संचार उपग्रह जीसैट-16 07 दिसंबर, 2014 को कौरू, फ्रेंच गियाना से एरियान-5 vए.221 द्वारा सफलतापूर्वक प्रमोचित।
- भारत की अगली पीढ़ी के प्रमोचक राकेट एल.वी.एम.3 (जी.एस.एल.वी.-मार्कIII) की प्रथम परीक्षात्मक उड़ान (एल.वी.एम.-X/सी.ए.आर.ई.) 18 दिसंबर 2014 को सतीश धवन अंतरिक्ष केंद्र, श्रीहरिकोटा से सफलतापूर्वक आयोजित किया गया। यह सी.ए.आर.ई. माड्यूल को अपने साथ 126 कि.मी. की ऊँचाई पर ले गया था जिसकी बाद में पुनर्प्राप्ति कर ली गई।

## 2015

- पी.एस.एल.वी.-सी27 ने, 1425 कि.ग्रा. भार वाले भारत के चौथे नौवहन उपग्रह आई.आर.एन.एस.एस.-1डी को 28 मार्च, 2015 को सतीश धवन अंतरिक्ष केंद्र, श्रीहरिकोटा से सफलतापूर्वक प्रमोचित किया।
- पी.एस.एल.वी.-सी28 ने संयुक्त राष्ट्र के दो छोटे उपग्रहों सहित तीन समरूप डी.एम.सी.3 वाणिज्यिक भू प्रेक्षण उपग्रहों को ध्रुवीय सूर्य तुल्यकाली कक्षा में 10 जुलाई, 2015 को सतीश धवन अंतरिक्ष केंद्र, श्रीहरिकोटा से सफलतापूर्वक प्रमोचित किया।
- स्वदेशी क्रायोजेनिक उपरी चरण (सी.एस.यू.) से सुसज्जित भू तुल्यकाली उपग्रह प्रमोचक राकेट (जी.एस.एल.वी.-डी6) ने 2117 कि.ग्रा. भार वाले जीसैट-6 को जी.टी.ओ. में 27 अगस्त, 2015 को सतीश धवन अंतरिक्ष केंद्र, श्रीहरिकोटा से सफलतापूर्वक प्रमोचित किया।
- भारत के प्रथम समर्पित खगोलिकी उपग्रह, एस्ट्रोसैट को 28 सितंबर, 2015 को सतीश धवन अंतरिक्ष केंद्र, श्रीहरिकोटा से पी.एस.एल.वी.-सी30 द्वारा सफलतापूर्वक प्रमोचित किया। एस्ट्रोसैट के साथ अंतर्राष्ट्रीय ग्राहकों के छह उपग्रहों - इण्डोनेशिया का लापान-ए2, कनाडा का एन.एल.एस.-14 (ई.वी.9) और अमरीका के चार समरूप लीमर उपग्रहों को भी पी.एस.एल.वी. की इस उड़ान में प्रमोचित किया गया।
- 24 के.यू.-बैण्ड प्रेषानुकरों और गगन नीतभार सहित 3164 कि.ग्रा. भार वाले जीसैट-15 उपग्रह को 11 नवंबर, 2015 को यूरोपीयन एरियान-5 वी.ए.-227 द्वारा कौरू, फ्रेंच गियाना से सफलतापूर्वक प्रमोचित किया गया।
- 16 दिसंबर, 2015 को एस.डी.एस.सी. शार, श्रीहरिकोटा से आयोजित अपनी बत्तीसवीं उड़ान में पी.एस.एल.वी.-सी29 ने सिंगापुर के छह उपग्रहों (400 कि.ग्रा. भार वाले प्राथमिक उपग्रह टीलियोस-1 और पांच अन्य सह नीतभार) को सफलतापूर्वक प्रमोचित किया।



## 2016

- ध्रुवीय उपग्रह प्रमोचक रॉकेट ने अपनी 33वीं, उड़ान (पी.एस.एल.वी.-सी31) में एस.डी.एस.सी., शार, श्रीहरिकोटा से 20 जनवरी, 2016 को भारतीय प्रादेशिक नौवहन उपग्रह प्रणाली (आई.आर.एन.एस.एस.) के पांचवें उपग्रह आई.आर.एन.एस.एस -1ई. को प्रमोचित किया।
- ध्रुवीय उपग्रह प्रमोचक रॉकेट ने अपनी 34वीं, उड़ान में एस.डी.एस.सी., शार, श्रीहरिकोटा से 10 मार्च 2016 को भारतीय प्रादेशिक नौवहन उपग्रह प्रणाली (आई.आर.एन.एस.सी.) के छठवें उपग्रह आई.आर.एन.एस.एस-1एफ. को प्रमोचित किया।
- ध्रुवीय उपग्रह प्रमोचक रॉकेट ने अपनी 35वीं, उड़ान में एस.डी.एस.सी., शार, श्रीहरिकोटा से 28 अप्रैल, 2016 को भारतीय प्रादेशिक नौवहन उपग्रह प्रणाली (आई.आर.एन.एस.एस.) के सातवें उपग्रह आई.आर.एन.एस.एस.-1जी. को उप-भूतुल्यकाली अंतरण कक्षा (उप-जी.टी.ओ.) में प्रमोचित किया।
- भारत के पुनरुपयोगी प्रमोचक रॉकेट-प्रौद्योगिकी प्रदर्शक (आर.एल.वी.-टी.डी.) की एस.डी.एस.सी., शार, श्रीहरिकोटा से 23 मई, 2016 को सफलतापूर्वक उड़ान जांच की गई। आर.एल.वी.-टी.डी, अंतरिक्ष में कम लागत में पहुंच को साध्य बनाने हेतु पूर्णतया पुनरुपयोगी प्रमोचक रॉकेट के लिए आवश्यक प्रौद्योगिकियां विकसित करने की दिशा में इसरो का प्रौद्योगिकी रूप से अत्यधिक चुनौतीपूर्ण प्रयासों में से एक है।
- भारत के ध्रुवीय उपग्रह प्रमोचक रॉकेट ने अपनी 36वीं, उड़ान (पी.एस.एल.वी.-सी34) में एस.डी.एस.सी., शार, श्रीहरिकोटा से 22 जून, 2016 को भू-प्रेक्षण हेतु 727.5 कि.ग्रा. वाले कार्टोसैट-2 श्रृंखला के उपग्रह तथा 505 कि.मी. की ध्रुवीय सूर्य तुल्यकाली कक्षा (एस.एस.ओ.) में लगभग 560 कि.ग्रा. के उत्थापन भार वाले 19 सहयात्री उपग्रहों को एक साथ प्रमोचित किया। सहयात्री उपग्रहों में यू-एस.ए., कनाडा, जर्मनी एवं इण्डोनेशिया के साथ-साथ भारतीय विश्वविद्यालय/ शैक्षणिक संस्थानों से दो उपग्रह (सत्यभामासैट एवं स्वयम्) उपग्रह शामिल हैं।
- वायुश्वसन नोदन प्रणाली के निर्माण की दिशा में इसरो के स्कैमजैट इंजन का प्रथम परीक्षाणात्मक मिशन सतीश धवन अंतरिक्ष केंद्र शार, श्रीहरिकोटा से 28 अगस्त, 2016 को सफलतापूर्वक पूरा किया गया।
- भारत के भूतुल्यकाली उपग्रह प्रमोचक रॉकेट (जी.एस.एल.वी.) ने अपनी दसवीं उड़ान (जी.एस.एल.वी.-एल.05) में एस.डी.एस.सी. शार, श्रीहरिकोटा से 8 सितंबर, 2016 को भूस्थिर अंतरण कक्षा (जी.टी.ओ.) में 2211 कि.ग्रा. वाले उन्नत मौसम उपग्रह इन्सैट-3 डी.आर. को प्रमोचित किया।
- भारत के ध्रुवीय उपग्रह प्रमोचक रॉकेट ने अपनी 37वीं, उड़ान (पी.एस.एल.वी. सी.-35) में एस.डी.एस.सी. शार, श्रीहरिकोटा से 26 सितंबर, 2016 को मौसम संबंधी अध्ययनों हेतु 371 कि.ग्रा. वाले स्कैटसैट-1 एवं ध्रुवीय सूर्य तुल्यकाली कक्षा (एस.एस.ओ.) में सात सहयात्री उपग्रहों को प्रमोचित किया। सहयात्री उपग्रहों में अल्जीरिया से अल्सैट-1बी, अल्सैट-2बी, अल्सैट-1एन, कनाडा से एन.एल.एस. -19 एवं यू-एस.ए. से पाथफाइंडर-1 के साथ-साथ आई.आई.टी., बाम्बे से दो उपग्रह प्रथम एवं पी.ई.एस. विश्वविद्यालय, बेंगलूरु से पी.आई.सैट शामिल हैं।
- भारत के नवीनतम संचार उपग्रह, जीसैट-18 को एरियान-5 वी.ए.-231 द्वारा कौरू, फ्रेंच गियाना से 06 अक्टूबर 2016 को इन्सैट/जीसैट प्रणाली में शामिल किया गया था। 3404 कि.ग्रा. के उत्थापन भार वाला जीसैट-18, आवृत्ति स्पेक्ट्रम में सामान्य सी-बैंड, ऊपरी विस्तारित सी-बैंड एवं के.यू. बैंडों के साथ-साथ उपग्रह के लिए सटीक रूप से नुकीले यू-एंटेना हेतु के.यू-बैंड बीकॉन में सेवाएं प्रदान करने के लिए 48 संचार प्रेषानुकरों का वहन करता है।
- अपनी 38वीं, उड़ान पी.एस.एल.वी.-सी.36 में भारत के ध्रुवीय उपग्रह प्रमोचक रॉकेट ने सतीश धवन अंतरिक्ष केंद्र शार, श्रीहरिकोटा से 07 दिसंबर, 2016 को 1235 कि.ग्रा. वाले रिसॉससैट-2ए उपग्रह को सफलतापूर्वक प्रमोचित किया। यह पी.एस.एल.वी. का लगातार 37वाँ सफल मिशन है।



## • 2017

- अपनी उन्नातलीसवीं उड़ान में (पी.एस.एल.वी- सी37 में) इसरो के ध्रुवीय उपग्रह प्रमोचक राकेट ने 103 सह-पेसेंजर उपग्रहों के साथ 714 कि.ग्रा. भार वाले कार्टोसैट-2 श्रृंखला के उपग्रह को 15 फरवरी, 2017 को सतीश धवन अंतरिक्ष केंद्र शार, श्रीहरिकोटा से प्रमोचित किया। यह पी.एस.एल.वी. का लगातार अडतालीसवाँ सफल मिशन थी। पी.एस.एल.वी.-सी.37 पर ले जाए गए सभी 104 उपग्रहों का कुल वजन 1378 कि.ग्रा. था। एक ही उड़ान में एक साथ प्रमोचित उपग्रहों में यह अब तक की सबसे बड़ी संख्या है।
- भारत के भूतुल्यकाली उपग्रह प्रमोचक राकेट ने अपनी ग्यारहवीं उड़ान (जी.एस.एल.वी. एफ09) में एस.डी. एस.सी. शार, श्रीहरिकोटा से 05 मई, 2017 को उसकी निर्धारित भूतुल्यकाली अंतरण कक्षा (जी.टी.ओ.) में 2230 कि.ग्रा. भार वाले दक्षिण एशिया उपग्रह (जी.सैट-9) को सफलतापूर्वक प्रमोचित किया। स्वीदेशी रूप से विकसित क्रायोजेनिक ऊपरी चरण का वहन करने वाले जी.एस.एल.वी. की यह लगातार चौथी सफलता थी।
- 05 जून, 2017 को सतीश धवन अंतरिक्ष केंद्र शार, श्रीहरिकोटा से भारत के भारी वाहक प्रमोचक राकेट जी.एस.एल.वी.-मार्क III की प्रथम विकासात्मक उड़ान (जी.एस.एल.वी. मार्क III-डी1) जी.सैट-19 उपग्रह के प्रमोचन के साथ सफलतापूर्वक संपन्न हुई। यह जी.एस.एल.वी. मार्क III का पहला कक्षीय मिशन था जो मुख्यतः राकेट के निष्पादन के मूल्यांकन करने हेतु अभिप्रेत था, जिसमें उड़ान के दौरान पूर्ण रूप से स्वदेशी क्रायोजेनिक ऊपरी चरण का निष्पादन भी शामिल है। उत्पादन के समय 3136 कि.ग्रा. वजन वाला जीसैट-19 भारत भूमि से प्रमोचित अब तक का सबसे भारी उपग्रह है।
- 23 जून, 2017 को सतीश धवन अंतरिक्ष केंद्र शार, श्रीहरिकोटा से इसरो के ध्रुवीय उपग्रह प्रमोचक राकेट पी.एस.एल.वी- सी38 ने 30 सह-पेसेंजर उपग्रहों के साथ 712 कि.ग्रा. भार वाले कार्टोसैट-2 श्रृंखला के उपग्रह को सफलतापूर्वक प्रमोचित किया। यह पी.एस.एल.वी. का लगातार उन्तीलीसवाँ सफल मिशन है।
- भारत के नवीनतम संचार उपग्रह जीसैट-17 को 29 जून, 2017 को कौरु, फ्रेंच गयाना से एरियान-5 Vए द्वारा इन्सैट/जीसैट प्रणाली में अंतःक्षेपित किया गया था। 3477 भार वाला जीसैट-17 देश में विविध सेवाएँ प्रदान करने हेतु सी-बैंड, विस्तारित सी-बैंड एवं एस-बैंड में संचार नीतभारों का वहन करता है। यह उपग्रह मौसमविज्ञानीय आँकड़ा प्रसारण तथा उपग्रह आधारित खोज एवं बचाव सेवाओं के लिए उपकरण भी ले गया है।
- 31 अगस्त 2017 को सतीश धवन अंतरिक्ष केंद्र शार, श्रीहरिकोटा से आयोजित भारत के ध्रुवीय उपग्रह प्रमोचक राकेट (पी.एस.एल.वी- सी39) की इकतालीसवीं उड़ान विफल रही, जिसमें कि आई.आर.एन.एस.एस.-1एच. नौवहनीय उपग्रह को भेजा गया था।

## 2018

- 12 जनवरी, 2018 को सतीश धवन अंतरिक्ष केंद्र शार, श्रीहरिकोटा से आयोजित अपनी बयालीसवीं उड़ान में पी.एस.एल.वी ने 710 कि.ग्रा. भार वाले कार्टोसैट-2 श्रृंखला के सुदूर संवेदन उपग्रह को 30 सह यात्री उपग्रहों के साथ सफलतापूर्वक प्रमोचित किया। सह यात्री उपग्रहों में भारत का एक सूक्ष्म उपग्रह तथा एक नैनो उपग्रह और छः देशों – जैसे कनाडा, फिनलैंड, फ्रांस, कोरिया गणराज्य, यू.के. तथा यू.एस.ए. के 3 सूक्ष्म उपग्रह तथा 25 नैनो उपग्रह शामिल थे।



## परिवर्णी शब्द

ए.ए.आई. (AAI)	: भारतीय विमानपत्तन प्राधिकरण
ए.बी.पी.पी. (ABPP)	: वायु-श्वसन नोदन परियोजना
ए.सी.एल. (ACL)	: एंट्रिक्स कार्पोरेशन लिमिटेड
ए.डी.सी. (ADC)	: अनुरूप-से-अंकीय परिवर्तक
एडकॉस (ADCOS)	: अंतरिक्ष विज्ञान की सलाहकार समिति
ए.एफ.टी.एन. (AFTN)	: वैमानिकी निर्धारित दूरसंचार नेटवर्क
ए.आई.सी.आई.एल. (AICIL)	: भारतीय कृषि बीमा कंपनी लिमिटेड
ए.आई.आर. (AIR)	: आकाशवाणी
ए.एल.आई.एम.सी.ओ. (ALIMCO)	: भारतीय कृत्रिम अंग विनिर्माण निगम
ए.ओ. (AO)	: अवसर की घोषणा
ए.पी.ई.पी. (APEP)	: अमोनियम परक्लोरेट परीक्षण संयंत्र
ए.पी.आई.ओ. (APIOs)	: सहायक लोक सूचना अधिकारी
ए.पी.एक्स.एस. (APXS)	: अल्फा कण एक्स-किरण स्पेक्ट्रोमीटर
ए.आर.एफ.आई. (ARFI)	: भारत में ऐरोसॉल विकिरणी प्रबलन
ए.आर.जी. (ARG)	: स्वचालित वर्षा मापी
ए.एस.सी. (ASC)	: एस्ट्रोसैट सहायता प्रकोष्ठ
ए.एस.सी.आई. (ASCI)	: भारतीय प्रशासनिक स्टॉफ कॉलेज
ए.एस.डी.एम. (ASDM)	: हवाई सेवा एवं अंकीय मानचित्रण
ए.एस.पी.ई.एक्स. (ASPEX)	: आदित्य सौर पवन कण परीक्षण
ए.टी.सी.टी.एम. (ATCTM)	: वायुमंडलीय अल्पमात्रिक गैस रसायन और परिवहन मॉडलिंग
ए.टी.वी. (ATV)	: उन्नत प्रौद्योगिकी राकेट
ए.वी.आई.आर.आई.एस.-एन.जी. (AVIRIS-NG)	: उन्नत दृश्य और अवरक्त प्रतिबिंबन स्पेक्ट्रोमीटर-नई पीढ़ी
एविफ्स (AWiFS)	: उन्नत विस्तृत फील्ड संवेदक
ए.डब्ल्यू.एस. (AWS)	: स्वचालित मौसम केंद्र
बी.सी.एस. (BCs)	: परिसीमा संबंधी स्थितियां
बी.डी.आर. (BDR)	: बेसलाईन डिजाइन समीक्षा
बी.आई.ई.सी. (BIEC)	: बेंगलुरु अंतरराष्ट्रीय प्रदर्शनी केंद्र
बी.एस.एक्स (BSX)	: बेंगलुरु अंतरिक्ष प्रदर्शनी





सी.ए.-सी.एफ.ए.आर. (CA-CFAR)	: प्रकोष्ठ औसतन स्थिर मिथ्या अलार्म दर
सी.बी.एम.-जेड. (CBM-Z)	: कार्बन-बंध क्रियाविधि प्रारूप-जेड
सी.सी.डी. (CCD)	: चार्ज युग्मित युक्ति
सी.ई.जे. (CEJ)	: विषुवतीय पटल इलेक्ट्रोजेट
सी.ई.एस. (CES)	: कर्मीदल सुरक्षा प्रणाली
सी.एफ.टी. (CFT)	: शीत प्रवाह जांच
सी.एच.ए.एम.ए.एन. (CHAMAN)	: भू जानकारी का उपयोग करते हुए बागवानी मूल्यांकन एवं प्रबंधन समन्वित कार्यक्रम
सी.आई.आई. (CII)	: भारतीय उद्योग परिसंघ
सी.एम. (CM)	: कर्मीदल माड्यूल
सी.एम.ई. (CME)	: सातत्य चिकित्सा शिक्षा
सी.ओ.पी.एल.ओ.टी. (COPLOT)	: सभा पटल पर रखे जानेवाले दस्तावेजों से संबंधित समिति
सी.ओ.डब्ल्यू.ए.ए. (COWAA)	: प्रशासनिक क्षेत्रों में कंप्यूटरीकृत कार्य
सी.पी.सी.एस. (CPCS)	: केबिन दाब नियंत्रण प्रणाली
सी.पी.आई.ओ. (CPIOs)	: केंद्रीय लोक सूचना अधिकारी
सी.आर.एस. (CRS)	: स्थूल विभेदन स्कैनसार
सी.एस.आर. (CSR)	: कॉर्पोरेट सामाजिक उत्तरदायित्व
सी.एस.एस.टी.ई.-ए.पी. (CSSTE-AP)	: एशिया व प्रशांत क्षेत्र में अन्तरिक्ष विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी शिक्षा केन्द्र
सी.यू.एस. (CUS)	: क्रायोजेनिक ऊपरी चरण
सी.डब्ल्यू.डी.एस. (CWDS)	: चक्रवात चेतावनी प्रकीर्णन प्रणाली
सी.जेड.टी.आई. (CZTI)	: कैडमियम-ज़िंक-टेलुराइड प्रतिबिंबित्र
डी.सी. (DC)	: गहन संवहनी
डेकू (DECU)	: विकास तथा शैक्षिक संचार यूनिट
डी.ई.एम. (DEM)	: अंकीय उन्नतांश मॉडल
डी.जी.सी.ए. (DGCA)	: नागर विमानन महानिदेशालय
डी.एल.ए. (DLA)	: द्वि प्रमोचन अनुकूलक
डी.एम. (DM)	: आदीप्त पदार्थ
डी.एम.ए. (DMA)	: दिल्ली प्रबंधन संघ
डी.एम.एस. (DMS)	: आपदा प्रबंध सहायता



सी.ए.-सी.एफ.ए.आर. (CA-CFAR)	: प्रकोष्ठ औसतन स्थिर मिथ्या अलार्म दर
सी.बी.एम.-जेड. (CBM-Z)	: कार्बन-बंध क्रियाविधि प्रारूप-जेड
सी.सी.डी. (CCD)	: चार्ज युग्मित युक्ति
सी.ई.जे. (CEJ)	: विषुवतीय पटल इलेक्ट्रोजेट
सी.ई.एस. (CES)	: कर्मीदल सुरक्षा प्रणाली
सी.एफ.टी. (CFT)	: शीत प्रवाह जांच
सी.एच.ए.एम.ए.एन. (CHAMAN)	: भू जानकारी का उपयोग करते हुए बागवानी मूल्यांकन एवं प्रबंधन समन्वित कार्यक्रम
सी.आई.आई. (CII)	: भारतीय उद्योग परिसंघ
सी.एम. (CM)	: कर्मीदल माड्यूल
सी.एम.ई. (CME)	: सातत्य चिकित्सा शिक्षा
सी.ओ.पी.एल.ओ.टी. (COPLLOT)	: सभा पटल पर रखे जानेवाले दस्तावेजों से संबंधित समिति
सी.ओ.डब्ल्यू.ए.ए. (COWAA)	: प्रशासनिक क्षेत्रों में कंप्यूटरीकृत कार्य
सी.पी.सी.एस. (CPCS)	: केबिन दाब नियंत्रण प्रणाली
सी.पी.आई.ओ. (CPIOs)	: केंद्रीय लोक सूचना अधिकारी
सी.आर.एस. (CRS)	: स्थूल विभेदन स्कैनसार
सी.एस.आर. (CSR)	: कॉर्पोरेट सामाजिक उत्तरदायित्व
सी.एस.एस.टी.ई.-ए.पी. (CSSTE-AP)	: एशिया व प्रशांत क्षेत्र में अन्तरिक्ष विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी शिक्षा केन्द्र
सी.यू.एस. (CUS)	: क्रायोजेनिक ऊपरी चरण
सी.डब्ल्यू.डी.एस. (CWDS)	: चक्रवात चेतावनी प्रकीर्णन प्रणाली
सी.जेड.टी.आई. (CZTI)	: कैडमियम-ज़िंक-टेलुराइड प्रतिबिंबित्र
डी.सी. (DC)	: गहन संवहनी
डेकू (DECU)	: विकास तथा शैक्षिक संचार यूनिट
डी.ई.एम. (DEM)	: अंकीय उन्नतांश मॉडल
डी.जी.सी.ए. (DGCA)	: नागर विमानन महानिदेशालय
डी.एल.ए. (DLA)	: द्वि प्रमोचन अनुकूलक
डी.एम. (DM)	: आदीप्त पदार्थ
डी.एम.ए. (DMA)	: दिल्ली प्रबंधन संघ
डी.एम.एस. (DMS)	: आपदा प्रबंध सहायता



डी.ओ.ए. (DOA)	: डयोक्टिल एडिपेट
डी.ओ.आई. (DOI)	: अंकीय पिंड संसूचक
डी.ओ.एल.आर. (DoLR)	: भू-संसाधन विभाग
डी.ओ.एस. (DOS)	: अंतरिक्ष विभाग
डी.पी.टी. (DPT)	: विभेदी दाब ट्रांसड्यूसर्स
डी.आर.टी. (DRT)	: आँकड़ा रिले प्रेषानुकर
डी.एस.सी. (DSC)	: निर्णय सहायता केंद्र
डी.एस.आई. (DSI)	: सूखा गंभीरता सूचकांक
डी.एस.एन.जी. (DSNG)	: अंकीय उपग्रह समाचार संग्रहण
डी.एस.पी.टी. (DSPTs)	: अंकीय उपग्रह फोन टर्मिनल
डी.एस.आर.क्यू. (DSRQ)	: प्रणाली विश्वसनीयता एवं गुणवत्ता निदेशालय
डी.टी.एच. (DTH)	: डाइरेक्ट-टू-होम
डी.डब्ल्यू.डी.एस. (DWDS)	: आपदा चेतावनी प्रकीर्णन प्रणाली
ई.सी.एल.एस.एस. (ECLSS)	: पर्यावरणीय नियंत्रण एवं जीवन सहायक प्रणाली
ई.सी.वी. (ECVs)	: आवश्यक जलवायु संबंधी परिवर्ती
ई.ओ. (EO)	: भू-पर्यवेक्षण
ई.पी.आर.आई.एस.. (EPRIS)	: स्थानिक रूप से पंचायती राज संस्थाओं का सशक्तिकरण
एफ.ई.ए.एस.टी. (FEAST)	: संरचनाओं का परिमित अवयव विश्लेषण
एफ.ओ.वी. (FOV)	: दृष्टि क्षेत्र
एफ.आर.एस. (FRS)	: सूक्ष्म विभेदन पट्टी मानचित्र
एफ.टी.पी. (FTP)	: फाइल स्थानांतरण प्रोटोकॉल
जी.ए.जी.ए.एन. (गगन)(GAGAN)	: जी.पी.एस. आधारित जी.ई.ओ. संवर्धित नौवहन
जी.ए.एल.ई.एक्स. (GALEX)	: आकाशगंगा विकास अन्वेषक
जी.सी.पी.(GCP)	: भू नियंत्रण स्थल
जी.ई.ओ. (GEO)	: भू-स्थिर पृथ्वी कक्षा
जी.ई.ओ.एस.-केम(GEOS-Chem)	: गोडार्ड भू-पर्यवेक्षण प्रणाली-रासायनिक
जी.एम.एस. (GFS)	: वैश्विक पूर्वानुमान प्रणाली
जी.आई.एस. (GIS)	: भौगोलिक सूचना प्रणाली
जी.आई.सैट (GISAT)	: भू प्रतिविंबन उपग्रह
जी.एम.आर.टी. (GMRT)	: बृहत् मीटर तरंग रेडियो दूरदर्शी
जी.आर.बी. (GRBs)	: गामा किरण प्रस्फोट



जीसैट (GSAT)	: भू-तुल्यकाली उपग्रह
जी.एस.एल.वी. (GSLV)	: भू-तुल्यकाली उपग्रह प्रमोचक राकेट
जी.टी.ओ. (GTO)	: भू-तुल्यकाली अंतरण कक्षा
एच.बी.सी.एस.ई.(HBCSE)	: होमी भाभा विज्ञान शिक्षा केंद्र
आई.एण्ड सी.ए.डी. (I&CAD)	: सिंचाई और सी.ए.डी.
आई.ए.ओ.पी. (IAOP)	: भारतीय खगोलिकी ओलंपियाड कार्यक्रम
आई.सी.सी. (ICC)	: इन्सैट समन्वय समिति
आई.सी.डी. (ICD)	: अंतरापृष्ठ नियंत्रण दस्तावेज
आई.सी.टी. (ICT)	: सूचना एवं संचार प्रौद्योगिकी
आई.जी.बी.पी. (IGBP)	: इसरो भू-मंडल जैवमंडल कार्यक्रम
आई.जी.एस. (IGS)	: अंतर-राष्ट्रीय भू केंद्र
आई.आई.आर.एस. (IIRS)	: भारतीय सुदूर संवेदन संस्थान
आई.आई.एस.सी. (IISc)	: भारतीय विज्ञान संस्थान
आई.आई.एस.टी. (IIST)	: भारतीय अन्तरिक्ष विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी संस्थान
आई.आई.एस.यू. (IISU)	: इसरो जड़त्वीय प्रणाली यूनिट
आई.आई.टी. (IITs)	: भारतीय प्रौद्योगिक संस्थान
आई.एम.डी. (IMD)	: भारत मौसमविज्ञान विभाग
आई.एम.डी.पी.एस. (IMDPS)	: इन्सैट मौसमविज्ञानी आंकड़ा संसाधन प्रणाली
आई.एम.जी. (IMG)	: अंतर-मंत्रालयीन समूह
आई.एम.जी.ई.ओ.एस. (IMGEOS)	: भू-पर्यवेक्षण उपग्रहों के लिए समेकित बहु-मिशन भू-खंड
आई.एम.ओ. (IMO)	: अंतरराष्ट्रीय समुद्री संगठन
आई.एन.सी. (INC)	: आई आर एन एस एस नौवहन केन्द्र
इन्कॉस्पार (INCOSPAR)	: भारतीय राष्ट्रीय अंतरिक्ष अनुसंधान समिति
आई.एन.एल.यू.एस. (INLUS)	: भारतीय नौवहन भू अपलिक केंद्र
आई.एन.एम.सी.सी.(INMCC)	: भारतीय मिशन नियंत्रण केंद्र
आई.एन.आर.ई.एस.(INRES)	: भारतीय संदर्भ केंद्र
इन्सैट (INSAT)	: भारतीय राष्ट्रीय उपग्रह
आई.पी.ए.बी. (IPAB)	: समेकित उत्पाद आश्वासन बोर्ड
आई.पी.आर. (IPR)	: बौद्धिक संपत्ति अधिकार
आई.पी.आर.सी. (IPRC)	: इसरो नोदन कॉम्प्लेक्स
आई.आर.सी.डी.आर.(IRCDR)	: आई.आर.एन.एस.एस. सी.डी.एम.ए. रेंजिंग केंद्र



आई.आर.आई.एम.एस.(IRIMS)	: आई.आर.एन.एस.एस. रेंज एवं अखंडता मानीटरन केंद्र
आई.आर.एन.एस.एस.(IRNSS)	: भारतीय प्रादेशिक नौवहन उपग्रह प्रणाली
आई.आर.एन.डब्ल्यू.टी. (IRNWT)	: आई.आर.एन.एस.एस. नेटवर्क कालन सुविधा
आई.आर.एस.सी.एफ.(IRSCF)	: आई.आर.एन.एस.एस. अंतरिक्षयान नियंत्रण सुविधा
आईजैक (ISAC)	: इसरो उपग्रह केंद्र
आई.एस.ई.ए. (ISEA)	: अंटार्कटिका के लिए भारतीय वैज्ञानिक अभियान
आई.एस.आई.टी.ई. (ISITE)	: इसरो उपग्रह समाकलन तथा परीक्षण स्थापना
इसरो (ISRO)	: भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन
इस्ट्रैक (ISTRAC)	: इसरो दूरमिति, अनुवर्तन और आदेश संचारजाल
जे.एच.एस.एस. (JHSS)	: संयुक्त हिंदी सलाहकार समिति
के.ए.आर.ए. (KaRA)	: के ए-बैंड रेडियो तुंगतामापी
के.बी.पी.एस. (kbps)	: किलो बाइट प्रति सेकेंड
एल.ए.पी.टी. (LAPT)	: लैंडर प्रवर्तक निष्पादन परीक्षण
एल.ए.एक्स.पी.सी. (LAXPCs)	: बृहत क्षेत्र जेनॉन अनुपातिक काउंटर
एल.ई.ओ. (LEO)	: निम्न भू कक्षा
लियोस (LEOS)	: विद्युत प्रकाशिकी तंत्र प्रयोगशाला
एल.आई.आर.ए.पी. (LIRAP)	: लेज़र जड़त्वीय संदर्भ एवं त्वरणमापी पैकेज
एल.आई.एस. (LIS)	: भू-सूचना प्रणाली
एल.ओ.एक्स. (LOX)	: द्रव ऑक्सीजन
एल.पी.डी.सी. (LPDC)	: लैंडर प्रतिरूप संसूचन कैमरा
एल.पी.एफ.टी. (LPFT)	: निम्न दाब ईंधन टर्बो
एल.पी.ओ.टी. (LPOT)	: निम्न दाब ऑक्सीकारक टर्बो पंप
एल.पी.एस.सी. (LPSC)	: द्रव नोदन प्रणाली केंद्र
एल.एस.पी.टी. (LSPT)	: लैंडर संवेदक निष्पादन जाँच
एल.एस.टी. (LST)	: भू सतह तापमान
एल.यू.एल.सी. (LULC)	: भूमि उपयोग भू-आवरण
एल.यू.टी. (LUTs)	: स्थानीय प्रयोक्ता टर्मिनल
एम. एंड ई. (M & E)	: मानीटरन एवं मूल्यांकन
एम.बी.पी.एस. (mbps)	: मेगाबाइट प्रति सेकेंड
एम.सी.एफ. (MCF)	: मुख्य नियंत्रण सुविधा



एम.सी.एन.सी. (MCNC)	: समुद्री कार्बन-नाइट्रोजन चक्र
एम.ई.पी. (MIP)	: चंद्र प्रभाव अन्वेषण
एम.ई.एस. (MIS)	: प्रबंधन सूचना प्रणाली
एम.एन.आर.इ.जी.ए. (MNREGA)	: महात्मा गांधी राष्ट्रीय ग्रामीण रोजगार गारंटी अधिनियम
एम.ओ.एम. (MOM)	: मंगल कक्षित्र मिशन
एम.ओ.पी. (MOP)	: मुख्य ऑक्सीकारक पंप
एम.ओ.एस.जे. एंड ई (MoSJ&E)	: सामाजिक न्याय एवं अधिकारिता मंत्रालय
एम.ओ.टी.आर. (MOTR)	: बहु पिंड अनुवर्तन रेडार
एम.ओ.एक्स. (MOX)	: मिशन प्रचालन कॉम्प्लेक्स
एम.पी.डब्ल्यू. (MPW)	: बहु-उत्पाद वेफर
एम.आर.सी.सी. (MRCCs)	: समुद्री बचाव समन्वय केंद्र
एम.आर.एस. (MRS)	: मध्यम विभेदन स्केनसार
एम.एस.सी. (MSC)	: समुद्री सुरक्षा समिति
एम.एस.डी.ई. (MSDE)	: कौशल विकास एवं उद्यमिता मंत्रालय
एन.ए.आर.एल. (NARL)	: राष्ट्रीय वायुमण्डलीय अनुसंधान प्रयोगशाला
एन.सी.ई.पी. (NCEP)	: राष्ट्रीय पर्यावरण भविष्यवाणी केंद्र
एन.सी.पी. (NCP)	: राष्ट्रीय कार्बन परियोजना
एन.डी.ई.एम. (NDEM)	: आपातकालिन प्रबंधन के लिए राष्ट्रीय आंकड़ा आधार
एन.डी.आर.एफ. (NDRF)	: राष्ट्रीय आपदा प्रतिक्रिया दल
एन.डी.वी.आई. (NDVI)	: सामान्यीकृत विभेदी वनस्पति सूचकांक
एन.ई.सी. (NEC)	: उत्तर पूर्वी परिषद
एन.ई.आर. (NER)	: उत्तर पूर्वी क्षेत्र
एन.ई.-सैक (NE-SAC)	: उत्तर-पूर्वी अंतरिक्ष उपयोग केंद्र
एन.एच.एन. (NHN)	: निकेल हाईड्रोजन नाइट्रेट
एन.आई.ए.एस. (NIAS)	: राष्ट्रीय उन्नत अध्ययन संस्थान
एन.आई.सी.ई.एस. (NICES)	: जलवायु एवं पर्यावरण अध्ययनों हेतु राष्ट्रीय सूचना प्रणाली
एन.ओ.बी.एल.ई. (NOBLE)	: परिसीमा परत परीक्षण हेतु वेधशाला नेटवर्क
एन.पी.पी. (NPP)	: निबल प्राथमिक उत्पादकता
एन.आर.एस.सी. (NRSC)	: राष्ट्रीय सुदूर संवेदन केंद्र
एन.एस.एस.एस. (NSSS)	: राष्ट्रीय अंतरिक्ष विज्ञान संगोष्ठी
ओ.सी.एम. (OCM)	: समुद्री कलर मानीटर



ओ.जी.डी.आर. (OGDRs)	: प्रचालनात्मक भू-भौतिक अभिलेख
ओ.एल.आई (OLI)	: प्रचालनात्मक भू-प्रतिबिंबित्र
रा.भा.का.स. (OLICs)	: राजभाषा कार्यान्वयन समिति
ओ.पी.ओ. (OPO)	: प्रकाशिकी प्राचलमिति दोलित्र
ओ.एस.सी.ए.टी. (OSCAT)	: ओशनसैट-2 प्रकीर्णमापी
ओ.एस.-सी.एफ.ए.आर.(OS-CFAR)	: सी एफ ए आर की अनुक्रमित सांख्यिकी
पी.सी.-एन.एन.आर.एम.एस. (PC-NNRMS)	: राष्ट्रीय प्राकृतिक संसाधन प्रबंध प्रणाली की आयोजना समिति
पी.डी.एम.एस. (PDMS)	: पोलीडाइमिथाइलसिलेन
पी.डी.आर. (PDR)	: प्रारंभिक डिजाइन समीक्षा
पी.एफ.ए. (PFA)	: उड़ान पश्च विश्लेषण
पी.एच.एम.एस. (PHMS)	: व्यक्तिगत स्वास्थ्य प्रबंधन प्रणाली
पी.आई. (PI)	: प्रधान जांचकर्ता
प्लानेक्स (PLANEX)	: ग्रहीय अन्वेषण
पी.ओ.एल.आई.एक्स.(POLIX)	: एक्स-किरण ध्रुवणमापी उपकरण
पी.आर.एल. (PRL)	: भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला
पी.एस.एल.वी. (PSLV)	: ध्रुवीय उपग्रह प्रमोचक राकेट
पी.एस.पी. (PSP)	: पूर्व-सांकेतिक बिंदु
पी.एस.टी.एन. (PSTN)	: पब्लिक स्विचड टेलिफोन नेटवर्क
क्यू.पी.ओ.एस. (QPOs)	: अर्ध आवधिक दोलन
आर.एंड डी. (R&D)	: अनुसंधान एवं विकास
आर.ए.डब्ल्यू.ई.एक्स (RAWEX)	: प्रादेशिक ऐयरोसोल उष्मन परीक्षण
आर.सी.सी. (RCCs)	: बचाव समन्वय केंद्र
रिस्पॉण्ड (RESPOND)	: प्रायोजित अनुसंधान
आर.एल.वी.-टी.डी. (RLV-TD)	: पुनरुपयोगी प्रमोचक राकेट-प्रौद्योगिकी प्रदर्शक
आर.एन. (RN)	: रेडियो नेटवर्किंग
आर.ओ.टी. (ROTs)	: केवल अभिग्राही टर्मिनल
आर.ओ.यू. (RoU)	: उपयोग का अधिकार
आर.आर.आई. (RRI)	: रमण अनुसंधान संस्थान
आर.आर.एस.सी. (RRSCs)	: प्रादेशिक सुदूर संवेदन केंद्र
आर.एस. (RS)	: सुदूर संवेदन/प्रतिबंधित सेवा



आर.टी.आई. (RTI)	: सूचना का अधिकार
आर.एक्स.टी.ई. (RXTE)	: रोशी एक्स-किरण कालन अन्वेषक
सैक (SAC)	: अंतरिक्ष उपयोग केंद्र
एस.ए.पी. (SAP)	: राज्य की कार्य योजना
एस.ए.आर. (SAR)	: संश्लेषी द्वारक राडार
एस.ए.एस. (SAS)	: सतह पर सक्रिय तत्व
एस.ए.एस. एवं आर. (SAS & R)	: उपग्रह आधारित खोज एवं बचाव
सैटनैव (SATNAV)	: उपग्रह नौसंचालन
एस.बी.ए.एस. (SBAS)	: उपग्रह आधारित संवर्धन प्रणाली
एस.सी.एस.टी. (SCAT)	: अर्ध क्रायो प्रवाह नियंत्रण तत्व संयोजन एवं परीक्षण
एस.सी.ई.एस. (SCES)	: उपग्रह नियंत्रण भू-केंद्र
एस.सी.एफ.टी. (SCFT)	: सेमी क्रायो शीतप्रवाह जाँच सुविधा
एस.सी.एल. (SCL)	: सेमी-कण्डक्टर प्रयोगशाला
एस.सी.पी.डी. (SCPD)	: मृदा कार्बन पूल एवं गतिकी
एस.डी.एल.पी. (SDLP)	: अंतरिक्ष आधारित दूर शिक्षण कार्यक्रम
एस.डी.एम. (SDM)	: प्रणाली प्रदर्शन मॉड्यूल
एस.डी.एस.सी. (SDSC)	: सतीश धवन अंतरिक्ष केन्द्र
एस.आई.एस. (SIS)	: अंतरिक्ष में संकेत
एस.एम.ए. (SMA)	: आकार स्मरण मिश्रधातु
एस.एम.ए.आर.टी. (SMART)	: उपग्रह मौसमविज्ञान और समुद्रविज्ञान अनुसंधान एवं प्रशिक्षण
एस.एन.आर. (SNR)	: संकेत से रव अनुपात
एस.पी.एल. (SPL)	: अंतरिक्ष भौतिकी प्रयोगशाला
एस.पी.पी.यू. (SPPU)	: सावित्री बाई फुले पुणे विश्वविद्यालय
एस.पी.एस. (SPS)	: मानक अवस्थिति सेवा
एस.आर.एस.ए.सी. (SRSAC)	: राज्य सुदूर संवेदन उपयोग केंद्र
एस.एस.एम. (SSM)	: क्रमवीक्षण आकाश मानीटर
एस.एस.पी. (SSP)	: अंतरिक्ष अध्ययन कार्यक्रम
एस.एस.पी.ए. (SSPA)	: ठोस अवस्था पावर प्रवर्धक
एस.एस.पी.ओ. (SSPO)	: सूर्य तुल्यकाली ध्रुवीय कक्षा
एस.एस.टी.एम. (SSTM)	: समुद्री सतह तापमान मॉनीटर
एस.टी.सी. (STC)	: अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी कोष्ठ

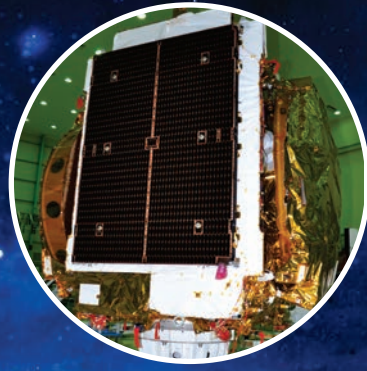




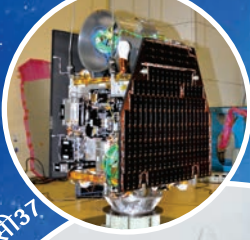
एस.टी.एफ.एस. (STFS)	: मानक समय एवं आवृत्ति संकेत
एस.टी.पी. (STPs)	: सुनियोजित प्रशिक्षण कार्यक्रम
सब-जी.टी.ओ. (Sub-GTO)	: उप-भूतुल्यकाली अंतरण कक्षा
एस.यू.आई.टी. (SUIT)	: सौर पराबैंगनी प्रतिबिंबन दूरबीन
एस.वी.ए.बी. (SVAB)	: द्वितीय राकेट समुच्चयन भवन
एस.एक्स.टी. (SXT)	: मृदु एक्स-किरण दूरबीन
टी.डी.पी. (TDP)	: प्रौद्योगिकी विकास कार्यक्रम
टी.ई.सी. (TEC)	: कुल इलेक्ट्रान की मात्रा
टर्ल्स (TERLS)	: थुम्बा भू-मध्यरेखीय राकेट प्रमोचन केंद्र
टी.एच.सी.एस. (THCS)	: तापमान और आर्द्रता नियंत्रण प्रणाली
टी.आई.आर.एस. (TIRS)	: तापीय अवरक्त संवेदक
टी.एम.-सी.एफ.ए.आर. (TM-CFAR)	: समकर्तित औसत-सी.एफ.ए.आर.
टी.ओ.एस.एस. (TOSS)	: अंतरण कक्षा सहायक सेवा
टी.टी.सी. (TTC)	: दूरमिति, अनुवर्तन और आदेश
टी.डब्ल्यू.आर.आई.एस. (TWRIS)	: तेलंगाना जल संसाधन सूचना प्रणाली
यू.पी. (UP)	: उपयोगिता कार्यक्रम
यू.टी. (UT)	: ट्वेंटे विश्वविद्यालय
यू.वी.आई.टी. (UVIT)	: पराबैंगनी प्रतिबिंबन दूरबीन
वी.ई.डी.ए.एस. (VEDAS)	: भू-पर्यवेक्षण आंकड़ा और संग्रहण प्रणाली दृश्यन
वी.ई.एल.सी. (VELC)	: दृश्यमान उत्सर्जन रेखा प्रभामंडल-लेखी
वी.ई.आर. (VER)	: मात्रा उत्सर्जन दर
वी.एच.आर.आर. (VHRR)	: अति उच्च विभेदन रेडियोमापी
वी.एल.एस.आई. (VLSI)	: अति बृहत् पैमाने का समेकित परिपथ
वी.सैट (VSAT)	: अत्यंत लघु द्वारक टर्मिनल
वी.एस.एस.सी. (VSSC)	: विक्रम साराभाई अंतरिक्ष केंद्र
डब्ल्यू.वी. (WV)	: जल वाष्प
एक्सपो सैट (XPoSat)	: एक्स-किरण ध्रुवणमापी उपग्रह
एक्स.एस.एम. (XSM)	: सौर एक्स-किरण मानीटर



जीसैट-17.



माइक्रोसैट



कार्टोसैट-2 श्रृंखला के उपग्रह



जीसैट-19



पी.एस.एल.वी.-सी37



जी.एस.एल.वी.-मार्क III-डी1



आई.एन.एस.-1ए



दक्षिण एशिया उपग्रह (जीसैट-9)



जी.एस.एल.वी.-एफ09



कार्टोसैट-2 श्रृंखला के उपग्रह



पी.एस.एल.वी.-सी38

