



กทปส

ภาคผนวก

โครงการศึกษาแนวนโยบายการให้บริการและการกำกับกิจการ
ดาวเทียมประเภทวงโคจรไม่ประจำที่ (NGSO)
เพื่อการพัฒนาาระบบนิเวศเศรษฐกิจอวกาศด้านดาวเทียมของประเทศไทย

ได้รับทุนอุดหนุนจาก

กองทุนวิจัยและพัฒนากิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม
เพื่อประโยชน์สาธารณะ (สำนักงาน กสทช.)

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
ก ผลการประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม (Focus Group) เพื่อรับฟังความเห็นและข้อเสนอแนะจากผู้มีส่วนได้เสีย เกี่ยวกับนโยบาย แนวทางการกำกับดูแลเพื่อส่งเสริมให้เกิดการพัฒนากระบวนนิเวศเศรษฐกิจอวกาศ ด้านดาวเทียมของประเทศไทย (ฉบับเต็ม)	1
ก - 1 กรณีศึกษา SPACE X, STARLINK จากประเทศอเมริกา ภายใต้ หัวข้อ “GISTDA and Thai Government Conversation with SPACE X, STARLINK” (Closed-door)	1
ก - 2 กรณีศึกษา บริษัท GALAXYSPACE จากสาธารณรัฐประชาชนจีน ภายใต้ หัวข้อ “Chinese Satellite/Constellation perspective in 21st Century”	50
ก - 3 กรณีศึกษา EUTELSAT ผู้ให้บริการดาวเทียมของฝรั่งเศส ภายใต้ หัวข้อ “EU Ambitions in the next decade: NGSO satellite Strategy & Business”	89
ก - 4 กรณีศึกษา ด้านการใช้ประโยชน์จากดาวเทียมสื่อสารวงโคจรต่ำ	133
ก - 5 การเผยแพร่สื่อประชาสัมพันธ์	173
ข การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญเชิงลึกภายในประเทศไทย	183
ค การจัดสัมมนาชาติ International Seminar on “New Space Economy Thailand” เมื่อวันที่ 16 – 17 มีนาคม 2566 ณ โรงแรม The Sukosol Bangkok กรุงเทพฯ (ฉบับเต็ม)	244
ค - 1 The Debate “Fostering the global aerospace value chain”	244
ค - 2 The Debate “Demanding of Space Innovation for Our Earth’s Future”	258
ค - 3 The Big Debate “Developing New Space Ecosystems to Match the Gaps”	274
จ สมการและแบบจำลองต่าง ๆ ทางเศรษฐศาสตร์	294
ณ แนวโน้มในการพัฒนาและส่งดาวเทียมที่สำคัญของ 8 ประเทศ	312

ภาคผนวก ก



ก. ผลการประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม (Focus Group) เพื่อรับฟังความเห็น และข้อเสนอแนะจากผู้มีส่วนได้เสีย เกี่ยวกับนโยบาย แนวทางการกำกับดูแลเพื่อส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาระบบนิเวศเศรษฐกิจอวกาศ ด้านดาวเทียมของประเทศไทย (ฉบับเต็ม)

ก - 1 กรณีศึกษา SPACE X, STARLINK จากประเทศอเมริกา ภายใต้ หัวข้อ “GISTDA and Thai Government Conversation with SPACE X, STARLINK” (Closed-door)

การประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม (Focus Group) ครั้งที่ 1	
กรณีศึกษา	SPACE X, STARLINK จากประเทศสหรัฐอเมริกา หัวข้อ “GISTDA and Thai Government Conversation with SPACE X, STARLINK”
รายละเอียด	<p>Damrongrit Niammuad: I think it is time. We can start with the introduction of our delegations today. Today, what we call a focus group is the closed-door discussion with the Thai agencies dealing with the space economy and the telecommunication with our representative from Starlink. May I invite the representative from SpaceX Starlink to introduce yourself please.</p> <p>Joseph Petrzelka (Starlink, SpaceX): Thank You all for hosting this event. We are very honored to be here and happy to be in Thailand to represent Spacex and specifically the SpaceX Starlink service. My name is Joe Petrzelka, I am representing the global business and government affair team based out in Washington DC so I work on policy and regulatory matters related to Starlink.</p> <p>Sharon Zhang (Starlink, SpaceX): And Thank you again for the invitation to the panel. My name is Sharon Zhang and I work in a parallel capacity with Joe on the SpaceX Starlink market access team with specific responsibility with Southeast Asian licensing and market entry. With that I’ll hand it back to Damrongrit to continue forward.</p> <p>Damrongrit Niammuad: Thank you. My name is Damrongrit Niammud. I am the deputy executive director of Gistda. Thailand’s space agency and I am incharge of the space affair at Gistda and also dealing with the space technology development in Gistda in Thailand. I am also in charge of the project manager of the NGSO project with support from NBC. That is why I am here today. And on my left is Professor Mitchai.</p>

การประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม (Focus Group) ครั้งที่ 1	
กรณีศึกษา	SPACEX, STARLINK จากประเทศสหรัฐอเมริกา หัวข้อ “GISTDA and Thai Government Conversation with SPACE X, STARLINK”
	<p>Prof. Mitchai Chongchaewchamnan: Good afternoon, everybody, I am Mitchai Chongchaewchamnan. I am the telecommunication specialist on this project that is supported by NBTC and Dr.Damrongrit is the head of the project.</p> <p>Damrongrit Niammuad: On my right-hand side, the representative of NBTC.</p> <p>Orasri Srirasa: Good afternoon I am Orasri Srirasa from the office of NBTC. I am the division director of the satellite and orbit management model. I am in charge of the foreign satellite operation and licensing. As you know NBTC is a regulator responsible for assignment and also broadcasting, telecomm business including Satellites business just 3 years ago. Happy to have you all today.</p> <p>Yatinun Thongnium: My name is Yatinun Thongnium. I work at NBTC as well.</p> <p>Damrongrit Niammuad: We also have the policy team from GISTDA.</p> <p>Raweevan Nutpramoon: Good afternoon, everyone. It is my pleasure to be here. I am Raweevan Nutpramoon from the GISTDA team. I am the director of the corporate strategy office.</p> <p>Damrongrit Niammuad: She is working with the National Space policy committee and she is working as the security team for that committee. And Thailand’s space master plan is on her hands. That is why we invited her.</p> <p>Chakrit Prasongsuk: Hello my name is Chakrit Prasongsuk. I am head of strategy state policy effrequency GISTDA. Thank you.</p> <p>Napasorn Chingchitranon: Hello my name is Napasorn Chongchitranon. I am from the international relations division of GISTDA.</p> <p>Thanapat Paiboonsirichit: Good afternoon everyone, my name is Thanapat Paiboonsirichit. I am from the policy and strategy division of GISTDA. I am also part of the team for the Thailand national space policy.</p> <p>Dr. Ammarin Pimnoo: Hello everyone I am Dr.Ammarin Pimnoo honorary advisor attached to the house committee of communication telecommunication</p>

การประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม (Focus Group) ครั้งที่ 1	
กรณีศึกษา	SPACEX, STARLINK จากประเทศสหรัฐอเมริกา หัวข้อ “GISTDA and Thai Government Conversation with SPACE X, STARLINK”
	<p>and digital economy and society. This is very good news that we will learn from you and no from you to improve our country.</p> <p>Sakhonwan Naksompob: Good afternoon, everyone, my name is Sakhonwan Naksompob. Plan and policy analyst professional level from the office of national digital economy and society commission. Thank you</p> <p>Chayapa Sri... : Good afternoon everyone, my name is Chayapa Sri plans and policy analyst from the office of national digital economy and society commission. We also serve as the secretary to the national policy committee as well. And I would like to say sorry to everybody that today our executive director might not be present because she just had a tight schedule so now, we are just going to represent her. If you have any questions, we will take notes and inform our director to consider that later. Thank you.</p> <p>Pierre Jaffre: Hello everyone I am Pierre Jaffre. I am the special advisor for the Secretary General of the EEC eastern economic corridor.</p> <p>Pinit Ratthanadilok Na Phukapet: Good afternoon, everyone, My name Pinit Ratthanadilok Na Phukapet. VP from satellite department from National telecom public company limited.</p> <p>Damrongrit Niammuad: On the back row we have the office of national economic and social development council. Kindly introduce yourself.</p> <p>Matthaya Boonyaritlakana: Good afternoon, everyone, my name is Matthaya Boonyaritlakana.</p> <p>Kittipong Tissayakorn: Good afternoon, everyone my name is Kittipong Tissayakorn. I am a policy and plan analyst of the Office of the national economic and social development Council.</p> <p>Damrongrit Niammuad: David, can you hear us? Please introduce yourself.</p> <p>David Vaccaro: Yes, my pleasure, good afternoon, everybody. My name is David Vaccaro, I am the CEO of Excelsior space which is a US international and</p>

การประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม (Focus Group) ครั้งที่ 1	
กรณีศึกษา	SPACE X, STARLINK จากประเทศสหรัฐอเมริกา หัวข้อ “GISTDA and Thai Government Conversation with SPACE X, STARLINK”
	<p>consulting advisory firm in the space and SATCOM markets. Our clients include NASA, The Australian space agency, the Japanese space agency, and numerous other space agencies around the world. We also were quite intensive with the SATCOM sector. We actually also several years ago did a project for SpaceX but on the rocket tree side. And it's a pleasure to be with you. And I think I would like to frame the discussion today by talking about the opportunity in Thailand that Sharon and Joe will also get into. As an outsider of Thailand and an admirer of Thailand, we have noted how quickly the economy is growing and how Thailand has become a true hub in southeast Asia for all types of businesses and activities. Because of the intense usage of data on the consumerist side and also the enterprise side and also in different work fields. There is maritime, broadband internet access for digital inclusion. Thailand is a very exciting place for business and for the SATCOM business. And so, I think there is an opportunity as Thailand begins to consider its future space strategy with the new development of the non-geostationary orbit. There is a tremendous opportunity for Thailand to get it right in terms of policies, regulations and also with outside organizations, especially leading companies like SpaceX and starlink. And we are very honored that Starlink is there. I am happy to be with you all today. Looking forward to co-moderating alongside Damrongrit.</p> <p>Sharon Zhang (Starlink, SpaceX): We appreciate that David, just as a quick interjection we just wanted to note that Santee from Thaicom is here with us as well.</p> <p>Damrongrit Niammuad: And also, in the room we have the adviser to the ministry of the digital economy and society. Please introduce yourself.</p> <p>Parun Pachitawanu: Pleased to meet you all, my name is Parun Pachitaeau. Thankyou.</p> <p>Damrongrit Niammud: I think now we all know each other. Before I give the floor to NBTC to have some remarks I would like to get some project background.</p>

การประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม (Focus Group) ครั้งที่ 1	
กรณีศึกษา	SPACE X, STARLINK จากประเทศสหรัฐอเมริกา หัวข้อ “GISTDA and Thai Government Conversation with SPACE X, STARLINK”
	<p>The Thai Royal Government has tasked Thailand’s National Broadcasting and Telecommunication Commission (NBTC) with developing a new National NGSO Space Ecosystem Strategy. This strategy will explore many avenues to expand Thailand’s space economy. Particular focus areas will include satellite communications (satcom)—especially in low Earth orbit—and downstream services and applications. Of course, a core aspect of Thailand’s new National Space Strategy will be using space and satcom for socioeconomic development. But Thailand has greater ambitions: to become a leading international space business hub in Southeast Asia, and to create a competitive space startup landscape of its own.</p> <p>The Thai Delegation welcomes any advice and engagement SpaceX Starlink may offer toward these goals. Thailand welcomes deeper commercial, technological, and economic partnership with SpaceX. This is the background of the project. Thank you everyone for being here. I would like to invite Ms.Orasri Srirasa to give some remarks before we start the communication.</p> <p>Orasri Srirasa: Good afternoon, everyone, it is my honor to be here today. I would like to thank GISTDA for organizing the new space economy conference including the organization in this focus group. As you know, Thailand is now the turning point in the space and satellite industry. In September 2020 Thailand changed from concession to licensing scheme. Just generally this year we organize the satellite auction, tie orbital slot auction and now there are two companies Space Tech innovation (STI) it is the subsidiary company of Thai comm and also another company is NT National telecom public company they on the satellite orbit slot auction and now it is in process to proceed the telecom licensing and all the orbital slot license. For NGSO right now we grant the license or non-commercial license such as GISTDA that already got the license for Theos 2. However, for NGSO in Thailand most players that have the opportunity to deploy the service in</p>

การประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม (Focus Group) ครั้งที่ 1	
กรณีศึกษา	SPACEX, STARLINK จากประเทศสหรัฐอเมริกา หัวข้อ “GISTDA and Thai Government Conversation with SPACE X, STARLINK”
	<p>Thailand are the foreign satellite operators. We would like to support the foreigner’s company as well together with the Thai companies because now some startup companies are also consulting NBTC as well to launch the NGSO commercial satellite, starting to send the documents to apply for the license. We are opening for satellite business service in Thailand that is an open market and the government already issued that market asset policy. Last year we just finished the study project to study on the technology trend on satellite both GSO and NGSO satellite and in this project, we also estimate the economic impact and social impact on the satellite industry in Thailand, we also study other countries that are leading in the satellite service for example the policy and regulatory framework in the US, UK, UAE or even South Africa. We try to use this informative information to develop our policy in Thailand. For the NGSO we have to get more information and luckily, we have GISTDA to do this project because last year from the study project, this report is already published on the NBTC website we found that in the report it shows that in 15 years Thailand have the satellite industry it makes the GDP increase around 6 billion 600 billion baht in 15 years. So, it can help the country and also increase the competitiveness of Thailand's economy as well. For the NGSO we set up the project that Dr. Damrongrit mentioned that he is studying how to develop NGSO and the impact of this project will deliver the economic impact analysis again but focus on NGSO both as a communication satellite and non-communication satellite. We hope that today we will get the informative discussion and also, we would like to get a view from the international expert and also EEC and SpaceX also we would like to thank MDES and the advisor off MDES and other participants that joined the workshop today. I hope we will have a productive workshop today.</p> <p style="text-align: center;">Damrongrit Niammuad: Before I get the floor to SpaceX star link David do you have anything to add?</p>

การประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม (Focus Group) ครั้งที่ 1	
กรณีศึกษา	SPACE X, STARLINK จากประเทศสหรัฐอเมริกา หัวข้อ “GISTDA and Thai Government Conversation with SPACE X, STARLINK”
	<p>David Vaccaro: Oh yes just briefly, back on what was just added so Thailand's initiatives for economic developments are completely cross-cutting across many different aspects of societies so just for people as deeply familiar eastern economic Corridor EEC is a major to try to grow the Thai market and the Thai economy outward puts the eastern part of the country which is generally less developed the maritime traffic and the number of shipping vessels going in and out of ports makes it very useful market for connectivity as everyone knows how Thailand is one of the most visited countries in the world from a tourist perspective so all the external tourists who are coming have a great week and huge amounts of data usage. Beyond that we haven't even spoken yet about the national military usage in other types of activities that may be Satcom consumer markets. So it's just a very exciting market. I think this is a great time for starlink to be visiting. The other thing I didn't say about starlink is I personally am extremely impressed by the huge volume of satellites that are put up in such a short order and the real continuity advantages that Starlink is already providing across the world so you Starlink are the perfect guest for us today.</p> <p>Damrongrit Niammuad: I think it is all set, the floor is yours.</p> <p>Joseph Petrzelka (Starlink, SpaceX) : Thank you all very much for you know the introductions and just the kind of plan that we have for the presentation is I'll give a brief overview of kind of SpaceX as a company and I'll focus in on more of our launch services and then Sharon will focus in on the Starlink service which is one of the growing areas of SpaceX as a company generally, but just to start off I think it's very impressive that Thailand is focusing in on the space economy and is looking to be a leader in South East Asia you know as NPTC mentioned the space economy is enormous the potential is enormous and I think the national plan focuses in on not just the potential but also the end result which is serving consumers serving the Thai people which is exactly the right way to think about</p>

การประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม (Focus Group) ครั้งที่ 1	
กรณีศึกษา	SPACE X, STARLINK จากประเทศสหรัฐอเมริกา หัวข้อ “GISTDA and Thai Government Conversation with SPACE X, STARLINK”
	<p>how to create a regulatory and a policy regime that is attuned to the needs of the population and so with that I'll just kind of dive into it and then we're happy to take questions at the end of course and hear from you all about any additional points. So, SpaceX is the world's leading launch services provider. We were founded in 2002, so we just had our 20th anniversary last year and the ultimate goal is to make the human species multi-planetary. So, we're currently in the process of designing our next Generation launch vehicle which we're hoping will take us to Mars but right now we launch approximately 2/3 of the total mass to orbit in the world so that's more than any other company and more than any nation and from the beginning The Thai government and also the Thai commercial sector represented by Thai comm specifically put great faith in SpaceX as a company. Thai comm was actually the first contract we signed for the launch of the Falcon 9 vehicle which is now the most reliable, most used, most launched and most landed rocket. We are really honored by the trust placed in us very early on and since then we have launched multiple Thai com satellites. And we've also launched the Napa 2 earth observation satellite for the Royal Thai Air Force so as a launch services provider one of the really critical things we do is we are able to lower launch costs not just for commercial and government entities in the United States but globally as well. So, these are just a few of the key milestones in the SpaceX timeline so we started on in 2008 with the earlier version of the Falcon which then later evolved into the Falcon 9 which is the launch vehicle that we currently use. Falcon 9 as I mentioned is the world's most flown and most reliable rocket so we can take payloads to Leo or to GTO orbits depending on what the needs of the customers are. The key inside that SpaceX brought to just the space sector generally was reusability so the way that we always talk about it is if every time you flew you had to throw away the airplane afterwards flying on an airplane would be much more expensive than, that's essentially the way companies were doing things before SpaceX designed a</p>

การประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม (Focus Group) ครั้งที่ 1	
กรณีศึกษา	SPACE X, STARLINK จากประเทศสหรัฐอเมริกา หัวข้อ “GISTDA and Thai Government Conversation with SPACE X, STARLINK”
	<p>rocket that could be landed and reused. So those cost savings are then passed on to the customer who is able to launch payloads into orbit on a much cheaper cost. And then we also have the Falcon 9 heavy which is there in one of the sides and I have the drawing of this on the next page as well. But the Falcon 9 heavy vehicle is essentially three Falcon 9 rockets that are combined together to provide additional thrust capacity for heavier payloads into orbit. So, these are not to scale but to give you an idea of the major vehicle we have designed or are in the process of designing. So you have the Falcon 9 rocket there on the left, and what we do with the Falcon 9 rocket is we integrate whatever the need of the customer we integrate those into the payload fairing which is then placed on top of the actual Falcon 9 rocket so on the left side there the top of the rocket there is actually our Dragon capsule which is the the larger one that is the second one on the right and the Dragon Capsule can take crew so it takes astronauts to and from the International Space Station International, it also takes cargo to and from the international Space Station. Then if we're not taking crew or cargo, we typically in case the customer payload into the fairing which is that larger topper on the Falcon 9 rocket and that's what we deliver for instance our Starlink satellites in so we actually stack the satellites we can we can fit 50 starlink version 1.5 satellites per launch. That's how we've been able to rapidly build out the starlink network in which we're now over 4,000 startlink satellites launched. Then the Falcon heavy vehicle as I mentioned is just three Falcon 9 rockets that are combined together to give additional launch capacity. And then the last vehicle the farthest on the right there is our next Generation starship vehicle which is substantially larger than it appears here, so the thrust to orbit is going to be about 17 million pounds whereas a single Falcon 9 is going to be about 1.7 million so substantially more thrust capacity and we just carried out the first full static fire of this vehicle which is actually the last test so we fired as many of the 33 engines as possible to do the final test before we actually</p>

การประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม (Focus Group) ครั้งที่ 1	
กรณีศึกษา	SPACE X, STARLINK จากประเทศสหรัฐอเมริกา หัวข้อ “GISTDA and Thai Government Conversation with SPACE X, STARLINK”
	<p>attempt to launch that to orbit. So, this is again just another demonstration of SpaceX continually developing, continually pressing forward in terms of innovation in the space sector you know to meet the needs of customers now and into the future. Now I’m going to turn it over to Sharon to talk a little bit about Starlink which is our high-speed Leo internet service.</p> <p>Sharon Zhang (Starlink, SpaceX): Thanks Joe for the review of just the tremendous accomplishment SpaceX has had in the last 20 years. So a lot of rocket talk, definitely. But I just wanna really quickly take a moment to really bridge further, kind of iterate why we’re here to talk to you about Starlink as a non-geostationary constellation for communication as a space rocket company. So, as you can see on the graphic Joe was showing on the left, the Falcon 9 vehicle is really the center and the heart of SpaceX, it is partially reusable and we launch a new Falcon 9 weekly, to give you an idea. The most advanced moments in the course of 72 hours even and so with this tremendous launch capacity we then look to kind of see how we can access the capacity space to develop communication technologies. So, with that we will develop Starlink in 2020. So, starling is a whole today. A non-geostationary low earth orbit satellite constellation providing high capacity, high speed, low latency connectivity anywhere across the world. The areas that we see as the center of starlink is the area where fiber is currently not available, is too expensive, and is entirely unprohibited for that to be currently built. With Starlink as a whole today we are currently in 65 countries and territories around the world since our initial launch in 2020. In 2020 we had zero satellites and currently will not sit at 4400 of our initial constellations. We are also very excited and continue developing new types of communication based broadband technologies to implement and distribute the capacity we are developing in non-geostationary orbit today in Starlink. So, as I mentioned previously the goal that we are working on in starlink is providing fiber-like connectivity anywhere in the world that you could</p>

การประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม (Focus Group) ครั้งที่ 1	
กรณีศึกษา	SPACE X, STARLINK จากประเทศสหรัฐอเมริกา หัวข้อ “GISTDA and Thai Government Conversation with SPACE X, STARLINK”
	<p>possibly access; whether you're on a boat on a plane in the future or a commercial jet line or even perhaps you're just in the school in the remote area. Those are the types of use cases that we're really focusing on. Our goal is not to replace connective telecom infrastructure; our computers and phones are quite smart; they are always going to prefer the more reliable fiber connectivity for a long-term high-speed access. But in those occasions where fibers are not accessible or you might be in a certain location where fiber is not available, that is where Starlink really seeks to be that second layer to fill in the existing gaps and to further build in more capacity certain types of use cases, especially economic development type use cases. So, as I mentioned previously, since our launch in 2020 in the United States, we are serving over a million customers today. Customers for us refer to the number of individuals who have terminals. These terminals could serve upwards of 25 to 50 to even a hundred people at a specific site. So, we will leave the number of folks who are able to enjoy Starlink to be much greater today. We are currently accessible in all 7 continents. We have a global polar to polar coverage available today. With again, 65 countries in counting. Most recently and most relevantly to those stakeholders in the conversation today, we have been very active in developing our Asean based network. Just 3 weeks ago we did commercially go live in the Philippines after receiving legal authorization about a year previous to this point. Before that, in the late fall, we also went live in Japan. As we are kind of looking towards Asia Pacific (we are already in Australia and New Zealand) clearly Thailand is a very key part in that ingredient. It would be silly for us not to do so. And that is why we are so excited to engage with the stakeholders' conversation on how we can further build capacity here in Thailand through SpaceX and Starlink. Just to kind of go back again to the technology, SpaceX as Joe mentioned has had a number of different achievements. One of the achievements that we cannot take credit for is inventing the idea of the low earth orbit constellation. But what we can</p>

การประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม (Focus Group) ครั้งที่ 1	
กรณีศึกษา	SPACE X, STARLINK จากประเทศสหรัฐอเมริกา หัวข้อ “GISTDA and Thai Government Conversation with SPACE X, STARLINK”
	<p>take credit for is being one of the first companies to be able to plan this without becoming bankrupt. So, if you look at the graph on that nice little thing that I definitely did not design. Geo Satellites is about 36,000 kilometers above earth. There are a lot of benefits to this. One of the biggest benefits is that you end up having one satellite covering a large part, or even the entirety of the world. So, you build a tremendous capacity in a single launch. The downside is in certain types of applications you might end up having higher latency speed and also can necessarily connect to every single edge of the world. Starlink and other low earth constellations, however, set it at about 5 minutes 50. So, 36,000 versus around 550 kilometers. That is a very big distance. But the downside of this approach is you end up needing to have a lot of satellites to provide polar to polar coverage in order to provide a global ISP service. So that is really again where Starlink and SpaceX are really merry as 1 idea. Because of SpaceX engineering abilities and our ability to have frequent and affordable launches for Starlink were able to then create and continue to deploy the Starlink constellation today. So, as I mentioned previously this graph is actually kind of not a great graph there. But what we really wanted to draw your attention to here was why we kind of are speaking about the Asia-Pacific today. So, when we first started to deploy our satellites, our satellites were essentially launched in orbital tubanal bands. You could see the horizontal lines there. So, our launch of our ‘better than nothing data’ started first in the US and you know America and in Europe. A big part of that is we have the capacity at the time. As we’ve gotten more satellites up and we have also deployed our inter-satellite links, so the ability for our satellites to talk to each other in space, we have now been able to expand our cover maps much greater to the Asia-Pacific. Which is why we’re here to talk to you all today. So essentially when it comes to having folks typically interact with Starlink, the thing that most people would interact with would be the user terminal; or the satellite dish. So, at Starlink we made the first</p>

การประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม (Focus Group) ครั้งที่ 1	
กรณีศึกษา	SPACE X, STARLINK จากประเทศสหรัฐอเมริกา หัวข้อ “GISTDA and Thai Government Conversation with SPACE X, STARLINK”
	<p>commercially available phased array antenna on the market. This is an incredibly powerful piece of technology that efficiently uses spectrum, a very critical national resource. We are basically enabling folks to access what would previously only be available in very hi-tech applications and communication facilities as a deployable remote type of user’s terminal technology. Among the benefits of the way that we designed the phased array antenna and they use their terminal broadly are the way that we consider our end users. We knew that the individuals using the Starlink terminals wouldn’t always be in the most ideal situations, perhaps they do not have any technical background, they can’t go out to see the sky and see our constellation tracking, perhaps they couldn’t have constant access to power. Therefore, when we designed Starlink terminals we really focused on versatility. To give you an idea, the total power needed for the Starlink user terminal is about the same as 4 incandescent light bulbs; the same as what you might have in your home, office for example. And what it means is folks can really remotely and flexibly deploy this technology in emergency response situations. Another component to this is it is really simple to set up. You basically have to do two steps; take it out of the box and plug it in. The only prerequisite you need to have there is connection to the sky. And of course, Starlink has to have licensing in that country as well. With that said there is an iron new motor built onto the terminal itself that will gimbal and give you the optimal degree of connection to our constellation. And what is really fantastic about this technology as well is you as the end-user never have to see how complicated the back in technology is. So underneath that beautiful white layer at the top there is about 64 raitums in number of different pieces, a really complex technology that is actively tracking a non-geostationary satellite constellation that is constantly moving; at any given moment you are creating an optimal connection to about four satellites with hand overs happening over every millisecond that you as a user never have to kind of</p>

การประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม (Focus Group) ครั้งที่ 1	
กรณีศึกษา	SPACE X, STARLINK จากประเทศสหรัฐอเมริกา หัวข้อ “GISTDA and Thai Government Conversation with SPACE X, STARLINK”
	<p>see or experience. But that is actually what kind of built in the resiliency of connectivity of this particular system. So, with the Starlink satellite here, I am going to pass this over to Joe to quickly walk through.</p> <p>Joseph Petrzelka (Starlink, SpaceX): Sure, so I think the easiest way to think about the current model of Starlink satellites that were launching it's actually a similar design to this table set up here so you would have the body of the satellite here and then the solar array which extends above the satellite which is the actual power source for much of the hardware that is on the satellite. So what do you have on the bottom you have to face array antennas which again these antennas are incredibly revolutionary because they are constantly finding The most optimal path to provide access for consumers and one of the things that was designed into the system from the beginning is the idea of resiliency and redundancy, so that if you have a satellite for any number of reasons and is no longer functional there are other pathways for the consumers to be continuously provided with service. So, this resulted in a seamless Internet connection, and even to hardest reach places. beyond that SpaceX takes space safety and sustainability very seriously. Space is a shared environment. We want to make sure that countries and companies well, into the future, have an opportunity to develop their own systems, and that we can continue to launch astronauts and satellites into all different orbits. All off satellites are maneuverable, they have autonomous collision avoidance systems and we have written best practices that we believe other operators should follow. Things like maneuvering when there is one in 100,000 chances of collision versus the NASA orbital debris standards, which are one and 10,000. So, we maneuver our satellite out of the active debris field all the time. They care for thousands of maneuvers and these are carried out with little to no human intervention because again it is all organized. So, this is all carried out via complex algorithms that are constantly intaking data and maneuvering the satellite in order to ensure that we did not</p>

การประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม (Focus Group) ครั้งที่ 1	
กรณีศึกษา	SPACE X, STARLINK จากประเทศสหรัฐอเมริกา หัวข้อ “GISTDA and Thai Government Conversation with SPACE X, STARLINK”
	<p>create any debris. Beyond that our satellites are at such a low orbit they are at 550 km as Sharon mentioned so what that means is that even if our satellites become completely non-maneuverable, which were trending towards a very low non-maneuverable rate, but if for some reason a satellite, we lost communication connection with it or we lost the ability to fire the thrusters there at such low altitudes that it would actually disintegrate in the atmosphere within five years. And if, for some reason, when we do insert the satellites into their initial orbit, which we do very low we carry out health checks if we notice anything wrong with the satellite, we immediately deorbit it, so it doesn't cause any issues to other systems or in the future by creating debris. So, they're completely designed for 100% demisability they create no sustained debris in the atmosphere or just in the orbital environment. That's kind of the overview of the satellites. We continuously update these as well, so we just got a new license in the United States, which has authorized us to launch a newer version of powerful satellites that can provide service to more consumers globally. So, we're constantly trying to see what the hardware and software applications are that we can use to optimize our performance.</p> <p>Sharon Zhang (Starlink, SpaceX): Great! And another kind of around the satellites as well, are that the satellites are flying overhead today. As for today we are the largest non-geostationary constellation in the world that's successful. We also have the highest capacity to give you an idea. We have 75 terabits, over 75 terabits, of existing capacity that we can go out in the countries of our license and regulation for. One of the other beauties of the conversation we are having today is that we're constantly trying to understand the use cases behind what our constellation can provide. When we first launched our better than nothing beta in 2020, We were very focused on Internet services on providing Internet back to the home Internet, internet in certain types of scenarios. As we continue to progress,</p>

การประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม (Focus Group) ครั้งที่ 1	
กรณีศึกษา	SPACE X, STARLINK จากประเทศสหรัฐอเมริกา หัวข้อ “GISTDA and Thai Government Conversation with SPACE X, STARLINK”
	<p>we understand that there are other applications for our capacity, or other use cases, and we started to design terminals with that in mind. Understanding these use cases whether it's in motion, whether it's at different price points, or whether in the future that might be in certain types of partnership existing Telecom providers. So, part of the reason why we want to engage the stakeholders today was really also to begin the conversation back to you. You know where you Starlink fitting in because in the countries where we are currently licensed, we had the pleasure of developing deep relationship with the country's regulators and with their stakeholders and we're designing with those inputs in mind what our next generation satellites, and what our next generation products look like for SpaceX and Starlink. So, the slides that we have here just show a couple of different types of fixed site applications, so these are fixed site applications, not even in motion. We've enjoyed connecting schools around the world, we've connected over around I think 80,000 or 100,000 students today around the world. We have supported enterprise operations, oil bricks, mining, agriculture and in addition to that, we've also expanded into disaster, relief, and emergency response, which is something that Starlink has been very proud to kind of continue to support in those critical use cases. We've also enjoyed this kind of partnership as well, and continue expanding and growing as a company with telecom countries around the world around cellular backhaul opportunities. So, think cell phone towers in the sky as a way to kind of consider that. So, we've kind of continue to iterate and continue develop our capacity to build our existing capacity in the countries that were regulated and launched in. So, one of the case studies that we did want to draw your attention to as well, is our launch in Japan. We see Japan as one of our very successful launches here in terms of the policies and the regulatory regime. But also, in our ability to develop the business use case of downstream businesses that we can support. So, Japan being our 60th country launched at that point 6</p>

การประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม (Focus Group) ครั้งที่ 1	
กรณีศึกษา	SPACEX, STARLINK จากประเทศสหรัฐอเมริกา หัวข้อ “GISTDA and Thai Government Conversation with SPACE X, STARLINK”
	<p>continents, today seven continents. We had the pleasure of working with a number of fantastic Japanese companies and the Japanese MIC and partnership in our development. The key difference in the way that we are regulated in Japan, or the thing that we wanted to draw to is that SpaceX Starlink is regulated as our own telecom company, but that has not meant that we have not partnered with domestic providers. TDI has been a fantastic and hallmark key partnership with us in Japan, supporting us in our licensing at adverts, but also and very much so around our business operations. So, we have a commercial agreement in enterprise relationship around authorized distribution and also in backhaul. So, as we are continuing developing, we've really seen Japan as a future model, of you know SpaceX and Starlink discussing the needs alongside private sector companies, but also being treated as a similar peer in that regard. Because you want to understand how to also be regulated and also have a contribution back to the economy with the most ability to develop enterprise relationships in that process as well. So, with all that said, really just kind of zooming back out here SpaceX and Starlink today, is very much new to Asia-Pacific. We are very very good at engineering. We're very very good around understanding technological capabilities and innovations. One of the things that we are continuing to be humbled about is operating businesses in very diverse environments and also serving individuals in different backgrounds and so this is a place where we ask you all for your help in helping us better learn how to basically serve the folks of Thailand. But in that conversation, we just hope that we are also able to really serve as a role of a capacity builder. We don't seek, or cannot probably, become the next Dtac or the next True or Thaicom and having the direct relationship with the people here in Thailand we're just not put to do so. But what we are very very much positioned to do, is work with all of the companies in Thailand to provide the capacity of Starlink and the technology of Starlink, and then have the Thai experts themselves bring and deliver this to the market. Of</p>

การประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม (Focus Group) ครั้งที่ 1	
กรณีศึกษา	SPACE X, STARLINK จากประเทศสหรัฐอเมริกา หัวข้อ “GISTDA and Thai Government Conversation with SPACE X, STARLINK”
	<p>course, we would still like the ability to sell directly to consumers and to be able to hold that relationship to continue to innovate so we can continue to bring the newest and greatest to Thailand at every moment. But with that said we are very much looking to have a complementary relationship with the existing providers here in Thailand. So, with that Dr. Damrongrit.</p> <p>Damrongrit Niammuad: Thank you very much! David, do you want to add something?</p> <p>David Vaccaro: That was a great overview and is a great problication for our topic. One thing that we would like the people in the room to especially comment on are the use cases that you see for Starlink in Thailand, and especially because each of you are in different ways familiar with different aspects of the Thai economy and society and the usage needs of Thai society and people. We would like you to try and connect your thoughts and you riles and the roles of this project with some of the things that Starlink just talked about in terms of its capacity and capabilities.</p> <p>Damrongrit Niammuad: Okay! Any questions?</p> <p>Parun Pachitawanu: Hi, so I have some questions that I have heard about Starlink for a long time, since you planned to launch maybe 40,000 Leo into space and another one is oneweb that is the two that I heard for a long time. I myself personally see when you talk about Starlink in the past, we have believed that the system of the satellite that you can use on earth that you showed before, it is the same model since the start right?</p> <p>Sharon Zhang (Starlink, SpaceX): Yeah, so I’m gonna pull up the slide that I think you are referring to here. So, the first array antenna design is still very much the same as our initial launch, but we have innovated in this. So, our first generation was of course very powerful, but the following generation, the phased array antenna had higher capacity essentially. But in terms of the discussion around the product development we’ve also further added other verticals there, so we really</p>

การประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม (Focus Group) ครั้งที่ 1	
กรณีศึกษา	SPACE X, STARLINK จากประเทศสหรัฐอเมริกา หัวข้อ “GISTDA and Thai Government Conversation with SPACE X, STARLINK”
	<p>started first with residential and business applications then we developed a version of this but for enterprises and industrial applications so it can support more people connecting in a single moment. We’ve also then very much invested in the in-motion application, specifically aviation maritime and also land based. So, if you can think about the things, we’ve been able to support that has included emergency services in the Australian outback for example. We’ve been able to support disaster relief by providing kits that could be flexibly deployed if a disaster were to happen with certain government ministries. And we’ve also been able to support more industrial based applications as well. But I think your question also raised another excellent point as well around product development. Please proceed with the following.</p> <p>Parun Pachitawanu: Because of what I saw, we have somebody bringing this kind of antenna to test in Thailand already, long ago. But actually, it is not allowed because we have to ask for NBTC. That is why you are not here yet; you have to ask from them to allow you to be in. In terms of the ministry of Digital economy what we have done so far is we have established a digital village to provide rooms and computers throughout the country. The first phase that we had 2 years ago was about 500 places that included computers. What we intend to do is we try to let people in those areas use technology and do sales online. We have a meeting room and we want them to take a picture and create contents and work together with the logistics company which is under our ministry which is Thailand Post. They can bring out to Thailand Post and sell things, learn to sell things, or study it in the internet area. The second phase has just been signed about 1,700 places which would be in the school. 200 or 300 happening will be in the remote area. Right now, we do mostly the physical. In some parts very far, we have to use the solar sale to generate electricity to supply. We can use infrastructure from NT which is under our ministry or some parts we use True or AIS- they have to dig for</p>

การประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม (Focus Group) ครั้งที่ 1	
กรณีศึกษา	SPACE X, STARLINK จากประเทศสหรัฐอเมริกา หัวข้อ “GISTDA and Thai Government Conversation with SPACE X, STARLINK”
	<p>connections. Those are on the border, very far in the rural area that we need to plan for Thailand. We need to cover everywhere in the country to use the internet and people have the ability to access the internet. That is why ministry also look after the ‘เน็ตประชารัฐ’ or free net to the village, maybe 24,000 villages. Which before it is not doof commercial that AIS True or Dtac is not covered. So, the government provides that for free but actually it is 1 pinpoint at each village that you have to connect it from the village to your house. My minister has just come back from the mobile world and we have been discussing a little bit on the idea of what we plan to do. This is the first meeting with Starlink and we would like to know the approaches and deal with the Thai country. As for the minister’s idea, he also believes and wants to push it through because there are still a lot of regulations to be fixed and we have to be more commercial and welcome to all the technology. National Telecomm we also plan to do some Geosat that we already bid for some licensing and also Thaicom; another thing that is quite expensive licensing. Come back to this, because we are Thailand, we will not be able to pay a lot on that, we believe this technology can still be expensive. I do not know how much right now but the thing that we are concerned about is how expensive it is to use the data from SpaceX Starlink and the capacity of Starlink right now. I haven’t seen how you transfer it to the earth’s station at this moment and also, we already understand how marine needs to use it and also in the air force or airline that can be covered. I have also heard that the more customers using it the better pricing but I don’t know how it will be better because compared to the physical internet we suit doing that way. But we believe it should be combined technology with the provider and do it together which means that we do not compete with the local provider at all. These are the new things that’s why I just met with Starlink at this time since I have heard about you for quite some time. The Thai government is also willing to see how we can start because we do not</p>

การประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม (Focus Group) ครั้งที่ 1	
กรณีศึกษา	SPACE X, STARLINK จากประเทศสหรัฐอเมริกา หัวข้อ “GISTDA and Thai Government Conversation with SPACE X, STARLINK”
	<p>want to be the last because I would be so ashamed of that. Therefore, please share some ideas and I will get the information to update to the minister and see how we can work together and get started on what we can bring into the country.</p> <p>Damrongrit Niammuad: thank you for the first-round question after the presentation. I would like to organize it like this; firstly, we would have some roundtable discussion for maybe 30-45 minutes and then we can have an informal discussion for about half an hour outside this room. In this environment it is very difficult to discuss even if we are in a closed room. It's not that easy. So, we are going to stop our roundtable discussion at 3 PM and we get half an hour outside the room. If you have any questions or interest, you can have an informal discussion with Starlink directly so it will be a direct communication. I think I'll start with the roundtable. The very first question to our Thai government agency friends, Thailand has a vision to become a leading regional hub for space activities. How do the Thai government leaders in this room see the role of leading private companies like SpaceX in supporting that vision? I think I will start with our advisor at EEC. Do you see how SpaceX can support the vision of Thailand to be the regional hub of space activities?</p> <p>Pierre Jaffre: I think we can only support the fact that we want to position Thailand which is already a hub in many domains to be in space as well. It is growing a lot, everything we develop EEC in terms of connectivity with the shipping as you know which is a big hub. The ambition we have for the cargo business to attract and to be able to lead. The airline business where we are waiting to access a new economy because we speak about economy but inside the plane the focus is wrong. All that is of course only pushing for companies like yours or public or private companies to be able to deliver this kind of service. It is definitely good to have a used case. It will be a necessity and something we should launch as soon as possible. EEC is more than open to do that and the 12 organizations that we have</p>

การประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม (Focus Group) ครั้งที่ 1	
กรณีศึกษา	SPACE X, STARLINK จากประเทศสหรัฐอเมริกา หัวข้อ “GISTDA and Thai Government Conversation with SPACE X, STARLINK”
	<p>probably need this kind of services. Therefore, let's use cases and whatever you need. You will get our support for sure.</p> <p>Damrongrit Niammuad: Any further comments?</p> <p>Ammarin Pimnoo: Thank you very much. I was very impressed with your presentation, but for myself. We are actually talking about a very new thing for the world. If we use the Internet from the sky, what does that mean? AIS tower, home Internet, wiring land and broadband, we have to remove everything. In the future, I can't imagine how many satellites the low earth orbit will have and how the orbit will operate. But now we are talking about NGSO and GSO. Let's think about this, what is GSO? Actually, it is only one altitude that can synchronize with the earth, right? But for the NGSO actually in GSO does not talk about the low earth orbit NGSO means higher and lower than the GSO. So maybe we should understand what we are talking about and this is a very good opportunity for NTPC to talk about the low earth orbit commercial cause we do not have the low earth orbit commercial at this time. So on behalf of the second chairman of the committee, colonel Dr.Manitsuwan and the vice president chairman Khun Kalaya. Actually, I have two or three questions for space X. First is about the orbit for your star link. Is it important for a low earth orbit? I understand that if you have a little bit more altitude, you can cover more areas so now maybe you have about 550 km, I'm not sure about that. I would like to ask what orbit that is. you want it to be good for your business. This is really good information for the NPTC in the future. And the second is in case of future work, perhaps we will have so many low earth's orbit, satellites will block the signal from the GO satellite or not. and for example, if we need to launch a rocket to space, will it crash with your constellation or not. Yes, now it might have only you, but I heard that not only starlink but I heard about the constellation in China also. I think this business is very interesting for every country. I think that is all I want to ask you now thank you.</p>

การประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม (Focus Group) ครั้งที่ 1	
กรณีศึกษา	SPACEX, STARLINK จากประเทศสหรัฐอเมริกา หัวข้อ “GISTDA and Thai Government Conversation with SPACE X, STARLINK”
	<p>Joseph Petrzela (Starlink, SpaceX): Those are all very good questions. Just to take them in order, our orbital altitudes range from low 500 up to 570. The new license we receive in the United States will be launching, that is for 750,000 additional satellites which will primarily be the newer version that are more powerful that we conserve more consumers with. Those will be in the range from 540 to 570. There is no ideal range; essentially there is a tradeoff between being lower and needing more satellites and have A faster speed and lower latency to moving higher and then needing fewer satellites but sacrificing speed and latency. We found a pretty sweet spot right in the 550-kilometer range. We have initially planned for a higher constellation but after discussing the issue of orbiting debris and space sustainability as well as some concern of the astronomical community in terms of being able to continue to observation, we filed with domestic regulator in the United States, the federal communication commission, to lower our altitude of the initial satellite by about half. We went from 1000 down to the 550-kilometer range. That drastically improved not the speed but the general space sustainability because as soon as you get above 600 kilometers you start extending the lifetime that a satellite or a debris object remain in orbit. Once you start pushing 600 kilometers and up you start looking at 10 plus years and eventually you will get into the 1000 really quickly. That is kind of the orbital altitude. The second question on blocking GSO signals, Spectrum from space is different from territorial spectrums as we all know. We don't have technological ability in terms of intermingling frequencies, frequency hopping and things that you do on the terrestrial side that allows you to get more band within more usage out of the same frequencies. On the space that you essentially need to avoid each other and so we sign coordination agreements with other operators. We essentially do this on a direct basis to make sure that we do not interfere with other systems. With GSO systems in particular, there are certain frequency bands that are allocated by country to NGSO operators</p>

การประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม (Focus Group) ครั้งที่ 1	
กรณีศึกษา	SPACEX, STARLINK จากประเทศสหรัฐอเมริกา หัวข้อ “GISTDA and Thai Government Conversation with SPACE X, STARLINK”
	<p>so those GSO have to make sure they are coordinating with other frequencies and spectrum bands. We also make sure that we are coordinating with them. It is generally carried out very well and the good thing about Starlink is that it is a very maneuverable, highly versatile system. We can maneuver our spectrum and frequency we use very quickly so that we are not interfering with other operators. This is important because our systems are very new and so we are able to design, with our latest technology, that allows us to avoid interference problems that you might have seen historically. I think those were the main questions. And yes, obviously from the competition from other countries, in the NGO, this is a very important sector not just from a commercial standpoint but from a GEO political standpoint. There is going to be a lot of investment from state actors and we think it is very important for consumers to have choices and for countries to have choices when they are thinking through telecommunication infrastructures.</p> <p>Sharon Zhang (Starlink, SpaceX): And I think just to contribute or add to Joe’s wonderful points there, SpaceX Starlink is a newer concept that we have been a very responsible and very active operator in the global policy space at the ITU. The ITU has established certain safeguard for the non-geostationary and the geostationary constellations. We very much design our systems to use globally harmonized spectrums, so using the international standards of what would be available and also the protection that we need to build in place in our systems. With that said we just wanted to provide assurances that despite being a newer technology, we are very vigilant in terms of the domestic needs and the existing needs of spectrum users and folks that are also using space. One of the analogies that I personally think that is very powerful is the consideration around how big the earth is. If you really think about how big that entire surface area is, the constellation becomes much smaller. To put it into picture, think about a highway and you have millions of cars that are passing through at any given moment. We are looking at</p>

การประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม (Focus Group) ครั้งที่ 1	
กรณีศึกษา	SPACEX, STARLINK จากประเทศสหรัฐอเมริกา หัวข้อ “GISTDA and Thai Government Conversation with SPACE X, STARLINK”
	<p>something not even in the millions to cover the entirety of the world and so that is something that we kind of want to put into perspective. We ultimately see space as building additional capacity for everyone here on earth. We know this is kind of a different way of thinking about the way we use space that we all share. For that reason, that is why we become so engaged in becoming licensed in our countries around the world in order to share the capacity that we are developing and enable that kind of terrestrial based applications.</p> <p>Damrongrit Niammuad: Any further comments? David, do you have anything to add? We have 30 minutes for roundtable discussions.</p> <p>David Vaccaro: Sure, and just for a point of order Damrongrit. I am going to combine some of the questions we proposed just to keep the conversation flowing. The next question I would like to ask you is “when you think about the global priorities of SpaceX Starlink, how does Thailand fit into that mix?”. Maybe from an overarching perspective if you don’t mind commenting on that.</p> <p>Joseph Petrzelka (Starlink, SpaceX): Sure. I think Thailand is going about thank you strategically regarding national space policy in exactly the right way. 20 years ago the United States was at a crossroads in terms of transitioning from launch services that were provided by the United States government. They were carrying out, for instance, space shuttle missions once a year. SpaceX last year completed 61 launches and this year we are on track to complete over 100 — essentially a launch every 4 days. That transition was brought about because the government thought strategically about how it could induce the private sector to invest and bring in innovation to the space economy. I think Thailand is thinking strategically about the best way to do this. One of the things you have to do if you have to coordinate it through many government and private sector actors. You have to get launch licenses, spectrum licenses both for initial contact with spacecraft but also for communication generally. You have to think through the development of space</p>

การประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม (Focus Group) ครั้งที่ 1	
กรณีศึกษา	SPACE X, STARLINK จากประเทศสหรัฐอเมริกา หัวข้อ “GISTDA and Thai Government Conversation with SPACE X, STARLINK”
	<p>ports. You have to think through environmental considerations. It is very complex and it takes a lot of careful thought analysis. So, I think one thing that Thailand is doing right is thinking how all of this fits together cohesively and is obliging the policies priorities under the national space policy. This is exactly what happened in the United States and now it has a thriving space economy with multiple operators including SpaceX. That is one thing that is an example of SpaceX in the United States as Thailand moves forward with the changes in the space sectors. Looking to the precursor of the United States is a great example and looking at a company like SpaceX. Space is a really hard sector but do you have the benefit of seeing some countries that have gone through similar performance.</p> <p>Sharon Zhang (Starlink, SpaceX): Thailand is also a very special country. There is a different entrepreneurial spirit of implementing newer technologies and have the appetite to do so. That is a place that SpaceX and Starlink really prizes. At the end of the day what we see ourselves delivering is that kit. We aren't the ones who implement that technology on your day-to-day basis when it comes to connecting schools or even in certain types of enterprise best applications for example. The things that we would hope you would consider as we kind of discussed SpaceX Starlink and also all kinds of space technologies is also the cost basis in which we develop these technologies for. One of the very unique positions that SpaceX Starlink has today is that we are currently the largest operational low earth orbit constellations. Our calculus when it comes to some of these discussions are very different. We are looking at what next week, two weeks, a month or two months from now looks like. This is in regards to what we are developing, what we are able to sell and distribute and also, we continue to grow. In some of these conversations especially in how Space technology fits into the future a lot of it tends to be “what it would look like 20 years from now?”. We are asking you all what it looks like in the next year. We really hope that we can look into the implementation of some of</p>

การประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม (Focus Group) ครั้งที่ 1	
กรณีศึกษา	SPACE X, STARLINK จากประเทศสหรัฐอเมริกา หัวข้อ “GISTDA and Thai Government Conversation with SPACE X, STARLINK”
	<p>these space policies in the sectoral specific regulations in ministerial regulations in the discussions as well.</p> <p>Damrongrit Niammuad: I think I learned from Joe that you emphasized the coordination of multiple operators. It is a hard job to fit everything together and you mentioned priorities and also Sharon mentioned a good thing about entrepreneurial spirit in Thailand and the cost base on making some kind of product and service. Starlink can fit into this kind of spirit in Thailand. I would like the Thai site to add something on this. Maybe from the National Space policy secretariat you have any comments on the idea of Starlink?</p> <p>Raweewan Nutpramoon: Thank you very much for your presentation. As Khun Damrongrit mentioned previously, we work as a secretariat of the National Space committee in drafting the national space policy. When we think about doing a space economy in Thailand, we always face the question ‘How?’ because in Thailand there are many questions from the government on the budget and the demand because it is very limited. From the process of mapping the policy plan we have explored and we see that in Thailand we have some companies that can be a supply chain. We call this Class A. We have 4 industries that I think you can consider as our priority. The first one is satellite manufacturing. We had a session about this today. Second is the satellite data service, we have used the data for a long time. The third one is a satellite from the security side. Lastly, the ground equipment. We Target these for groups as a priority because we see that they are the company they already have their activities with so if we can’t link your demand and our supply together. If we see some gap, I think it can be like the mechanism or regulation from the government side.</p> <p>Damrongrit Niammuad: Mr. Parun as the top executive minister of digital economy and society, this may be one of the targets of the ministry that links the</p>

การประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม (Focus Group) ครั้งที่ 1	
กรณีศึกษา	SPACE X, STARLINK จากประเทศสหรัฐอเมริกา หัวข้อ “GISTDA and Thai Government Conversation with SPACE X, STARLINK”
	<p>digital space, economy and society. Do you have any comments with Starlink on the national space plan?</p> <p>Parun Pachitawanu: Like I mentioned before that we consider, ever since we finished the after concessions with Thaicom, I think 2 satellites will be transferred to NBS already and we also move things back to the national telecom to start a run on 2 satellites which will be another 2-3 years to continue and we also have a plan to launch some satellites also (a part of the military) and the commercial will be combined on. At this moment we are still new for the Leo satellite which is a limited player on the market. As you know Starlink has the most rocket launch orbit right now at 4,000 something and will continue to keep launching to more coverage in the world. We as the ministry are still concerned and need to study more. This is because for a long time Thaicom was the only one to understand and the government sector was GISTDA only. This year we have combined TOT (Telephone Organization of Thailand) and CAT (Communications Authority of Thailand) to be one which is now the national telecom. We have a sector where we establish the new line of establishment and we have a satellite network division to look after satellites. Also, back to the minister we are pretty concerned before we see about the transfer stuff because it is like a land terminal thing and how to learn how to drive rockets which is quite a headache. Nobody knows about that because we do not intend to study before because we have a concession with Thaicom but almost 30 years already. However, it is about time, we do not have many people at all but for the new technology coming at Starlink I believe that can fill some gaps but we need more knowledge, technology and information. You may have to do more work and explain and give some ideas how Leo satellites can bring the new world to Thailand or whatever country that has been done before and you have samples already. These are what we need to know more about. Regarding the satellites the government is most concerned about security. Something that is in the air already</p>

การประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม (Focus Group) ครั้งที่ 1	
กรณีศึกษา	SPACE X, STARLINK จากประเทศสหรัฐอเมริกา หัวข้อ “GISTDA and Thai Government Conversation with SPACE X, STARLINK”
	<p>we have to look after So security will be the first issue when we want to use this technology. We will move on since we already have authority to look after the satellite we will continue. I am not sure how we can partner because if I'm not wrong 2-3 years ago the communication authority of Thailand used to be some partner with Thaicom but now not any more. Let's come back to Starlink, just share a little bit more information and work harder to give us more ideas. I mostly know your Boss.</p> <p>Pinit Ratthanadilok Na Phukapet: Could you please share some ideas about the competition between LEO and GEO, as the NPTC representative already presented that we have an option but all of them GEO. But this is kind of a different platform, so could you please clarify the competitiveness of LEO and GEO.</p> <p>Joseph Petrzelka (Starlink, SpaceX): I'll jump in. First of all, congratulations on the orbital slots, we look forward to competing to provide launch services for those. But yeah, I think GEO's is sharing a sort of mention geostationary and NGO systems can be very complimentary. So, you could have services provided by NGSO that have lower latency but also it is very expensive. You have to have a consistent launch and you have to have a lot of capital in order to launch the number of satellites that SpaceX has been able to launch. And then GEO's obviously you need far fewer satellites and you have a much broader trust roll footprint. So again, sort of complimentary services. Also, for different applications on the ground, if someone isn't using huge amounts of data, if they are not looking, I think someone asked about speed generally and capacity for starlink terminals. So starlink terminals generally were providing close to 100 megabits of speed on the downlink side and 20 megabits on the uplink side. Which allows you to do the functional things of videos, streaming whatever it might be. If you're doing something else that you need a more basic connection, if you're not so worried about having 40 milliseconds of latency or lower. Frankly if you're looking for a lower cost point, that is where</p>

การประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม (Focus Group) ครั้งที่ 1	
กรณีศึกษา	SPACE X, STARLINK จากประเทศสหรัฐอเมริกา หัวข้อ “GISTDA and Thai Government Conversation with SPACE X, STARLINK”
	<p>other providers might come into play. Again, this is also reflected in different GSO and also NGSO products offering. So starlink has continued to iterate different used cases and different product lines based on customer needs so you can have very high-capacity terminals and plans where you are consistently prioritizing and get the best speed available, or you can have a lower priority plan which is more affordable but does not come with the same speed guarantee. So, I think companies are thinking through these and they are thinking about the complimentary service that can be provided by different systems.</p> <p>Sharon Zhang (Starlink, SpaceX): You know I think it is a very apt question in something that folks are definitely concerned about. But today we've launched in 65 countries and GSO's very much still exist in the world for a reason. There's a place in the world to provide service, but there is also a place for NGOs or Leo's constellations to provide service as well in lower orbits. As Joe mentioned, latency applications are a really big piece of why we charge premium prices for our products in certain applications. I think perhaps an example we can use is in Japan, there is a very strong GEO market and there is a very strong satellite television broadcasting market, a very strong market for certain types of broadband internet as well, existing relationships. But the place that Starlink has been able to supplement have been in certain types of applications like service delivery drones for example or things around commercial aviation and jetliners, maritime services or even providing a second layer of connectivity in certain areas that are fiber connected. So, when we are explaining through the amazing beauties around the engineering of Starlink, we don't want to seem like we're E.T. we're not. We're very much still in technology, we have limitations, we have a business model as well. And so that's the place where we like to continue discussing our role and how we can contribute to the existing telecommunications industry in Thailand.</p> <p>Damrongrit Niammuad: David, anything you want to add</p>

การประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม (Focus Group) ครั้งที่ 1	
กรณีศึกษา	SPACEX, STARLINK จากประเทศสหรัฐอเมริกา หัวข้อ “GISTDA and Thai Government Conversation with SPACE X, STARLINK”
	<p>David Vaccaro: Well, I think I like to pivot if I have some use cases and maybe some more specific questions. This is actually intended for both Starlink and the Thai government audience. So, when we think about the next face phase strategy for Thailand. The specific use cases where Starlink may be a huge value added in terms of connectivity, telemedicine and tele education. Concurrently there is a potential strategy formulation around different types of users themselves. So, everybody from students to different industries, mining, tourism, ecotourism, in-flight connectivity, eastern economic organization and so forth. So, I would like to pivot to where we start in terms of trying to bring Starlink directly to the Thai ecosystem. And from the government perspective what would be a good test bed or starting case or maybe a collection of those that may be good places to start collaborating actively with Starlink.</p> <p>Sharon Zhang (Starlink, SpaceX): Again, that’s such an excellent question. I mean it’s really a place that we really like to hear the opinion of the stakeholders in the room around which used cases that the Thai ministry, government, stakeholders, officials see as the most important that they can see Starlink fitting in. To be frank, there are a number of use cases that are possible. The question is which one is the most important: that you think that you can kind of evaluate the values or see the technology. But with all of our government stakeholders, one of the things we strongly recommend folks, is to see the terminals. Visit that in Hawthorne California where I am currently based or D.C. where Joe is based to see SpaceX in person. In Hawthorne we have our rocket development facility and also the place where we manufacture these beautiful kits as well. If you visit us in Seattle, you can then see the facility where we manufacture our actual satellites. But I think once you see the tangible products you start realizing this is something people can use in your everyday life, but also something that can be easily integrated in the existing ecosystem. But we think the best place to start is either to</p>

การประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม (Focus Group) ครั้งที่ 1	
กรณีศึกษา	SPACE X, STARLINK จากประเทศสหรัฐอเมริกา หัวข้อ “GISTDA and Thai Government Conversation with SPACE X, STARLINK”
	<p>visit us in the United States or the next time we come through the appropriate approvals through the NPTC we are happy to provide demonstrations of the capabilities.</p> <p>Boonsit Yimwadsan: So, you launch the rocket from your area only at that one place?</p> <p>Joseph Petrzelka (Starlink, SpaceX): We actually launch from 2 locations in the United States. We launch from Cape Canaveral, the Kennedy space station in Florida, and we also launch on the west coast from Vandenberg space force base. Those provide complimentary launch capability for different orbits. So, if we are doing polar insertion, if we are launching a satellite into a polar orbit we typically launch from the west coast. If we are doing crude missions or launches into a kind of more equatorial orbit we typically launch from Florida. So the breakdown this year we will have just over 60 launches from Florida and approximately 36 from California.</p> <p>Damrongrit Niammuad: Any comments from Prof. Mitchai?</p> <p>Prof. Mitchai Chongchaewchamnan: I think that the Starlink technology is a good technology that can close digital device especially in Thailand. I saw the opportunity to use Starlink. Maybe you can demonstrate for the education in the remote area that fiber cannot go through. I think in Mae Hong Son province in the north of Thailand. And another thing is about telemedicine or E-health I think it is a good application or use case for Starlink to demonstrate because as you said the upstream is about 20 megabit per second and the downstream is 100 megabit per second so I am not sure if that is enough for telemedicine or education or Line chat or zoom. Another point that you mention about the Philippines use case, right? You went in contact with the Philippines and now they allow you to deploy the Starlink network in the Philippines. Can you give more information on your successful use</p>

การประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม (Focus Group) ครั้งที่ 1	
กรณีศึกษา	SPACE X, STARLINK จากประเทศสหรัฐอเมริกา หัวข้อ “GISTDA and Thai Government Conversation with SPACE X, STARLINK”
	<p>case in the Philippines? I would like to know how the government from the Philippines supports or promotes you in this case.</p> <p>Sharon Zhang (Starlink, SpaceX): Again, just a fantastic question! When it comes to the bandwidth of what Starlink terminal enables, the way to think about it is really around the megabits per second the capacity but also around the latency. So, the latency that you receive for Starlink as a user is in the double digits. That's compared to, you know, an average of 300 milliseconds in the GSO constellations. We're looking for something in the double-digit range around sub sixty, that's the corrupt target in terms of milliseconds. So, what that looks like is you can have a team call, you can stream a video conference, you can watch TV, you can video games which is another very fantastic use case for Starlink. In the residential terminal or the standard kits that you purchase as an individual you would get about 250 megabits per second on the download, that is the typical download capacity. Our enterprise kits enable far more than that so we can serve up to 25 plus individuals, and you can also compound the capacity by adding more high-performance terminals which is what our maritime customers do or some of our more industrial customers use as well in their facilities. So, there are a really large number of ways you can play with the terminals and with our satellite capacity in order to enable what you need on the ground. When it comes to a case in the Philippines, one of the examples that we found very successful in our conversations there is that over the course of time we were able to have these conversations on how Starlink and SpaceX can be licensed. That is kind of the stage one of all of this. In order for us to enable any of this we need to have a licensing pathway. In the Philippines today you have a 100% owned entity if SpaceX that operates in the Philippines and that holds our licensing in the Philippines. From that point forward we as SpaceX are held accountable to the loss of the Filipino government. So, we hold the same type of compliance security standards for</p>

การประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม (Focus Group) ครั้งที่ 1	
กรณีศึกษา	SPACEX, STARLINK จากประเทศสหรัฐอเมริกา หัวข้อ “GISTDA and Thai Government Conversation with SPACE X, STARLINK”
	<p>example ‘the any other domestic telecommunications provider’ is then held accountable too because we do have a domestic entity. From that point forward we have been able to develop a number of enterprise partnerships, with domestic telecompany, with private sector companies but also beyond that with parallel ministry to regulators in the Philippines Including the Philippine space agency. We have been able to evaluate bees in a very early stage. We have been able to see the licensing pathway. We have been able to invest and really see the engineering capability behind Starlink in the Philippines and from that point forward that is how we are now—commercially live with over 10,000 users in the Philippines over only a couple of weeks.</p> <p>Damrongrit Niammuad: Pierre, do you have any comments on the demonstration?</p> <p>Pierre Jeffre: I come back to the use case as EEC representative. EEC is in charge of attracting investors in the country. Of course, if we provide services infrastructure definitely it will attract more investors especially if you find that in other parts of the world. To say that in terms of the licensing it’s not the job of EEC so we rely on the right institutions in Thailand to study that but in terms of use case I suppose that you have studied for a long time the ones that NGSO will bring a lot of value. You mentioned education, which is obvious, telemedicine and maritime. I am sure you have many others. What should be done I believe would be to study some cases like those already discussed this morning, a very good process that we can definitely analyze. For people around the room to be able to test and see the pros and cons. I think what we need to do is provide some input in this use case and we would try to think what makes sense. That is what we try to push at EEC every time we can to go to use cases and sandboxes. I think it will be a good way for people to see the benefits so that is definitely the way I think we should move. If you have this type of used case, I think it would be very good.</p>

การประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม (Focus Group) ครั้งที่ 1	
กรณีศึกษา	SPACEX, STARLINK จากประเทศสหรัฐอเมริกา หัวข้อ “GISTDA and Thai Government Conversation with SPACE X, STARLINK”
	<p>Orasri Srirasa: I would like to support the idea that we conduct the use case and we may set up a regulatory sandbox when we are starting a use case. We set up the regulations like in the easy zone or in the other region of Thailand such as south of Thailand coverage with the university or some area. And now we have the notification to support the regulatory fee. And for the interesting use case that Sharon presents, in Thailand there are many opportunities to show not only the government sector but the enterprise sector as well. For the government, maybe education or tele medicine or the emergency warning now we have the problem of flooding sometimes, and also the air pollution. And I got the question from the UN organization because many UN organizations because the office is located in Bangkok, they would like to use the internet satellite to serve in case of an emergency because sometimes terrestrial or mobile cannot support. And they asked when they can use Starlink, something like that they asked NPTC as well. And for another use case, the agriculture side we would like to see the application used together with the IOT to support our farmers or to support the energy sectors. These are my comments. I think I agree with the idea to support the use case and we will see how we can do it together with EEC as well. It is already included in the notification in the regulatory sandbox. And the second thing I think because of the regulation, how do we apply for the license? Actually, NPTC would like to support the innovation, the foreign satellite and the new technology but this is beyond the NPTC law, this is the foreign business, so if the government can support and help to resolve this problem together or maybe set up a policy we will do it together, but we will need the assistance from the advisor to the minister. And the other thing I would like to add, because of the masterplan for ground equipment, is it possible for Thai companies to develop the customer equipment or the terminal like the antenna that you have shown.</p>

การประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม (Focus Group) ครั้งที่ 1	
กรณีศึกษา	SPACEX, STARLINK จากประเทศสหรัฐอเมริกา หัวข้อ “GISTDA and Thai Government Conversation with SPACE X, STARLINK”
	<p>Sharon Zhang (Starlink, SpaceX): First of all, wow that was a lot of fantastic information. We so appreciate the dialogue that the NPTC, especially around the regulatory frameworks and continuing to include companies like SpaceX in that conversation, we so appreciated that partnership from the NPTC. In terms of the manufacturing of the current terminals I will share that currently thai is completely done in our own manufacturing facility and the reason that that's done in that manner right now is because we use a very iterated design process so each batch if something goes wrong, we will change it. We have our own 3D printers on site to change the way that we manufacture components. We have robotic arms that manufacture these terminals. But with that said as we continue growing, we've seen the need to further invest in how we further expand our company. One of the things we have done in Thailand already is actually experience the partnership of many companies, suppliers in Thailand for many of the core components. In fact, Thailand is one of the biggest suppliers in many of the critical components for our user terminals and satellites today. One of the other things that we are excited about is the possibility to one day hopefully provide service to Thailand, but also to really understand the value train of how to further support through these partnerships with the private sector companies. Also, in the case of for example Australia the opportunity to develop another secondary value-added economy through the distribution of Starlink. So, in Australia we launched the service about 2 years ago. At that date we're shipping all of our terminals from the United States and that's primarily because we as a company are trying to expand very quickly with a very expensive product, we launch things into space. So, with that said as we developed our customer base in Australia, we have then invested in several regional distribution centers, this reduced the total shipping time down to 2 to 3 days for folks to receive the Starlink terminal. So that's kind of like the long-term vision that we see of being able to further partner with retailers etc. Also, to expand our supply</p>

การประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม (Focus Group) ครั้งที่ 1	
กรณีศึกษา	SPACE X, STARLINK จากประเทศสหรัฐอเมริกา หัวข้อ “GISTDA and Thai Government Conversation with SPACE X, STARLINK”
	<p>chain partnership as we continue to develop. But as of today, because of how quickly we’re innovating and how much we’re adjusting our design processes that are currently entirely based in the United States but that have involved the partnership with many Thai partners in that process, including companies in the EEC.</p> <p>Damrongrit Niammuad: I think this is the value of why we bring all the stakeholders together in this room. I think we all agree that sand box demonstration or these kinds of things that we can develop also have the policy secretary to help us for the implementation of SpaceX and Starlink in Thailand. I think for the use case I think we can experience that with Japan as you mention a lot. As far as I know we have a close relationship with Japan's cabinet office. They allow SpaceX licensing in Japan and also, they make some kind of, if I may say, demonstration or use case with the OneWeb for maritime applications for tourism. I think there are a lot of models as Sharon mentioned in Japan. Japan is one of the main targets that we are a partnership with and we are studying a lot of models and discussing with Japan. I think we can learn a lot from Japan and it is the baseline to explain to our policy makers in Thailand. This is my last question and conclusion to this conversation. To you, what are the regulatory or policy steps should Thailand consider to grow its ecosystem in partnership with SpaceX Starlink?</p> <p>Sharon Zhang (Starlink, SpaceX): Fantastic question. One of the things that Joe highlighted here is how Thailand has been very proactive in developing the national space masterplan. One of the things that we as an operational space rocket company and also a teleco across the world that we’ve seen, is there are a lot of these plans but not necessarily a lot of them follow through in some of the countries. In Thailand we’ve seen a tremendous appetite for that to be exceptionally different, not the same scenario at all. But that is really the place that we see a lot of room for us to continue, for us to do the legwork of continuing</p>

การประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม (Focus Group) ครั้งที่ 1	
กรณีศึกษา	SPACE X, STARLINK จากประเทศสหรัฐอเมริกา หัวข้อ “GISTDA and Thai Government Conversation with SPACE X, STARLINK”
	<p>advocate and continuing to kind of seek to understand and learn from Thai ministries and how we can support you all in your endeavors of implementing certain types of space technologies in sectoral specific regulations and sectoral specific plans too. For example, how we can further grow, how different ministries might see space in terms of building capacities for their projects. Different types of ministries that are involved in heavy industry for example, if there are certain opportunities in the future that we can also grow the pie for the space economy broadly. One of the things that we also learn is that regulation is around for a reason. We’re not here to break everything with a hammer but our goal is to really cultivate our relationship over time. We know our boss doesn’t have the best reputation when it comes to being nice with people on the internet. But with that said we are really seeking to try to be present in these conversations and should there be forms in the future that is what Joe and myself will both be very interested in engaging even just as an observer of how Thai companies today are already implementing space policies and space systems for the Thai people’s future.</p> <p>Damrongrit Niammuad: David, any closing remarks?</p> <p>David Vaccaro: Yes, first of all thank you everybody for something that I think is an excellent first conversation. The last remark is I think the next phase for today will be some spillover conversations may be informally outside of this room. What I strongly encourage to happen is first, for every Thai ministry official to please exchange business cards and contact info with SpaceX Starlink so that the dialog can continue. And secondly, just building on the use case theme, we have talked about some specific ideas in the eastern economic corridor in northern provinces. I would like to go a step further and maybe think about potential projects. Even if it is completely off the top of your head it doesn’t have to be official or formal yet, just ideas about specifically how Starlink can serve Thailand? And maybe in your particular ministry or organization or agency. What would be an interesting initiative?</p>

การประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม (Focus Group) ครั้งที่ 1	
กรณีศึกษา	SPACE X, STARLINK จากประเทศสหรัฐอเมริกา หัวข้อ “GISTDA and Thai Government Conversation with SPACE X, STARLINK”
	<p>Could it be a mining operation? Could it be an agricultural facility or province? Could it be eco-tourism projects? When you think about these projects, that is where the conversation can really start to move forward into how we can actually implement a real partnership executive and of course serve Thailand across society. So, my ask to the audience id please once we adjourn to have informal conversations and exchange contact information now. Please feel very open about sharing palette project ideas even if it is unofficially just to get the ball rolling. With that Thank you all for the conversation.</p> <p>Orasri Srirasa: As I mentioned earlier, we also have concern on the telecom business and mobile in Thailand because it could be complimentary or a competitor. This session obviously has an impact and I would like to know your views on how much it has an impact towards telecom business in Thailand.</p> <p>Sharon Zhang (Starlink, SpaceX): I think again this is another place of concern around the impact specifically to mobile operators. This has come up as a question to us. For us, we currently aren't mobile network operators. But the thing that we have been able to provide in terms of partnerships in telephone companies is complimenting and expanding their existing territorial connections. The other vertical that we see to be incredibly complimentary has been the direct to cellular service. This is something that SpaceX Starlink would not provide on their own. We would provide that in partnership through tele company network operators. Basically, what that enables is low data through applications. So, if you for example are 10 kilometers in the ocean and get lost and need to call. Those would be the type of applications that direct to cellular payload would really compliment using the existing antenna on your phone. Going back to the question, SpaceX and Starlink, again, are not built to be a consumer-friendly business. We aren't going to be a Dtac or a True which has different stalls in areas where people can develop an in-person relationship. That is why, since we have launched, we invested so heavily</p>

การประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม (Focus Group) ครั้งที่ 1	
กรณีศึกษา	SPACE X, STARLINK จากประเทศสหรัฐอเมริกา หัวข้อ “GISTDA and Thai Government Conversation with SPACE X, STARLINK”
	<p>in our authorized and distribution partners and reseller partner kind of relationship model. That is where we see opportunities coming to life. But today we currently do not provide a direct mobile network operator competitor. We really see ourselves complimenting the industry.</p> <p>Boonsit Yimwadsan: I think that for satellites, Leo satellite communication will complement mobile operators right now. But what about fixed line operators?</p> <p>Sharon Zhang (Starlink, SpaceX): For fix line applications as well when there are fibers available fibers are always gonna be our first choice. Especially fibers to the home which Thailand is very much blessed with with strong terrestrial connectivity of fiber. The place where we see Starlink fitting into that is really dividing the second layer of connectivity. I think the events of the last couple of years with the pandemic and also with some of the natural or manmade disasters that we've seen we've really seen the definition of connectivity really really changed and so that's where we see Starlink entering into that picture. From a cost basis fiber is always gonna be a more affordable option, that's why Starlink is really oriented to be that resilient connectivity partner. And also, the partner you know those occasions right, where perhaps there's a fiber project in process a government ministry could take hold of those terminals and deploy flexibly. We're trying to fill the gaps of technology today.</p> <p>Ammarin Pimnoo: I have a question for SpaceX, this is a rare chance to have questions directly to SpaceX. So do not mind me. Right now, in Thailand Spaceport is a pretty hot issue. SpaceX is the number 1 space company as everyone knows. As your name pops up in the meeting a lot. Spaceport in Thailand right now we are planning to do preliminary research about the feasibility. One of the questions that pops up a lot is the demand to the Spaceport to support the cost. We need to consider whether it is worth it to do or not. One of the senior space experts proposed a statement that somehow Thailand can convince SpaceX to launch</p>

การประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม (Focus Group) ครั้งที่ 1	
กรณีศึกษา	SPACE X, STARLINK จากประเทศสหรัฐอเมริกา หัวข้อ “GISTDA and Thai Government Conversation with SPACE X, STARLINK”
	<p>Starlink by using Thai spaceport like even 1 percent from your 42,000 Starlink satellites. It will answer this question about the demand for spaceports in Thailand. As you are here do you have some comments or statements. Can we convince you to use Thailand spaceports to launch your Starlink satellite?</p> <p>Joseph Petrzelka (Starlink, SpaceX): Thank you for the question. So right now, SpaceX is such a dominant launch provider. And since the Russian invasion of Ukraine, we've become an even larger share of global launch services because of disruptions to the Russian launch capabilities but also just the general transit of rocket bodies and other materials through Europe. So, SpaceX actually launched many of our competitors' satellites and many of them had to come to us because of the disruption due the Ukraine war. I think part of this experience taught us to have many different launch providers throughout the world. What we've seen in the United States is you've seen a lot of people who started off at SpaceX go on to find really interesting and exciting companies that center around SpaceX in Los Angeles. These companies are doing a lot of really exciting and innovative things around 3D printed rocket engines, but also just smaller pieces that can help with payload delivery and tracking or internet of things applications. So, I think we are always looking for new opportunities, looking for new investment opportunities. We are excited about the possibilities for Thailand to develop your own launch capabilities. Just to remind you that 20 years ago the US were launching our astronauts in Russian rockets. That was only two decades ago. I think two decades from now it will be exciting to see where Thailand is. We would welcome the opportunity to go with you on this journey of building out the Thai space.</p> <p>Ammarin Pimnoo: In this case since you mentioned this it is good. This is what I was trying to ask you. So if you would like to be a part of Thailand's development for the space program and since I care about our students, the young workforce and the current workforce, can SpaceX and Starlink take them on board and let</p>

การประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม (Focus Group) ครั้งที่ 1	
กรณีศึกษา	SPACE X, STARLINK จากประเทศสหรัฐอเมริกา หัวข้อ “GISTDA and Thai Government Conversation with SPACE X, STARLINK”
	<p>them learn your technology. Can you transfer some technologies to Thailand? Build some test facilities here? Provide some research grant scholarship or some of those things.</p> <p>Joseph Petrzelka (Starlink, SpaceX): Thank you for the question. So, we’re somewhat limited in terms of technology transferring things we could do but one thing that SpaceX has always tried to do as a company is inspire excitement and interest in space, in everything to do with space exploration, astronomy but also the engineering side as well. So, we offer a number of internship possibilities in the United States but yes generally speaking as a company we try to inspire excitement around space, the space factor.</p> <p>Dr.Damrongrit Niammuad: Thank you, so don’t worry we have time outside the room for you to chat, ask questions and make connections outside the room. This is the end of our focus conversation and closed-door conversation with SpaceX Starlink. Thank You very much for your time and everyone who took part in the conversation.</p>

SENSITIVE and CONFIDENTIAL

Outline for GISTDA and Thai Government Conversation with Starlink

17 March 2023 • 13:00 – 16:00 at Sukosol Bangkok

Panelists

From SpaceX Starlink: Ms. **Sharon Zhang**, SpaceX Starlink Market Access, Asia-Pacific
Mr. **Joseph Petrzelka**, Global Government Manager, SpaceX Starlink

From GISTDA Project: Dr. **Damrongrit Niammuad**, Deputy Executive Director, GISTDA
Mr. **David Vaccaro**, CEO, Excelsior Space

Thai Government Audience National Broadcasting and Telecommunications Commission (NBTC)
National Digital Economy and Society Commission (NDES)
Eastern Economic Corridor Initiative (EEC)
Board of Investment (BOI)
Defense Technology Institute (DTI)
Ministry of Digital Economy and Society (MDES)
National Telecom Public Company Limited (Thaicom)
Geo-Informatics and Space Technology Development Agency (GISTDA)

Agenda

Total Planned Workshop Time: 2 – 3 Hours

1. **Introductions** 15 – 20 Minutes
 - SpaceX Starlink Delegation
 - Dr. Damrongrit. David, and GISTDA
 - Key Thai Government Attendees
2. **Overview of NBTC Thailand Space Strategy Project** (Dr. Damrongrit, David) 5 – 10 Minutes
3. **SpaceX Starlink Presentation** 20 – 30 Minutes
 - Starlink services, SpaceX launch, Starlink network, future plans
 - Contributions to Thai Space Economy, successful history with Thaicom
 - Note: These are suggested topics—but Starlink is welcome to present as desired
 - Flexibility for longer SpaceX Starlink presentation if desired
4. **Audience Q&A for Starlink Presentation** 10 – 30 Minutes
5. **Roundtable Discussion**, Led by Dr. Damrongrit and David 40 – 60 Minutes
6. **Follow-On / Requests** (Further Thai Invites, Possible visit to US SpaceX) 5 – 15 Minutes
7. **Wrap Up / Concluding Remarks** / Thank You! 5 – 15 Minutes

SENSITIVE and CONFIDENTIAL

Project Background

The Thai Royal Government has tasked Thailand's National Broadcasting and Telecommunication Commission (NBTC) with developing a new **National NGSO Space Ecosystem Strategy**. This strategy will explore many avenues to expand Thailand's space economy. Particular focus areas will include satellite communications (satcom)—especially in low Earth orbit—and downstream services and applications.

Of course, a core aspect of Thailand's new National Space Strategy will be using space and satcom for socioeconomic development. But Thailand has greater ambitions: to become a leading international space business hub in Southeast Asia, and to create a competitive space startup landscape of its own.

The Thai Delegation welcomes any advice and engagement SpaceX Starlink may offer toward these goals. Thailand welcomes deeper commercial, technological, and economic partnership with SpaceX.

Sample Roundtable Discussion Topics / Questions to Guide Conversation

Please note: questions are intended to shape conversation; can be adjusted as SpaceX Starlink desires. Also, some questions may be combined or redirected, depending on overall flow of conversation

THEME 1: Opening Big Picture Questions

1. **For Thai Government Audience:** Thailand has a vision to become a leading regional hub for space activities. How do the Thai government leaders in this room see the role of leading private companies like SpaceX in supporting that vision?
2. Big picture: to what extent is Thailand on SpaceX and Starlink's global radar screen these days?
3. In general, what topics are top-of-mind at SpaceX Starlink lately?
4. In general, what are SpaceX Starlink's goals in the Southeast (SE) Asian region?
5. What are the main challenges facing Thailand's space economy and telecommunications sector?

THEME 2: Economic Activities and Use Cases

6. What future value-added services, applications, or downstream industries can be enabled by SpaceX Starlink?
7. Beyond key use cases like tele-education or tele-medicine, what emerging new applications or economic activities might SpaceX Starlink unlock when we contemplate the long-term (2030s) economic outlook?
8. What specific use cases that would be most applicable (or value-adding) for Starlink in Thailand?
9. Where do we start? Any ideas for pilot projects within Thailand as SpaceX Starlink builds out its in-country service offerings?

SENSITIVE and CONFIDENTIAL

THEME 3: Regional and Thailand Market Dynamics

10. How should national telecom operators (Thaicom and others) view SpaceX Starlink? Can regional satcom or telecom operators co-habit the same market space with Starlink? How much is Starlink a competitor, versus partner?
11. What are some best paths for traditional satcom and telecom operators to partner with Starlink while still maintaining sovereign satcom capabilities?
12. How can Thailand improve as a space ecosystem generally (in the competitive mix alongside other regional hubs like Singapore, Malaysia, et al)

THEME 4: Maximizing Partnership Potential

13. What role does SpaceX Starlink want or expect Thailand to play, as a regional space leader?
14. How can Thai civil society maximize benefits from Starlink? Which specific Thai society user groups, regions, or development projects should be prioritized for particular government attention, based on SpaceX Starlink plans?
15. How can Thai business and startup ecosystems maximize revenues in cooperation with Starlink?
16. What regulatory or policy steps should Thailand consider to grow its ecosystem in partnership with SpaceX Starlink?
17. How could Thailand raise its profile with SpaceX Starlink? How could Thailand attract investment from Starlink? (Whether from a policy, regulatory, human capital, security, operations, or business friendliness perspective)
18. Thailand is considering various space economic investment (public-private partnerships, centers of excellence, technology incubators or accelerators, startup hubs, others).

Does SpaceX Starlink have an opinion on those kinds of efforts? Are some investments more value-adding than others

And if these ideas start to coalesce, would SpaceX Starlink be interested in partnering?

THEME 5: Closing Questions

19. Any other advice for Thailand as it considers its new National Space Strategy?
20. Any SpaceX Starlink questions for Thailand?
21. Any other Thai Government audience questions for SpaceX Starlink?

THANK YOU

รายชื่อผู้เข้าร่วม

Focus Groups on

“Managing Mega NGSO Constellations: Opportunities, and Impacts”

17nd March 2023, 13.00 P.M. – 16.00 P.M.

ณ ห้องกลมมาศ ชั้น 6 โรงแรม เดอะ สุโกศล กรุงเทพฯ

ที่	ชื่อ - สกุล	หน่วยงาน
1.	Arada Tangtaku	NBTC
2.	Keerati Apaphant	NBTC
3.	Prasert Pompongsuk	NBTC
4.	Yatinan Thongnium	NBTC
5.	นางสาวอรศรี ศรีระชา	NBTC
6.	Akarapon Trakoolwiya	EmOne (Thailand) Co.,Ltd.
7.	Akavudth Pholperm	Airbus
8.	Aly Adrian E. Bagnol	Southeast Asian Fisheries Development Center
9.	Anol Paisal	EmOne (Thailand) Co.,Ltd.

ที่	ชื่อ - สกุล	หน่วยงาน
10.	Amon Chaiyaperm	CAAT
11.	Artid Jivacate	AI and Robotics Ventures
12.	Asst.Prof.Pornphisud Mongkhonvanit	Siam Technology College
13.	Mr.Ravit Sachasiri	SSC SPACE (THAILAND) CO., LT.
14.	Mr. Truswin Raksataya	Trus Consulting & Development Company Limite
15.	Mr.Bancha Kingbualuang	Aeronautical Radio of Thailand
16.	Mr. Pierre Jaffre	Thai Government EEC
17.	Ms. Jatuporn Nonthasiri	Office of Agricultural Economics
18.	Pakorn Apaphant, Ph.D.	ผสทอภ. / สทอภ.
19.	นายดำรงศฤทธิ์ เนียมหมวด	รองผสทอภ. / สทอภ.
20.	นายณัฐวัฒน์ หงส์กาญจนกุล	สทอภ.
21.	นางสาวสพรรณ แซ่ตัน	สทอภ.
22.	นางสาวระวีวรรณ นุชประมุข	สทอภ.
23.	นายชาคริต ปราสาทสุข	สทอภ.

ที่	ชื่อ - สกุล	หน่วยงาน
24.	นายชนพัฒน์ ไพบูลย์ศิริจิต	สทอภ.
25.	นางสาวธัญชนก คล่องแคล่ว	สทอภ.
26.	นางสาวศรีลักษณ์ พัฒนานุรักษ์สกุล	สทอภ.
27.	นางสาวทิพวัลย์ ช้างโรจน์	สทอภ.
28.	นายธรรม ธรรมสวยดี	สทอภ.
29.	นายเฉลิม รักกรบ	สทอภ.
30.	นางสาววิชาภรณ์ คุปตะสิน	สทอภ.
31.	นายภัทรพล ศรีธิตัน	สทอภ.
32.	นายประวิทย์ เชิดโฉม	สทอภ.
33.	Satoshi Kogure	Cabinet Office, The Government of Japan
34.	ดร. สุเจตน์ จันทรังษ์	Rv Connex Company Limited
35.	ดร. สุวิทย์ วิบูลย์เศรษฐ์	ผู้เชี่ยวชาญด้านภูมิสารสนเทศและอวกาศ
36.	นางสาวชญาภา ศรีวิลาศ	The National Digital Economy and Society Commission
37.	นางสาวสกวรรณ นาคสมภพ	The National Digital Economy and Society Commission

ที่	ชื่อ - สกุล	หน่วยงาน
38.	ศ.ดร.มิตรชัย จงเจียวชำนาญ	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
39.	Sharon Zhang	SpaceX, Starlink
40.	Joseph Petrzelka	SpaceX, Starlink
41.	นายอภิวุฒิ สังกรวิน	สำนักข่าวเนชั่น
42.	Pinit Ratthanadilok Na Puket	National Telecom Public Company Limited
43.	นายทวีชัย เจริญเศรษฐศิลป์	สถาบันอนาคตศึกษาเพื่อการพัฒนา
44.	ดร.พิสิทธิ์ พัวพันธ์	สำนักนโยบายเศรษฐกิจมหภาค
45.	ศ.ดร.ศาสตรา สุตสวาสดี	NIDA
46.	ผศ.ดร.ชูเกียรติ น้อยฉิม	มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง
47.	ผศ.ดร.ระวี พรหมหลวงศรี	มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี
48.	ดร.วรินทร์ธร เกียรติกรทวิศ เอวานส์	มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
49.	พันโท ชนมนาท งามพิระพงศ์	กองพันสื่อสารทหารกองบัญชาการกองทัพไทย
50.	ดร.อัมรินทร์ พิมพ์หนู	บริษัท ไทยคม จำกัด (มหาชน)

ก - 2 กรณีศึกษา บริษัท GALAXYSPACE จากสาธารณรัฐประชาชนจีน ภายใต้ หัวข้อ “Chinese Satellite/Constellation perspective in 21st Century”

การประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม (Focus Group) ครั้งที่ 2	
กรณีศึกษา	บริษัท YINHE HANGTIAN (BEIJING) INTERNET TECHNOLOGY COMPANY LIMITED หรือ GALAXYSPACE จากสาธารณรัฐประชาชนจีน หัวข้อ “Chinese Satellite/Constellation perspective in 21st Century”
รายละเอียด	<p>Mc: Good morning to all delegates! My name is Wanaree from the International Relations Divisions at GISTDA. It’s my honor to be your MC for today's event. I’d like to take this opportunity to give you a warm welcome to the Focus Group on “Chinese Satellite Constellation perspective in 21st Century” at Centara Grand at Central Plaza Ladprao in Bangkok, Thailand 2nd June 2023 at room Ladprao 1-3 on 2nd floor. The Geo-Informatics and Space Technology Development Agency (GISTDA) has undertaken a project aimed at examining the provision and regulation of non-geostationary satellite orbit (NGSO,) communications systems to foster the development of Thailand's satellite economic space ecosystem. The project has received financial support from the Broadcasting and Telecommunications Research and Development Fund for Public Interest, which operates under the purview of the Office of The National Broadcasting and Telecommunications Commission (NBTC). With this initiative, GISTDA and NBTC jointly organized a "Focus Group" with the objective of exchanging experiences regarding to policies, guidelines for promoting appropriate competition in opening up a free market and infrastructure development, and policies that encourage the emergence of non-geostationary satellite orbit (NGSO,) communications systems in the space economy with leading companies from Asia and Europe. A gentle reminder to you that this morning, we don’t have the exact time for the break but during the event, please feel free to take a break whenever you’d prefer. The networking break will be outside of the room. The snacks and drinks will be available from 10.30 am. afterwards. Before we commence the focus group, please allow me to give you a rationale for today's event. Recent technological advances have made possible the creation of a chain of non-geostationary satellite orbit (NGSO,)</p>

การประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม (Focus Group) ครั้งที่ 2

communications systems. Such systems offer the advantages of ubiquity, relatively low costs, and upgradable infrastructure that enables the use of innovative on-board technologies. This evolution opens up a plethora of opportunities for massive self-organized, reconfigurable and resilient NGSO, constellations, which can operate as a global network. China is to oversee the construction and operation of a national satellite internet network through coordinating the country's major space actors. Their plans are moving ahead to alter earlier constellation plans by space sector state-owned enterprises and possibly make these part of a larger "national network" satellite internet project.

Mr. Wang peng: good morning, ladies and gentlemen. Thank you for coming here and joining us to talk about satellite internet and constellations. This morning my friend Peter told me it would be better if I can present in Thai. Yes, of course I will do my best to study Thai, but it is too difficult for me today. I said let's use our plan which is I will press it in Chinese and Peter will translate in English.

Peter: So, I can get one Mr. Wang peng said. So, as head of the national cooperation he will present in Chinese, and I will translate in English, but I think in another six months I can translate in Thai. Now let him start.

Peter: Dear guests, this is Wang Peng from galaxy space head of network operation. So, today's topic is mainly about satellite internet practice in China. As well as our companies practice and our plan for satellites especially the Leo constellation business.

Peter: So, there are going to be three parts; The global industry background, as well as China's approach to present to the guest, and our company's introduction and our Leo constellation plan.

การประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม (Focus Group) ครั้งที่ 2

Peter: Ok, So, as you can see on the slides the space industry market size is quite huge. And now we talk about the new space economy and people ask why there are driving forces for the new space economy. We have identified and listed Some of the factors for example the technology, we now see the revolution of technology like the space array antenna and the data processing in space, digital payload, millimeter wave, etc. And also, the cost of launching the satellite into space reduces the heavy lift like the cost of launching now is cheaper than before. And then the satellite manufacturers capacity improved. Now we do mass production which reduces the cost and improves the lead time. And then there are a huge demand to actually stay connected everywhere, people expect to experience more of our satellite internet and there are a lot of industry used cases for example the IOTs and also, some other applications for different industries that's what we think the real driving force for this new space economy and for the Leo constellation used cases.

Peter: So, get back to our topic today. Why do we talk about Leo? Why do we talk about the low earth orbit constellation? As we can see now the Leo constellation has become the industry trend, right now there are about 7,000 active satellites in orbit. And among them almost 6,000 are Leo satellites and from the different industry players across the world, the US, in the EU as well as in China and other countries, the Leo constellation becomes a hot topic. But how to deploy the satellite to make it affordable? There is Something called the mass production way, we are going to also, introduce a little bit later.

Peter: So, one of the exciting trends for this industry now we can see it is almost mature enough for direct satellite device connection, like traditionally, our mobile phones cannot connect to the satellite directly we have to connect with a user dish or reflector dish, right now there are innovations in this sector. Some people are working on the satellite side to make the satellites more compatible

การประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม (Focus Group) ครั้งที่ 2

with our devices. And so, industry players are working on the innovations on the mobile phone side to make sure that the mobile phones are strong enough to connect to the satellite. And also, industry players are exploring the new standard protocol to make sure that the satellite services can be really massy adopted for the industry. This is an exciting moment for us, we believe it will affect both the operators and the mobile phone devices of all industries to be connected for the next decade.

Peter: So, this chapter is about what China is doing and what China is planning to do. So, in China we have a five-year plan as a national strategy to boost the economy in different aspects. So, in the 14th five-year plan aerospace and space industry is an important part of the new space economy and the Chinese president be in the annual speech of the annual congress meeting as well as the CPC meeting, has mentioned the space industry several times regarding how the garment owned enterprises as well as the private market, further establish and facilitate to the ecosystem in China as well as in different countries. As we can see in China, we have a very large territory and we have different local garments which are also, strong enough. Garments like Beijing and Shanghai provinces, also, have their own place policy regarding boosting creating hubs for the space industry. So, me will focus on the application side, So, me maybe focus on the development research side. But there are policies coming out like booming policies from different local garments as well as central garments of China to foster the ecosystem in China.

Peter: For those of you in the satellite industry, this is an entity that we should keep an eye on. It is called China satellite network company. It was established in 2021 and the company has managed to build and operate a satellite constellation to operate the system to provide the application in China as well as overseas. This entity is one of the critical entities that was newly established in

การประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม (Focus Group) ครั้งที่ 2

China. It shows that China also, has different policy initiatives and has really committed to do So, something and China satellite group is now currently working to have the constellation plan and deploy the satellite into orbit.

Peter: So, as you can see on the slides, one of the let's say flagship project this new entity has rolled out is regarding the Leo constellation. So, the company has filed to RTU network more than 10,000 satellites in low earth orbit. But the company will become the operator to contract with companies like GalaxySpace for the satellites manufacturing and delivering, and the model of this project is our central garment takes the lead to roll out to the policy, roll out to the initiatives, create the organizations and then to boost the private sectors to fully get involved So, there we have the project to be deployed in the coming years. As a comparison the US company everyone knows SpaceX have already deployed satellites to low earth orbit. But the model is different; the private company mainly takes the lead. So, I think that is like different advantages and different ways of promoting industry development.

Peter: So, this is the slide we felt like is critical for us to share and to present to the partners because it shows how the system of mechanism of the space industry is changing take China for example traditionally the space industry is more like a national mission, like it's not for private companies for individuals everyone think the space industry is quite far. We see the news but we feel like it's not our business because traditionally the government takes the lead both in the west and the east the government takes the lead to identify the projects, missions and exploitation. And then the government allocates the funds and when the budget is allocated maybe Some enterprise will start to do the research, development and launch the satellites and all the R&D will be focused on those national missions to make it successful. So, those are the traditional ways or traditional practices in the space industry. Not many sectors of many companies are involved, we can see the

การประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม (Focus Group) ครั้งที่ 2

successful stories but actually maybe So, sometimes it's not cost effective. But as time goes on private companies gradually participate in this industry, and now using China for example we have we call it a new system or new mechanism in the name space industry, So, in this kind of new trend it becomes now market oriented compared to the traditional national mission oriented. So, the market oriented you need to identify the application, the demand, the real use case, the market need for the satellite or for the space industry. Then with this market need you can now look for resources from all different sectors whether its government or private. And R&D is more comprehensive in all the sectors, it is no longer just to focus on one mission or one specific project. And regarding another critical part that is funding, with this new way of developing the space industry the private sectors can be hosted and also, the funding the capitals from different sectors can be attracted to invest in the space industry. Which is actually very good, because when you have the financial market, when you have the venture capitals, when you invest into the space industry definitely companies can encourage more into this industry more applications will be developed. So, that's what we think is critical regarding the lesson learned in China, what we have been in the innovation companies like us, in the new way of the space industry. We think it might be a good case for Thailand to study and to rule out the basic policies of Thailand.

Peter: So, this page is why the private companies are important for the new space economy. Like what I mentioned for the last slides, the private companies must get involved in this industry, private companies have a heavy competition, So, there's a market force, like you have to do an innovation to lower the cost to improve and reduced lead time So, that is actually beneficial for the whole industry and the supply chain system because the private company needs to compete So, there is actually a play the attentive to create more open and inclusive supply chain system. To have the most suitable suppliers for the space ecosystem. And another way of private companies' involvement is with all those let's say with all

การประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม (Focus Group) ครั้งที่ 2

of those talents from different industries, whether fresh graduates, or all of the experts from the space industry, the innovation and the R&D will be faster and more diverse. And in the end, the private company's involvement in the space industry can also, be a good supplement to the government side to further explore the resources, and make more applications available for the whole industry, and for the most part.

Peter: So, this chapter is all going to be about our company GalaxySpace, So, just a brief introduction. We are a Chinese private company. Our headquarters is in Beijing, the capital of China and we specialize in satellite design, development, manufacture, as well as constellation operation. Right now, we already have the production line, the AIT, that can produce up to 100 satellites per year, and this capacity can also, be further extended. In 2020 we became China's first unicorn company in the commercial space sector. Right now, we have about 1.6 billion evaluations in the market. We have established China's first low earth orbit broadband trial constellation in China. This trial constellation can enable the industry as partners and players to explore more about use cases, the latency speed, all those cases, which we also, do these kinds of demonstration and exploration in Thailand.

Peter: OK great to present to you our core team and our founders of the company. We have a diverse background of management team lead by our Chairman CEO Mr.Xu Ming, who actually was the president of a New York stock exchange company from the Internet, Fintech company. And our cofounder was also, working for a giant Chinese Internet company. Then we have experts from the space industry, So, from the technical side and Some from the operational side. As you can see we have one of our well-known investors Mr.Lei Jun who is also, the president of Xiaomi. This diverse background, some from the Internet background, some from that tech background and some from the space background, gives us

การประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม (Focus Group) ครั้งที่ 2

the capacity that we can do really fast and develop in satellites. We adopt the knowledge of the first iteration of the development in different sectors to the space industry. It's kind of like Someone from outside that brings new things to the industry which gives us the capacity to make ourselves different from the industry.

Peter: So, this is an example of our R&D innovation. So, typically speaking, we have successfully applied in the electronic industry to the space industry to upgrade the satellites and upgrade the unit sub system of satellites and also, we adopt the manufacturer capacities, and the best practice in the automobile industry, as well as the electronic industry into the space industry. You can see our large area of flexible Solar array on the left picture and our arms processor on the right side for the multi-functional process.

Peter: Regarding our manufacture, we have what we call the first-generation telecom satellite, which is 200 KG, level of telecom satellites which we launched into orbit in 2020. Then we quickly updated our capacity. We developed a second generation of satellites, and we actually batched and produced the satellite in total six numbers of satellites that were batched produced, and those satellites can increase both the telecom payload and the remote sensing payload which actually is a great innovation. And right now, we are almost completing our third-generation satellite, the 300-level telecom satellite. It is a flat panel design stackable satellite we are going to launch very soon. And which will further reduce the cost and improve the lead time in the industry.

Peter: So, besides the telecom satellites, we displayed in the last slides. This side we have to show you some of the satellites. We have the full range capacity to develop the optical satellites, the infrared satellite as well as the SAR satellite. Each aspect of them we have successfully launched into orbit already.

การประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม (Focus Group) ครั้งที่ 2

Peter: So, this is a picture showing our smart factory So, we have different facilities, but this one is one of the flashiest ones. We call it the smart factory located in Nantong Jiangsu, China. This is the smart factory that can produce up to 100 satellites per year. In its next phase the capacity can be extended to 300 to 500 satellites per year.

Peter: So, this is the trial constellation we have mentioned. We call it the mini spider constellation, So, we have our own satellites of a total of seven satellites. Those seven satellites have enabled us together with our growing system to establish a trial network, So, this network has the capacity to do different types of demonstration and use case scenarios. For specific locations maybe it can join the satellites maybe twice a day or half an hour, a day and half an hour are enough for us to do our testing and do some use case scenarios and this is the trial constellation. We also, have growing systems in different locations.

Peter: So, with our trial system, we have operated and tested several use cases and it was quite successful that we have done the testing for the rural area broadband communication. We have done successful testing in a very high humidity and heavy rain environment. We have equipped our user dishes on the vehicle for the 'Satcom on the move' broadband services. And we also, partner with the operators to explore the integration of the space network as well as the terrestrial network for example, the China unicorn. So, the performance of testing is quite exciting. We feel like it is a very good technology being verified.

Peter: So, to highlight, some of the industry applications we have explored, one of which we called the satellite internet 5G So, we have applied to Leo broadband application, for the mining side like for smart mining, monitoring and control. Also, for the electricity grid civilians of the electricity grid which we also, use from the pipeline grid. Also, the smart monitoring of drones and vehicles and

การประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม (Focus Group) ครั้งที่ 2

we are also, testing the LEO + GEO which is one of the cutting-edge technologies also, in the industry. So, we successfully did the test in one of the national parks in China and another aspect is the IoT services which is also, the part of the topic and we use our own LEO services to combine with the application that are use cases to verify that IoT use case. As we mentioned on the move the satellite antennas are equipped with the vehicles and the chips to test the consistent communication services with the LEO broadband services.

Peter: So, this page Mr. Wang explained about the turnkey Solution we have delivered. In 2020 as I mentioned, we launched our satellites, telecom satellites, into orbit which is still in the orbit. In 2022 we contracted one rocket to deploy our batch produced satellites. So, with that rocket we have successfully launched our 6th satellites into orbit. In this year, March 30 we have launched another four satellites. Those satellites are earth observation satellites we call the InSar satellite which is the world's first Leo pattern formation of SARs satellite, we deliver for the clients.

Peter: We took this as an example to show how the government and the private sector can complement each other. How the government recognizes the private sector can encourage the private sector to make better performance in industry development. In April of this year, the Chinese new premier Mr.Li Qiang visited our company's headquarters in Beijing. And from this news report you can see that our cofounder Isabell was explaining our antenna to Premier Li Qiang. The Premier to keep upgrading our technology, keep lowering the cost So, the private sector can contribute more to the space industry.

Peter: OK, So, what's our plan in Thailand? So, we have highlighted three aspects. Number one is we are partnering with Thai universities and institutions, and companies we also, welcome, to explore the application of the satellite Internet,

การประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม (Focus Group) ครั้งที่ 2

the LEO satellite services to strength the research capacity in the country and also, to assist us to improve our concept in Thailand for this part we also, need the support from NBTC, Gistda and also, the guest in the audience, to assist us to explore the use cases. And then the most important or one of the most critical strategies of our business plan in Thailand is we are seeking for the right partner to join hands with us to build and operate the LEO constellation in Thailand to provide broadband services to the Thailand market, as well as other markets, beyond Thailand. We believe it is a very good opportunity and it is the right time. But last, but not least, we are pleased to explore the corporation potential and technology empowerment for the Thailand space ecosystem. For example, we have partnered with entities regarding R&D to empower the supply chain system, and also, to further enhance the Thailand AIT capacity for monitoring, satellites and delivering etc. So, those three parts are what we are actually currently working on, and we welcome more partners to be part of the plan and work together for the ecosystem.

Peter: So, this is a concept why this constellation, we have a range of applications when we have the Leo constellation in orbit. We have the network to support it and explore the use cases for the government clients for the enterprise clients as well as for the individual consumers. We think for each of their aspects there are much more to explore and commercialize the project.

Peter: OK, So, we are sure there are a lot of constellations and initiatives by different players, So, what's the unique part of our own? So, our let's say constellation concept the model of our business might be, let's say from our view, unique and the best fit match for the Thailand market. So, what we intend to do is we intend to find the right partners to create a tailor-made constellation targeting specific applications with partners to co-invest in the constellation. So, the idea is from the beginning the partner had the share part of the ownership of the infrastructure of the constellation. So, digital Sovereignty can be ensured. This is

การประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม (Focus Group) ครั้งที่ 2

one of the concerns of the LEO constellation business. We believe the partner from the beginning co owns a constellation which can address some of the concerns in the industry. And the investment will be from all the partners, and the potential return will also, be shared with the partners. So, Thailand will not just be a market, but also, be a place to get returns, not just to enjoy the services. And with this kind of business model, we believe it can also, leverage our own resources in other countries as well as in China, to further empower the system to grow, instead of just having the product and services available.

Peter: So, this is the last and brief one but let's work together to make Thailand the space hub of Southeast Asia and we do have the confidence on that. Thank you.

Mc: Thank you So, much, that is a very good presentation. So, right now we will get the floor to everyone to ask questions. Does anyone have questions regarding the presentation?

Attendee: Hi I am from in NPTC. I saw your presentation you did mention space leverage. How are you going to deal with it according to the LEO satellites, or do they have a lot of satellites to operate? How do you deal with space leverage?

Peter: Thanks for the question. Before answering, I would like to introduce our expert in satellites who's been working for the satellite industry since 26 So, he is really an expert in the industry and I would like to invite Dr. Jin to actually answer this question, and I will do the translation.

Peter: So, for the general review, you know, there is like an international policy in law, right now that is ruling out for all the corporators to comply. That is when you design your satellite you have to make sure that you take care of the debris that at the point of time that your satellites are going to expire you need a structure system to move the satellite to what we called that grave area for the satellites to actually go into dishes after a particular time that is, I think from the legal part policy part that the RT you an international corporation is working on, but at the same time from our side for the legal constellation perspective, first we

การประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม (Focus Group) ครั้งที่ 2

design the satellites to make sure the satellites comply to the people and policy requirement in the international stage as well as in Thailand in China. Secondly, as you may notice, there's actually startups that are actually working on the sector, the companies that manage to actually collect the space debris in the industry, which are also, very fast. So, we think it is just about policy transparency and then also, the private companies to be involved in which the concern can be resolved.

Mc: Anymore questions?

Attendee: thank you for the presentation. I saw the slide about the mini spider project. This is a six-satellite constellation. Do you have any business model to bring up the broadband Internet in Thailand, or all over the world?

Peter: OK thanks for the question. So, we do have this trial constellation we call it an experimental constellation of the mini spider So, this constellation was designed and was deemed to be used for a technology verification for use case exploration. We do have the plan to actually launch more satellites, and to deploy a larger constellation which is going to be for a business use for consumer use, but for this trial constellations only will be focused to use it for. Exploration of use cases, technology verification. This trial constellation will Not be used for our commercial services which will be the different constellation to be deployed. But this trial constellation we wanted to do the demo in China in Thailand, as well as in other countries.

Anon: Hello, my name is Anon, my company works with the space debris research immigration. So, my question is how you plan to manage the satellite the end of life, your satellite?

Peter: Sorry? Can you repeat the question?

Anon: My question is how are you planning the end of life for your satellite.

Peter: You mean the lifetime, right?

Anon: Yes!

Peter: OK So, I think that echoes to the first question we raised. And we said when it comes to the expiry of the lifetime, the satellites will be moved into the

การประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม (Focus Group) ครั้งที่ 2

area where we call it the grave area, which is lower than 300 km in terms of the latitude. For it to then after Sometime use the radiation from the atmosphere will be like making into dishes, which is a normal practice and at the same time like what I just mentioned, there are also, commercial services we believe will be coming out we're going to the debris collection like a trash cycle

Anon: yes, yes, that is my direction to focus on that?

Peter: That's great.

Attendee: Hi, can you elaborate more regarding the spectrum using the constellation and the filing status now?

Peter: Yeah, maybe I can directly answer this question. I can introduce a little bit about the spectrum. So, for the new constellation, it's a two-way communication which means it has a uplink it has a downlink. So, for the uplink our frequency will be ranging between let's say 47 GHz to maybe 51 to 252 GHz that touches into the category of the frequency band that we call Q band or V band which is a higher frequency range. This frequency range in the ITU we have the priority standards and the advantage partitions in the ITU filings. And in terms of the filing process So, we have our own filings for the trial constellation, as well as other networks. Each of them is in different stages of the ITU for those who are familiar with that, the A stage or the C stage which are still in the different stages. But particularly if you ask about the constellation we intend to deploy from Thailand. This plan still has to be further discussed. Maybe we need one by one to really update the progress and to further discuss that. Which is kind of like a commercial combination right now. Thank you.

MC: anymore questions

Attendee: So, you mentioned the partnership in Thailand. Do you have a specific segment to start at the beginning phase, or start the process of a partner in Thailand?

การประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม (Focus Group) ครั้งที่ 2

Peter: As we introduced, we intend to launch constellations from Thailand. definitely we are working with potential interesting partners to explore the feasibility and explore the agreement. Actually, I cannot talk too much about that at this stage. But definitely we welcome the business. We intend to be a part of the constellation concept and also, welcome those who specialize in the distribution of services supply chain companies in the hospital system. We can all do Something together in terms of different aspects for a different kind of business. But particularly for that we can have one by one catch up regarding the details. Thank you.

Mitchai Chongchaewchamnan: Hello, my name is Mitchai Chongcheawchamnan. I'm from Songkhla university, I am one of the projects headed there. I'm quite interested in your project about integration with 5G. Can you give a little bit more detail about what you have done with your satellite. And that second question is for your satellite. What is the most specific area for the application that you think will be the main application for your satellite?

Peter: for the 5G network integration we have finished the 5G backhaul test via Leo satellite with China at unicorn. So, we use our expanded per amental constellation to collect 5G base stations, and network. As we see in the slides, we have a test with the mobile mobile application which shows us in that scenario the download speed can be higher than 300 megabits. We know before the LEO satellites there are already some companies that made base station backhaul testing with GEO satellites. But you can see with LEO we can provide lower latency, So, it's very good to fit the 5G network. That's what we have done. Of course, at the same time we also, try to make satellite services to provide service to the user.

MC: We also, have a question from a participant that joined online Mr. David. He would like to know what is the first step for cooperation with Thailand.

Peter: OK, So, as we introduced, we wish to be patient in the steps to kind of like present the concept first which we are currently working on with universities and institutions to establish demo gateways and bring the user dishes subject to the compliance with the regulations to do the test and explore the use case

การประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม (Focus Group) ครั้งที่ 2

actually proof of concept. That's the first date which we are currently working on and in the meantime, as we said, we are working on with some potential partners on the constellation business model to conclude the deal to launch the constellation. That's one part we are working on.

MC: All right, thank you So, much. If you have any questions, maybe you can ask the speakers from. GalaxySpace later at the networking lunch. So, right now thank you So, much. So, we will move onto the next section which will be the panel discussion. So, may I invite a guest speaker from GalaxySpace, Miss Isabel Liu, Vice President. Mr.Wang Peng head of network operation, Mr.Peter Huang Director of business development. And the moderator of this panel discussion Dr.Jesada Sivaraks member of the board direction of Gistda.

Dr. Jesada: สวัสดีครับผู้เข้าร่วมสนทนาทุกคนนะครับ ก็ขออนุญาต ได้รับเกียรติจากทาง GISTDA มาเป็น moderator ในช่วงเช้า โดยมีคุณIsabel คุณWang คุณPeter. It is a great honor to welcome you to this panel. I think we have a great chemical; one is for the policy one is the marketing side and one is for the technical side. And I think our our dance will get very useful information from our discussion. May I start with the first question? Peter, you need to translate that. OK just kidding! I have to ask you guys about the policies first, because when I see that you have your ambition with Thailand, I saw many coincidences with the Thailand space Society. But as you know that because of the space business in Thailand is still in the transition we do not have a clear legal or commercial business. And sometimes when we need to initiate some space business, they have some to raise about this one. Anyways, I have to start because you come from satellite business because when you talk to the satellite business, mini position and satellite business, you have the Samsonite manufacturing satellite operation satellite, launching or satellite management I need to clarify. I already see your presentation, but I need to be clear about the position of GalaxySpace in the satellite business. What is your intention in China? And what is your intention outside China? Can you please current clarify this.

การประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม (Focus Group) ครั้งที่ 2

Isabel: thank you, Dr. Jesada And thank you Everyone for coming today. And I really am proud to be a representative of China and GalaxySpace. So, this is a really, very good question. As everybody knows, the space industry really has a long history. But the LEO satellite, especially the constellation, is a really booming industry. At the very early stage even in the United States and in China. As a private company, especially a leading private company, GalaxySpace had made a lot of effort. In China we have two aspects for doing business. The first one is the satellite production price of the satellite as well as the small components. We did a lot of innovation in hello ha how many hockey games are on R&D into making the satellites cheaper. So, we will enhance our capabilities in the satellite production in this area at the first stage. And also, we are helping the Chinese government as well as we are looking forward to seeing some partners to build the giant constellation in China. Later, we are looking for the chances of the operation for the LEO constellation. That is a major aspect in China when doing the space business, you mentioned. But in Thailand actually it is a very special place. Do you know everybody knows that a constellation is not just focused on one region not for one country. But it is an international product. So, since we are doing this kind of business, the global business and the business development, it is very important to my company. So, we want to make Thailand the center point for global business development. As Thailand has a very open economic environment and also, I think everybody here is from this industry. I think everyone wants to embrace the trend of this new industry. So, I think we want to make Thailand the center point of this industry. The second aspect is we want to align the Thai strategy to be the space hub of Southeast Asia. I think this is very important for us. And also, we have the capacity we have already viewed during the five years and we want to enable the partners who are interested in this area to improve your capacity to make your dream. Come true to be the space hub. The third aspect is we are looking for partnership in Thailand as well as we want to join hands together to do international business with this legal constellation. So, these are the three aspects.

การประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม (Focus Group) ครั้งที่ 2

Dr.Jesada: Thank you! Maybe the next question is about the technical side. Because in your presentation, you already have seven LEO in space right now to provide 30-minute continuous service. In the case for the commercial, if we need to provide a continuous 24-hour constellation how many satellites in the orbits do we need.

Peter: That is an interesting question actually. If you look at the existing constellation plan, we can see the numbers are very different. We can see that Starlink has 42,000 satellites constellation plans. So, it depends on the amount in the system design. So, basically, if we have several hundred satellites in low earth orbit, we can provide 24 hours service. But we must consider the natural capacity. We must consider how many users we will support by the constellation. So, back to GalaxySpace we have designed some options for the constellations side. Every design for some specific areas on earth actually, we can also, provide 100 satellites for 24 hours service. But if you want to make a Global service to ensure the whole natural capacity we need more satellites, of course. So, if we move forward, I think we need to start with the real amount.

Isabel: one more point actually, we have already designed the small consolation, especially for Thailand actually. At the first stage we need 64 satellites at the very early stage, more or less actually to cover the whole Thailand to provide continuous service for most of the VIP users. But actually, you know, the constellations will be the merrier So, later we will provide more satellites to cover the whole timeline to make sure everyone can get a better service.

Dr.Jesada: thank you, So, now I got the number 64 for Thailand. But the next question is if you need to submit the satellite into orbit, maybe you need to register in the name of China? In the name of Thailand? What is your plan for the 64 satellites? Because now he has seven satellites in orbit and how about the other 50 more Something.

การประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม (Focus Group) ครั้งที่ 2

Isabel: This is another very good question. We cannot actually do it on our own to produce 64 constellations for Thailand, because we want to make the Thai people own the constellation by yourselves. To make sure the data and all the information is secure. We call it digital Sovereignty. That's why we are looking for the partners who are interested in building the constellation together with us in Thailand. So,, for example, may be some pioneers in this industry, as well as some you know, may be local operators in the industry and also, we have the capacity because I know that you know, Thailand has a very good you know manufacturing industry supply chain. So, in China, we already have the capacity to review the supply chain. We can help Thai people in Thailand to find the local suppliers. So, we can help you to build your own smart factory for the mass production line in Thailand.

Dr.Jesada: Good to hear that. I then have the opportunity to create jobs and create money for the satellite business. Another one is maybe my concern. I comment in many places many times about the regulation cost. Because I'm starting the satellite business, we start in the Geo satellite business. The one that I comment on, not criticize or complain about the regulation cost in Thailand it's not quite reasonable. Because the satellite business should be regional competition, it's global competition. if we raise the regulation cost too high it means that we lost the opportunity to compete with that. As in the past, they have auctions for the orbit slot. For the Geo, there are Some spectrum usage costs. They have to give the transporter free of charge for the government agency or Something like that. That is called the overall regulation cost. Do you think this is a barrier to come inside Thailand or Something like that or do you have Some suggestions to the government agency? We have the agency sitting over here. They could take Some suggestions on this one.

Isabel: Peter will answer this question because he has a lot of connection with the GISTDA and then NBTC who are making regulations for this industry

การประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม (Focus Group) ครั้งที่ 2

Peter: I have to answer this question very carefully. We've visited many countries and seen many regulations in the industry. We have seen that Thailand regulation including the NBTC and also, other agencies like GISTDA and also, private companies are really key to that new space economy, and also, for the Leo constellation policies and regulations. We see that there is a lot of focus that has been paid to this industry. We feel like it's a good start and a good beginning. I have engaged with GISTDA and the NBTC to consult on the policies. I think the current policies are quite transparent. But yeah, as I said, it's not a complaint or a criticism but actually because of the Leo constellation as Isabel mentioned, it's kind of a meal but a booming industry. And the competition among countries and industry players it's just not a competition of capital. It's not just a competition of technology. It is also, a competition of regulation and policy. because in the end as most of us know, for you to launch a constellation to have a network you need to first past the regulation part. You need to have your network filing ready. You need to have the operation license ready So, that is the strategic process to guide those procedures. So, we believe that with current studies and workshops will help to also, assist the regulators throughout the policy that is really inferior to the new business and the new industry practices. So, that is the advantage of the country as a whole, and also, is a great advantage for the local ecosystem to grow together with foreign counterparts like our own.

Dr.Jesada: Thank you for your comment. OK, So, maybe during the policy Something about this one. The thing is when you see the global competition that is called Geo political. because you are a private company you need capital to get the project plan. Do you have any impact from this situation to get international investment for doing the business plan as you plan in the future about the Geo political. What we saw is the western side of China and many places where this thing happened. I ask you if you have Some impact on this one. And another question is about if you give the comment to Thailand, regulation and policy. What

การประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม (Focus Group) ครั้งที่ 2

should we do? Should we have to select a side or should we be neutral for this one?

Isabel: Actually, I'm going to answer first, read this one and Peter and Wang Peng can add more. The first one is we need to have open policies for this industry because this is a really booming industry. I mean a new industry not just for Thailand, but also, for the United States and China. So, nobody knows the clear future's So, this is the time this is the opportunity for the pioneers to enter this industry So, I think the government for the NBTC or the GISTDA as well as other government agencies need to have open policies to support this industry. And also, the second one, maybe if it's possible, like China we have our state-owned investment capital to support this industry. But I think in Thailand, it's a different kind of industry. and also, I think we need to encourage private companies to elaborate their benefits to do this industry. For example, the private companies are very flexible to find money, to find a capital for doing donations like us. I think Thailand needs to encourage private companies. I think Some of you in the audience are from private companies. I visited one of the private companies in Thailand in this industry. I think the government needs to give them more encouragement to enter this industry. The third one, I think Thailand should create more international corporations, not just in capital, but in different kinds of supply chain manufacturing to support this industry.

Peter: Just to add on top of that, I think it is like that exact advantage of the opportunity for Thailand. You have the Chinese perspective in the morning and you can have the EU perspective in the afternoon. So, I think Thailand is a very good neutral addition. From my personal view, I don't think Thailand needs to select a side. Yeah, there are Geopolitical situations but there Still are commercial driven markets. So, what we as a Chinese company really focus on is open the use cases we want to focus on commercial wise opportunities and we want to work with the environment, which is a happy place for this overall Geo political issue. But we do believe that Thailand actually is a very good option and is actually a very good

การประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม (Focus Group) ครั้งที่ 2

opportunity for Thailand to actually have the knowledge on the whole international stage to have the investors and partners coming in from abroad no matter where they're from. It's OK for Thailand to do the business to make it an available project at. So, that would be beneficial not only for Thailand, but for private companies of different backgrounds.

Dr.Jesada: Maybe I will go into detail about the current situation from law and regulations. We have a policy that's called landing light. Landing light is partially opened, not fully opened. It is opened in Some countries US EU, including China. Also, if I did not get it wrong, I think it is only 10 that are open for foreign satellite orbit. Do you think we should continue with this one or change it in the future?

Isabel: This is actually a tough question. Thank you, Dr. Jesada. I think it is related to political reasons. You know the satellite is a different kind of business. It is a different kind of thing. Not the same as the Internet business. For example, everyone can use applications everywhere. But I think constellations are a kind of infrastructure structure, So, like the property. Every country has their Sovereignty to make sure to be secure. So, that's why the other countries' constellations want to do business with the countries that have permission. I think this can change very soon. But actually, as I said before, this is a new industry, and a very early stage. Every country, every company, every agency is really for different kinds of points just to change the current policies. So, maybe I think we need to work hard together to see what we can do together. For example, Thailand can maybe open the rate for Chinese constellations. You can lead us to do the business together with your partners. To provide the services. Or if we build a constellation in Thailand together, GalaxySpace the Thai constellation to have the right to provide the services in China. We can try.

Dr.Jesada: Thank you. Next, because you mentioned the application over constellations. On GalaxySpace do we have Some highlight applications or constellations that you need to do business in the future.

การประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม (Focus Group) ครั้งที่ 2

Isabel: In Thailand?

Dr.Jesada: In Thailand, or in other countries?

Isabel: I will let Mr.Wang Peng answer this question.

Wang Peng: OK, So, firstly, we think there is a broad range of applications to do with the constellation. GalaxySpace, we are using the Leo constellation in, for example, smart mining. And we are using the Leo satellites to do the power of creating a monitoring, remote control or Something like that. So, if we look at Thailand or South east Asia, there are mountains here, seas and many more. Not all are powered by the ground network. If we want to cover all the area with ground network technology it will be very expensive. So, we think the Leo constellation will play a very important role in the overall coverage here. And based on the coverage or based on the connection, we think the applications can be promoted. Firstly, we think all the partners in Thailand must know better than us So, we really want to find good partners here to explore the application scenarios together. We think maybe Some examples firstly, we think the applications in the agriculture sector will be a very good example. We think the application can be made in the farming sector. Another example is tourism. We know Thailand is attracting millions of tourists, and they are doing many types of activities here with the application in this sector can have a very big potential to make Thailand a more popular place to visit.

Isabel: And also, one more point actually, we all know that the improvement of the infrastructure, especially in the telecommunication infrastructure will boost the applications. For example, the 4G to 5G telecommunication technology, helps people to have more applications on the Internet like we chat or online payment. So, we can guess maybe with the space technologies improvement there are more and more applications that will come up. Like chat, GPT or robot or Some kind of AI, artificial intelligence, Something like that. I think Thailand should take the lead in Southeast Asia. As well as take the lead in other countries.

การประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม (Focus Group) ครั้งที่ 2

Dr.Jesada: That's good. If you expect that we have a close on the application, but for the supply side, it's like a ground station. If you plan how many ground stations you intend to employ?

Wang Peng: The plan is we will build three ground station sites. And of course, each side will have a few antennas to connect our satellites. So, we will set up the ground station in the north in the middle and the South. That way we can provide continuous service for Thailand. It is also, possible to provide service to the other countries around Thailand.

Dr.Jesada: If we have a ground station, do we need a spectrum to provide the service?

Peter: currently according to our design the frequency we're going to use for the gateway uplink it's going to be Q band V band which touches upon 47 GHz to 51 or 52 GHz. For the user side maybe touch upon K band which is a more popular band.

Dr.Jesada: Maybe you have to negotiate with NBTC on this one. Q band, V band and K band.

Mc: Now maybe we have time for a Q&A.

Dr.Jesada: Yes, please. If anyone has questions or comments or objections, please feel free to come up to our panel.

Attendee: Good morning I'm impressed with Mr.Wang Peng. You speak in English. Because the first session you spoke in Chinese. And then I went out and I'm like oh you can speak English. I am part of the PTTEP group. It's the national oil company and we use the satellite data to monitor the infrastructure more and more. We are trying to understand them So, it's a good session today. But I see that there are two key applications, right we are talking about the communication application that's one thing. Another is the earth observation or remote sense. Just to clarify, you're doing both right because you do the monitoring as well in China, right?

การประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม (Focus Group) ครั้งที่ 2

Peter: So, yeah, we do manufacturing design and manufacturing observation satellites.

Attendee: So, GalaxySpace is doing satellite manufacturing.

Isabel: And first stage, we need to build the constellation first, and then do the application later.

Attendee: And the operator? I think I saw in the slide it's China authority.

Isabel: Yeah, depending on the company to do the operation, yes.

Attendee: So, GalaxySpace handles the manufacturing and production of satellites, right?

Peter: Maybe for Some clarification. In terms of satellites the entity we have with the Chinese company is one of the operators in China to operate the Leo telecom satellite constellation, but we as a company as Isabel mention we have our manufacturing in China for both remote sensing satellites, as well as telecom satellites. But for the remote, sensing satellites, we are not specialized in the applications for remote sensing satellites. But mainly the manufacturing of the remote-sensing satellites. For the telecom satellites, we manufacture, as well as operate the telecom satellites. And for that regard the question you just mentioned about our applications in the data transmission connection, yes, we have many telecoms low earth orbit satellites for this purpose. We are actually also, interested in exploring with companies like PTT when you have the infrastructure. Maybe we can adopt a Leo broadband service to do the data transmission or the communication of the offshore platform. If we have the chance, maybe we can explore it with our existing satellites.

Attendee: Thank you.

Mc: does anyone have any more questions?

Attendee: Hello I am from the defense technology institute. I have my own comment on the regulations that I would suggest. I think in the near future, the complication might be seamless. You know whether it's up there or on the ground. I think whether it's Internet-based or point-to-point communication I think what you

การประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม (Focus Group) ครั้งที่ 2

used to do in the past for the underground application. I think you have to do the same thing with the space application. So, for example, if we try to regulate the landing rides, we might have to ask ourselves first whether we can do anything with the Google application, or Lazada application from abroad. We might need to do the same thing with Leo based applications. I think it would be clearer if you have a laid-out specification of the satellite with some displayed payloads. Whether you have a visual or optical payload or communication payload will see better what applications are available for the satellite. For me, I come from the defense sector, so, I would be interested in surveillance and border security and things like that. So, we would know better if you have such payloads, we'll see a better picture. It will be interesting to have a good optical payload as well. I think the defense people would be interested. My last question is whether you would be interested in seeing yourself as an investor for Thailand spaceport or not in the future. As you know, Thailand has a good position. We would need an expert like Chinese, as well as European countries to lead us in doing so, because I think that we have quite a good Geolocation but you know better. OK thank you.

Isabel: thank you for the suggestion you know actually, we are really very interested in discussion with you for further cooperation, maybe in the future. Actually, we are definitely interested in investing in different kinds of application scenarios together in Thailand. Not only what you mentioned before, but also, exploring more and more scenarios when we're going to do what we're interested to do in the future. We can help you find the capital for other corners, not only in Thailand, and not only from GalaxySpace but also, may be from China or from other countries.

Peter: thank you for the suggestion, as well as for the request we can have a catch-up meeting for the topic regarding what you mentioned. Regarding the spaceport, it is great for us to hear this strategy. We have a lot of fields to study that we haven't done or haven't done to further analyze the applications, commercial wise let's say strategy of the business whether on launching or other

การประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม (Focus Group) ครั้งที่ 2

supply chain parts. But as a company, we have a full range of the capacity to further collaborate with the Thai entities to see what we can contribute to the space hub. Thank you.

Dr.Jesada: good! Maybe I have Some added questions because this question reminds me about the trend of satellite weight. Because of your presentation, I saw that you have to make a manufacturing satellite 100 kg 200 kg 300 kg 500 kg. But in the past, it was like 1000 kg. What is your perspective on the wheat satellite that will be suitable in the near future, maybe in three years or five years should we still see the big satellites anymore or do they have to develop into lighter ones?

Peter: We believe that the different satellites are all needed, and each have their own advantages. For example, we talk about satellites that are also, GPS satellites. Those satellites need to be at higher altitudes to be a larger satellite, which is OK in the middle term, and will not be replaced. They are quite useful. But they say for the telecom satellites we do believe that the satellites should become lighter because it is closer to the surface of earth to ensure kind of like the latency performance and speed performance. Those are areas where we think that small satellites are more valuable. In the coming years in the telecom satellite sector, we do believe that small are going to be a hot topic. Now we need more like optical, sar satellites, sar those that are also, going to the low earth orbit, So, those small satellites may be the innovation in the industry that is more cost efficient and is easier to use long-term. Yeah, since our expert is here, invite him to explain a little bit more.

Peter: So, what Dr.Xin explained is that the real focus for this topic really needs to be touched upon the performance of the satellites. Then we can be heavy or light but the performance compared to the size definitely is going to be improved. You have the satellite weight that you have the payload performance which you'll definitely keep an orbit and have the let's say performance index for the applications. it doesn't mean that satellites will all become smaller or become heavier, but it depends on the scenario or the application that we use. But one

การประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม (Focus Group) ครั้งที่ 2

thing for sure, with the involvement of technology satellites can definitely do more things no matter what their size is and depends on the use cases that we have to have a suitable size to launch into the orbit to take into consideration for all the different matters.

Dr.Jesada: Thank you

MC: All right I think we have learned a lot from this panel discussion and it is very engaging between speakers and participants. Move onto the last section So, right now we move onto the last section we have a group photo together.



GISTDA



BTTP



NBTC

CHINESE SATELLITE CONSTELLATION PERSPECTIVE IN 21st CENTURY

2nd June 2023 , 9.30 A.M. - 12.00 P.M.
Centara Grand at Central Plaza Ladprao , Bangkok

SCHEDULE

9.30 - 10.00 A.M.

Registration and Welcome Coffee

10.00 - 10.10 A.M.

Opening Remarks

· Mr. Saneh Saiwong, Principal Engineering Expert, NBTC

10.10 - 10.20 A.M.

Participants Introduction

10.20 - 10.30 A.M.

Overview of NBTC Thailand Space Strategy Project

10.30 - 11.00 A.M.

GalaxySpace Presentation (by Executive Level)

- Services and future plans
- Contributions to Thai Space Economy

11.00 - 11.15 A.M.

Audience Q&A for GalaxySpace Presentation

11.15 - 12.00 P.M.

Roundtable Discussion

Moderator: Jesada Sivaraks, Ph.D.
(Member of Board Director, GISTDA)



Registration

รายชื่อผู้เข้าร่วม

ใบลงนาม
Focus Groups on
“Chinese Satellite/Constellation perspective in 21st Century”
“EU Ambitions in the next decade: NGSO satellite Strategy & Business”
2nd June 2023, 09.30 A.M. – 16.00 P.M.
Centara Grand at Central Plaza Ladprao, Bangkok

ที่	ชื่อ - สกุล	ตำแหน่ง/หน่วยงาน	ลงนาม
1.	นายดำรงคฤทธิ์ เนียมหมวด	รอง ผสทอภ.	<p>เป็นไปตามนโยบายการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล (Personal Data Protection Policy) ตามพระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. 2562</p>
2.	Dr.Jesada Sivaraks	Member of Board Director	
3.	นายบุญชูบ บุ่งทอง	ผู้อำนวยการสำนักปฏิบัติการดาวเทียม	
4.	นางสาวธัญชนก คล่องแคล่ว	นักพัฒนานวัตกรรม.	
5.	นางสาวศรีลักษณ์ พัฒนานุรักษ์สกุล	เจ้าหน้าที่ประสานงานวิชาการ	
6.	นายเฉลิม รักกรรพ	วิศวกร	
7.	นายโชติ เสียงครวญ	Network Engineer	
8.	นายธรรม์ ธรรมสวยดี	นักพัฒนานวัตกรรม	
9.	นางสาววีตรี อบแพทย์	ที่ปรึกษาพิเศษ	
10.	Saowanee Srichai	Engineer	
11.	Singha Meehuathon	Engineer	
12.	Nutdanai Thammasit	Officer (Knowledge Transfer)	

สพท.

ที่	ชื่อ - สกุล	ตำแหน่ง/หน่วยงาน	ลงนาม
13.	Narong Sungtong	Geo-information officer	<p>เป็นไปตามนโยบายการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล (Personal Data Protection Policy) ตามพระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. 2562</p>
14.	Pranpriya Wongs	Director of Academic Network Office	
15.	Tanita SUEPA	Director of Strategic Alliance Office	
16.	Wasapan SAETAN	Business Development Officer	
17.	Darunee Promchot	Geo-informatics officer	
18.	Kanjana Koedkurang	Geo-Informatics Specialist	
19.	นายพดตินันท์ อินรานุกูล	GISTDA (นักศึกษาฝึกงาน)	
20.	Raweevan Nutpramoon	Director of office of Strategy	
21.	Chakrit prasongsuk	Head of State Policy Advocacy Division	
22.	Wilawan Pipatjirattikal	Professional Strategist	
23.	Taw-wong Youyod	GISTDA	
24.	นางสาววนารี อังคณาพาณิชย์	นักวิเทศสัมพันธ์	
25.	นายภาคภูมิ เหล่าตระกูล	GISTDA (นักสื่อสารองค์กร)	
26.	นางสาวภัทรวดี จิตนาวา	GISTDA (นักศึกษาฝึกงาน)	
27.	Gormisha Ayele	GISTDA (นักศึกษาฝึกงานต่างประเทศ)	

ใบลงนาม
Focus Groups on
“Chinese Satellite/Constellation perspective in 21st Century”
“EU Ambitions in the next decade: NGSO satellite Strategy & Business”
2nd June 2023, 09.30 A.M. – 16.00 P.M.
Centara Grand at Central Plaza Ladprao, Bangkok

ที่	ชื่อ - สกุล	ตำแหน่ง/หน่วยงาน	ลงนาม
1.	Warinthorn kiadtikorntaweeyot	Lecture / Thammasat University	<p>เป็นไปตามนโยบายการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล (Personal Data Protection Policy) ตามพระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. 2562</p>
2.	Sujate Jantarang	President / R V Connex Co.,Ltd.	
3.	Thanomsin Chakreeves	Plan and Policy Analyst, Senior Professional Level / Office of the National Digital Economy and Society Commission	
4.	Sakolwan Narksompop	Plan and Policy Analyst, Professional Level / Office of the National Digital Economy and Society Commission	
5.	Samathorn Teankingkao	COO / Mu Space	
6.	Phurit Pookayaporn	Satellite Lead / Mu Space	
7.	Atitat Rattanachata	Sr. Space Engineer / Mu Space	
8.	Nattawut Ard-Paru	Executive director, satellite and Orbit management bureau / Office of NBTC	
9.	Mr. Saneh Saiwong	Principal Engineering Expert / Office of NBTC	

สพท.

ที่	ชื่อ - สกุล	ตำแหน่ง/หน่วยงาน	ลงนาม
10.	Rungkul Wittayaphan	Strategic Planning / Office of NBTC	<p>เป็นไปตามนโยบายการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล (Personal Data Protection Policy) ตามพระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. 2562</p>
11.	Sarut Sinjamsai	Senior Information Technology Officer / Office of NBTC	
12.	Darawan Soon-ngam	Officer / Office of NBTC	
13.	Rachaneewan Chouna	Office of NBTC	
14.	Arpawadee Nuntree	Office of NBTC	
15.	Orasri Srirasa	Division Director / Office of NBTC	
16.	Yatinan Thongnium	Office of NBTC	
17.	Prasert Pompongsuk	Office of NBTC	
18.	Ravee Phromlounsri	Lecturer/Assistant Prof. Dr. / Udon Thani Rajabhat University	
19.	Sasatra Sudsawasd	Professor / School of Development Economics, National Institute of Development Administration	
20.	Taweechai Charoensedtasin	Research Director / Institute of Future Studies for Development	
21.	Jumphon chuenjitsiri	Vice President for Legal Academic Services / Prince of Songkla University	
22.	Mitchai Chongcheawchamnan	Prof / Prince of Songkla univ.	
23.	Pisit Puapan	Director of Macroeconomic Policy Division / Fiscal Policy Office, Ministry of Finance	

ที่	ชื่อ - สกุล	ตำแหน่ง/หน่วยงาน	ลงนาม
24.	Anol Paisal	Founder / EmOne (Thailand) Co., Ltd.	<p style="text-align: center;">เป็นไปตามนโยบายการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล (Personal Data Protection Policy) ตามพระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. 2562</p>
25.	ดร.ธนภุต อัครลงกรณ์	CEO / บริษัท ไทย แอร์โรสเปซ อินดัสทรีส์ จำกัด	
26.	Artid Jivacate	Partnership Liaison / AI and Robotics Ventures Company Limited	
27.	Chouvarin Chourkittisopon	Entrepreneur in Resident / AI and Robotics Ventures Company Limited	
28.	นายปัทมา เหมทานนท์	Business Development (Marketing) / Prompt Technical Services Limited	
29.	Chaiwichit Sarakul	Business Development / Prompt Technical Services Limited	
30.	Thitima Moungsesai	Digital Marketing / Prompt Technical Services Limited	
31.	Suphongsak Khetkeeree	Director of Mahanakorn Satellite Center/ Dr. / Mahanakorn University of Technology	
32.	Sompong Liangrocapart	Head of Physics Department/ Dr. / Mahanakorn University of Technology	
33.	Somkiat Lertrittipong	Engineering Specialist / Thaicom Plc.	
34.	santi srisukchayakul	Program manager / Thaicom Plc.	
35.	Mr. Nitsana Pattanapanittamrong	Engineering Specialist / Thaicom Plc.	
36.	Pongsak Ngammitsomboon	AVP frequency regulation and coordination / Thaicom Plc.	
37.	Supatsara Jiraudomratana	Senior Investment Development and Project Analyst / Eastern Economic Corridor	

ที่	ชื่อ - สกุล	ตำแหน่ง/หน่วยงาน	ลงนาม
38.	Umaporn Chaiyapheka	Associate Partner / Infinity Plans Management Co., Ltd.	<p>เป็นไปตามนโยบายการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล (Personal Data Protection Policy) ตามพระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. 2562</p>
39.	Siripas Yavichai	Social Academist / FICT Associate Co., Ltd.	
40.	Papatsara Rattanasimanon	Social Academist / FICT Associate Co., Ltd.	
41.	Kontham Satirakul	Department of Science Service	
42.	พ.ท. ชนมภท งามพีระพงศ์	นายทหารยุทธการ / กองพันสื่อสารทหารกองบัญชาการกองทัพไทย	
43.	Gp.Capt. Panom Intarussamee	Director of ISR Division / Space Operations Center, RTAF	
44.	Gp.Capt.Ronnachai Vutthivithayarak	Staff of ISR Division / Space Operations Center, RTAF	
45.	Sathaporn Monprapussorn	Faculty of Social Sciences	
46.	Weena Jangjaroen	Expert / True Corporation Public Company Limited	
47.	พลอากาศตรี ประสิทธิ์ แสนโกเมฆ	ผู้อำนวยการศูนย์กิจการอวกาศ กรมเทคโนโลยีสารสนเทศและอวกาศกลาโหม / ศูนย์กิจการอวกาศ กรมเทคโนโลยีสารสนเทศและอวกาศกลาโหม	
48.	Norased Pongjaroen	Director/Lt.Gen. / Defence Information And Space Technology Department	
49.	Poonsak Pasit	Attached In Policy and Plans Division / Defence Information And Space Technology Department	
50.	Panarueporn Chanpen	Project Manager / PASCO (Thailand) Company Limited	
51.	Ms. Chang Liu	Vice President / GalaxySpace	

ที่	ชื่อ - สกุล	ตำแหน่ง/หน่วยงาน	ลงนาม
52.	Mr. Jin Liqun	Satellite AIT Expert / GalaxySpace	<p>เป็นไปตามนโยบายการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล (Personal Data Protection Policy) ตามพระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. 2562</p>
53.	Ms.Tracy Wang	Consultant / GalaxySpace	
54.	Mr. Heping Huang	International Business Development / GalaxySpace	
55.	Ms. Sukolvatana Chuansomboonsiri	Project Coordination Managr	
56.	Mr. Tianheng Chen	Senior Marketing Director / GalaxySpace	
57.	Mr.Sam Narayanan	Business Development Director / Eutelsat Asia	
58.	Mr. Pichit Satapattayannont	Managing Director / ALT Telecom Public Company Limited	
59.	Mr. Phattharaporn Wettathammatham	Business Development Manager / ALT Telecom Public Company Limited	
60.	Pasuta Preedapirat	Business Development Manager / ALT Telecom Public Company Limited	
61.	Pasuta Preedapirat	Business Development Manager / ALT Telecom Public Company Limited	
62.	นาย พิรพร ลิมปพยอม	Engineering specialist / บริษัท แอดวานซ์ อินโฟร์ เซอร์วิส จำกัด (มหาชน)	

62
63
64
65
66
67
68
69

* รายชื่ออาจมีการเปลี่ยนแปลงผู้เข้าร่วมงาน

ที่	ชื่อ - สกุล	ตำแหน่ง/หน่วยงาน	ลงนาม
	น.ร.ต้นกันต์ ลาวะพงษ์	อ.ก. ศรีภักดี	<p>เป็นไปตามนโยบายการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล (Personal Data Protection Policy) ตามพระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. 2562</p>
	น.ส. ลักษณ์ฉายพร อีลลิ่งสังข์เพชร	อ. ชูรพา	
	เสนา ศุภพัทธ์	Aeronautical Dept of Thailand	
	ภรณ์ศักดิ์ อัครสุวรรณ	ง.จ.อ.ไฟลิ่งควบคุมจราจรทางอากาศ (อ.หนงน)	
	ชัชวาลพร ธีระวัฒนกุล	National Telecom Public Company Limited	
	ชินรตน์ ชื่นบุญจวบวงศ์	skyviv	
	ทนายอัมรินทร์ ไกรภรณ์	Skytv	

ที่	ชื่อ - สกุล	ตำแหน่ง/หน่วยงาน	ลงนาม
	นายวิวัฒน์ วิจิตรวาทกร	skyviv	<p>เป็นไปตามนโยบายการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล (Personal Data Protection Policy) ตามพระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. 2562</p>
	ปัญญาวิวัฒน์ ศรีธรรม	ประภ	
	หังภรณ์ ธีรพิทักษ์	ศพน.	
	สุทัศน์ เชนต๊ะอ้อชา	กบคุณฉอณีษ	

			ภารกิจนวัตกรรม
ที่	ชื่อ - สกุล	ตำแหน่ง/หน่วยงาน	ลงนาม
	เช็งชา 10กนสงป	-	<p>เป็นไปตามนโยบายการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล (Personal Data Protection Policy) ตามพระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. 2562</p>
	Makoto Yajima	JICA Project Team	
	Nami Seimiya	Ditto	
	กนกเทพ พงษ์เพ็ชร	กลุ่ม:ช่างสีผนัง	

ก - 3 กรณีศึกษา EUTELSAT ผู้ให้บริการดาวเทียมของฝรั่งเศส ภายใต้ หัวข้อ “EU Ambitions in the next decade: NGSO satellite Strategy & Business”

การประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม (Focus Group) ครั้งที่ 3	
กรณีศึกษา	EUTELSAT ผู้ให้บริการดาวเทียมของฝรั่งเศส หัวข้อ “EU Ambitions in the next decade: NGSO satellite Strategy & Business”
รายละเอียด	<p>David Vaccaro: Good afternoon, everybody, my name is Davis Vaccaro. I am CEO of Excelsior space consulting based in the United States. I am talking to you tonight from Washington DC. It is about 3 in the morning. If there are any issues, it is just because of the time difference. Thank you very much for coming. Before I continue, can you please raise up your hand to make sure you can hear my okay. Okay, perfect thank you. I am working under Dr. Damrongrit who is in the room and Prof. Mithchai, who is there at the front of the room. I am working under them and with them on a fascinating project to help understand Thailand space directions and to think about the next steps for Thailand as a space actor so the project is conducted by GISTDA and it is for the NBTC and I know we have some NBTS folks in the room so I'd like to give a broad overview of the project and also tell more about the the purpose of today's workshop and also introduce our honored guest Sam. Before I continue Prof. Mitchai, can you give us an introduction?</p> <p>Dr. Mitchai: Thankyou David. My name is Mitchai Chongcheawchamnan and I help Dr. Damrongrit in charge of this project for studying about NGSO. We try to promote NGSO as an economic driver to increase the economic activity in Thailand. This is a new technology. We hope that after this session we will obtain some suggestions to the regulation, especially for NBTC and the government about how to boost the ecosystem for the NGSO satellite. I think the project will be completed within this year. We are lucky to have Sam here and David a special guest from the US. Hope that you all will enjoy the discussion in the afternoon today. I give the floor back to david.</p> <p>David: Thankyou Prof. Mitchai. Now I would like to explain the project in a little more detail before introducing Sam. Basically GISTDA and the Thai national broadcasting and telecommunications commission or NBTC are working together to</p>

การประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม (Focus Group) ครั้งที่ 3

develop a new national NGSO space ecosystem strategy.to develop a new National NGSO strategy. so this strategy is looking at the entire NGSO space economy as it relates to Thailand. So of course, International NGSO which stands for non-geostationary orbit or mostly the Leo focused satellite constellation locations and services enabled by those constellations. So, on the downstream side it could be image processing, it could be satellite Communications processing, it could be applications such as tele education and enabled by NGSO. Now on the Upstream side it could be of course satellite manufacturing, satellite operations, launch into orbit and facilitation into the national ecosystem and startup ecosystem along those lines. We are going to explore all aspects of that as it relates to Thailand. So, the strategy we are looking at and we are in the process of the project was concluded at the latter stage this year. The strategy will explore many different Avenues to expand Thailand's space economy. Particular focus areas are including satellite communications or Satcom which is why Sam is here from Eutelsat today. Especially looking at the Satcom in the low earth orbit but not only in the low earth orbit and also downstream applications and services. One core aspect of the new national space strategy will be trying to understand how to leverage NGSO space and Satcom for socioeconomic development throughout Thailand. But besides this and beyond it Thailand is an interesting point in the development of its space actor. One thing we have learned through this project is that Thailand really does wish to establish itself as a leading hub for space businesses in South East Asia and to be a great competitor in space all by itself. In the space startups areas, in the space manufacturing, operation and on the space downstream services and applications. We are excited today to talk to Eutelsat and thankful today that Sam could come to this conference. I'm going to introduce Sam in a second but i want to also tell a little bit more of how we expect the day to unfold. Essentially Sam is going to get a brief present Eutelsat and one web. Then we are going to open it up to interactive dialog. We have prearranged a number of questions to facilitate conversation much like the last session. What we hope to do this afternoon is to get deep into the

การประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม (Focus Group) ครั้งที่ 3

details of how Thailand and Eutelsat can better work together. One reason Eutelsat is very interesting is that it is basically the leading satellite operator in Europe. The title of this session is “EU Ambition in the next decade: NGSO Satellite Strategy & Business”. So, Eutelsat because of its ongoing merger with Oneweb is probably the leading player in that regard. So, we think there is potential for Thailand and Eutelsat to work together both on the government level and business level. To that end as we continue the dialog this afternoon. We would like you to think about potential projects we could actually start to collaborate on very soon. What I would call pilot projects. Everyone invited is here for a great reason and we are excited to have a huge turn out this afternoon. Basically, we hope that we can stimulate a discussion along the lines of what we can actually work on together; Europe, Eutelsat and Thailand. Before I turn it over to Sam for introduction, I'd like to just go round the room and mention who is in the room. If you do not mind as I read the name of your organization, please raise your hand so Sam who is visiting could know who is who. NBTC (National broadcasting telecommunications of Thailand), Office of national digital economy and society, easter economic corridor initiative, GISTDA, Royal Thai armed forces, Royal Thai air force, and other government agencies. From the private sector we also have a number of attendees, so Thaicom which Sam used to work with, True Corp, R V Connex, EmOne, Mu Space, Thai aerospace industry company limited, AI and Robotics Ventures company limited, Infinity Plans Management company limited, FICT Associate company, PASCO (Thailand), Prompt Technical Services Limited. Thank you for raising your hands and sorry to put you on the spot. From the university side we also have a number of universities which is going to be important as we look at the teleducation and other types of applications that could be enabled by NGSO. Prince of Songkla University, Thammasat University, Udon Thani Rajabhat University, School of development economics national institute of development administration, Institute of future study of development, Mahanakorn university of technology, Srinakharinwirot university. Sorry if I said the last name wrong. We count the number of organizations

การประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม (Focus Group) ครั้งที่ 3

attending and we have nearly 20 different organizations representing the Thai government and many different aspects of the Thai government. Some of the Thai armed forces, Thai private sectors which is important to understand the NGSO potential for the commercialization ecosystems and the university side which is important for tech workforce, technology development, technology test beds and potential collaboration for lots of different applications for socio economic development. Thanks for raising your hands. I just want to let everyone know who is in the room so that as we proceed it can be a little looser and more informal dialog this afternoon. Hopefully as the afternoon continues, we will get more relaxed and talk more openly about potential collaborations. Before I continue, I'd like to introduce Sam briefly. Sam is a senior business development director focusing on partnership at Eutelsat. He has been in the space satellite business for more than 20 years and he also had the pleasure of working in Thailand with Thaicom. So, he is quite familiar with the country already. He has an MBA from the Agent institute of management and also studied at Assumption University bachelor of engineering. So, a great resource to have representing and thank you for coming Sam.

Sam: Good afternoon, everybody! So, when I came here in 1995 in Assumption university there was a physics professor named Vichit Narong. He said I cannot pronounce your name. It is better I call you Sam. After that I put it in brackets everywhere including my name card. Second thing is I would like to thank GISTDA and of course David for allowing me to come here. It was a last-minute thing to come here so thanks for accommodating me. Before I go, I just wanted to let you know this is something we have presented to some other institutions in Europe and there is a reason why I'm going to present that, this will include what Eurosat is and what we are doing with Onweb. After that I will talk a little bit about how we could work together. It is just an idea please feel free to come and talk to me in between. You can stop me whenever you want. So, we have been in this industry for 45 years. We have a headquarter in Paris, we are on 34 satellites and we have

การประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม (Focus Group) ครั้งที่ 3

launched even during Covid time, 4 more satellites including one coming next month. Next month what is coming out is a conventional satellite but it is something you guys can look into because we do build missions along with it. Our satellite will go in but the same rocket we will actually bring in new missions, small missions. That can actually be useful for any of you here. If you look at the whole map around here, we have CKU and K all the bands covering the world. The most important will be the one on top. First time we did a software defined satellite. The 4 components when we talk about it. There are a lot of satellite people here. One is your capacity, second is your spectrum, third is your frequency and lastly is beam. So, if you remember when we do a standard satellite what happens is we cover the photography and we put beams into it. But assuming that it went out of the area I cannot sell those capacities. We can't move in olden days but today we could move it and we could change the frequencies. All those things are possible. And that is the first one Eurosat Quantum, when we launched it the first 6-9 months nothing happened. Nobody was interested but within 1 and a half years, capacity was done, closed. Mostly the UAE took it for various reasons because you have this...15.13 there. A Lot of ridgemont. What they want to do is have super yachts. What they do is in summer they actually stay in sessions which are in the north of Africa side. During this side, on the Mediterranean side they move it, they want my satellite to be there straight away whenever they move. Eurosat quantum is basically a beam that should take 250 megahertz. They buy a lot and move it with them wherever they go. It is also the US military because you guys know the US army moves around a lot of training exercises. In those times it is good for them to use this capacity. Just to give you a simple idea of what we are, if you look at our core business 61% of business comes from broadcasting. Though with auditors coming into play this is going down a bit here and there. But we have done enough that we always have this hot bird at 10 degrees. So basically, what happens is all the Asian channels and the Middle Eastern channels who want to have some presence in Europe will have to use that particular satellite because there are 36

การประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม (Focus Group) ครั้งที่ 3

operators inside that satellite. Second is data and professional videos. Thirdly, Government services predominantly work with the ministry of defense, in Poland, France, and all these kinds of places. Connectivity is fixed broadband where we have KA band also over Africa, we call it Konnect with a K. Konnect Africa. There we do a lot of retail and broadband businesses. The last one is mobile connectivity when it comes to that it is purely inflight connectivity. Actually, when I was with Thaicom my last project was inflight. NokAir was the first airline in Asia for that matter to have wifi. So, I was part of the project. If you want to know how we work in Thailand we do not work with end users directly. We only work with partners. In those days I think the Thai global network was not very popular but it used to be there. Asia is covered with Thaicom using this channel. The moment they form out of Asia it is always under our satellite in Europe and the US. That is one thing we did. At the same time Thaicom in those days used to be very good in the region. Vietnamese channels a lot of Vietnamese channels wanted to be outside especially in Europe because there are a lot of Vietnamese who moved. If you know, there were a lot of French colonies at that time. Therefore, they want Vietnamese channels in French speaking countries. For the last 30+ years we have been doing only one kind of business just like every other satellite operator. We only sell megahertz, which means we don't sell services. We just sell megahertz and you handle how you want to handle your business. That has been the motto for a very long time. But just before Covid, if I am not wrong, our company started to think very differently. Said you know what, we need to give full services to the customers. That is when this name came to Eurosat. Basically, what we do is a global satellite network as a service. You know in CLOUD people are doing SAS, BAS. Same way we try to do network as a satellite, network as a service. For us to do that we started building the gateways immediately. The first thing we built was the backend. The OSS and VSS are completely integrated. We spent a year on this to develop everything inbuilt. After that we built this for this kind of portfolio. Maritime, enterprise, aviation, intercom, government. All can be done with this. Globally, we

การประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม (Focus Group) ครั้งที่ 3

have got about 7 gateways. In Asia it would be in Manila and one would be in Australia. We also have Paris, New York, Miami, Hawaii and we plan to add one more. All this is also integrated with a pop. That means we add a gateway teleport service and the pop connecting all the way to all these regions. So, we integrated the whole service and now we go and sell the NBPS model. So, we go to every partner and sell only one. Where do you want to go around? Here is what you would do. Use this satellite so basically this is 7 gateways, 20 satellites, 17 transponders all connected into 1 network. The second thing is flexibility. Flexibility here will be more in the terms of, usually satellite operators we sell a minimum 1 year. We don't sell less than a year, every partner coming into business will do a minimum 1 year with us subscription based. Now, you don't need more than 3 months and they don't want it for the next 6 months. We actually do post connect services now. Since everything is ready, we can do 1 month, 3 months then 6 and 12. That kind of flexibility we are giving to our partners. Again, I just want to reiterate 1 thing, it is only to our partner not to the end users. End customers our partners take care of, not us. So, if you look at the main point, this unified oasis BSS is the main thing we did. So basically, if you become a partner to us, you have your own portal. You have full visibility and full control of how you want to operate your business. We don't have visibility there. We would only check the network side of it but how you want to run the business is up to you and they give the same thing to their end users. Then comes this, so I want to say that in advance because we would talk a little bit more on this. We have this geo ecosystem with many satellites now on this. Then comes the low latency layer which is Oneweb. If you want to know about Oneweb that is what it is. A total of 618 satellites in 12 planes. It is 1,200 kilometers above the earth. Out of this 588 are active the remaining are standing by most of the time. That is why it says 60 spares. 5 per plane divided by 12. We have 2 satellite operations. So what we call our geo world gateway they call it SNPs oneweb calls it SNPs. You are looking at 70 milliseconds against 600 milliseconds NGO. And 100 plus in BPS. The differentiating factor would be this

การประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม (Focus Group) ครั้งที่ 3

compat to Geo. I am not saying Geo is bad, I am saying we could have this multi orbit integration. So, the main thing is up to 195 in BPS. Which is very good in most of the cases. It is not a world without broadband access because we cover the whole world with 588 satellites. The go to market approach like I said is another good relationship we built. Quantum also has the same fundamental principles that they only go to partners. They do not go directly to end users. We should be kind of getting married now. It is at an engagement level yet to get married. This is the road map, right now I would say we are 1.5. That means all the satellites are launched but there are gateways which are yet to be stored including Thailand. It is not done yet if I am not wrong. All these satellites are already sitting up there, by the end of the year if all goes well, provided the gateway comes into Thailand at that time, we should be able to serve the world with a global coverage from January 2024. It is already above 50 degrees which you already know. The 1.3 version is South America, America. The last part will be Australia and Thailand. Of Course, India is getting ready at the same time. Here is the network and coverage map. What you see in red are the gateways we call in SNP here. Now if you look at it in our region there is Thailand there. These are the SNPs and the pops. So, when I say pops, it means I am bringing you traffic until the day of when you need it. From there you have to pick it up for your end customers. Eutelsat is a global distributor of Oneweb same as any other company. What we wanted to do is we have a network on the geo plane. We have all the pops ready here. Oneweb's ideology and business model is I come to you; I go to you like a pop. For example, if Thailand should be Singapore the pop should be in Singapore. So, it's your duty as a customer to bring that traffic from Singapore to Thailand. We have integrated the Leo side, we take the Leo pop from there, wherever they are, bring that to our network. So we integrate the whole OSS, BSS, everything. So tomorrow my clients don't have to spend money on the pop any more. We also made the same service plans based on the number we have here. We have already made service plans to all of our clients. That is the difference between how we work. He is also a DPA

การประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม (Focus Group) ครั้งที่ 3

exclusive probably for space in the region but he has to bring his traffic from Singapore but for me I have already done it. Because I have this. I integrate this with the pop. It is a fully integrated solution with all the pricing inside your portal. Any questions?

Audience: non audible

Sam: That is a wonderful question. Well basically I think you have to understand Oneweb also has a lot of investors here. There is the UK government, there is India, there are Koreans, and Japan. So, the UK government has a way to write in certain places. Russia especially has a lot going on during lockdown. See, this is delayed. Oneweb is delayed by close to a year because we are doing all the launch from that side only. From central Asia. So, we had to move all the launches to SpaceX and Isro India. So, we have not done these two regions. You do not ask me the reason because I do not know. There should be a logical reason but I don't know. But it is not cowardly for sure. Korea is not a coward, Russia is not a coward, China is not a coward.

Audience: There are a lot of business opportunities not only for customers but the businesses as well.

Sam: Oneweb has something called full W capacity, I would say. It is not the same as we did on the geo side. It is called full W capacity. Assume that you have gig capacity overtime but you have more requirements than two gigs. Then you talk to Oneweb, they would be able to fill more capacity from other areas and bring it to you. They can add more capacity to your country. but they have their own limitations as well. They cannot do the left and the right. So, the answer is yes, we can.

Audience: non audible

Sam: That depends, you know it is not under you and me. It is one of the main players in this. All the cables and fiber and all that. It depends on that. But usually what we do is, we know exactly how much traffic to be landed. We already have existing partnerships. We work with them and say please add this much

การประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม (Focus Group) ครั้งที่ 3

capacity to it. First, that's how you work it. If you ask me in detail about how much it is, it should be my teleport team to know the answer, not me. But yeah, that is a lot of cost.

Audience: non audible

Sam: My understanding is, right now up to 16 antennas if i am not wrong in Thailand. These 16 antennas cover the whole of Indochina.

Audience: non audible

Sam: There is an Indonesian gateway, so its satellite is moving at this. There is always a backup if you look at it, there's always a backup for everything here. 588 plus. This is something for what will lead us. Some of you may have been to Paris so you might have seen Billy, he is incharge of all these things. On the Oneweb side, we are working on this kind of antenna. Build an antenna in such a way that we could pack it and go. There are two of them there; the black one is mostly for army defense. The second would probably be for commercial use. We are testing it right now. It is successful. But we still need to do it on life-size. This is how we could work together. I'll tell you the future we expect to be with Eurosat and Oneweb. First layer now is Geo and there is Leo. At OSS, BSS we are integrating but if you look at the scenario, they say maritime. Maritime, if my customer says I want Geo and Leo. That means I'm putting three antennas, two for Leo, one for Geo. that is not feasible for customers. So, for our second version we are trying to integrate that, only using a pop so you switch from the two to one. See global coverage is done by Leo but if you need large capacity switches to Geo. Now the switching is done through alot today, we are working on a basic lever. 2026 or 2027, that is Eurosat's plan to have one unified box. So, we are working with a lot of people now, let's see how that turns out. This is only for 7 years, Oneweb. The second version of that comes in at that time we should already have 1 box. Which could do both Leo and Geo. Now when we do this, a fully integrated system, this is what Eurosat wants. Now ISL for the gen 2 is a lean plan. ISL is basically an inter satellite link using a laser. This is available today on Leo if I am not wrong but on

การประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม (Focus Group) ครั้งที่ 3

Geo I don't think so. It's very hard to deal with. But that is in plan but today we could do Leo to Leo already and we are working on this now. We have the Leo satellites and the Geo satellites. The one-part missing is the integration part. That would take some time but we have in mind. The multi orbit business model. What happens is this, multi orbit, multimission. The Multi orbit I leave it out because it is not something useful for you but multi missions is something probably you could do. I will give you some examples. Last year we launched satellite E10B. It is now coming into operation. In this we have two small missions, it is called Joyesat. The Joyesat is basically nothing but you all want to do now in GISTDA probably. You can have your mission on launch back, our payload. We come on hold, launch it, and you decide what you want to do at that time. How much power do you want? If you want it for image, imagery, sensor projects? You decide that then that machine goes on here. So Joyesat now is launched on the gentle side but if you are interested you can actually put some applications into it and test it. That's the way we're keeping it. So, there are some countries that want to use that, to see some of the applications. So, we are doing that if you are interested, let me know. I'll tell Willy he will do the job for you, not me.

Attendee: non audible

Sam: I don't think so I understand your question but I don't think so. This is our plan of doing it and we will discuss more. There is one more satellite coming next month. It is called E36D. It is a replacement satellite. In that airbus working with us on this, there is a mission. That is usually for UHF military payload. It's specifically, I cannot mention the company name or the country name but it is specifically for a country and they ask us to do only UHF payload. This is something we do in particular. We are working with different countries and companies if you think we can do it together. That is an area we can explore.

Attendee: Non audible

Sam: Yeah, you can see all these things. We have done these things. We actually Eutelsat 25B in 2013. Qatari Armed Forces (QAF) module implemented on

การประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม (Focus Group) ครั้งที่ 3

the spacecraft. So we take up on our mission for their own smaller missions. Multiple steerable spot beams and RF payload. Then you have 9B in 2016. So when we launch any satellite there are always more than one other country or company trying to come on board to that same mission for their own applications. It is probably something you can look into. The last one is for the GPS accuracy over North America. When I say that we come on a mission, basically we are releasing our carepex. That is point number one. You are not investing too much on it, because my pay is already going. I am spending the money. You would come on board and you pay a portion of it for yourself. Then you will be on the business once you get the details.

Attendee: Does it mean that your supply will have more than 1 flying?

Sam: Usually

Attendee: And it's flying may be from a different country as well?

Sam: Yes. You need to keep it because when we do satellites usually, we think of the broader.

Attendee: And the complicated thing will be the philosophy coordination.

Sam: Yes, I do agree with you but there are some counties we couldn't do. But the majority of the countries we cover already, including Russia, for a longer period of time so we have enough understanding. We do work with other subject operators if we don't have it. In Europe it is simple because there are 2-3 players. But in Asia, every country has a satellite. So, it is a little difficult to go get that regulatory angle but still it is possible. You can do it only for your country, you cannot do it all over the region. That is about it. I want to keep it simple. That is Willy's name by the way.

Attendee: Good afternoon, Sam. I have one question about the gateway in Thailand. When will it be ready to go buy the service?

Sam: Good question but I am also waiting like you to start my operations by early next year. But it should be done because by portal 4 of this year it is going to be open. Everything is on. So that means this cannot be delayed much. If there is a

การประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม (Focus Group) ครั้งที่ 3

delay there is a loss of lifespan. See we lost 1.5 years already of the 7 years. That is a lifetime we lost 1.5 years. There remains this much time left; we cannot afford to lose time. But I think they are doing their best already. So, the moment they get their license I think they would start right away.

Attendee: For NGSO it is normally that being done. For the NGSO constellation, how can we get another one?

Sam: Seriously do not know. NGSO which we do is all with Oneweb. But we are working on it so I can tell you. I have written down your question already and I will get the answer to you.

MC: Anymore questions? Alright should we move on to the next discussion. Which is going to be a panel discussion. We will have Mr. Sam again on the stage. May I invite Prof. Mitchai Chongcheawchamnan head of technical studies GISTDA NGSO project, to be the moderator. We also have Mr. David Vaccaro, GISTDA project coordinator to be the co-moderator as well.

Prof. Mitchai: This is the panel discussion. I would like everyone to enjoy this session. Davis is with us from the US. It is still very early, right?

David Vaccaro: Yeah, it is a beautiful time of year. It is spring so perfect weather outside.

Prof. Mitchai: Yeah, that is great so you haven't slept yet, right?

David Vaccaro: No problem, I am happy to be with you.

Prof. Mitchai: Thanks for your excellent presentation. Now we have lots of questions to try to ask you about Eutelsat and Oneweb.

David Vaccaro: Prof. Mitchai before we begin, do you mind if I say a few words to the audience at the top of the panel discussion?

Prof. Mitchai: Actually, that is for this discussion, right? We have some topics that we would like to ask Mr. Sam. We start from the big picture from Eutelsat. David, you want to say something first?

David Vaccaro: Just briefly to the audience. So this is to put the whole conversation in context. So basically, you know I am here to watch the NBC as an

การประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม (Focus Group) ครั้งที่ 3

outsider to Thailand and I am very honored to be with the whole audience and you on stage today. When I think about Thailand and its satellite opportunities it is very exciting and this is from an outsider's perspective to mention. basically, for me as an American outsider, Thailand is basically the hub for south east Asia. it's geographically at the center, middle part of southeast Asia. it is a thriving destination for international tourism, of course. but also, businesses would like to Headquarters their southeast Asian operations here in Thailand. So, when I think of Thailand's economy, despite all these strengths and also that Thailand is a beautiful paradise of a country despite that, I did some research before this conversation so Thailand's economy is about 500 billion US dollars of GDP and that means GDP terms of economy is the 27th largest economy in the world. A country of 70 million people. But on a GDP per capita basis' meaning per person across that 70 million people Thailand is the 84th biggest economy so if you spread the economy around to people it's 84th in the world and yet Thailand has two strength and the exciting thing is that satcom and satellite services and NGSO in general can be the thing that makes a huge difference in the Thai economy because the Thai economy even though it is the most active, vibrant regions of the world is still growing roughly about 1.5% to 3.5% per year even though it's a newly industrializing economy so what could make the difference to make the Thailand's economy grow faster to make Thailand GDP per capita and salaries in Thailand and economic development and develop faster satcom could be a huge game changer. Firstly, from the connectivity perspective. Second as Sam said from the maritime perspective. Thirdly from all the downstreams perspectives cases that we started talking about at this conversation. The other thing I was at is that it's an exciting time in Thailand because there's a whole new generation of young thais coming in who I've seen personally are extremely entrepreneurial and many from the universities who want to start companies of their own want to start startups around and satcom could be integral to their entrepreneurship. So basically, I think it's a great opportunity for the whole project and Eutelsat and the European collaboration could be a key

การประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม (Focus Group) ครั้งที่ 3

ingredient in moving forward those goals. So with that Me and prof. Mitchai will go back and forth. Why don't you start Prof. Mitchai?

Prof. Mitchai: I think you start with the topic to discuss first. Maybe you can start first.

David Vacarro: Sure, so this first question is meant to be a big contributive question. We hope the audience can say a few words just to start to get involved in a back-and-forth interactive informal dialog on this stage. So the first question is actually for the audience there. Which is basically when you hear what Sam has said and when you think about what we talked about throughout the day. We know that Thailand has a vision to be a leading regional space hub in Southeast Asia. So how do the Thai government, businesses, universities in the room see potential ways to work with leading private companies like Eutelsat or like Europe in general in supporting that vision. We would love to hear your thoughts on how Thailand could work together with Eutelsat to promote this vision.

Prof. Mitchai: Does anyone like to answer. No response? This is a tough question.

David Vaccaro: It is a tough question, please continue thinking about it.

Prof. Mitchai: Maybe we can come back later with this question. I will continue. We just like to see what is next for this region especially for Thailand. What is Eutelsat's main target for doing business, especially in Thailand.

Sam: I can't say specifically about Thailand. Let's do regional work in that. Thailand being in the center. Every center business in Asia for quite some time. It has been a great place for riverside telecom as well. The manufacturing sector has been great for quite some time here. We would say this region alone, I look at the population first thing. If you take the 5 countries. Vietnam has the highest population if I am not mistaken 82 million. Then you have Thailand next. With the young population like that there are alot of things you could do. The kind of potential businesses you could do. It doesn't have to be on a satellite base but we could use satellite space, and the economy is becoming bigger. Every country is

การประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม (Focus Group) ครั้งที่ 3

actually trying to spend a portion of its budget on this economy these days. Even in small countries. So I would say region wise there is a lot of potential you could do within these 5 countries.

Prof. Mitchai: Thank you. When we talk about the space economy in Thailand, we have a lot of this business and opportunity and we also have some space startups companies as well. What part do you think Thailand could go into business for example like satellite manufacturing, application?

Sam: It is a good question, but I don't think we have a ready-made answer to that. Some of you should know because I am not in that business but I do notice that use space is one. They just came back 7-8 years ago and they started doing things nobody thought of. In Asia nobody does this business. But there are the bots to come and start doing it. Otherwise, it is usually the European and Americans who are doing it. But having said that if you ask me, the downstream of the businesses, everything has downstream you don't have time for space manufacturing and all that. The downstream application side has a lot of space there. I was talking to somebody earlier here that people have drones and all that. Drones don't do anything; they just fly away here and there. But the backend behind it is the most difficult; software applications. You could find it in any industry there. They have potential here because I study in this country. My engineering was here in Assumption University. I have a lot of friends who are very good engineers, better than me for sure. So we should use that. The downstream is actually worth doing which adds more value.

Prof. Mitchai: So in that case we can work with Eutelsat right? For the Thai

Sam: You mean for the space side of it? We always look at it. I think every satellite operator is looking forward to it. If we look at it recently, we never thought that we would get into cloud business satellite. But today we are doing cloud business. That is one good example. We are getting downstream slowly. But we would never enter into the market to serve the end user. I agree with you and if there is a potential for it why not?

การประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม (Focus Group) ครั้งที่ 3

Prof. Mitchai: David, you have something to input here?

David Vaccaro: Yeah, thank you. So, Sam thank you for your very comprehensive presentation. So, beyond what you talk about, just on a day-to-day basis that Eutelsat. Can you tell us about some topics you see top of mind, whether for Eutelsat business or for the satellite industry and space industry as a whole. The things that preoccupy or make you guys think about day to day.

Sam: Okay to take that into consideration, I would say slowly we are trying to get into the application level. Just to see who are the potential partners who we would work with. For example, during Covid time, especially those who are in the maritime industry, I met some of the partners. It was surprising. A lot of the crew could not have an internet connection and a lot of ones on landside were either sick. They could not do anything about it. So now there are a crew that is getting better and when I talk to him, he came up with the idea, for example as a ship owner, now he is building within the ship a recreation place and a medical place which was not there before because every 6 month they would come back but this time they could not come back. When I talked to him about the recreation place, you said they have full cable and all that. Then I thought of adding a small server with content. You see all these kinds; you show them anything they watch. But if you don't have basic internet access you can't do anything. The Internet is one angle but without the internet there are also a lot of things you could do. Those are the things we want to be a part of. Slowly. There are a lot of companies which I have met. They are into maritime but they don't do anything on connectivity. They have their ritual reality class and they built all their centers around their ship. See this is downstream, this is what I like. The niche market. This company just does and the center gives you business intelligence on shore to all their management. Next time when the mechanic wants to enter into the engine room in the vessels, it is somewhere far away, but you have this ritual class and software and the technical guy sitting there on land he actually walks them through. This is something we want to work with. We are trying to work with them in the region. This is how I look at it.

การประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม (Focus Group) ครั้งที่ 3

On a daily basis we really want to add value because we now have the system ready. We have gateways, oasis, and systems ready. So I should add more into it so people can access it. That is one thing we are talking about. Did I answer your question?

David Vaccaro: That is a very helpful answer. Thanks. I want to mention it to the audience also. Feel welcome to raise your hand if you have questions. We understand that we are guiding the conversation but we want to make it something that you can engage in as well. Do I see a question?

Anol Paisal: Hello. My name is Anol Paisal from EmOne Thailand. My company works with the AER. My question to ask you is regarding slave sustainability. How do you plan to manage your satellite at the end of life?

Sam: It is a very difficult thing to answer. It is a very good one. The whole word is talking about it. It is similar to carbon emission. Carbon emission is a big thing and today countries are exchanging that as a currency. You get rupees when you actually have saved more on that on the emission side of it. People are trading that but I can't give you a valid answer because I don't have one. I'm sorry. But there is a team which is working on it at Eutelsat and they are talking to all the industry people about how we can do this better. That much I can tell you but the outcome of it I don't know yet. My apologies if I cannot answer you that question.

Anol Paisal: David you have an opinion.

David Vaccaro: So of course, for the geosynchronous orbit, there are graveyard orbits that the satellites are typically moved to. The low earth orbit is getting extremely congested depending on how you count it. There are 7 to 10 thousand active satellites now with thousands more being launched every year. So it is becoming too congested and it is causing major issues with satellite managements, space traffic management. To control it, there are a few startups that are trying to actively deorbit satellites. Astroscale of Japan is the most famous of these but there are also a few others that are in the mix. It is becoming a bigger business. Here in the US there is a company called Starfish which is a startup space tech company

การประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม (Focus Group) ครั้งที่ 3

trying to also deorbit. But as to the bigger question on how to manage it, it is still very much early days meaning that we see it as an opportunity for Thailand in a sense that Thailand can help with SSA and STM from a software perspective; working with startups. Also there is a wide open market in terms of starting up companies that could assist with traffic management and even possibly in the future space hardware for this. That is my short answer. Sam, do you have anything to add to that?

Sam: No. Like I said it is too early to actually come to it and on the Leo side if I am right, though it is congested there is a distance. I think SpaceX does it at 450 km and we are doing it at 1200 km. Amazon would be 500 km. There is this gap at least. But still a lot of satellites.

David Vaccaro: I would like to add one more thing on this topic. I think the question is asked on space sustainability in which there are a lot of different aspects on space sustainability. One of it is actually traffic management and keeping the space as a global common every country can participate in. But another interesting aspect is the actual sustainability of the launch propellant; the fuel that goes into the launch vehicle, satellites. Up until recently it has been very toxic. Hydroxylamines and other types of propellants which cannot be easily handled by humans. There are all kinds of problems so an interesting angle on this which actually Thailand could be a part of is the concept of sustainable propellant. This would be non-toxic propellant, fuel for satellites and rockets. It uses a relatively green fuel opportunity meaning there aren't that many companies developing that green propellant. It is still a relatively early day. Thailand as it thinks it can expand its space ecosystem. Could think of nontraditional. Types of activities like green propellant. This means that Thailand does not actually have to launch anything into space but produce the fuel sustainability. so there are a lot of interesting aspects on space sustainability and it is a huge thing. 1.03.34

Prof. Mitchai : Are you working on debris management? A startup company.

การประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม (Focus Group) ครั้งที่ 3

Anol Paisal: Yes. A startup company researching and development for alternative ADR.

David Vaccaro: And also, would like to mention Muspace is in the room as well. They are relatively early stages but also working on technology for space.

Orasri Sriras: The market size as you mentioned for the downstream and upstream as well have, Eutelsat used to estimate the market size in Thailand and the Asia Pacific countries?

Sam: We actually start with Europe. We don't know much in the US when it comes to this. But then it's only Latin America, Africa. We look at the whole thing by developing countries. There is more scope. If you look at South America there is a lot of scope. Africa has a lot of scope. Asia has a lot of scope. Most Asians are good at math. So that means they are good at software. There is a number on it. I can send that number to you.

Orasri Sriras: And another issue is in Thailand we also have a concern on the social and national security impact. Do you think the NGSO satellite constellation will impact the overall national security, in terms of the data privacy.

Sam: I doubt this but if you see Oneweb, it is clearly written there. It is all encrypted data when it comes to you, to the country. The data is protected all the time and you here, any company in Thailand, takes it in and then you decrypt it and you take it further. I mean national security level should not be a problem. Now that you are asking me there are a couple of countries that are asking. There is a particular system they want and they expect that to be in satellite. What they want us to do on the satellite level is impossible, we bring the data back to you then you can have this at a back-end system. Where you can protect your data. It can't be from the satellite companies usually. Now that you said it I will let you know what is the solution that they ask for. It just does not come to mind. But it is here I wrote it down. It is a good question. Thank you.

David Vaccaro: So just as we continue our conversation. We have the conversation structure on different themes. So the first theme was about the big

การประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม (Focus Group) ครั้งที่ 3

picture. And some of the questions that came out of this discussion actually are a good way of transitioning to the next theme which is use cases. We are trying to think of specific ways that Thailand can come up with use cases or key projects in collaboration with Eutelsat but also in general for its NGSO ecosystem. There are a lot of concepts that I believe could be interesting. Sam mentioned a few of them already, which is the maritime sector. A key aspect of Thai satellite data usage. The huge amount of just pure broadband data being used by everyone's smartphone in Thailand and the idea of digital connectivity for every part of Thailand not just the main urban centers Bangkok and so forth but also the outline of rural areas of Thailand. I believe we still have a few people from the arm forces in the room and maybe some arm forces applications connectivity. But I actually wanted to open it up to Sam and the audience about potential use cases. So the first question we just generally had to start this conversation was, What are the future value added services applications in industries that could be enabled by Eutelsat and Oneweb? If you don't mind starting Sam?

Sam: Let me put this from the Eurostat perspective to start with? We have done experiments and we are still doing some experiments. Starting with ELO. ELO is a Leo satellite on its own. Working with the IODC satellite business. We just wanted to see how it works. Whether it is useful. We are trying to work with Sigfox. The idea was actually an enable system from sigfox which would just bring data directly without a gateway. Just bring the data directly into it. This is 4 satellites. We did it in the 2019-2020 time frame. It was not that much at that time but recently one of the Middle Eastern countries has taken so much interest in this. They said I would take all the Fo because they had electric substations all over. If you take UAE, all over the substations there is a separate by itself. They want protection. They want to see if electricity is being misused, they want to check everything including the maintenance. The testing is being done as I speak. We are still not completely aware of the commercial value of it. But there is testing being done. IOD in everyday life, according to me, we have something that is automatic. We just

การประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม (Focus Group) ครั้งที่ 3

need to bring that. There is a lot of value we can bring in the regioning side, smart cities. These are not done yet. We can do much more on this. Telecoms is doing this as well. I am not saying only the space company should do it but it could be done by Telecoms as well. As long as there is connectivity for all these things definitely there is a chance. Mainly we focus on 1.IOD which we are working on. Of course, the integrated solution for Geo and Leo is the main for us which would help in a lot of different ways for us. Other than that, I wouldn't say much. Other than this is Africa, the whole of Africa is amazing. It is beautiful. There is a lot of cooperation but then connectivity, the moment you get out of the city there is not much. I think David probably knows that. We came up with the concept of a community center. Every area community center we choose a reseller, we choose a shop and we bundle everything for them, solar, access point, antenna. We also give the vouchers to them and they take a percentage of it. They don't deliver the type of data consumed. People come into the area just to consume data and go back. That is something I find unique and I brought in Facebook on this later. Facebook has an amazing intelligent black box with them. We work with them because they have a lot of market intelligence and data. So I will use the same concept along with Facebook. So the backend is Facebook. That is all with it, it is another one we really want to do. If at all you do anything B2C it will be there. Using this we can develop more applications on top. Once you have infrastructure it is easier to build applications on top. Which it is not done directly. We work with local partners who have done these kinds of applications. That is how we build ecosystems. Did I answer your question?

David Vaccaro: For me it is a great answer. Prof.

Mitchai do you want to add anything?

Prof. Mitchai: Yes, I quite agree with Mr. Sam about the high value added for the NGSO which is about the satellite OT. I also think it has a lot of opportunities for startup companies in Thailand. Especially for the software developers and system indicators. Once they can access satellite OT kits at a very cheap price you

การประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม (Focus Group) ครั้งที่ 3

would have an open floor that they can develop software. There is a lot of opportunity for new startup companies to propose new applications. I also think about satellites on the move. You talked about the maritime and plane. That would be for the SME and big companies to work with.

Sam: It is a yes and no. When we take a particular application on a service we don't have to be part of the 100% of it. It could be a portion of it which adds value. I think there are companies which are doing it already. Especially on the maritime segment there are a lot of things that we could do. The territory of water is one important thing. The fisherman fishing vessels and crossing your territory and moving and getting caught and things like that. You could send the SOS which is basic. You should know where these kinds are and they should get an alarm on their phone. Things like that are possible and I think there was a company in Europe that kick started this actually with Inmarsat. But their job is very easy, they make the box by themselves. They don't care whether they use Inmarsat or not. Any advanced system is okay for them; they built this very nicely. They decide one thing, one box with software. Today Inmarsat actually sells their solution. That box is sold by Inmarsat.

Prof. Mitchai Chongcheawchamnan: That is very interesting and another thing that I think has possibilities for Thailand is about the telemedicine or tele education especially for the remote area with terrestrial network cannot access.

Sam: I thought Bumrungrad hospital has a software which is able to do that. But 3-4 companies are doing it, which is very very good. We tried to work with some of them in the Philippines and in Africa. Again, the same thing is a small suitcase. You open the suitcase and there are about 10-15 smaller instruments which can do about 35 medical tests and that's connected to a small laptop. Once you take the test you put it there. You key in the patient name, you send it across to the main hospital and the main hospital there is the doctor who checks all these things. He would then send the results back. Remote area you have only clinics. I don't know how many of you have been to the Philippines. There are a lot of villages and

การประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม (Focus Group) ครั้งที่ 3

provinces. So there are nurses who go to these provinces one week a month from the hospital. So when you go there all the villagers will go to check. All this will be sent to the main hospital and the doctors will online check everything and give you the results back. There is at least the first level of medical care taken care of before you fly into the main hospital if you have any illness. There is a company in India which works with the UN that covers 20 countries where villages implemented all this. But I think in Thailand you have hospitals every.

Prof. Mitchai: Yeah, every province.

David Vaccaro: Since there are Universities presence. I wanted to ask if anybody has questions on tele education or distance education with international european or other unive as a potential use case.

Attendee: Actually I am not from university but from high school. I would like to ask you as a kind of user. From your slide you said that this system can improve GPS accuracy.

Sam: That is because of the distance from the earth. Latency does have its own ups and downs but in today's world if you look at it there are small Leo satellites launched just for the GPS coordinates and Geo imagery. Their latency does help get you accurate data. That is what I meant from GPS

Attendee: I would also like to know the difference from the GNSS system.

Sam: GNSS is used in the American sector. Today GPS is used even on land. The enclosure of places. Imagine if you landed in a locked country. When the occupation of land is happening illegally and buildings are being built somewhere. To avoid this people are requesting all these kinds of solutions.

Attendee: From my understanding from the global navigation satellite system, there is a lot of positioning technology and it concerns the GPS as well. Also, as you mentioned in your slides it could help with GPS accuracy.

Sam: See we are looking at it differently and you are looking at it differently. Your question is perfect but I am looking at it from the point of view that we have a

การประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม (Focus Group) ครั้งที่ 3

Leo system now and could I do the GPS spot better. I am saying yes that is possible. That is what we mean by that.

Attendee: I am not from the university but I am from the perspective of being a student. For these 2 sectors, are we talking about specialized doctors and specialized professors with expertise in different fields. These people cause a lot of money to maintain. Therefore, I think it is good that tele education and telemedicine can help bring this expertise to more rural areas. They might have no access to these expertises and it is one thing that Leo Satellite and Geo connectivity can help.

David Vaccaro: So, we are getting into some questions about regional dynamics and also about potential partnership pathways. I do want to stay on the use case question for the moment and just mention several ideas occurred to our team. We want to hear Sam's reactions and also the audience's reaction because it is an opportunity because there is a cross section of people from different sectors. Please let us know if you think this is a good start for collaboration projects in Thailand. One of the ideas is the digital inclusion initiative, so simply providing greater broadband connectivity in rural areas of Thailand. Another idea is better services for the global tourism market. Another idea is eastern economic corridor expansions because the eastern countries in particular are trying to attract more investment, trying to have better connectivity and also satellite downstream services. Along those lines the idea of an aerotropolis. Because there are military workers coming to the workshop, the idea of a greater AI team for the military and army forces. Lastly, tele education and telemedicine. That is about 6 ideas that we wanted to throw out to the audience. Does anybody have an opinion on these ideas?

Prof. Mitchai: Just after we had the presentation from Eurosat, there are a lot of opportunities to work with in Thailand. For Thailand we have a big sector for tourism. Mostly in the south which has beautiful islands and beaches. I think you mentioned maritime and I think it is a good project to secure tourists traveling in

การประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม (Focus Group) ครั้งที่ 3

the sea because we need a strong communication up on shore. I think this pilot project is good for Thailand as well.

Sam: Out of curiosity when we talk about islands, I don't think we go off the shore where we don't have AIS or Dtac or True network. Usually, we have a network. We don't go that far I suppose but why not give it a shot. There are a lot of players here who actually are doing that.

Orasri Sriras: For example, for the energy sector, for MEA or PEA we set up the energy point.

Sam: Are they not doing it already?

Attendee: I am not sure as far as I know, they implemented it at the substation. But I am not sure if they are close in meters or not. But each substation they have access to.

Attendee: You have to implement more on your PA smart metering. We call it the AMI project. We have done the project in Pattaya about 20,000 meters. Not the mobile cellular but we formed our own network. We need a mesh network because if we have to commit at 99.5%, we have to form a mesh network.

Sam: That is interesting to know because you usually do not need it. Everyone can actually go back to the star network. Our network guarantee is at 99.5 percent that is on Geo.

Sam: Is there a chip set that you add into the meter? How does it work?

Attendee: Actually, we started producing our smart meter at the factory.

Sam: Interesting thank you.

David Vaccaro: Can I ask about smart agriculture just before we move to use cases. Does this seem like an important potential application that we should think more about? Smart cities like traffic management. Increase the number of crop lands through satellite connectivity. These seem like big themes around the world and Thailand seems like a great market for this. What does the audience think about in terms of these use cases and also Sam if you have any thoughts.

การประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม (Focus Group) ครั้งที่ 3

Sam: The way I see it, the smart cities, traffic management, everything. The backend plays a big role as long as we produce the downstream better everything will get better at it. That means we need soil experts. There has to be somebody to know the whole agricultural side of it. All these things are important for us to integrate. Then it makes sense for the tech side of the business. Second, smart cities. I have heard alot about it but have you seen a smart city in your life? When you say smart for example I can think of one place in New Zealand, after 9 o'clock in the evening the street lights are usually off. The moment you cross out the light comes on. That is the only thing I have seen of smart cities. It is a very broad term 'smart cities'. I don't know how we would define that.

David Vaccaro: I have a quick comment on that, so some countries like Saudi Arabia would have huge amounts of investment or creating model smart cities like Neon. Thailand is not really in the same position but as I understand, the eastern economic corridor could be like a demo area for smart cities. So that is one interesting concept to think about.

Orasri Sriras: May I ask David for the case study from implementing IOT applications for satellites for agricultural sectors. Could you give an example of that.

David Vaccaro: It's a question for me, is that correct?

Orasri Sriras: Yes

David Vaccaro: I think the question was, is there an example of the Internet of things smart city or test bed, but is that correct?

Sam: especially the agricultural sector she's asking. Is there any example?

David Vaccaro: so I'll give you two examples. One is what I mentioned already which I'm not sure if you're familiar with the Saudi Arabian model city of NEOM. Saudi Arabian governments is paying billions of dollars to create a city out of nothing on the Red Sea and they're implementing. The smart city infrastructure to manage the street lights as I mentioned but also the traffic but also the power grid and the infrastructure and all aspects of Technology, including biometrics. So it's quite elaborate, but this is what happens when Saudi Arabia countries that have

การประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม (Focus Group) ครั้งที่ 3

billions of dollars that can spend. Outside of the city they're doing smart agriculture, smart irrigation, where they're taking the water in the Red Sea and taking the salt out of the water and using it to irrigate the land in order to create new agricultural productivity areas. Thailand is very rich in water, and also has a lot of fertile land. And so Thailand wouldn't have to spend nearly so much money to do smart agriculture. A more relevant example of smart agriculture to Thailand, would probably be in Oregon in the United States. Some places in Oregon actually implement the planet labs satellite imagery. There is a pilot project in Oregon to do smart agriculture in the part of Oregon, that is in between the coast, which is very wet and the interior of Oregon, which is quite dry. So there's a pilot project in the city in the middle of Oregon to do smart agriculture. But that's probably more applicable to Thailand and that will be the same thing to think about partnering with Eutelsats or other organizations to think about this as a pilot project.

Prof. Mitchai: I think of a smart agriculture application for using satellites. Sometimes it depends on the money that we get to spend is the money we are right. At this time it's just like a showcase because this technology is new. And satellite IOTs are quite expensive.

Sam: But like I said, we don't have to have a special IOT satellite for that as long as we have the packet, which will be the boxes that you were talking about and the software. We can use the Leo satellite to do that. So he was talking about NEOM which is a new project, a country being built by Saudi Arabia. By the way, I don't know if you guys know that they signed an exclusive deal with wonder. So all the Leo in that area goes only to them. They're using Leo satellites for everything.

David Vaccaro: That's fascinating. I didn't know that actually. So we're getting to the end of our conversation. And we went to also make sure there's time for questions and more open discussion. So I think you know if it's OK, will pivot to the next part of our conversation which is about regional dynamics. Will keep it simple, which is a question for Sam about when you think about Thailand players compared to other regional players, Vietnam, Malaysia, Indonesia, Singapore where you

การประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม (Focus Group) ครั้งที่ 3

operate a lot, what can Thailand do to increase its strength as a space hub. Not only in comparison to these other countries, but also in connection with Eutelsat and Oneweb.

Sam: Are you also talking about the satellites being launched by these countries?

David Vaccaro: Yes, the entire space ecosystem.

Sam: if you look at the whole reason here you can even take the Philippines, part of it, Malaysia, part of it, and Indonesia, part of it. I think Indonesia is the only country that uses extensive satellites. I don't see many players having more than one or two satellites. They have only two or three satellites. Now one is going in the light and is launching a new one. So there are not many regional players for you. I think Thailand has maybe six or seven satellites now. Regionally I would say you have more potential, Thailand has more potential. Malaysia is very clear that I want only one satellite for my country. Regionally, I would say, Thailand has a lot of potential because you have a lot of software inside of it. A lot of them are happening here. The only thing I notice is that there are many initiatives from the government. I'm not just about money it's not about money all the time, put policies in place, process in place. Once you have some things that fit into that area that I can do the project I can develop some softwares for it and there is some opening for them to showcase that. Then it happens. Other than that I would say that all regionally not much has happened in the space industry. And a couple of countries, I can't name , are getting into something more than what we are talking about with David. They're getting into not just imagining. There's a satellite operator who is getting into outside of the Geo and the India zone. But what you want to do is get into other areas. I read an article on this space to earth and space to space they are two different categories. Space to earth is what we are talking about David all the time. And now it is moving from space to space only. India has got a lot of stuff especially on the space tech side. That is because the government supports the policies in the processes, helps the companies to start once they start the

การประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม (Focus Group) ครั้งที่ 3

investment automatically and an investment comes from private guys, and they actually are doing very well. Five to six companies who I know are doing very good. They launched two Sat cubes already. The small cubesats. Some of them are actually doing the launchpad. Is that a good enough answer?

David Vaccaro: That's a good answer. You comment on the extent in which Eutelsat and Oneweb is already working, or will work more with the current Thai companies?

Sam: But it is not something I could discuss today, because even today we broke up our separate companies. Until it happens I think I can't answer anything. but as deeply as a distributor of Oneweb we have our plans like what I told you. We will have fully integrated systems coming in and user pricing. That is what our goal is and that is what we are going to do. And from day one it is very clear David, we went to oneweb because of one reason: the Geo Leo combo. The multi orbit system is coming whether we like it or not there are people who are doing it already. So this is a must. And there are a lot of use cases in this and which has not been explored yet. We would want to do this Geo Leo, but we would want to do it seamlessly at one point. Maybe not today but down the line yes.

David Vaccaro: Thank you! So before opening up to the last question and comments from the audience. Prof.Mitchai, is there any question you would like to ask?

Prof. Mitchai: Yeah, I just like to go back to the previous question about the ecosystem that Thailand has globally. I am not sure if we have a private company here and I would like to hear from the private sector in this room. So maybe you can make some suggestions or comments on the global ecosystem in Thailand. Any suggestions from new space?

Attendee: Actually from the satellite space ecosystem, we think that the policies regulations is one of the major roles that we have to have. So we want some kind of regulator in the government sector to try to open the rules for, or open mind if you think about it. Because in the future, there's more applications,

การประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม (Focus Group) ครั้งที่ 3

which are very new things. Something like if you open mindedly talk about, of course we have the regulations existing, but try to sew it and make room to move forward. to make Thailand a hub of space. We have a good ecosystem, maybe we have good start ups. We want to make the negotiation more open. Of course we're going to have new space laws and new space agencies, so these are going to have rules to control space regulations and policies. But there should be a single point of control. So everyone wants to do this kind of business in space. Because space needs a lot of investments and we want to make sure that we want to invest to make the regulations open to move forward. Something like that.

Prof. Mitchai: I forgot to tell you that you have some comments, so we got a little souvenir for you. So any other comments from other companies or start up companies?

Attendee: hello, I actually have questions for the Eutelsat on the multi orbit. So in the future in the long run when they connect as one network. I want to know the challenge of security and differences. So from the slides, it said about the government for the commercials. so the thing about the difference is certain about the country my country so as the one service one exchange in sharing the same infrastructure. How are you gonna deal with the security reasons for that?

Sam: As I mentioned, if you look at that wonder, they've been doing it the traffic land at the port. Once it lands, you control the traffic and you take it further. It has been the case. Your question is wonderful. I don't deny that but as much as possible when you use any kind of satellite medium, do you have any kind of communication medium this question has been asked and people do use it. Actually Starlink was using it for some time, but lately they stopped it I heard. Encryption is only one thing that is available today and I say that people are using it there's no problem because it is just moving around all the time and handing out to you all the data that is coming out. And security is not only from point A to point B the moment it gets out most of the time it has a much more layered security. For example, a USB keep two companies why the auditing for technical side is so strict

การประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม (Focus Group) ครั้งที่ 3

with the US government that we really have set up a separate company and they come and check everything and they put their own products into it so the moment bring back the data it's their equipment which takes care of it their people who are control that. They've been doing that security wise. People are asking us at the satellite level to bring lawful interception, that's not possible I mean I've not seen anyone doing it yet. That's actually the security point which goes back to you. It's a very good question lawful interception could be done at the ground level. Am I right to say that? not at the satellite level it should be done at the ground level. But it's good. Things are moving. Things are changing, there's more security parts coming in.

Prof. Mitchai: I think there are no further questions. David show me move on to the last session.

David Vaccaro: Yes, we want to make sure there are no more questions. we have one last question for Sam. And then we would like to ask the audience again, if they would like to suggest any potential collaboration projects. I've know I asked several times so sorry to be saying it again but we love to hear some of your thoughts but the last question for now is basically do you have any advice for Thailand as you know we're doing a project for NBTC we are doing this project to try to inform how NBTC can create a new strategy for Thai NGSO space ecosystem. not just satcom, but also downstream upstream. So basically, any thoughts you have or any suggestions you have will be helpful for us.

Sam: Thank you! I'm still very young in the industry. So I'll tell you one thing most of the time when I go to meet these agencies in other parts of the world. What I notice is among the agencies who are intergovernmental number one and intercountry. I don't think there are a lot of cost efficiencies. Does it happen quite often that you meet similar agencies from other countries and discuss the next thing you're doing, do you brainstorm? That's one thing I would probably say. For example, I would put into a simple question a simple point not a question. Leo was never in the picture for a very long time. It's never in the picture. That means there

การประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม (Focus Group) ครั้งที่ 3

should not be policies and Leo when it comes to spectrum and frequency. Nothing should be there. Why? We never thought of it. No one thought of it. Suddenly somebody launched it here. Then we are all stuck now what, and we are thinking what the hell am I supposed to do? What should I write? Now this is possible if we are discussing with other similar agencies in other countries, probably we could have done this much before. And I think that's how we are learning. Satellite guys here around learning the same thing. We see what they are doing. We meet them once yearly, learn from them take them and see whether you can implement that here. I just heard somebody saying there's gonna be any space agency here. See for a longest period of time India is a closed country when it comes to space. Of course security was an issue at the time but one fine day the government came and said you don't want there's not a problem here. I'll tell you how many agencies you have to go to for you to start your business if you are not an engine company. All this is taken care of now by one agency, it started last year. They came up with a new policy. Took time, but when it comes to the policy, you have to get this, call all of them, call all the agency guys and tell them this is what I'm proposing. Can you propose something better or do you think it's right or do you think it's wrong? That would trigger a conversation between two people. We get more ideas. And that's how it is implemented. It took for years for them to come up with the policies, but they came back with that at a loss which is good for everybody now. You go to them, they can tell you yes, or now you can do business or you can't do business. This is number one. Number two is the ecosystem. You know when we talk today about the satellite part but behind a satellite there are a lot of topics. Building the satellites, there are a lot of things. Either upstream or downstream there are a lot of applications and a lot of things which we could do and I think we should encourage them. Proper policy. The other segments applications will come in. I will stop at that.

David Vaccaro: I think that is an excellent place to stop. I think the last thing I would like to ask the audience is first do you have any more questions? I would

การประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม (Focus Group) ครั้งที่ 3

love to hear questions from you. And second if you have ideas which you could work with Eutelsat we would love to hear that as well. So any last thoughts from the audience?

Attendee: so I'm quite interested in the onshore and offshore transmission so we can connect better.

Sam: Definitely!

David Vaccaro: Sam, would you like to mention CommunicAsia before you go because I know you are going to be there next week in Singapore right? So just a quick plug for Sam Sam and Eutelsat will be next week at a major satellite conference in Singapore at CommunicAsia. If you're there, please find him or if you know people who are there please tell us.

Sam: Thank you.

Dr.Mitchai: Before I close the session, I would like to say thank you to Sam, especially during your holiday. We appreciate that. And thank you David I know that you're sleepy. I don't know how you manage it. Hopefully we can meet again on site.



GISTDA



EU AMBITIONS IN THE NEXT DECADE

NGSO SATELLITE STRATEGY & BUSINESS

2nd June 2023 , 1.30 P.M. - 4.00 P.M.
Centara Grand at Central Plaza Ladprao , Bangkok

SCHEDULE

1.30 - 2.00 P.M.

Registration

2.00 - 2.10 P.M.

Opening Remarks

- Mr. Saneh Saiwong
(Principal Engineering Expert, NBTC)

2.10 - 2.20 P.M.

Participants Introduction

2.20 - 2.30 P.M.

Overview of NBTC Thailand Space Strategy Project

2.30 - 3.00 P.M.

EUTELSAT ASIA Presentation

- Mr. Sam Narayanan, Business Development Director, EUTELSAT ASIA
 - Eutelsat - Onweb Services, Network, Future Plans
 - Contributions to Thai Space Economy

3.00 - 3.15 P.M.

Audience Q&A for EUTELSAT ASIA Presentation

3.15 - 4.00 P.M.

Roundtable Discussion

Moderator:

- Prof. Mitchai Chongcheawchamnan, Ph.D.
(Head of Technical Study, GISTDA NGSO Project)



Registration

รายชื่อผู้เข้าร่วม



ภารกิจนวัตกรรม

ใบลงนาม
Focus Groups on
“Chinese Satellite/Constellation perspective in 21st Century”
“EU Ambitions in the next decade: NGSO satellite Strategy & Business”
2nd June 2023, 09.30 A.M. – 16.00 P.M.
Centara Grand at Central Plaza Ladprao, Bangkok

ที่	ชื่อ - สกุล	ตำแหน่ง/หน่วยงาน	ลงนาม
1.	นายดำรงคฤทธิ์ เนียมหมวด	รอง ผสทอภ.	<p>เป็นไปตามนโยบายการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล (Personal Data Protection Policy) ตามพระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. 2562</p>
2.	Dr.Jesada Sivaraks	Member of Board Director	
3.	นายบุญชูบ บุ่งทอง	ผู้อำนวยการสำนักปฏิบัติการดาวเทียม	
4.	นางสาวธัญชนก คล่องแคล่ว	นักพัฒนานวัตกรรม.	
5.	นางสาวศรีลักษณ์ พัฒนานุรักษ์สกุล	เจ้าหน้าที่ประสานงานวิชาการ	
6.	นายเฉลิม รักกรรพ	วิศวกร	
7.	นายโชติ เสียงครวญ	Network Engineer	
8.	นายธรรม์ ธรรมสวยดี	นักพัฒนานวัตกรรม	
9.	นางสาววิตรี ออบแพทย์	ที่ปรึกษาพิเศษ	
10.	Saowanee Srichai	Engineer	
11.	Singha Meehuathon	Engineer	
12.	Nutdanai Thammasit	Officer (Knowledge Transfer)	

สพท.

ที่	ชื่อ - สกุล	ตำแหน่ง/หน่วยงาน	ลงนาม
13.	Narong Sungtong	Geo-information officer	<p style="text-align: center;">เป็นไปตามนโยบายการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล (Personal Data Protection Policy) ตามพระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. 2562</p>
14.	Pranpriya Wongsa	Director of Academic Network Office	
15.	Tanita SUEPA	Director of Strategic Alliance Office	
16.	Wasapan SAETAN	Business Development Officer	
17.	Darunee Promchot	Geo-informatics officer	
18.	Kanjana Koedkurang	Geo-Informatics Specialist	
19.	นายพุดฉินันท์ อินรานุกูล	GISTDA (นักศึกษาฝึกงาน)	
20.	Raweevan Nutpramoon	Director of office of Strategy	
21.	Chakrit prasongsuk	Head of State Policy Advocacy Division	
22.	Wilawan Pipatjirattikal	Professional Strategist	
23.	Taw-wong Youyod	GISTDA	
24.	นางสาววนารี อังคณาพาณิชย์	นักวิเทศสัมพันธ์	
25.	นายภาคภูมิ เหล่าตระกูล	GISTDA (นักสื่อสารองค์กร)	
26.	นางสาวภัทรวดี จิตนาวา	GISTDA (นักศึกษาฝึกงาน)	
27.	Gormisha Ayele	GISTDA (นักศึกษาฝึกงานต่างประเทศ)	

ใบลงนาม
Focus Groups on
“Chinese Satellite/Constellation perspective in 21st Century”
“EU Ambitions in the next decade: NGSO satellite Strategy & Business”
2nd June 2023, 09.30 A.M. – 16.00 P.M.
Centara Grand at Central Plaza Ladprao, Bangkok

ที่	ชื่อ - สกุล	ตำแหน่ง/หน่วยงาน	ลงนาม
1.	Warinthorn kiadtikorntaweeyot	Lecture / Thammasat University	<p style="text-align: center;"> เป็นไปตามนโยบายการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล (Personal Data Protection Policy) ตามพระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. 2562 </p>
2.	Sujate Jantarang	President / R V Connex Co.,Ltd.	
3.	Thanomsin Chakreeves	Plan and Policy Analyst, Senior Professional Level / Office of the National Digital Economy and Society Commission	
4.	Sakolwan Narksompop	Plan and Policy Analyst, Professional Level / Office of the National Digital Economy and Society Commission	
5.	Samathorn Teankingkao	COO / Mu Space	
6.	Phurit Pookayaporn	Satellite Lead / Mu Space	
7.	Atitat Rattanachata	Sr. Space Engineer / Mu Space	
8.	Nattawut Ard-Paru	Executive director, satellite and Orbit management bureau / Office of NBTC	
9.	Mr. Saneh Saiwong	Principal Engineering Expert / Office of NBTC	

สพท.

ที่	ชื่อ - สกุล	ตำแหน่ง/หน่วยงาน	ลงนาม
10.	Rungkul Wittayaphan	Strategic Planning / Office of NBTC	<p>เป็นไปตามนโยบายการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล (Personal Data Protection Policy) ตามพระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. 2562</p>
11.	Sarut Sinjamsai	Senior Information Technology Officer / Office of NBTC	
12.	Darawan Soon-ngam	Officer / Office of NBTC	
13.	Rachaneewan Chouna	Office of NBTC	
14.	Arpawadee Nuntree	Office of NBTC	
15.	Orasri Srirasa	Division Director / Office of NBTC	
16.	Yatinan Thongnium	Office of NBTC	
17.	Prasert Pompongsuk	Office of NBTC	
18.	Ravee Phromlounsri	Lecturer/Assistant Prof. Dr. / Udon Thani Rajabhat University	
19.	Sasatra Sudsawasd	Professor / School of Development Economics, National Institute of Development Administration	
20.	Taweechai Charoensedtasin	Research Director / Institute of Future Studies for Development	
21.	Jumphon chuenjitsiri	Vice President for Legal Academic Services / Prince of Songkla University	
22.	Mitchai Chongcheawchamnan	Prof / Prince of Songkla univ.	
23.	Pisit Puapan	Director of Macroeconomic Policy Division / Fiscal Policy Office, Ministry of Finance	

ที่	ชื่อ - สกุล	ตำแหน่ง/หน่วยงาน	ลงนาม
24.	Anol Paisal	Founder / EmOne (Thailand) Co., Ltd.	<p>เป็นไปตามนโยบายการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล (Personal Data Protection Policy) ตามพระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. 2562</p>
25.	ดร.ธนภุต อัครลงกรณ์	CEO / บริษัท ไทย แอร์โรสเปซ อินดัสทรีส์ จำกัด	
26.	Artid Jivacate	Partnership Liaison / AI and Robotics Ventures Company Limited	
27.	Chouvarin Chourkittisopon	Entrepreneur in Resident / AI and Robotics Ventures Company Limited	
28.	นายปัทมา เหมทานนท์	Business Development (Marketing) / Prompt Technical Services Limited	
29.	Chaiwichit Sarakul	Business Development / Prompt Technical Services Limited	
30.	Thitima Moungsesai	Digital Marketing / Prompt Technical Services Limited	
31.	Suphongsa Khetkeeree	Director of Mahanakorn Satellite Center/ Dr. / Mahanakorn University of Technology	
32.	Sompong Liangrocapart	Head of Physics Department/ Dr. / Mahanakorn University of Technology	
33.	Somkiat Lertrittipong	Engineering Specialist / Thaicom Plc.	
34.	santi srisukchayakul	Program manager / Thaicom Plc.	
35.	Mr. Nitsana Pattanapanittamrong	Engineering Specialist / Thaicom Plc.	
36.	Pongsak Ngammitsomboon	AVP frequency regulation and coordination / Thaicom Plc.	
37.	Supatsara Jiraudomratana	Senior Investment Development and Project Analyst / Eastern Economic Corridor	

ที่	ชื่อ - สกุล	ตำแหน่ง/หน่วยงาน	ลงนาม
38.	Umaporn Chaiyapheka	Associate Partner / Infinity Plans Management Co., Ltd.	<p>เป็นไปตามนโยบายการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล (Personal Data Protection Policy) ตามพระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. 2562</p>
39.	Siripas Yavichai	Social Academist / FICT Associate Co., Ltd.	
40.	Papatsara Rattanasimanon	Social Academist / FICT Associate Co., Ltd.	
41.	Kontham Satirakul	Department of Science Service	
42.	พ.ท. ชนมภท งามพีระพงศ์	นายทหารยุทธการ / กองพันสื่อสารทหารกองบัญชาการกองทัพไทย	
43.	Gp.Capt. Panom Intarussamee	Director of ISR Division / Space Operations Center, RTAF	
44.	Gp.Capt.Ronnachai Vutthivithayarak	Staff of ISR Division / Space Operations Center, RTAF	
45.	Sathaporn Monprapussorn	Faculty of Social Sciences	
46.	Weena Jangjaroen	Expert / True Corporation Public Company Limited	
47.	พลอากาศตรี ประสิทธิ์ แสนโกเมฆ	ผู้อำนวยการศูนย์กิจการอวกาศ กรมเทคโนโลยีสารสนเทศและอวกาศกลาโหม / ศูนย์กิจการอวกาศ กรมเทคโนโลยีสารสนเทศและอวกาศกลาโหม	
48.	Norased Pongjaroen	Director/Lt.Gen. / Defence Information And Space Technology Department	
49.	Poonsak Pasit	Attached In Policy and Plans Division / Defence Information And Space Technology Department	
50.	Panarueporn Chanpen	Project Manager / PASCO (Thailand) Company Limited	
51.	Ms. Chang Liu	Vice President / GalaxySpace	

ที่	ชื่อ - สกุล	ตำแหน่ง/หน่วยงาน	ลงนาม
52.	Mr. Jin Liqun	Satellite AIT Expert / GalaxySpace	<p>เป็นไปตามนโยบายการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล (Personal Data Protection Policy) ตามพระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. 2562</p>
53.	Ms.Tracy Wang	Consultant / GalaxySpace	
54.	Mr. Heping Huang	International Business Development / GalaxySpace	
55.	Ms. Sukolvatana Chuansomboonsiri	Project Coordination Managr	
56.	Mr. Tianheng Chen	Senior Marketing Director / GalaxySpace	
57.	Mr.Sam Narayanan	Business Development Director / Eutelsat Asia	
58.	Mr. Pichit Satapattayannont	Managing Director / ALT Telecom Public Company Limited	
59.	Mr. Phattharaporn Wettathammatham	Business Development Manager / ALT Telecom Public Company Limited	
60.	Pasuta Preedapirat	Business Development Manager / ALT Telecom Public Company Limited	
61.	Pasuta Preedapirat	Business Development Manager / ALT Telecom Public Company Limited	
62.	นาย พิรพร ลิมปพยอม	Engineering specialist / บริษัท แอดวานซ์ อินโฟร์ เซอร์วิส จำกัด (มหาชน)	

62
63
64
65
66
67
68
69

* รายชื่ออาจมีการเปลี่ยนแปลงผู้เข้าร่วมงาน

ที่	ชื่อ - สกุล	ตำแหน่ง/หน่วยงาน	ลงนาม
	น.ร.ต้นกัณธ์ ลอระพูน	อ.ก. ศรีภักดี	<p>เป็นไปตามนโยบายการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล (Personal Data Protection Policy) ตามพระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. 2562</p>
	น.ส. ลักษณ์ฉายพร อิลลิ่งสังข์เพชร	อ. ชูรพา	
	เสนา ศุภพัทธ์	Aeronautical Dept of Thailand	
	ภรณ์ศักดิ์ อัครสุวรรณ	ง.จ.อ.ไฟลิ่งควบคุมอากาศยาน (อ.หนงน)	
	ชัชวาลพร ธีระวัฒนกุล	National Telecom Public Company Limited	
	ชินรตน์ ชิงบุญจวบ	skyvivi	
	ทนายอัมรินทร์ ภิรมย์ภักดี	Skytv	

ที่	ชื่อ - สกุล	ตำแหน่ง/หน่วยงาน	ลงนาม
	นายวิวัฒน์ วิจิตรวาทกร	skyviv	<p>เป็นไปตามนโยบายการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล (Personal Data Protection Policy) ตามพระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. 2562</p>
	ปัญญาวิวัฒน์ ศรีธรรม	ประภ	
	หังกรดี ธีรสุทธิ	สุพน.	
	สุทัศน์ เชนตอชื้อชา	กชกชณฉฉฉฉ	

ก - 4 กรณีศึกษา ด้านการใช้ประโยชน์จากดาวเทียมสื่อสารวงโคจรต่ำ

การประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม (Focus Group)

วันอังคารที่ 25 กรกฎาคม 2566 เวลา 13.00 - 16.00 น.

ห้องลาดพร้าว 1-3 ชั้น M โรงแรมเซ็นทารา แกรนด์ แอท เซ็นทรัลพลาซ่า ลาดพร้าว กรุงเทพฯ

คุณวนารี : สวัสดีทุกท่านเข้าสู่การฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม Focus Group ครั้งที่ 4 ด้านการใช้ประโยชน์จากดาวเทียมวงโคจรต่ำนะค่ะ

วันนี้ดิฉันนะค่ะ วนารี อังคณาพาณิชย์ ขอรับหน้าที่เป็นพิธีกรตลอดงานช่วงบ่ายในวันนี้ แต่ก่อนที่เราจะเริ่มงานกันอย่างเป็นทางการ จะขออนุญาตเล่าที่มาคร่าวๆของงานในวันนี้ให้ทุกท่านได้ทราบนะค่ะ ซึ่งการประชุมเฉพาะกลุ่มในวันนี้จะจะได้เกริ่นมาจากภารกิจที่สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ(องค์การมหาชน) หรือที่เรียกว่า GISTDA หรือสตอก. ได้ดำเนินโครงการศึกษาแนวทางการให้บริการและการกำกับกิจการดาวเทียมประเภทวงโคจรไม่ประจำที่ หรือที่เรียกว่า NGSO เพื่อการพัฒนาระบบนิเวศธุรกิจอวกาศด้านดาวเทียมของประเทศไทย ซึ่งการประชุมเฉพาะกลุ่มครั้งนี้จะได้งบประมาณสนับสนุนจากกองทุนวิจัยและพัฒนากิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์และกิจการโทรคมนาคม เพื่อประโยชน์สาธารณะหรือที่เรียกว่ากองทุน กทปส. ภายใต้สำนักงาน กสทช.ค่ะ และการประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่มในครั้งนี้จะ เราจัดเป็นครั้งที่ 4 แล้วนะค่ะ แล้วก็จะเป็นครั้งสุดท้ายของโครงการนี้เช่นกันค่ะ ในครั้งนี้เรามีวัตถุประสงค์เพื่อแลกเปลี่ยนประสบการณ์เชิงนโยบาย แนวทางการส่งเสริมการแข่งขัน การเปิดตลาดเสรีที่เหมาะสม แนวทางการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน และนโยบายการส่งเสริมการเกิดระบบนิเวศเศรษฐกิจอวกาศด้านดาวเทียมสื่อสารวงโคจรต่ำ สำหรับกำหนดการของงานในวันนี้นะค่ะ จะมีสาระสำคัญ อย่างแรก จะมีการนำเสนอหัวข้อแนวทางการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมด้วยดาวเทียมสื่อสารวงโคจรต่ำซึ่งการนำเสนอครั้งนี้เราจะมีแขกพิเศษเฉพาะนะค่ะจาก SpaceX เข้ามาร่วมในการนำเสนอในครั้งนี้ด้วย ก็ขอให้ทุกท่านรอดติดตามชมนะค่ะ หลังจากนั้นเราจะมีช่วงถามตอบนะค่ะ Q&A ซึ่งขอกระซิบบอกทาง GISTDA เรามีของที่ระลึกให้กับท่านที่รวมถามคำถามในวันนี้ด้วยนะค่ะ ในลำดับถัดมาจะเป็นการเสวนาหัวข้อ ประเทศไทยกับการศึกษาและการสื่อสารทางไกลผ่านดาวเทียมวงโคจรต่ำ

13:30 - 13:45

OPENING

คุณเสณห์ สายวงศ์ ผู้เชี่ยวชาญพิเศษ สำนักงาน กสทช.

คุณเสณห์ : สวัสดีทุกท่านนะค่ะ ขอบคุณที่ให้เกียรติทางสำนักงาน กสทช.และ GISTDA รู้สึกยินดีที่ได้รับเกียรติมาเปิดงานในวันนี้ เป็น Focus Group ครั้งสุดท้าย ครั้งที่ผ่านมามีคนจะประมาณ 50 คน แต่ครั้งนี้ร้อยกว่าคน Focus Group เป็นการเสวนาเกี่ยวกับ NGSO ดาวเทียมวงโคจรต่ำ มีความคาดหวังให้มีการเสนอแนะนโยบายที่มีการ consult with stakeholder ว่าดาวเทียมวงโคจรต่ำดีไหม หรือควรนำเข้ามา สามารถนำมาใช้ประโยชน์จากมันได้อย่างไร เราจะได้พูดคุยกับ SpaceX ที่เป็นผู้เชี่ยวชาญดาวเทียมวงโคจรต่ำและ

SpaceX และพะเยาทีวี มานำเสนอมุมมองใหม่ ว่าแอปผ่านดาวเทียมสามารถทำให้เราชมทีวีทางไกลได้ดีขึ้นอย่างไร

ผมมี Co moderator 2 ท่าน ก็คือท่าน ดร.ดำรงศฤง์แล้วก็ทำดีกเตอร์มิตรชัยซึ่งน่าจะนำพาการสนทนาในวันนี้ให้เกิดประโยชน์ได้ ก็ขออนุญาต เราพูดกัน 5 นาทีก็พอ เดี่ยวทุกคนจะเบื่อก็กังจาก expert และแลกเปลี่ยนความเห็นกันดีกว่า ถ้ามีโอกาสผมก็จะอยู่ฟังจนจบ ขอขอบคุณทุกท่านที่ให้เกียรตินะครับ ขอคุณมากครับ

****ปรบมือ****

วนารี : คะ ขอขอบพระคุณคุณเสน่ห์ สายวงศ์ที่เป็นเกียรตินะคะ ในลำดับต่อไปจะเป็นการนำเสนอ หัวข้อ “แนวทางการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมด้วยดาวเทียมสื่อสารวงโคจรต่ำ”

โดย ศ.ดร. มิตรชัย จงเขียวชาญ หัวหน้าทีมนักวิจัย และเทคโนโลยีเทคโนโลยีอวกาศ ขอเรียนเชิญคะ and Mr. Sharon Zhang จาก SpaceX Starlink

หัวหน้าทีมวิจัยด้านเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมอวกาศ

การนำเสนอ หัวข้อ “แนวทางการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมด้วยดาวเทียมสื่อสารวงโคจรต่ำ”

โดย ศ.ดร. มิตรชัย จงเขียวชาญ หัวหน้าทีมนักวิจัยด้านเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมอวกาศ

Ms. Sharon Zhang and Katrina Hasse จาก SpaceX และ Starlink

ศ.ดร. มิตรชัย : Good afternoon Miss Sharon Zhang พอดี session นี้ ก่อนอื่น บางท่านผมก็รู้จักคร่าหน้าคร่าตา บางท่านก็ยังไม่ค่อยคุ้นเคย ก็มาจากกสทช. ทั้งจากภาครัฐและเอกชน ก็ขอบคุณ GISTDA ที่ให้เกียรติผมมาในวันนี้ ก็เป็นงานที่ทำหาย

เราก็ได้รับแขกรับเชิญนะครับ ได้รับเกียรติจาก SpaceX คุณ Sharon Zhang น่าจะเป็นออนไลน์ มาจากต่างประเทศนะครับมาจากทางฝั่ง Are you from U.S. now or around here?

Ms. Sharon Zhang : To briefly introduce myself. My name is Sharon Zhang and I work on Starlink's global licensing and activation team. I'm supporting Starlink here in Asia pacific for Starlink. So a few of my colleagues are already quite involved in our endeavors here in Thailand. So they actually wanted me to share a brief video of an introduction to what starlink is but prior to that we wanted to give kind of a brief intro to the group here. We are incredibly excited about the potential opportunities for space economy and space development here in Thailand. We see a strong future and potential collaboration. We look forward to working with the NBTC and other stakeholders here in Thailand to deliver a pilot where we can actually see the benefit of NGSO. With that said I will present the video that my colleagues had prepared. Does that sound like an okay plan for you Prof.Mitchai?

Prof.Mitchai : You have two local people from SpaceX here right for the meeting? I think we are ready now.

Ms. Katrina Haase : Good afternoon from Washington D.C. My name is Katrina Haase.

I work with Starlink and the topic in Thailand. We are delighted to express our sincere desire and our ability to participate with you, however we are sorry for not being able to physically participate in the meeting. We have prepared a brief presentation about the Starlink internet service and why it is such an incredible technical innovation.

So to begin we would like to start with the root of our company. SpaceX was founded in 2002 with a very ambitious goal of making people and humanity multi-planetary. In order to enable that we have been planning and designing and launching advanced planets and spacecrafts for over 20 years. We have been able to get to a point where we launched more than any other private companies today. This is largely enabled by key innovations on our rocket's reuse ability's which has dramatically brought down the cost of bringing payload to orbit. As we go left to right I'll walk through what these vehicles are. We have our dragon spacecraft which is designed to bring humans to orbit in the international space station. We also have the Falcon 9 rocket and this is really our work coarse engine. This is the rocket that brings all of our satellites to orbit. Then the falcon heavy which is the modification of the Falcon 9 designed to be able to lift heavier payloads. Then also the starship rocket which we currently have in development in South Texas. A couple of years ago we decided to not just focus our endeavors on humanity on other planets but also make humanity better for those who live on this one. So we have designed the starlink system which is a high speed low latency satellite internet constellation. It is a hundred percent manufactured and designed in SpaceX so it's image you saw before is our headquarters in California. An image of all of our satellites stacked up and those are actually in the fairing. Those are brought up into space by Falcon 9. The booster goes back to earth to be reused for our mission. Then the satellites separate out after the course of a couple of days. They will be inserted to a lower orbit around 200-300 km. Our engineers will run a handful of tests on the satellite survivals. Then we will lift them into the commercial orbits once we have guaranteed that those are working as planned. Then they connect back to ground stations and are able to provide high speed internet anywhere on the globe. To date we have been able to bring this to over 75 countries and territories. We have also been able to bring this to nearly 2 million households and enterprises. Starlink operates in low earth orbit. So we operate 550 km away from the earth which means that the time it takes for user traffic to get to a satellite and

connect back to the ground is dramatically faster. That is what these visuals are representing here. It shows that starlink is able to bring your data back and forth a number of times. Currently we have more than 4,000 satellites and orbits and each of those satellites are constantly orbiting the earth with very small highly dynamic beams that are able to deliver very fast internet speed typically on the 150 megabits per second download. All of this along with being able to offer the same incredible benefits that traditional satellites internet offers such as rapid deploy ability, the ability to not need a big expensive lengthy fiber to bring connectivity to remote areas. It really marries the rapid deploy ability, the ease of providing connectivity to remote areas. It marries that of traditional satellites with the speed and latency which people have accustomed to expecting. As I said today we live in more than 75 countries which is extremely exciting. As you can see we are nearly live in all of Europe, Latin America and now the business is extremely focused on bringing more countries in Africa and Asia online. Recently we are able to deploy service in Japan, The Philippines, Singapore and we actually just received an authorization in Malaysia. We are also excited to be working with the Thai government to work our way on how Starlink can bring our service to Thailand as well. Starlink has been designed to provide high speed connectivity to these remote industries, communities and households. A couple of use cases which we like to highlight are school and library connectivity. Education is a huge enabler of economic development. We are able to connect thousandsthousands of schools worldwide who were previously unconnected with high quality internet. We also seen starlink as a huge enabler of economic development for enterprises and local businesses. Often times there are new innovations. The ability to monitor crops, connect dufferent remote sensing. There are huge opportunities for enterprise applications and we really see Starlink help enable local companies. Another great use case that we like to highlight is our ability to support in emergency response and natural disasters. Starlink as a rapidly deploy system is able to install itself. That means plug it in, point it to the sky and it automatically connects. It doesn't need a sophisticated technician to set it up. As a rapidly deployable system we are able to support emergency responders with connectivity immediately after natural disasters strike world wide. A couple of use cases to note which are extremely compelling is our support in Tonga. Tonga is a small island nation that has a singular sub cable connecting to the rest of the internet. When there is a volcanic eruption that severs that sole internet cable. We were able to send starlink to the Tongan government to be able to restore that connectivity extremely fast. Another extremely exciting use case for starlink is not just in our use cases with our traditional enterprises or households but also working with other mobile operators. Starlink has some very exciting back hall applications that were able to deploy across the world which helps mobile operators fulfill

those obligations to close the digital divide and be able to achieve universal cell coverage but due to this without deploying fiber themselves. It is with great excitement that I share that Starlink has arrived in Asia Pacific. We are extremely motivated. There is a lot of focus from Starlink in the SpaceX team about bringing connectivity to Asia Pacific. We are really working with our local partner to be able to bring these opportunities across industries. So working with partners and the government to establish different pilots and opportunity to unique benefits that a technology like Starlink offer to different places. Also being able to provide a resilient backup option to territorial fiber. It's been such an exciting period in Starlinks growth. We are extremely grateful to our partner at Gistda and the rest of the Thai government for working with us to investigate Starlink as an option. So with that I will need to be signing off.

Sharon Zhang: Thank you so much again for the opportunity for SpaceX to speak in this regard as Katria Hasse on the global government affair side here as SpaceX and myself Sharon Zhang on the global licensing side here at Starlink. We are immensely excited about the potential opportunity here in Thailand. The goal for potential pilots of Starlink is really 2 folds. First to tangibly see the benefits of the NGSO low earth orbit constellation to humanity here on earth. Secondary to that also to start those discussions here in Thailand around the possibility of not only the benefits but also the things that can encourage economic development here in Thailand including the policy, leaderships that many of the folks have already demonstrated regarding this topic. We are just immensely grateful for the opportunity and consideration and we are here to support any opportunity such as these to further explore the benefit of low earth orbit constellation at SpaceX. So with that Prof. Mitchai, I'll turn it back to you all. I'll provide my contact information to Dr. Damrongrit and Prof. Mitchai should there be any further questions. We remain very excited to further engage.

Prof. Mitchai: Thanks a lot Sharon. I'm not sure that you have maybe 2-3 minutes with us. Maybe the audience has some questions to ask you.

Ms. Sharon Zhang : Yes, happy to engage.

Prof. Mitchai: ผมก็มองหาโอกาส ที่จะนำ SpaceX มา demonstrate ในเมืองไทย แต่ยังไม่ได้ทำ หลายท่านที่มาจากทางภาคเอกชนแล้วก็ภาครัฐนี่ เป็นโอกาสที่ดีนะครับเพราะคุณ Sharon เป็นคนจาก SpaceX ของแท้

Audience: ได้ยินว่า ได้ launch ใน South east asia แล้ว อยากได้ยิน feedback จากสิงคโปร์ คำถามที่สองคือ มีความเป็นไปได้ไหมที่ตัวรับสัญญาณสามารถให้ผู้ประกอบการในประเทศสามารถ OEM เพื่อให้มี market ในประเทศ และเพื่อ drive อุตสาหกรรม Starlink ก็ได้ประโยชน์ด้วยที่เขาไม่ต้องนำตัวเราเตอร์เข้ามาที่ไทย สามารถให้ทำในประเทศไหม มีความเป็นไปได้ไหมครับ

Prof. Mitchai: He knows that you are already deployed the satellite terminal in Southeast Asia, for example in Singapore. He would like hear to get the feedback from Singapore about the quality services, especially in this area as we live in tropical areas and KU band, we may have some issues about rain accumulation. Any feedback from the customers.

Ms. Sharon Zhang: That is a great question. Starlink is a satellite constellation. So there can sometimes be some kind of weather impact. I think we have seen this across the world. We are able to deploy Starlink to The Tonga during severe flooding. Also many countries have very similar weather like in Asia. A lot of the use cases for Starlink is quite unique. A lot of the use cases for star link are quite unique and if they can't be fulfilled by any other service provider, which is exactly the reason why we believe we are complementary to the entire system because we offer something quite unique. Something that in terms of enterprise operations. Those are the type of use cases that we see a lot of feedback on. In addition to Singapore and the Philippines as well. So there are many different and diverse climates and diverse types of terrain that we get to deploy our services on Starlink.

Ms. Sharon Zhang : We are excited about the potential in Thailand. First to tangibly see the benefits to humans on earth but second is to discuss with Thailand about the space economy but also the opportunity to further explore constellations with Thailand as well.

Prof. Mitchai: Thanks a lot Sharon but i don't know if you still have few minutes for a few questions or not

Ms. Sharon Zhang: certainly we are trying to answer questions as much as possible

Prof. Mitchai : You have an idea so maybe you can boost the economy of Thailand by maybe boosting up the ecosystem. For the space terminal produced by SpaceX may build up the economy, you manufacture almost everything in the U.S. right? Is it possible to OEM in Thailand to improve our skills?

Ms. Sharon Zhang: we certainly understand the direction that comes from, and also the potential opportunity on all sides there. From where we currently stand starlink is currently manufactured in house. Part of the reason is we are still iterating quite quickly. So part of the benefit of having everything in house is that we can very quickly change the manufacturing production timeline, for example. That being said, we don't have any OEM plans in Thailand. We do source our key components for our constellations in our terminals in Thailand. Thailand is our key partner and we don't see that changing soon, though I can speak about this with the team about the direction of the company. Thank you.

Audience : Can you share with us about the authorization scheme that you have to make? I have heard from your presentation that you have got the authorization with Malaysia. Can you share with us What the authorization scheme is with the Malaysian government policy.

Ms. Sharon Zhang: I actually think it's a very good type of model that we would like to continue to approach. Restrictions to Malaysia do have some restrictions around potential ownerships over the companies that said we have been able to work with various ministries to receive authorization for SpaceX and Starlink in Malaysia. We'd actually be happy and excited to share a case study in the coming weeks to GISTDA and MBTC team for further discussion and maybe interesting here as well.

Prof. Mitchai: Thank you Ms. Sharon for your effort and excellent presentation and your clear answers to provide clear direction and suggestion to us.

Ms. Sharon Zhang : Thank you so much. And we have the promised homework that we will provide back to the team here and for further discussion. We are so excited for the potential and opportunities in Thailand.

คุณเมธีรัชย์ : ก็ยังมีเวลาอีกซักยี่สิบนาที เดี่ยวผมก็จะมาเล่าให้ฟังละกันนะครับว่า ในมุมมองนะครับ จริงๆ แล้วอย่างที่ผมเห็นว่าเราเห็นภาพของผู้ประกอบการรายใหญ่ทางด้าน NGSO อะเนอะ ของโลกเลยนะครับ คงไม่ปฏิเสธนะครับว่า SpaceX เนี่ยก็จะเป็นบริษัทที่เขา ผมคิดว่ามีจำนวนดาวเทียมที่เป็น LEO sat มากที่สุดในโลก แล้วก็เท่าที่ผมดูเทคโนโลยีของเขาเนี่ย ที่เขาฟรีเซนต์ให้ฟังเนี่ย ผมคิดว่าเขา powerful มากๆเลย แล้วก็ตัวที่เป็น เอ่อ terminal อย่างที่น้องจาก กสทช. เล่าให้ฟังอะนะครับ ก็ advanced มากเลยนะครับ ก็จะ

เป็นพวก movable disk นะครับ เขาเรียกว่าคือไม่ได้เป็น movable disk แต่เป็น disk ที่ movable โดยการส
เตย์ทางอิเล็กทรอนิกส์นะครับซึ่งผมคิดว่าเขาก็เก่งมากในการทำเทคโนโลยี แต่ก็ยังมีหลายบริษัทนะครับที่
จะสามารถเดินตามรอยนี้ได้ แต่ว่า SpaceX น่าจะเป็นบริษัทที่น่าจะครอบครองและก็มีจำนวนผู้ใช้เนี่ยเยอะ
ผมคิดว่าน่าจะเป็นรายใหญ่ที่สุดในโลกนะครับตอนนี้ที่เป็นเรื่องของ NGSO นะครับ
ผมตั้งใจที่จะมาเล่าให้ฟังว่า จริงๆ มันก็จะเป็นส่วนหนึ่งในการ study ในงานของกสทช.ที่เราทำ แต่มันก็จะ
ไม่ได้เป็นทั้งหมดนะครับก็ มันก็จะมีหลายๆส่วนนะครับในทีมเนี่ย ก็จะนำโดยท่านรองดำรงฤทธิ์ แล้วก็ทีมที่จะ
เป็นทางเศรษฐศาสตร์ก็จะเป็นศาสตราจารย์ศาสตรา แล้วก็ทีมกฎหมายนะครับ โทษทีนะครับหากจำชื่อไม่
ได้ ส่วนผมเองเนี่ยก็ดูทางด้านเทคโนโลยี ซึ่งนี่ก็จะเป็นมุมมองของผมนะครับว่าแนวทางในการพัฒนา
เศรษฐกิจและสังคมด้วยดาวเทียมสื่อสารวงโคจรต่ำ แต่ว่าผมคงไม่ลงไปดีเทลแต่ถ้าอาจจะให้พวกเราทุกคน
เห็นภาพบางภาพนะครับว่า หลายอย่างเนี่ย ผมคิดว่า SpaceX เขาบอกแล้ว ก็ สไลด์ผมเนี่ยมีประมาณสิบ
กว่าหน้า แล้วก็ผมก็จะพูดในเรื่องของสามข้อ ข้อแรก คือเรื่องของ NGSO ผมเข้าใจว่าหลายๆท่านเนี่ยก็รู้จัก
อยู่แล้ว แต่บางท่านอาจจะไม่รู้เนี่ย NGSO ก็คือ Non-Geostationary Orbit Satellite นะครับ ก็จะเป็น
ดาวเทียมวงโคจรที่ไม่ใช่วงโคจรประจำที่นะครับ ก็คงจะพูดถึงในข้อดีของมันนะครับว่าเป็นยังไงบ้าง ส่วนที่
สองก็เป็นแนวทางนะครับ ก็เป็นไอเดียที่คิดว่า เราน่าจะนำมาใช้กับประเทศไทยได้เนี่ย แต่ว่ามันก็จะ
บางอย่างที่มาจากต่างประเทศที่มันมีความเป็นไปได้ แต่ก็คงไม่ได้เล่าให้หมดว่ามันเป็นยังไงมีอะไรบ้าง
เพราะผมว่ามันมีแอปพลิเคชันหลากหลายมากเลยเนี่ย แล้วก็อันที่สามก็จะเป็นข้อเสนอแนะว่า ถ้าเราจะทำ
ทำยังไง มันจะมีอะไรบ้าง challenge อะไรบ้างนะครับที่เราต้องเจอ เออ NGSO ทุกท่านน่าจะเคยได้ยินนะ
ครับ ซึ่งก็คือดาวเทียมวงโคจรไม่ประจำที่ มันก็จะตรงข้ามกับกับดาวเทียมวงโคจรประจำที่ หรือที่เรียกว่า
ดาวเทียมวงโคจรค้างฟ้าเนี่ย เจ้าของดาวเทียมวงโคจรค้างฟ้าตอนนี้ ก็คือบริษัทไทยคมเนี่ย ในเมือง
ไทยเราเนอะ ซึ่งก็จะเป็นดาวเทียมดวงแรกๆเลยที่ส่งไป อันนี้ไม่นับรวมไปถึงยานอวกาศเนี่ย เพราะยาว
อวกาศก็คือว่าเป็นดาวเทียมแบบนิ่งแต่เป็นดาวเทียมที่หลุดออกไปนอกโลกเนี่ย ก็เป็นยานพวกสำรวจ แต่
ดาวเทียมที่จะเกี่ยวข้องกับการพัฒนาสังคมและเศรษฐกิจของเราเนี่ยมันจะเรียกว่า LEO sat หรือ Low Earth
Orbit หรืออีกตัว MEO ก็ Medium Earth Orbit ซึ่งในส่วนของตัว study ของเราเนี่ย เราก็จะทาร์เก็ตไปที่
สองตัวนี้ LEO sat ก็จะมีความสูงอยู่ที่ 500-2000 km ถ้าเราฟังจาก SpaceX ของเขาก็จะห่างจากพื้นโลก
ประมาณ 550 km นะครับ ส่วน MEO ก็ถัดขึ้นไปเป็นชั้นที่สอง ช่วงทั้งที่สามเนี่ยก็มี GEO พวก highly
electrical ก็คือมันเป็นวงโคจรที่มันเป็นวงรีเนี่ย มันก็จะเป็นวงไกลๆหน่อยเนี่ย แต่ในนี้ผมไม่ได้ว่าดีโอ
ให้ดูเนี่ยจริงๆแล้วมันมีซึ่งอยู่เหนือพื้นโลก จะเป็นดาวเทียมที่ เออ หมุนตาม synchronize กับโลกที่มัน
หมุนตามเนี่ยจริงๆข้อมูลที่น่าสนใจคือ พวกนี้เป็นข้อมูลสถิติที่ทำงาน คือดาวเทียมมันมีอายุอะเนอะ เหมือน
ปลากะปองอะครับ พอเมื่อหมดอายุบ๊บบันก็กินไม่ได้แล้ว ดาวเทียมก็เหมือนกัน พวก Solar cell ดาวเทียมที่
หมดอายุเนี่ยมันก็จะใช้งานไม่ได้ ทีนี้เขาก็มีการตรวจสอบกันว่าพวก satellite ที่ active เนี่ย มันมีเท่าไร เรา
จะเห็นว่าตั้งแต่ปี 1957 - 2021 จำนวนดาวเทียมที่มันโคจร ที่ทำงานอยู่เนี่ยในช่วงประมาณแปดเก้าปีให้หลัง
เนี่ยพุ่งขึ้นเป็น exponential

จริงๆ เรื่อง GEO satellite เราใช้มานานแล้วแต่มันมีคอนเซปต์ new space economy เข้ามา ในการปฏิวัติรูปแบบดาวเทียมให้ดาวเทียมมีขนาดเล็กลง แล้วก็มีการค้าถูกและการขนส่ง ก็ส่งขึ้นไปอวกาศเนี่ยก็เราก็ใช้

จรวดลำหนึ่งแล้วก็สามารถนำส่งดาวเทียมเล็กขึ้นไปหลายดวง ค่าขนส่งก็ถูก เมื่อต้นทุนต่ำ เรียกว่าความก้าวหน้าทางอิเล็กทรอนิกส์ ทางคอมพิวเตอร์เนี่ยมันก็มีความสามารถมากขึ้น แนวโน้มพวกดาวเทียมขนาดเล็กจะเป็นการส่งไปใน LEO sat เพราะว่ามันก็ไม่ต้องส่งไกลด้วยแล้วมันก็บรรทุกไปได้เยอะๆนะครับ ก็จะเห็นว่าในช่วงแปดเก้าปีให้หลังเนี่ยที่ดาวเทียมที่เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ก็จะเป็น LEO and MEO โดยเฉพาะอย่างยิ่งเลย LEO sat เนี่ย ก็ทาง Starlink ถ้าท่านจำได้กัน 550 km ก็อยู่ในประเภทวงโคจรต่ำนะครับ ทีนี้ เอ่อ ทั่วโลกก็สนใจที่จะส่ง โฟกัสครั้งที่แล้วก็จะมีการทางจีน Eutelsat บางท่านเข้ามาเนอะครับ เราเห็นว่าจีนก็จะส่ง LEO sat ยุโรป Eutelsat แล้วก็ OneWeb ก็ยุโรปก็จะรวมกับทาง OneWeb ผมไม่แน่ใจกระบวนการตอนนี้ก็น่าจะ merge เสร็จแล้วนะครับ

ก็มันก็จะมามีเรื่องนี้มากขึ้น คือถ้าเปรียบเทียบ LEO MEO เราก็คงเห็นว่า GEO คือรุ่นเก่า ที่มีขึ้นมาก่อน นึกว่าต้องลงทุนเยอะ การโคจรอยากให้อิงโครโนส ก็คือหมุนตามโลกนะครับ มันก็ให้คุ้มง่าย แต่พอมีความก้าวหน้าเนี่ย เราก็มองว่า เออ เราส่งลิโอแซท มันน่าจะถูกกว่า แล้วก็มันมีข้อดีหลายๆอย่างนะครับ แต่มันก็มีข้อเสียครับ แต่ว่าข้อดีเนี่ยเราก็คงเห็นว่าด้วยความที่วงโคจรเนี่ย มัน 550 km มันคือเรื่องของเวลาที่ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่างพื้นโลกกับตัวดาวเทียม มันใช้เวลาน้อยกว่าเพราะข้อมูลเดินทางด้วยความเร็วแสง ถ้า GEO sat ก็ประมาณ 30,000 km กว่าเจ็ย เพราะฉะนั้นความเร็วแสงเท่ากันแต่เวลาต่างกัน เพราะฉะนั้น Latency ในการที่จะติดต่อสื่อสารไปกลับเนี่ยใช้เวลาน้อยกว่า GEO เยอะมากเลย ทำให้ถึงระบบ 4G 5G or 3G ถ้าเราใช้ fiber กับทองแดง เรายังลูกเนอะ ใช้ ZOOM เนี่ย ลูกก็จะบอกว่าเน็ตช้ามากเลย แต่พอถ้า fiber เร็วปรือเลย เพราะว่าข้อมูลเยอะ แล้วก็ latency ต่ำกว่า ซึ่ง latency เนี่ยมันจะทำให้การตอบสนอง real time มากขึ้น ข้อดีอันที่สองเนี่ย เรื่องของเวลาที่ใช้ติดต่อสื่อสารต่อเนื่องเนี่ย ดาวเทียม LEO sat เนี่ยมันจะไม่มีประโยชน์เลยถ้าส่งไปดวงเดียว เพราะว่ามันวิ่งกับโลกเนี่ย เพราะฉะนั้นเราก็ต้องส่งไปเป็นกลุ่มดาวเทียม เราก็นึกภาพว่าเมื่อดวงที่หนึ่งประเทศไทยไปแล้ว ก็ต้องมีดวงที่สองโผล่ขึ้นมาให้เราได้เห็น ติดต่อสื่อสารต่อเนื่อง แล้วก็ดวงต่อไป ซึ่งเราก็จะเห็นได้ว่า SpaceX เนี่ยก็มีการส่งไปสี่พันกว่าดวง เป้าหมายคือหมื่นดวงนะครับ ด้วยความที่จำนวนเยอะ การติดต่อสื่อสารเนี่ยก็ดีกว่าเยอะมากนะครับ

เทคโนโลยีของพวกดาวเทียม LEO sat เนี่ย ทำให้เราส่งข้อมูลได้เยอะๆ ของ SpaceX แล้วก็ OneWeb เขาก็ promise ว่าเขาสามารถส่งได้หลายร้อย MG/SEC นะครับ ในเรื่องของต้นทุนนะครับ ต้นทุนต่ำมากจากหมื่นล้านเป็นร้อยล้าน และผมก็มั่นใจว่า GISTDA ก็น่าจะทำดาวเทียมให้ถูกกว่า ให้ต่ำกว่าร้อยล้าน นั่นคือความฝันของ GISTDA และของคนไทยด้วยนะครับ ก็เป็นความฝันของผมเหมือนกันนะ เอ่อ เรื่องของ Mobility support เนี่ย ตัวดาวเทียม LEO sat เนี่ย ก็จะสามารถทำการซัพพอร์ตการสื่อสารได้ด้วย เราเคยเห็นการใช้งานของมันเนี่ยไม่ใช่ประจำที่อย่างเดียว มันไม่ใช่ fiber in space มันซัพพอร์ตการสื่อสารที่เป็นการสื่อสารเคลื่อนที่ด้วย เพราะฉะนั้นมันก็จะมามี use case หลายอย่างเกิดขึ้น อย่างวันนี้มีพะเยาที่วิมา ก็ผมเห็นว่า ถ้าเป็นไปได้ว่าถ้าใช้ Road Mobile แล้วก็ทำเป็น Distant Learning ในการเคลื่อนที่กระจายเสียงเนี่ย แล้วก็วางแผนที่จะติดต่อสื่อสารกันนะเพื่อที่จะให้มันติดต่อสื่อสาร คอนเนคกันได้กระจายเสียงไปยังพื้นที่เป้าหมายได้อันนี้ก็ก็เป็นเรื่องที่น่าสนใจนะครับ

ตัวที่น่าสนใจอีกตัวก็คือ Disaster เนี่ย เพราะว่าดาวเทียมมันก็จะขึ้นไปอยู่บนฟ้า เพราะฉะนั้นแล้วมันก็จะไม่กระทบจากภัยพิบัติบนพื้นโลก มีความต้านทานตรงนี้สูงมากนะครับ

ทีนี้ถ้าเราเห็นดาวเทียมแบบนี้แล้วเราจะเห็นว่าประโยชน์ของมัน แนวทางการใช้งาน NGSO ยังไงบ้างเนี่ย ก็จะแบ่งเป็น 3 categories ตาม payload ที่อยู่บนดาวเทียม payload มีอะไรบ้าง มันมีส่วนที่เราใส่ payload ที่เป็นระบบสื่อสารไปได้ payload ชนิดที่ 2 ก็เป็นประเภท Earth observation พวกกล้องต่างๆที่เราใช้ถ่ายภาพ ภาพที่คลื่นแสงที่มนุษย์เรามองไม่เห็นนะครับ แล้วก็ระบบที่ 3 ระบบ GPS อะไรแบบนี้เนี่ย เพราะฉะนั้นแนวทางทั้งสามอันในการใช้ดาวเทียม LEO sat เนี่ย เราสามารถใส่ payload 3 อันได้เลย

แบบแรกเนี่ยก็คือเราสามารถใช้งานดาวเทียม LEO sat real time เพราะ latency ต่ำ ที่สำคัญคืออยู่บนฟ้า ถ้าส่งดาวเทียมเยอะเราสามารถคอนเนคอินเตอร์เน็ตจากทุกพื้นที่นี้ได้หมด เพราะมันอยู่ข้างบน อยากรู้ SpaceX เมื่อกี้ที่เขาโชว์ footprint เราจะเห็นว่าประเทศที่เข้าไปไม่ถึงก็คือรู้สึกว่าจะเป็นรัสเซียกับจีน เท่านั้นเองนะครับ แต่ตอนนี้ประเทศไทยตอนนี้ก็มีแล้วนะครับ แต่แค่ยังไม่แอคทีฟเพราะว่ามันมีเรื่องอะไรก็ว่าไป เอ้อส่วนที่ 2 SpaceX เขาก็พูดกับผมว่า Eutelsat นะครับจากราวที่แล้วเขาก็พูด เขาสามารถไปเสิร์ชอย่างมุมมองของพวกที่เรียกว่า Incumbent Operator หรือสมัยก่อนเขาเรียกว่าพวกทองแดง โทรศัพท์ที่เป็นแบบประจำที่เนอะ แต่เดี๋ยวนี้ เอ้อ Mobile อาจจะคิดว่าเป็น Incumbent Operator ธิบายนะ ผมจะบอกว่า SpaceX LEOsat เนี่ย เขาไม่สามารถจะ fill up ทุกพื้นที่ที่มันมีคนวางโครงข่ายในภาคพื้นดินไว้แล้ว คือถ้าเราเข้ามาแข่งกับเครือข่ายภาคพื้นดินที่เป็น Mobile เนี่ย เขาก็ต้องมองว่า เออ เขามีอะไรที่จะไปสู้ได้ คือถ้าโครงข่ายมันเข้มแข็งแล้วเนี่ย โอกาส bloom to market ของเขาเนี่ย เหมือนกับพวกตำแหน่งดาวเทียมวงโคจรต่ำเนี่ย โอเค เรื่องของการเชื่อมต่ออินเตอร์เน็ตความเร็วสูงเรามองพื้นที่ที่เป็นริโมทแอเรีย ที่มันไม่คุ้มในการที่จะวางโครงข่ายภาคพื้นดิน ซึ่งเขาก็สามารถเป็น Backcore ให้กับโครงข่ายภาคพื้นดินได้ หรือจากเกาะไปแผ่นดิน

แล้วก็ อันที่สาม ผมมองว่าอันนี้คล้าย Use case จาก 5G ที่แตกต่างจาก 4G คือมันเป็น to things not to persons เพราะฉะนั้น 5G application ของมันก็จะมี IOT ซึ่งพวก communication นวัตกรรมรุ่นใหม่ๆก็จะคิดเรื่องพวก things มากขึ้น ให้เกิด users ที่เป็นสิ่งไม่มีชีวิตมากขึ้น ก็จะเป็นตัว LEO sat เนี่ยก็จะมี Use case Internet of things ด้วยนะครับ เอ้อ บริษัทที่ท่าก็ เมื่อไม่กี่วันผมเพิ่งติดต่อเขาไป แล้วก็ SpaceX จริงๆก็มีด้วย ก็จะมี Satellite IOT เยอะมาก แล้วก็เห็นว่ามีตัวแอปพลิเคชันหลากหลาย ตัวแอปพลิเคชันเนี่ย เอ้อ หลายค่ายพวก internet of things ส่วนใหญ่เราก็จะมองเรื่องความฝันเรื่องของเกษตรอัจฉริยะ พวกไร่อัจฉริยะและความมั่นคงอะไรกันนะครับ ในนี้มีทหารไหมครับ ไม่มีนะครับ อ้อ มีทหารนะครับ ผมไม่พูดแล้วนะครับ *หัวเราะ* อะต่อไป การสำรวจโลกนะครับ Earth Observation นะครับ จริงๆทหารรู้เยอะกว่าผมก็เลยไม่พูด ตัวประโยชน์อันที่สองก็เป็นพวก กล้อง พวก hyperspectral นะครับ ก็เป็นกล้องถ่ายภาพ ภาพพื้นโลก เรานะครับ จริงๆมันมีมานาน เราจะพูดถึงการสำรวจระยะไกล พวก remote sensing นะครับ แต่พอเรามี LEO sat มันทำให้เราเห็นภาพได้ทั่วโลก และมันอัปเดตเร็วขึ้น อัปเดตบ่อยขึ้นเพราะดาวเทียมบินผ่านทุกวัน ทุกสิบห้า นาที เพราะฉะนั้นข้อมูลที่เราสำรวจโลกเราเนี่ย อยากรู้เร็วไหมเลย อัปเดตบ่อยมาก มันจะเกิด application จะเกิดยูสเคสที่คิดว่าไทยเนี่ย มันน่าจะต้องมาแล้ว ก็คือ smart city เมื่อประมาณปี 2561 เนี่ยผมจำได้ว่ารัฐบาล

มีแนวคิดในการทำแผนที่มาตราส่วน 1:4000 แล้วก็การใช้แผนแล้วก็ผังแม่บทเนี่ยในการทำโครงการ ซึ่งนั่นคือมุมมอง การทำแผนแม่บทโดยใช้ผังแม่บทของเมืองมาทำเนี่ย จริงๆเป็นความฝันที่รัฐบาลเนี่ยอยากได้มานานแล้ว แล้วก็เลยฝันที่จะให้มันมีแผนที่มาตราส่วน 1:4000 แต่ผมคิดว่าความฝันตรงนี้จะเริ่มเป็นจริง เพราะว่า พอเรามีดาวเทียม ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมที่มันอัปเดตบ่อยขึ้นเนี่ย การทำurban / city planning เราจะได้ข้อมูลแผนที่ที่มีความทันสมัยและราคาถูก มันจะเปลี่ยนนโยบายการบริหารของเมือง อนาคต เรา ของเทศบาลเรา ของประเทศเรา ถ้าเรานำเอามาใช้ได้เนี่ย

การจัดการทรัพยากรธรรมชาติคือสิ่งแวดล้อมตรงเนี่ยเราก็พูดกันเยอะ พอเรามี Earth observation ที่ราคาถูก เข้าถึงได้เนี่ย มันก็จะทำให้เราจัดการพลังงานได้ เราพูดถึงเรื่องการหาแหล่งทรัพยากรธรรมชาติต่างๆ หรือการหาข้อมูลดูว่าพื้นที่ เมื่อไม่กี่วันก่อนผมไปอบรมของ GISTDA ก็จะมีเรื่องของการใช้ภาพถ่ายดาวเทียมเนี่ย ถ่ายภาพส่งคาเพื่อดูว่าครัวเรือนมีโซลาเซลล์ติดแล้วก็ครัวเรือน แล้วก็คู่กับ AI แล้วก็เกษตรอัจฉริยะนะครับ มีเรื่องของระบบนาร์อง

เกี่ยวข้องกับการขนส่ง การท่องเที่ยว ใช้จ่ายเยอะมาเลยนะครับ เดี่ยวในเซคชั่นต่อไปก็จะมาพูดถึงมาริน เพราะเราสามารถใช้งso ในหลายสิ่ง เช่นในการท่องเที่ยวทางทะเลได้ แล้วยังประเทศเราเนี่ย GDP พุงเยอะมากเลยนะครับ เราคาดหวังเศรษฐกิจที่มาจากการท่องเที่ยว แล้วก็ประเทศเราเนี่ย ทางภาคใต้มีพื้นที่การท่องเที่ยว 2 ฝั่ง ดาวเทียม LEO sat จะมาช่วยในการหาตำแหน่งเรือ ตำแหน่งคนที่ประสบภัยพิบัติและขอให้เข้ามาช่วย ตรงนี้ก็จะช่วยเราได้ เพื่อให้ง่ายต่อการค้นหา แล้วก็อย่างอื่นควบคู่กับการสำรวจโลกนะครับ เอ้อ เขาให้เวลาผมอีกสัปดาห์ เดี่ยวผมจะไปสักภาพสองภาพ บางสไลด์ผมอาจจะไม่ได้พูดทั้งหมดนะครับ ผมอยากให้ดูเรื่องของบทบาทของการสื่อสารดาวเทียม คือนี่เป็นภาพที่ผมดึงมาจากวารสารทางวิชาการ เป็นสมาคมวิชาชีพวิศวกรรมที่ตั้งมากนะครับ ภาพนี้เป็นภาพที่ทีมนักวิจัยทีมหนึ่งเขาฉายภาพในเรื่องของวิชั่นของ 6G คือต้องการจะบอกว่า คนที่คิดในเรื่องของนวัตกรรมการสื่อสารเนี่ย เขามองเรื่องของคอนเนคชันพยายามจะคอนเนคแบบสามมิติเนี่ยครับ รวมถึงใต้น้ำเนี่ยครับ Sea network ด้วยของ 6G แต่ว่า territorial network เนี่ยที่เป็นโครงข่ายภาคพื้นดิน พวกนี้โมบายยังอยู่ นะ ไม่ว่าจะ 5G 6G beyond เพราะว่ามันลงไปแล้วมันไม่สามารถที่จะ disrupt แต่สิ่งที่คิดว่าเป็นจิ๊กซอว์สำคัญที่คิดว่าจะทำให้วิชั่นคอนเนคโลก 3D ให้สมบูรณ์เนี่ย ก็คือ satellite แล้วเขาก็มองว่า important player คือ NGSO แต่ว่าตอนนี้เรายังไม่เห็น player ตรงนี้เนอะ เรือดำน้ำเนี่ย แต่ตรงเนี่ย มันมาละ เพราะเงินในมุมมองของ Telecom มองว่าตัวนี้เป็นจิ๊กซอว์สำคัญที่จะทำให้เราได้เชื่อมโลกใหม่ everywhere ที่นี่ dimension ที่ผมคิดว่าสำคัญอีกอันนึงคือ use case ของตัว NGSO แล้วก็พวก Mobile communication Smart application จะสังเกตได้ว่า 5G มันจะมี Ai ที่จะสร้าง Value ขึ้นมา ผมยกตัวอย่างจากภาพถ่ายที่บอกกว่า ถ่ายมา มันไม่มีการสร้าง value ไปสู่ customer ถ้ามามีแผงโซลาร์เซลล์ติดที่เมกาวัตต์ในไทย เราสามารถใช้ media processing ในการหาได้ มันก็สามารถบอกได้ หรือเรื่องของเกษตรอัจฉริยะก็เหมือนกัน เราจะวิเคราะห์แปลงของเขตพวกนี้ เพราะเงินพวก smart application ต้องมา พวกนี้เป็นเทคโนโลยี 6G นะครับผมขอไม่พูดถึง ผมต้องการฉายภาพตรงนี้ให้เห็นว่าดาวเทียมเนี่ยเป็น player สำคัญใน telecommunication แล้วก็ไม่ได้ disrupt ตัว telesoldier network มันต้องเสริมกันนะครับ เอ้อ ขออีกสไลด์เดียวเนี่ยครับเดี๋ยวมันจะเกินเวลานะครับ ตัวเซคเตอร์ของ LEOs ที่ผมคิดว่ามันจะส่งผลกระทบในทางเศรษฐกิจและสังคมก็ ในมุมมองในสาขาเศรษฐกิจเนี่ย จากจี GDP

ของประเทศ เราคิดว่า LEOs มันจะเข้าไปในตัวอุตสาหกรรมของประเทศได้ เรารู้จักตัว 4IRs ว่า Industrial 4.0 คืออะไรนะครับ ดาวเทียมเนี่ยมันจะเข้าไป fill in ในตัวที่เป็นอุตสาหกรรมได้ ส่วนโรงงานเนี่ย พวก territorial network น่าจะมีบทบาทกว่าในอุตสาหกรรม แต่ว่าส่วนที่เป็นดาวเทียมน่าจะเข้าไปเติมเต็ม ส่วนที่ core network ตัว telesoldier นะครับ พวกagricultureเนี่ย เนื่องจากพื้นที่มันกว้าง ถ้าพูดเป็นเอเคอร์ๆเนี่ย ถ้ามันไปไม่ถึงดาวเทียมก็สามารถเข้าไปเติมเต็มได้ หรือเราพูดในพื้นที่ห่างไกล เราพูดถึง Telemedicine ในทะเล ผมก็ได้คุยกับพี่เกริกว่า มันทำได้ยังไง มันจะไปมีใครไปวาง territorial network ในทางทะเล หรือพื้นที่ห่างไกลที่ operator เขามองแล้วว่ามันยังไม่มากพอ การลงทุนยังไม่คุ้ม เพียงแต่ภาพแบบนี้จะเกิดขึ้นได้ต่อเมื่อเรา intergrate satellite กับ 5G หรืออื่นๆเข้ามาได้ ขนส่งอัจฉริยะ teleeducation ทางพะเยาที่ริเนะครับก็มีความฝันที่จะทำ จริงๆแล้วผมอินกับความฝันที่จะทำ telecommunication มากนะ ครับเพราะว่าบ้านเราการศึกษามันค่อนข้างจะเหลื่อมล้ำ ทำยังไงให้เด็กไกลๆเขาเรียนคอนเทนต์ดีๆได้เหมือนเด็กในเมือง มูลนิธิด้านการศึกษาผ่านดาวเทียมไทยคม ซึ่งไทยคมก็ช่วยในการทำตรงนี้ให้เนะครับ ถ้ามันมี solutionที่เด็กสามารถ zoom interact กับอาจารย์ได้ มีwhiteboardมาเขียนร่วมกันตรงนี้ มันจะทำให้การศึกษามันก้าวหน้า เรื่องของการขายของ พวก OTOP ไฟแนนซ์เนี่ยเป็นเรื่องของการบริการการเงินสีเขียวซึ่งเป็นเรื่องใหม่มากนะครับ

ก็ ผมก็ปิดบรรยายผมเท่านี้ก่อนเพราะว่าผมเป็นคนรักษาเวลามากเลย แล้วเดี๋ยวก็จะมีต่อเนะครับ

Q&A session 1

คุณวนาริ : จริงๆเรายังมีเวลาเหลืออีกประมาณ 15 นาทีนะคะสำหรับช่วงถามตอบนะคะ ท่านใดที่มีคำถามสามารถยกมือได้เลยนะคะ

ผู้เข้าร่วม : สวัสดีครับ เอ่อ ไม่เชิงคำถามนะครับศ.ดร.มิตรชัย พอดีเมื่อสักครู่ที่ผมมีข้อสงสัย 2 เรื่องนะครับ เรื่องแรกคือเรื่องของ NGSO ที่เข้ามาในStarlinkอะครับ มีการพูดถึงคำถาม ว่าในส่วนของเทอร์มินอลที่จะใช้ในประเทศไทยอะครับ ซึ่งทางซารอนเองก็ตอบว่ายังรับประกันไม่ได้แต่อนาคตก็ไม่รู้จะเป็นไงอะครับ นั้นมันหมายความว่าจริงๆแล้วก็แทบจะไม่ได้ส่งเสริมอุตสาหกรรมการบินในประเทศไทยเลยนะครับ ข้อที่สองนะ ครับ ในส่วนของNGSO Operatorต่างๆที่จะเข้ามาในประเทศไทย ผมเข้าใจว่าต้องมีการขออนุญาตกับทางกสทช. ก่อน แล้วก็มีการจ่ายเปอร์เซ็นต์ต่างๆให้กับทางรัฐบาลไทยนะครับ อันนี้ผมกำลังพูดถึงเรื่องความเท่าเทียมในการแข่งขันกับ operator ในประเทศนะครับ เอ่อ อย่างเช่นวงโคจรค้างฟ้าที่ทางไทยคมเนี่ยเพิ่งชนะการประมูลเมื่อมกราคมที่แปดร้อยล้านบาท รวมถึงจะต้องมีการ subsidize เพื่อเก็บภาษีทางภาครัฐ ผมเข้าใจว่าเรื่องการส่งเสริมเทคโนโลยี แต่ในฐานะภาครัฐก็มีมุมมองถึงการแข่งขันที่เท่าเทียมรวมถึงส่งเสริมผู้ผลิตและผู้พัฒนาในประเทศเองด้วยซึ่งตรงนี้ไม่แน่ใจว่าทางที่ประชุมหรือทางกสทช.มีมุมมองอย่างไรกับสถานการณ์ที่จะเกิดขึ้นในอนาคตนี้อะครับ ขอคุณครับ

คุณมิตรชัย : ผมขออนุญาตนำสไลด์มาพูดหน่อยครับพอดีมีอันหนึ่งที่ผมอยากให้อ่านแล้วก็ผมจริงๆ ถัดสไลด์ของecosystemไปครับ ถ้าเมื่อไหร่ที่จำได้เนะครับว่าผมจะขอตอบคำถามแรก คำถามสองเนี่ยผมคิดว่าผม

อาจจะตอบได้ไม่ดั้นดั้นครับ แต่อันแรกผมตอบได้ ถ้ามองมันคือ smart solution value chain ต้องเข้าใจว่าเทคโนโลยีอย่างนี้ อย่าง5Gเข้ามาเสริมอุตสาหกรรมในประเทศยังไง ก็ที่น่าสนใจเนี่ยมีในเรื่องของ smart application NGSO ก็มีเรื่องนี้ ซึ่งจะเกิด use case เกิดขึ้น ที่นี้ผมเลยมองว่านวัตกรรมต่างๆ ต้องมาพร้อม smart solutionแล้วผมอยากชวนมาดูตัว smart solution value chain ตรงนี้มาก ผมไม่ได้คิดเองนะ ถ้าเราไปดูพวกของ EO sat มันจะเหมือนกันเลย มันจะมีตั้งแต่ stakeholders, private companiesที่เข้ามาเกี่ยวข้อง คือเราต้องยอมรับก่อนว่าบ้านเรา เราไม่ได้เป็นคนผลิตชิปส์ เราเคยคุยกันเรื่องของบริษัทที่ผลิตชิปส์สมัยที่ผมเรียนปตรีจบมา คือบ้านเราเป็นแค่ส่วนที่เอาง่ายๆว่าประกอบ ตอนนี้อุตสาหกรรมในบ้านเราที่เรามีเยอะและที่ผมคิดว่าเข้มแข็งพอจะอยู่ตรงปลายๆ พวก SI Software developer พวกนั้นแล้วก็พวก Provide solution ถ้าเราสังเกตพวกนวัตกรรมต่างๆเขาไม่ได้พูดถึงว่าเขาprovide technologyนะ เขา provide service, provide solution แล้วผมชวนให้เราดูตัวเลขพวกนี้นะครับ โอกาสที่จะสร้างรายได้ เราจะเห็นว่าช่องที่มันเยอะสุดอยู่สามช่องสุดท้าย ซึ่งคนไทยบริษัทไทยมีความสามารถที่จะทำได้ เราอาจจะสนใจ terminal แต่เวลาเขาลงมาทำ เขาต้องมาดู supply chain ว่ามันครบไหม แต่ถ้าเราคุยไปเจรจาต่อรองว่าเอ๋ยคุณเป็นระบบโอเพนให้เราเข้าไปทำ solution, service ได้ไหม มันสร้างอะไรได้มากกว่าและมันเหมาะกับสถานะภาพของคนไทยตอนนี้ด้วยนะ คุยกับHuawei เรื่องSmart city เขามองเลยว่า หรือแม้กระทั่ง telecommunicator เนี่ย คือเขาทำsupplier แต่เขาไม่ทำ SI แต่บ้านเรามีคนทำ SIเยอะแยะเลย แล้วมันสร้าง value, service ได้เยอะ แต่ไม่ใช่ที่เราจะไม่ทำตั้นนั้นนะ ถ้าเรามีความพร้อม เราทำ ผมถึงมองว่าถ้าภาพที่เรามองว่าเราจะผลิตterminalอยากได้transferred knowledge ผมก็อยากได้นะ แต่ถ้าเขาไม่มา เราจะอยู่แบบนี้ไหม หรือมันมีโอกาสที่ 15-20%ตรงนี้เนี่ย เขาอยู่ได้ อันนี้เป็นมุมมองที่ผมอยากให้ลองมอง ขอสไลด์ก่อนหน้านี้อีกสไลด์ แล้วผมมองว่างาน EO service Earth-observation คือ ground station เนี่ยเป็นรับข้อมูลเยอะๆ แต่เราทำapplicationในการจัดการข้อมูลภาพ ทำ analytics, deliver solution, serviceให้ลูกค้า ตลาดเยอะมากเลยนะฮะ แต่ว่าการเข้าถึงเนี่ยมันเป็นrecommendationที่ผมจะทำในstudyแล้วก็ deliver GISTDA ไปว่า ทำอย่างไรผู้ประกอบการเรา เอกชน ภาครัฐจะเข้าถึงง่ายๆ ราคาถูก และลดเวลาทำเป็น AIP ได้ไหม สำหรับเอกชน ภาครัฐควรสนับสนุนเช่นกัน ไม่ใช่ว่าจะ GISTDA คุณไปทำซี แต่ไม่ให้เงินเลย GISTDAก็ต้องไปขายก๋วยเตี๋ยวน้ำ อันนี้ก็ไม่ได้เนอะ เพราะฉะนั้นนโยบายบางเรื่องก็ต้องชัด คือผมเลยมองว่าตรงนี้ value มหาศาลนะ การเกษตร เราทำแอปเองได้ไหม หรือการบริหารจัดการเมืองที่ผมบอกเนี่ย หรือการบริหารจัดการน้ำ แต่ทุกวันนี้เวลาผมไปประชุมกับส่วนภูมิภาค ผมไม่อยากเอ่ยว่าส่วนราชการไหน เวลาส่วนภูมิภาคทำโครงการก็จะประชุมแต่ไม่มีแผนที่มาดู ทำแผนยุทธศาสตร์เร็วมาก ประมาณ 6 ชั่วโมงเสร็จเลย แผนยุทธศาสตร์ของศูนย์ราชการนะ แผนยุทธศาสตร์ 5 ปีนะ โดยไม่มีข้อมูลแบบนี้มาเลย ลองคิดว่ามันจะปฏิวัติ ถ้าเขาสามารถเข้าถึงข้อมูลได้ และเขามี solution ที่ช่วยวิเคราะห์ได้ ผมว่ามันตอบโจทย์

ส่วนคำถามที่หนึ่งผมอธิบายให้เราเห็นมุมเนาะ ส่วนคำถามที่สองเรื่องความเท่าเทียม ขออนุญาตไม่ตอบเพราะไม่ใช่กสทช. ก็ขออนุญาตนะครับ แต่ว่าผมเข้าใจผู้ประกอบการ ที่ลงทุนไป 800ล้าน เหยี่ย มันเป็นเงินของฉันนี้ และฉันก็ต้อง deliver บางอย่างให้กับภาครัฐ แต่ถ้าถาม ที่นี้ภาครัฐคนที่มีความสามารถในการคิด ก็คิดว่าผลประโยชน์ในบางเรื่องที่เกิดขึ้น ผมเชื่อว่าเขาดูแลผู้ประกอบการแหละครับ ไทยคมเป็นบริษัทที่อยู่กับ

เมืองไทยมานานและทำอะไรให้เมืองไทยเยอะ ผมคิดว่าในความเป็น... ผมไม่ใช่นายกอะ ถ้าผมเป็นนายกผมก็จะตอบว่าเออ ไทยคมเป็นบริษัทที่นำรักันะ ก็ต้องดูแลเขาใช้ไหม แต่ว่าในขณะเดียวกัน เมื่อเทคโนโลยีมาเราจะไม่เปิดประตูรับกันเลยหรือ เราก็ต้องก็เปิดประตูรับ แล้วหาแนวทางให้ทุกฝ่ายอยู่ได้ จันทมนมมองนี่ผมคงไม่ตอบ มันคงตอบไม่ได้อะมมมมมมมมนี้ ทางคุณเสนห์จะตอบไหม *หัวเราะ* ไม่ตอบละกัน มีไหม เชิญได้เลย

คุณเสนห์ : จริงๆก็ขึ้นเวทีก็ต้องพูดแบบนี้ละนะ เออ หน้าที่ของกสทช.จริงๆก็คือ ต้อง balance อะครับ เป็นหน้าที่ดูเหมือนง่าย แต่ทำยาก ต้องbalac ระหว่าง ผู้ประกอบการ ภาครัฐ ผู้บริโภคว่าจะทำยังไงให้อยู่กันได้นะครับ ทุกคนมี requirement ของตัวเอง ไม่ว่าจะเป็น ถ้าผู้ประกอบการก็ต้องการ profits ผู้ให้บริการก็ ถ้าทุกอย่างฟรีได้ในโลกก็ต้องการเหมือนกันอะนะครับ เป็นปกติ ภาครัฐก็คือถ้าไม่มีประโยชน์อะไรให้ ก็จะไม่ให้อะไรทั้งนั้น กสทช.ก็จะอยู่ระหว่างสามแ่งนี้ หน้าที่ของกสทช.ก็คือ โดนตำจากทุกแ่งนะครับ มันเป็นเรื่องปกติ ก็คือว่าผู้ประกอบการก็จะตำ ผู้ให้บริการหรือผู้บริโภคนะก็จะตำ ภาครัฐก็จะตำ เพียงแต่ว่าอย่างที่อาจารย์วิจัยพูดอะครับว่าตอนนี้เราต้องหาสมดุลระหว่างผู้ประกอบการไทยและต่างชาติ แต่ balance ไม่ได้หมายความว่า จะเท่ากันทุกประการ มันก็ต้องกลับมาดูว่าถ้าเราจะส่งเสริมคนไทยได้โดยส่งไรบ้าง ส่งเสริม player นอกตลาดที่มีคนไทยหรือไม่มีคนไทยยังงั้น หรือคนไทยทำแล้วสามารถแข่งขันได้ อันนี้เราจะเปิดไหม หรือเราจะเปิดอย่างไร ผมไม่ได้โปรไทย หรือโปรต่างชาตินะครับ ไทยก็ต้องโปรต่างชาติต้องเปิดนะครับ มันก็เลยกลายเป็นโจทย์ของกสทช.ที่จะต้อง balance ตรงนี้ แต่ในส่วนของผู้ประกอบการไทยผมก็เข้าใจ ว่าต้องมีรู้สึกว่ามีคนมาเคาะประตูบ้านจะเข้ามา แต่ไม่รู้จะดีหรือร้าย แต่คาดการณ์ไว้ก่อนว่าจะร้าย แต่อาจจะดีก็ได้ถ้าเราทำงานร่วมกับSpaceX ทุกอย่างมันมีข้อดีข้อร้ายของมัน กสทช.น้อมรับทุกข้อ ทุกความห่วงใยของไทยคมในทุกเวทีที่พูดเรื่องผู้ประกอบการไทยและต่างชาตินะครับ เราก็เลยกำลังพัฒนาปรับปรุงให้ดีขึ้น กับกฎระเบียบเรา หวังว่าจะตอบสนองความต้องการว่าจะส่งเสริมไทยและเปิดให้ต่างชาตินิดหน่อยด้วยอย่างไรนะครับ อันนี้ก็ตอบเป็นหลักการคร่าวๆ มีเวทีอื่นที่ต้องเจอกันอีกเยอะครับ ขอบคุณครับ

คุณวนาริ : คะ ขอขอบคุณนะคะ ยังไงเราขออีกสักหนึ่งคำถามนะคะจากผู้เข้าร่วมในวันนี้นะคะ ท่านใดมีคำถามไหมคะ

ผู้เข้าร่วม : ขอถาม2คำถามคะ คำถามแรกสนใจตัวสไลด์ที่บอกกว่า 6Gs technology, player ของตัว small stat สำคัญ แล้วตัว gso จะไปอยู่ส่วนไหนที่ทำให้เกิดตัว 6Gอะคะ แล้วมันจะสามารถทำงานด้วยกันได้ไหมคะ คำถามที่สองคะ เหมือนผลการศึกษานี้จะคะ จะบอก guideline ใหม่คะ ว่าแนวทางการกำหนดกับ GSO and NGSO ในประเทศไทยจะมีบริบทที่เหมาะสมยังไงอะคะ

คุณมิตรชัย : ครับ ในภาพนี้นะครับ ตัว GSO อยู่ตรงนี้จริงๆผมไม่ได้เอาภาพของ satellite constellation ที่มันแสดงภาพของการเชื่อมต่อตัวsatellite networkให้ดู คืออย่างที่ผมบอกคือ เทคโนโลยีบางอย่าง สิ่งที่ดีและมีประโยชน์เราต้องใช้มัน ถ้าตัว satellite network fill up territorial network 100% เนี่ย ไม่มีทาง เช่นเดียวกันครับ กับตัว GEO ข้อดีคือ footprint ครอบคลุม มันมีเขาเรียกว่า

availability ดีกว่าในเรื่องของการที่ไม่มีปัญหาในเรื่องของ dobler เวลาตัวดาวเทียมมันเคลื่อนเนี่ย มันก็จะ สัญญาณมันก็จะจางหายไป เพราะฉะนั้นเนี่ย quality of service ของตัว ลีโอแซท มันก็จะวูบขึ้นวูบลง ไม่ stable เท่า geo ที่แน่นอนกว่า คือถ้าเทียบเพราะ จีโอใหญ่กว่า ในเรื่องของการสื่อสาร การเชื่อมต่อที่ link LEOsat GEOsat เนี่ย บางครั้งตัว GEO sat บางครั้งก็สามารถทำงานเป็น backcore ให้กับตัว LEO sat ได้ ตัว LEO sat ยังอาศัย Data และ capacity ใหญ่กว่า ที่จะเชื่อมต่อระหว่างตัว link ของ GEO sat ผมว่าตัวที่อธิบายได้ดีผมคิดว่าตัว UtoSat เนี่ย ครั้งที่แล้วที่มานะเนี่ย เป็นเจ้าของ GEO sat แล้วก็ไปเมิร์จกับ OneWeb แล้วภาพที่เขามองเนี่ย เขามองตัว Satellite Network ที่มีการลิงค์กันระหว่างตัว GEO sat LEOsat ตัวเน็ตเวิร์คเขาเนี่ย เขาสมบรูณ์มาก แล้วมันจะช่วยให้มี reliability ได้ 100% นะครับ เพราะจัน GEO sat มีบทบาทสูง ส่วนคำถาม 2 เรื่องของตัว หรือผลการ studies ตรงนี้นะครับก็ เราจะเสนอแนะ ในการขับเคลื่อน NGSO เป็นข้อเสนอแนะในทางกฎหมาย อาจารย์ได้ศึกษาว่าเกี่ยวข้องกับยังไงบ้างกับ ngso แต่ถ้าเป็นข้อเสนอแนะในทางเทคนิคของผมนะเนี่ย ผมก็จะมองภาพว่า ถ้า NGSO เกิดขึ้น เราต้องทำอะไรบ้างในทางเทคนิค เช่น ผมคิดว่าที่เราต้องเตรียมเรื่องของ infrastructure บนภาคพื้นดิน เพราะมี connectivity มากขึ้น และเชื่อมต่อจากตัวดาวเทียม ผมเชื่อว่า business พวก cloud and Ai จะมากขึ้น หรือพวก Age computing พวก Fox computing จะมากขึ้น ต้องมีนโยบายอุปเดทเกี่ยวกับการ upgrade infrastructure ให้พร้อม ผมเห็นในอเมริกา แกก็ปรับตัว infrastructure ของเขาให้รองรับ capacity ได้มากขึ้น พวกไฟเบอร์ แม้กระทั่งตัว RTK ดร. ดำรงฤทธิ์จะเสริมไหมครับ

ดร.ดำรงฤทธิ์ : ก็ขอเสริมนิดนึง ก็อย่างที่ท่านศ.ดร.มิตรชัยบอกว่ามันจะมีทั้งข้อเสนอเชิงเทคนิค กฎหมาย ทางเศรษฐศาสตร์นะครับ แต่ที่ถามนี่จะเป็นการกำกับและการส่งเสริม มันจะมีสองแง่ นะครับ บวกกับที่ท่านผู้เชี่ยวชาญเสนอให้ได้ออกว่าจะมีภาครัฐ เอกชน ผู้บริโภค กสทช. ตรงกลางโดนว่าตลอด มันต้องมีคนสักคนที่ จะนำว่าประเทศนี้ควรจะไปทางไหน คนคนนั้นคือภาครัฐ ผลการศึกษายังกะไม่ได้เต็มที่ แต่ในส่วนโยบาย มีความสำคัญมากกว่าการกำกับ ผมว่าหลายๆท่านน่าจะเห็นด้วยกับผม คือตั้งแต่ตอนเราตั้งกระบวนการ ทั้งหมดมา เราเอาการกำกับขึ้นมาก่อน กำกับแบบนั้น กำกับแบบนี้ กำกับแบบนู่น อันนั้นมันเหมาะกับสังคมในการควบคุม แต่โลกยุคใหม่ที่ท่านเห็นว่าเทคโนโลยีใหม่มาเคาะหน้าประตูเราแล้วนะ ในการก้าวไปข้างหน้า กฎหมายหลายฉบับใน 3 ปี 40-50 ปี ต้องปรับโดยภาครัฐโดยนโยบายนะครับ คำว่าภาครัฐมันใหญ่มากครับ จริงๆก็อยากมองด้วยว่ากสทช. เป็นภาครัฐถึงแม้จะอิสระก็ตาม ผมมองว่าภาครัฐต้องปรับในเชิงนโยบาย นโยบายต้องมาก่อนว่าจะนำประเทศไปทางไหน ยกตัวอย่างในการศึกษานะครับ 8 ประเทศ หนึ่งในนั้นคือ Luxemburg ประเทศเล็กมาก ทำไมผมต้องพูด เพราะเป็นประเทศที่ใช้เครื่องมือทางอวกาศในการพัฒนา ประเทศทั้งๆที่ประเทศเล็กมาก เขามีสมบัตินะเนี่ยเหมือนเรา โดยเขามีตำแหน่งวงโคจรมากกว่าเรานะครับ และเขาก็มีนโยบายในการส่งเสริมให้เอกชนของประเทศเขาโต เขามองเลยว่าการสนับสนุนคือ เอกชนเขาต้องโต ไทยเรากลัวพูดใหม่ ถ้าเราบอกว่าโอเคครับไทยคมเป็นหนึ่งในบริษัทไทย เราต้องการให้ไทยคมโตโดยไม่มีปัญหาภายในประเทศ เราต้องทำแบบนั้นครับ แต่เรื่องนี้มันเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องในประเทศ แต่ว่าถ้าเรากลับมาประเทศเรา นโยบายของรัฐต้องชัดเจนนำไปก่อน แล้วการกำกับมันจะเป็นเหมือน cycle กลับมานะครับ อันนี้เบื้องต้นผมนำเสนอเรียนในลักษณะแบบนี้นะครับ แล้วก็เรื่องของการเผยแพร่ผลการศึกษาซึ่ง

ตอนนี้เราทำไปแล้วประมาณ 600 หน้านะครับ เพราะมันมีหลายส่วนมาก ตอนนี้เราน่าจะทำเกิน 8 ประเทศด้วย
ข้างหน้าครับ มีเรื่องของการทำ workshop และอีกหลายๆ ส่วนที่จะได้เห็นกันนะครับ แต่ที่ผมเรียนตอนนี้ก็คือ
นโยบายที่ผมมองว่าสำคัญมากอะนะครับ

คุณวนารี : ขอบพระคุณนะค่ะ ศ.ดร.มิตรชัย จงเขี้ยวชานาญนะค่ะ ลำดับถัดไปนะค่ะ เราจะมิมอบของที่ระลึก
นะค่ะ เดี่ยวขอเรียนเชิญคุณเสเนห์ สายวงศนะค่ะ ขึ้นมอมของที่ระลึกนะค่ะ
และในลำดับถัดไปนะค่ะ จะเป็นเสวนา หัวข้อ “ประเทศไทยกับการศึกษาและการสื่อสารทางไกลผ่าน
ดาวเทียมวงโคจรต่ำ” โดยเราจะมีผู้เข้าร่วมเสวนาในครั้งนี้ะค่ะ ท่านแรกศ.ดร.มิตรชัย จงเขี้ยวชานาญ
หัวหน้าทีมวิจัยด้านเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมอวกาศ
คุณเกริก วิไลมาลัย ประธานบริหารบริษัทชีพ เอ็กซ์เพิร์ท เทคโนโลยี จำกัด
คุณชัยวัฒน์ จันธิมา บรรณาธิการชุมชนพะเยาทีวี หัวหน้าทีมวิจัยโครงการนำร่องสตูดิโอเคลื่อนที่โทรทัศน์
ชุมชนหรือพะเยาทีวี และผู้ดำเนินรายการของเรานะค่ะ ดร.ดำรงศฤทธิ์ เนียมหมวด รองผู้อำนวยการ สทอภ.
คะ ขอเรียนเชิญคะ

14:45 - 15:45

**เสวนา หัวข้อ “ประเทศไทยกับการศึกษาและการสื่อสารทางไกลผ่านดาวเทียมวงโคจรต่ำ”
ผู้ดำเนินรายการ ดร.ดำรงศฤทธิ์ เนียมหมวด รองผู้อำนวยการ สทอภ.**

ดำรงศฤทธิ์ : สวัสดีทุกท่านอีกครั้งนะครับ ช่วงนี้เป็นช่วงบ่าย อยากจะนำสุบรรยากาศสบายๆ อยากจะได้ข้อ
แลกเปลี่ยนจากทุกท่านมากกว่า แต่วันนี้คนเยอะมาก งาน focus group นี้เป็นครั้งที่ 4 ครั้งแรกเราเจอกับ
starlink อันนั้นเป็น focus group มากๆ มี 20 กว่าท่านเอง เราจะเห็นนวัตกรรมต่างๆ จาก Elon เรื่องของการ
สื่อสารมวลชนนี้เป็นเรื่องที่บริษัทเขาเป็นนโยบาย ครั้งที่ 2 ก็มากับ galaxy space and Eutelsat จริงๆ ใน
โครงการที่เราศึกษาเราจัด provider ทั้งฝั่งอเมริกา ฝั่งยุโรปแล้วก็เอเชีย ครั้งนี้เรามี spacex ไลฟ์เข้ามา
จริงๆ แล้ว focus group เนี่ยควรจะพูดถึง NGSO กว้างๆ แต่ว่าเราไม่สามารถ focus หลายๆ ประเด็นมาก
การนำเสนอหรือพูดคุยก็จะไม่เด่นชัดมาก เราจะเน้นเรื่องของการสื่อสาร เราเลยเน้นเรื่องขิงดาวเทียมสื่อสาร
เป็นหลัก ในขณะเดียวกันเรื่องของ NGSO อย่างที่ได้กล่าวไปแล้วจะมีหลายส่วน ไม่ว่าจะเป็นการสำรวจที่
GISTDA ทำอยู่ อีกส่วนนึงก็เรื่องของทดลองไปอวกาศ ใครเคยได้ยินไก้ไปอวกาศบ้างครับ ไก้ซีพีไป
อวกาศนะครับ เขาพยายามจะเน้นมาตรฐานว่าไก้ของเรามีมาตรฐานสูงมากไปอวกาศ ซึ่งทำให้คนเห็นมุมมอง
ใหม่ๆ ประเทศไทยนอกจากเรื่องของไก้แล้วยังมีเรื่องของนักวิจัยไทยมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จะทำ
เรื่องของ liquid crystal ตัวที่ใช้บนมือถือและหน้าจอของทุกท่านนะครับ ปัจจุบันพูดง่ายเหมือนเป็น
generation แรก ดร.ณัฐพร แก่ทำกับ GISTDA แล้วก็ NASA เป็น generation ที่ 2 อันนี้ก็เป็นทดลอง
บนอวกาศอีกแบบนึง GISTDA ร่วมกับองค์การอวกาศญี่ปุ่น จะมีเรื่องชิ้นส่วนเนื้อของหนู มาดูเรื่อง tissue
เราทำกับมหิดล ที่ในการวิจัยข้างหน้าเนี่ย ของอวกาศมันจะไปค่อนข้างไกล อีกส่วนนึงที่ผมขอเสริมคือ 6G

ขอเสริมว่า ตอนนี้ประเทศแรกที่ส่งไปคือประเทศจีน จีนนำมากนะครับ เพราะฉะนั้นมันก็จะมีความสัมพันธ์ การเมืองระหว่างประเทศ อะไรหลายๆอย่างเข้ามาจะครับ เราคงหลีกเลี่ยงเรื่องนี้ได้ยากจะครับ ณ วันนี้อเมริกานะ ครับ เราไปนั่งบนเครื่องบิน แอร์จะมากกว่าปิดเครื่องสื่อสารทุกชนิด ต่อไปก็คงจะไม่ใช่จะครับ ต่อไปก็คงจะเป็น 6G ขอให้ท่านมีความสุขกับการเล่นมือถือของท่าน เพราะอย่างนโยบายของ Eutosat เนี่ย เขามองเลย ว่า การที่เราไปอยู่บนเครื่องบิน เราไม่ได้โทรศัพท์ ชุม แต่เราดูหนังฟังเพลง อนาคตน่าจะไปยุโรป ไปญี่ปุ่น จะ ให้เราดูแค่หนังบนเครื่องก็ไม่ใช่ ทุกวันนี้เราทำไงครับ โหลดใส่แฟลชไดรฟ์ ต่อไปคงจะไม่ใช่ อันนี้ผมก็เกริ่น มาค่อนข้างเยอะ ก็จะ เข้าเรื่องนะครับ

วันนี้เรามีวิทยากร ผมขอเชิญท่านศาสตราจารย์ มิตรชัย มาเป็น co moderator ด้วย แล้วท่านบอกว่าท่านพูด เยอะแล้ว ก็ช่วยๆกันนะครับ เราจะเริ่มที่คุณเกริก วิไลมาลัยนะครับ ด้วยความโชคดีที่เรารู้จักกัน ว่าเอ๊ย นำ สนใจมาก เมื่อกี้ผมบอกไปแล้วเรื่องเครื่องบิน เราเห็นแล้วว่าดาวเทียมมันใช้ประโยชน์ยังไง มันใช่เป็น เครื่องมือสื่อสาร แต่พอเรื่องทะเลเราไม่ค่อยรู้เท่าไรว่ามันใช้ประโยชน์ยังไง นอกจากบอกเราขึ้นเรือ สำราญแล้วเราใช้ดูหนังฟังเพลงบนเรือสำราญต่างๆ คนส่วนน้อยก็ไม่ค่อยไปพวกเรือแบบนั้น เพราะจะนั้นก็ จริงๆแล้วความรับรู้ของคนไทยยังน้อยมาก แต่วันนี้ได้รับเกียรติให้คุณ เกริก วิลัยเข้าร่วม ประธานเจ้าหน้าที่ ฝ่ายบริหาร บริษัท ship expert technology ขอเชิญคุณเกริกครับ

คุณเกริก: สวัสดีครับ ขอขอบคุณที่ให้ผมมาร่วมเสวนาจริงๆแล้วผมมองภาพว่าวันนี้เรากำลังพูดถึงระบบนิเวศที่ ทำให้เกิดอวกาศเศรษฐกิจ จริงๆ แล้ว journal ต่างๆใน Singapore ปัจจุบัน 90% เราพูดถึงเรื่องเกี่ยวกับ maritime จะพูดถึง NGSO ทั้งหมดนะครับ ตอนนี้กำลังบูมมาก แต่วันนี้ผมจะมาพูดในฐานะ มุมมองของคนเรือนะครับ ไม่ใช่ในฐานะของ ship expert นะครับ เพราะ เรามี ไทยคมที่ผมเป็นพาร์ทเนอร์ด้วยมาตลอด 7 ปี นะครับ เราจะมามุมมองใหม่ๆกันบ้างในวันนี้ครับ จริงๆแล้วเนี่ย หัวข้อที่จะคุยกันผมอยากคุยกันประมาณสักสามสี่ประเด็นนะครับ เริ่มแรกผมขอเกริ่นก่อนละกัน ครับว่าผมทำอะไร หรือ ecosystem ที่เราทำกันเกี่ยวข้องยังไงบ้างกับ maritime นะครับ ผมทำเกี่ยวกับการพาณิชย์นาวีไทยเป็นหลักนะครับ นับตั้งแต่งานใบแรกที่ทำกับไทยคม ปัจจุบันเราทำกันไป 220 ลำ เราก็ค ทำกันอยู่นะครับ แต่ว่าวันนี้เดี่ยวเราจะมาดูว่าโอกาสใหม่ๆนี้เป็นอย่างไรบ้าง อะไรที่จะมาส่งเสริมโครงการนะ ครับ วันนี้ผมจะฉายภาพให้เห็นเรื่องความท้าทายของอุตสาหกรรมเดินเรือไทยที่ต้องเจอ ว่าเราต้องเจออะไร บ้าง ตัวสุดท้ายนี้ก็คือว่าในส่วนและเทคโนโลยีต่างๆที่นำไป implement and employ บนเรือNGSOเนี่ย มี ดาวเทียม latencyต่ำเนี่ย ช่วยอะไรได้บ้างกับการเดินเรือไทยนะครับ ปัจจุบัน ทำกับไทยคมมาตลอดเจ็ดปี เริ่มจากเรือสำราญด้วยกัน ทำ KU เป็นหลัก จนปัจจุบัน segment ตลาด ของผม 70%นะครับจะทำร่วมกับoffshore ทำร่วมกับเซฟลอน อนุบาลา กลุ่มอานูดาบี พวก offshore ก็ จะ อยู่ประมาณสัก 80 ลำขึ้นไป ปัจจุบันนี้เรือ offshore ทั้งหมดจะเป็นของนาวาและของผมที่ผมพาร์ทเนอร์กับ ไทยคมออกไป 80 ลำ กล่าวได้ว่าเรามี network ของเรากลางทะเล มี ecosystem ของเราเองนะครับ มีคน ประจำเรือพันห้าร้อยคนประมาณที่ลงและขึ้นจากทะเล เป็นความภูมิใจครับ เราเป็นคนไทยคนแรกที่นำ ดาวเทียมไทยให้คนประจำเรือไทยได้ใช้นะครับ นี่คือนี่ที่ผมทำมากับไทยคม ถ้ามองว่าเรือสำราญมีไหม ผมมีค

รับ เรือที่วิ่งไปฝั่งญี่ปุ่น ไทยคม provide satellite ให้ เป็นที่เหมาะสมกับการวิ่งไปญี่ปุ่น จีน อินโดนีเซีย ออสเตรเลียนะครับ

fishery บ้าง ก็ไปถึงมาดาศาสการที่เราไปทำประมงกันไกลมาก ทางใต้ของมัลดีฟ สิริยอล จุดนั้นก็เป็จุดสำคัญว่า ผมกับไทยคมก็กำลังวางแผนว่าจะใช้ดาวเทียมอะไรไปดี ซึ่งเราก็น่าจะใช้ global effect อันนี้คร่าวๆ ที่ผมอยากให้พวกเขาได้เห็นว่าพวกเขาทำอะไรกันในวงการเรือ แล้วก็ดาวเทียมมีส่วนช่วยอย่างไรในปัจจุบันนี้นะครับ

จริงๆแล้วเรือที่เป็นฟลีตของโลกเดิมนั้น 40% ก่อนเกิด pandemic ก็เดิมนั้นอยู่ที่ 30% ดังนั้นฟลีตที่ใช้ในการขนส่งผลิตภัณฑ์มวลรวมทั้งนำเข้าและส่งออก ไม่ว่าจะของประเทศไทย หรือของโลกต่างๆนะครับ GDP น่าจะอยู่ที่ 9-10% ต่อปี ที่ช่วยส่งเสริม GDP ผมเลยอนุมานอย่างนี้ครับว่า จริงๆแล้วในเมืองไทย เรามีเรืออยู่ประมาณ 82,000 ลำ อันนี้จากกรมเจ้าท่านะครับ ทีนี้ prospect จริงๆ เรือที่สามารถติดตั้งงานนะครับ ของกลุ่ม NGSO

ไม่ว่าจะ Starlink OneWeb หรืออะไรก็แล้วแต่ ผมว่าเรือที่จะใช้จริงๆมีอยู่ประมาณ แปดร้อยลำ ในไทยนะครับ ในไทยเนี่ยเราพบว่า หนึ่งในสามของแปดร้อย หรือประมาณสองร้อยเนี่ย เป็นเรือที่วิ่งทั่วโลกวิ่งไปฝั่งปานามา อเมริกาใต้ แทนไม่ได้เข้าไทย เข้าคือเข้าอู่ สองปีครึ่ง

ทีนี้เราเปลี่ยนนลูกเรือข้างนอกนะครับ ก็ให้เปลี่ยนกันโดยการให้บินไปเปลี่ยนแทน ผมกำลังจะนำเรียนว่ากลุ่มนี้น่าสงสารที่สุด เพราะผู้ชาย 20 คนต้องเจอกันทุกวัน 365 วัน ถ้า contract ที่เป็นrating ก็ประมาณ 150 วัน 6 months เปลี่ยนครั้ง และทำให้เกิดความเครียดหลายอย่าง วันนี้จะมาคุยกันว่าอะไรที่ challenging วงการมารีนไทย ที่เราเห็นว่าไทยมี 82000 คือเรือค่าน้ำต่างๆ แต่เรือที่สามารถใช้ ดีด คือประมาณแปดร้อย แต่ต้องมองจำนวนที่คนด้วย เพราะองค์การการเดินเรือระหว่างประเทศเนี่ย หรือ IO ต้องคำนึงถึงชีวิตและทรัพย์สินทั้งหมด คนเรือด้วย เรามีคนเรือสามหมื่นสี่พันคนอันนี้ข้อมูลจากกรมเจ้าท่าปี 63 นะครับ ปีนี้ น่าจะประมาณสี่หมื่นคนที่เป็กำลังหลักของชาติที่อยู่บนเรือต่างๆ

ความท้าทายที่อุตสาหกรรมเรือไทยต้องเจอมีอย่างไรมี 3 ปัจจัยหลักที่คิดว่า NGSO ต้องมากระทบนะครับ หัวข้อ 1 พวกผมในการเดินเรือต้องยึดกฎหมายการเดินเรือระหว่างประเทศ บัญญัติไว้จากองค์กร IMO Internation Maritime Organization องค์กรนี้เกิดหลังโศกนาฏกรรม ก่อนหน้าไม่มีใครคุมกฎการเดินเรือ เช่น การปล่อยพลูที่ผิดของไทยทานิค เลยมีองค์กรนี้มากำกับกำหนดว่าเรือที่กำลังเกิดอุบัติเหตุต้อง abandon shipคุณต้องทำอะไรบ้าง ที่นี่องค์กรนี้เนี่ยภายในสามปีที่ผ่านมี มีข้อกำหนดใหม่ๆ ข้อแรกที่น่ามาโชว์พี่ๆก็คือว่า 1 carbon emission เป็นเรื่องที่เราได้พูดบ่อยมากทั้งทางบกและทางน้ำ แต่ที่นี้ทางฝั่งผมเนี่ย ทางน้ำต้องลด ภายในปี 2030 ต้องลดทั้งหมด 40% ภายในปี 2050 ต้องลดทั้งหมด 70% การจะลดลงเนี่ย ทำได้ยังไง ผมก็ต้องเปลี่ยนเรือใหม่ เปลี่ยนเครื่องจักรใหม่แต่มีค่าใช้จ่ายสูง ไม่จั้นก็เป็นการจูนับเครื่อง ต้องมอนิเตอร์ผ่านระบบเซนเซอร์ และดาวเทียม transmission ที่เป็นระบบมอนิเตอร์ขึ้นมา เป็นเรื่องของ internet of everything ต้องมองว่าเครื่องจักรคือthing เราเอาเซนเซอร์ไปวางไว้ แล้วถึงเอามอนิเตอร์ CO2 ขึ้นมา

เรื่องที่สองนะครับ ผมถูก Disrupt นะครับ Digitalization, Digital transformation อย่าง IO บัญญัติไว้ปีที่แล้ว เรื่อง Digital vessel เรือไร้คนขับ autonomous vessel ตอนนี้มีข้อกำหนดในการสร้างเรือที่ไร้คนขับแล้ว ดังนั้นก็ต้องใช้ดาวเทียมอะครับ

ข้อสุดท้ายนี้สำคัญมาก คือไทยต้องทำตามข้อกำหนดนี้ภายในวันที่ 8 มกราคม 2024 ปีหน้านะครับ MLC คือ Maritime Labour Convention หรือความเป็นอยู่ ความดูแลที่เจ้าของเรือดูแลคนบนเรือทั้งหมด เรียกว่า MLC หรือ convention ปี 2006 นะครับ ที่นี้ผมจะขอไปเร็ว นะครับ Carbon emission โดย IMO กล่าวไว้ว่าวันที่ 1 January 2023 ข้อกำหนดนี้ต้องใช้ตั้งแต่แรกแล้วนะ เรือที่เดินทางระหว่างประเทศจะต้องรีพอร์ตค่าตัวกลาง Carbon intensity indicator ต้องนำ sensoring ไปติดเครื่องจักรทั้งหมด เครื่องจักรไฟฟ้าใหญ่ ที่ต้องใช้น้ำมันทั้งหมดอะครับ เพื่อดึงข้อมูล ค่าของคาร์บอนขึ้นมา เพื่อรีพอร์ตว่าเรือลำนั้นได้เรตติ้งเท่าไร จะเป็น A,B หรือ C ถ้าคุณได้ C ต้องเตรียมซื้อ carbon credit ไม่งั้น major oil จะไม่ให้เรือสามารถเทียบท่าได้ เรือเก่า หรือเจ้าของเรือที่ไม่ได้บูรณะเรือของตนเองก็จะมีปัญหา นะครับ

IMO ได้เขียนกรอบเวลานะครับ ปี 2030 world's fleet ของโลก ต้องลดลง 40% นะครับ ปี 2050 อีก 70% เป็นไปไม่ได้เลยถ้าไม่มีกลุ่มของ monitoring ต่างๆ sensoring and things ที่เข้ามา ตัวที่เราต้อง concern เป็นพิเศษเกี่ยวกับกฎที่กระทบคนเรือไทย จาก MLC วันที่ 8 January 2024 ซึ่งเจ้าท่าก็พยายามพัฒนาแต่ยังไม่มีความชัดเจนหรือมาตรการรองรับว่าคนเดินเรือจะได้ internet access นะครับ

อันนี้ Convention ปี 2006 กล่าวว่า เราจะต้องมีส่วนของ medical care มั่นอยู่กลางทะเล ต้องทำไง มีทางเดียวคือ telemedicine แล้วข้อที่ 5 คนเรือไทยต้องมี social connectivity ที่ appropriate ด้วย ภายในระยะเวลา คนเรือไทยและคนเรือที่ไปรับอนุสัญญานี้มาต้องมี social connectivity บนเรือ ที่นี้เรามาดูกันครับ MLC 2006 ก็ถูก amend ปีที่แล้วนะครับ เพราะว่ามันไม่ชัดเจน คำว่า appropriate เนี่ย ปี 2022 ก็มีข้อกำหนดที่ชัดเจนมาอีกสามข้อ

1 ต้อง provide social connectivity

2 shift to shore or shore to shift เรือมีอยู่แล้วครับ telephone communication หรือระบบ GCSS นะครับ global maritime displace ปัจจุบันจะใช้การโทรตอนฉุกเฉินอยู่แล้วครับ ดังนั้นข้อสองเราไม่น่าจะโดนอะไร นะครับ

ก็จะมีข้อหนึ่งกับสามที่โดน ข้อที่ 3. Shift internet access ดังนั้นสิ่งที่เกิดขึ้น อาจารย์มีตรชัยถามว่าถ้าไม่ทำจะเกิดไรขึ้น ถ้าไม่ทำก็ไม่มีปัญหา แต่เรือเราจะเข้าประเทศที่รับอนุสัญญานี้ไม่ได้ เช่น สิงคโปร์ ออสเตรเลีย เพราะถ้า MLC เนี่ย เรือต้องต่อทุกปี เรือลำนั้นจะถูก Observation แล้วแต่ความเข้มข้น ถ้าไม่ถูก provide เลย จะไม่ได้ certificate เรือก็จะ ไม่ได้ออกจากท่า ก็เลยนำมาเรียนสู่ให้ฟัง

จริงๆถ้าในกลุ่มกลุ่มเรือ offshore อย่างนาวา ไทยคมที่ provide ก็จะมี 80-90% เข้าถึงอินเทอร์เน็ต แต่เรือ near coastal จะมี 300-400 ลำที่ยังไม่สามารถติดตัว VSAT ได้ ทำให้ต้องเดินทางไปสิงคโปร์ ทำให้เรือบางลำยังใช้ 3G 4G อยู่

MLC ข้อสุดท้าย ที่กระทบ NGSO มากนะครับ ก็คือเรือ Telemedical ที่โดน ammend ไป ปี 2002 เพราะเจ้าของต้อง provide telemedical advisory ให้ ดังนั้น ผมมองจากมุมมองของคนเรือนะ ปัจจุบันนี้ นาวา ขาอัปโหลดทำได้ 1 mg/sec ผมมองว่ามันยังไม่พอในการที่จะเป็น advisory ได้ซึ่งเราต้อง interact กัน เช่น ลูกเรือเป็นไส้ตั้งอีกเสม ต้องใช้กล้องถ่าย ต้องมี social connectivity ให้หมดว่าต้องใช้เฮลิคอปเตอร์ใหม่หรือต้องหันเหเรือเข้าฝั่งใหม่ทันทีใหม่เพราะคนนี้อาจจะ crisis แล้วที่ต้องเข้าด่วน ซึ่งนี่ชัดเจนครับ MLC 2006 ที่จะบังคับใช้วันที่ 8 มกราคมปี 2024 นอกนั้นก็เรื่องทั่วไปไม่ว่าจะเรื่อง crew welfare หรือ entertainment ที่ให้ลูกเรือได้คุยกับทางบ้าน เพราะ Labour convention เขามองว่าคนเรือเขาเครียดเนื่องจากต้องเห็นหน้ากันตลอดสัญญา ดังนั้นบางคนออกไปนอกเรือจะไม่กลับมา บางคนตกน้ำ กระโดดไปนอกเรือเอง Man overboard ไม่กลับมา ก็มีเยอะนะครับ นี่ละครับคือสิ่งที่ NGSO จะช่วยเราได้ ตอนที่ผมทำกับไทยคม เราทำด้วย VSAT โอเคด้วยมันมีเรื่องของ Latency แต่ในปัจจุบันนี้เราจะมี smart application, SI มากขึ้น ที่สำคัญของวงการมารินไทย หรือ พาณิชยนาวีไทยเนี่ย ต้องตระหนักว่าในเมื่อแอปมันก้าวหน้ามากขึ้น เรามีทางเลือก Latency ต่ำมากขึ้น แต่ในมุมมองของอุตสาหกรรมการเดินทางเรือ ตัวผมเองยังมีความว่าการใช้ vsat ยังต้องเป็น primary device ผมเห็นด้วยกับพีเมิตรที่ว่า NGSO เนี่ย SLA ไม่มี ผมกับไทยคมเราอยู่กันมา หนึ่งชั่วโมง ถ้าเรือติดต่อไม่ได้ อันนี้ไม่มีปัญหา เตรียม CN ได้เลยนะครับ ดังนั้นผมมองว่ายังไม่ถึงแล้วแต่

คุณจะใช้ Vsat Ku หรือ C นะครับ SLA เป็นสิ่งสำคัญสำหรับพวกผม ดังนั้นถ้าหายไป 5-10 นาที ไทยคมจะได้รับการติดต่อจากเรามาถึงใจก็แล้วแต่ ปัจจุบันนี้ปกติ มีติดสัญญานออกมาข้างนอกอยู่แล้ว เพราะเงินออกไม่ได้ ยังไงเขารวังไปหาเสา 2.4 G อยู่แล้ว แต่ถึงกระนั้นผมมองภาพว่า

ถ้าเรามี Latency ต่ำๆ เรามีทางเลือกมากขึ้น สมาร์ทแอปพลิเคชันมาจากพีเมิตรบอกมีเยอะมากขึ้น เราสามารถนำมาเพิ่มประสิทธิภาพคนเรือได้มากขึ้น เช่น Carbon intensity เนี่ย เรารู้อยู่แล้วว่ากลุ่มของ Internet of things เพิ่มขึ้นแน่นอน เราสามารถตั้งค่า performance มาว่าเกิดอะไรขึ้นบ้างเป็นต้น ระบบสำคัญของเรือ หรือระบบ GCSS เนี่ย เราก็ยังคงมี แต่เราใช้ระบบของ NGSO ไปแบบคัฟเป็นต้นนะครับ ก็ภาพโดยรวมครับ ผมมองว่า NGSO เข้ามาเป็นสิ่งที่ดี ที่คุณเขารอนบอกนะครับว่า มันน่าตื่นเต้นหมดทั้ง แต่สำคัญหรือเราต้องกลับมาดูเรื่อง SLA support ที่ offshore concerns ครับ ขอขอบคุณครับ

คุณดำรงศฤทธิ : ก็น่าสนใจมาก เราเคยได้ยิน IUU เรื่องการประมง หรือเรื่องใหม่ๆเข้ามา MLC 2006 Amend 2002 คือถ้าเราไม่ทำอะไร จะมีปัญหากับเศรษฐกิจและโอกาสของประเทศไทย เราออกมาทะเลแล้วเดี๋ยวกลับมาที่เขาติดนิงะครับ ก็คือเรื่องของการศึกษาทางดาวเทียม นอกจากการสื่อสารแล้ว ยังมีการศึกษาทางไกล เรียนเชิญคุณชัยวัฒน์นะครับ ท่านเป็นหัวหน้าทีมวิจัย โครงการนำร่องสตูดิโอเคลื่อนที่ โทรทัศน์ชุมชน พะเยาที่ ขอโอกาสให้ทุกท่านได้รับฟังเรื่องของพะเยาทีวี ขอเชิญคุณชัยวัฒน์ครับ

คุณชัยวัฒน์ : ผมชัยวัฒน์ จันทิมานะครับ ผู้จัดการพะเยาทีวีนะครับ ก็เป็นสื่อเล็กๆ สื่อชุมชนของจังหวัดเชียงรายและพะเยา พื้นที่ที่ทำงานก็เป็นพื้นที่เหนือสุดประเทศไทย พะเยาก็แยกจากเชียงรายมาเป็นสองจังหวัด มีประชากรประมาณหนึ่งล้านเกือบสองล้านนะครับ ที่พูดภาษาหรือมีมรดกวัฒนธรรมร่วมกันขึ้นไปทางเชียงตุง

เชียงรุ่ง เชียงทอง ขึ้นไปทางหลวงพระบาง ที่พูดภาษาทางภาคเหนือคะครับ ถ้ารวมๆกันก็เกือบหนึ่งร้อยล้านคน ถ้าเราขึ้นไปเชียงรุ่ง สิบสองปันนา นะครับ ถ้าเราดูภาพใหญ่ตอนนี้รถไฟจากจีนมาที่ลาวนะครับ ตะเข็บชายแดนด้านเชียงรายซึ่งมีนักท่องเที่ยวจีนเข้ามา ทั้งลาว พม่า นะครับ ตอนนี้มีเมืองใหญ่ๆของคนจีนซึ่งประชากรจะเข้ามา มีคนจีนและนักท่องเที่ยวจีนเข้ามาค่อนข้างเยอะ ที่เชียงราย เชียงใหม่ และกรุงเทพฯ พะเยาเราสื่อสาร สื่อกับสาร ถ้าไม่มีสาร ความรู้เข้าใจร่วมกันก็จะขัดแย้ง การเข้ามาของคนจีน พม่า และลาวสร้างความสัมพันธ์ที่ดีในเชิงประวัติศาสตร์ก็จริง แต่ถ้าดูเรื่องอื่น scammer มาจากตะเข็บชายแดนทั้งนั้น ไม่ว่าจะแม่สายที่เชียงราย ถ้าพี่น้องจำได้ในช่วงโควิดจะเห็นเลยว่าประตูที่เปิดโควิดเข้ามาจะเป็นอำเภอแม่สาย จังหวัดเชียงรายนะครับ

พื้นที่บริการของพะเยาที่วีอยู่เชียงรายกับพะเยา ผมก็งาน ทำสื่อมาทุกประเภท แล้วก็สื่อส่วนกลาง พอกลับไปอยู่ในชุมชนก็มองเห็นว่าชุมชนเราควรมีสื่อหลายระดับในพื้นที่ ตอนนี้นำวิจัยแนวทางโทรทัศน์ชุมชนให้สอดคล้องกับกสทช มีทีวีอยู่ 3 ระดับ ที่เป็นช่อง 1-36 หรือว่า ทีวีดิจิตอลธุรกิจกับทีวีที่เป็นสาธารณะ แล้วก็เดิมกสทชจะมี 37-48 ให้ชุมชน เช่น เชียงรายกับพะเยา เชียงใหม่กับลำพูนหรือทีวีระดับชุมชนในแต่ละจังหวัด ที่ไม่ใช่ทีวีครอบคลุมทั้งประเทศคะครับ งานของเราออกแบบทั้งเชิงเทคนิคและเนื้อหา ก็จะมีสตูดิโอที่พะเยาและส่วนหนึ่งจะไปเพิ่มที่วัดวัดศรีโคมคำและถ้ามีโอกาสก็จะขยับไปวัดห้วยพะกังนะครับก็จะมีอยู่สองจุดที่ให้เชื่อมกัน

แล้วก็รูปแบบเรานะครับ ท่างานนะครับ ก็จะมีสตูดิโอหลักที่เคลื่อนที่หรือกล่องหรือสตูดิโอมือถือ มือถือก็ถ่ายได้นะครับแต่ใช้เวลาแล้วก็สตรึมยาวๆไม่ได้ อ่าแล้วก็สตูดิโอที่บ้านในช่วงโควิด เราเห็นความสำคัญโดยเฉพาะการทำงานในช่วงโควิดเนี่ย ซึ่งในเชียงรายและพะเยาค่อนข้างมีประสิทธิภาพในการเปิดปิดด้าน พอนิกภาพออกนะครับ สองสามปีที่แล้วใครจะกลับบ้านที่นึงนะครับ ก็ต้องมีด่าน มีมาตรการการกักตัว มีอะไรต่างๆนะครับ แล้วก็มีการสื่อสารในเชิงสร้างความตระหนักในชุมชนจนป่วนไปทั้งเมืองนะครับ

ตอนนี้เราก็อาศัยการติดต่อสื่อสารทาง facebook ในการเผยแพร่คะครับ แล้วก็ YouTube ก็มีคนติดตามอยู่ประมาณหนึ่งแสนกว่าคะครับ ผมจะพยายามไปเร็วๆนะครับ จะได้ให้เห็นว่าทำไมผมต้องการช่องทางเพิ่มเติมหรือว่าอยากมีช่องทางอื่นๆที่จะไปต่อ หรือเพื่อที่ตอนนี้เรากำลังพยายามหาช่องทางเพื่อไปข้างหน้า เพื่อเชื่อมความสัมพันธ์ต่างๆ อันนี้เป็นตัวอย่างของสตูดิโอหลักคะครับ ก็มีเครื่องไม้เครื่องมือคะครับ แล้วก็สตูดิโอเคลื่อนที่คะครับ ทางพะเยาเราได้รับการสนับสนุนจาก กสทช นะครับ เราต้องการสตูดิโอเคลื่อนที่เพราะในการสื่อสารในชุมชนต่างๆเนี่ย คนชุมชนหรือคนดูส่วนใหญ่ชอบ live สด พวกงานประเพณี วัฒนธรรมต่างๆคะครับ คนก็จะชอบถามว่า เราออกช่องไหน ก็ยังไม่มีช่อง แต่สิ่งสำคัญคือสิ่งที่เกิดปฏิบัติการ การเรียนรู้ในชุมชนหลายๆด้าน เคลื่อนที่ไปในชุมชนต่างๆ สามารถเข้าถึงพี่น้องที่อยู่ใน อย่าง จังหวัดผมก็จะมีควานพะเยาก็จะไปจัดรายการหรือสื่อคะครับ ตอนนี้นำก็ใช้อินเตอร์เนตธรรมดาเนี่ยแหละครับใช้ซิม อินเตอร์เนตจากมือถือในการ live สดทาง Facebook YouTube แล้วก็สตูดิโอกล่องคะครับ สตูดิโอสตรึม เราใช้กล่องของ yolo box ซึ่งก็สามารถต่อกล่องได้สามถึงสี่ตัวแล้วก็ใส่ซิมลงไป แล้วเราก็นำขึ้นขึ้นไปคะครับ ก็ส่วนใหญ่แล้วงานในพื้นที่ในชุมชนก็จะมีขนาดเล็กขนาดใหญ่ ตามเนื้อหา เราพยายามให้เนื้อหาเข้าถึง เหมาะสมกับทุกคนในชุมชน

แล้วก็มียุติโอบที่บ้านนะครับ Home Studio ซึ่งในช่วงโควิดเนี่ย ช่วงทุ้มสองทุ้มเนี่ย เราต้องมานอนเอด
อร์ข่าวสาร เพราะวายเป็นผู้ติดเชื้อนะครับ การแลกเปลี่ยนข่าว ทั้งข่าวสารในปัจจุบันนะครับ เพื่อแชร์ข่าวสาร
ประกาศจังหวัดมันจะออกมาในช่วงทุ้มสองทุ้ม พร้อมกับจัด เอ่อ มีนัดวิชาการร่วมเป็นฟอรัม ทำให้ได้มาซึ่ง
ข้อมูลข่าวสารรอบด้าน พะเยาทีวีทำงานร่วมกับหลายองค์กร ทั้งเครือข่ายสิ่งแวดล้อม ทั้งเรื่องของกีฬา เด็ก
เยาวชน ฝุ่น ต่างๆ กันในระดับประเทศเราก็ทำกับสถาบันพระปกเกล้า ก็ได้ทุนมาส่วนนะครับ เรื่องการ
ส่งเสริมเรื่องความรู้ระดับ เรื่องการอบรม คือพะเยาทีวีเราแบ่งเป็นสองสามเรื่องนะครับ ก็คือเรื่องของการที่
เราเน้นสร้างความรู้ด้วย ข้างหน้าเนี่ยเราไม่มีพิธีกร คนที่มาทำงานให้เรา เราก็ต้องสร้างคนในชุมชนมาเป็นผู้
ผลิต มากกว่ายูทูบเบอร์นะครับ เราต้องการให้สื่อเป็นของชุมชน ไม่ใช่คนใดคนหนึ่ง แล้วก็ได้รับการยอมรับ
หลายๆระดับนะครับ มีงานให้บริการข่าวสาร ก็คือมีช่อง มีเพจนะครับ มีงานที่ให้ความรู้ก็จะเป็นงานอบรมผลิต
คลิปหรือสื่อ นี่เป็นเรื่องปกติของเรานะครับ แล้วก็ทำงานวิชาการร่วมกับมหาลัยพะเยา มหาลัย
ราชภัฏเชียงใหม่ วิทยาลัยพยาบาล โรงเรียนต่าง มหาลัยต่างๆ ชุมชนนะครับ หรือเครือข่ายต่างๆเนี่ย ก็จะใช้
สตูดิโอของเราหรือจะใช้สตูดิโอของมหาลัย กับนักศึกษา ด้านนิเทศศาสตร์ โดยปกตินักศึกษาเขาก็มีสตูดิโอของเขา
แต่ว่าหน้างานหรือสิ่งที่เขาถ้าเขาต้องไปทำกับชุมชน ผูกกับชุมชนเนี่ยครับ เขาก็จะใช้กับพะเยาทีวีเราในการ
ทำงานด้วยกันนะครับ นอกจากนี้เราก็จะมีงานเวทีมีงานสื่อสารสาธารณะและการจัดรณรงค์ หรือทำกิจกรรมทาง
สังคมนะครับ ด้านกฎหมาย ด้านการคุ้มครองผู้บริโภค ด้านเข้าทางสื่อด้านสิ่งแวดล้อมเนี่ย เราทำร่วมกับเครือ
ข่ายในการจัดเวทีสาธารณะ ในการไลฟ์สด ทำรายการ อัดรายการ ผลิตรายการนะครับ
แล้วก็ ทางพะเยาทีวีก็ทำการวิจัยเกี่ยวกับการสื่อสารสาธารณะ เกี่ยวกับการพัฒนานะครับ เช่น เราจัดเวลาที
แล้ว อย่างพะเยาตอนนี้ เมื่อกี้เห็นอาจารย์มิตรชัยพูดถึงเรื่องการใช้ดาวเทียม มาดู ความพะเยาเราเนี่ยน้ำแห่ง
นะครับ ก่อนหน้านี้สองสามปี คนกึ่งๆอยู่นะครับว่าทำไมเราไม่รู้เลยว่าปริมาณน้ำในควานนี้มันหายไปได้
อย่างไรนะครับ มันวุ่นเดียว เดือนเดียวนะครับจาก 50 ล้านลูกบาศก์ มันเหลืออยู่ 9 ล้าน 5 ล้าน นะครับ น้ำ
ประปาในเมืองใช้แทบไม่ได้ มันก็เป็นส่วนหนึ่งในการว่า เอ้ มันเกิดอะไรขึ้นกับในชุมชนในสังคม ไม่รวมกับ
ความขัดแย้งหรือปัญหาต่างๆนะครับ

โครงข่ายนะครับที่เราทำงานกับทีวีโครงข่ายต่างๆนะครับ นอกจากงานสื่อนะครับ พะเยาทีวีที่ถ่ายทอดสด
การให้บริการข่าวสารหลักๆเนี่ยนะครับ ก็จะเป็นไลฟ์สด ให้ความรู้รอบรู้เด็ก การฝึกใช้แอปพลิเคชันต่างๆนะ
ครับ ส่วนใหญ่เราก็จะใช้ 3bb wifi ใช้ fiber ในส่วนอีกอันนอกพื้นที่ใช้ซิมของ ais กับ true ก็มีข้อดีข้อต่าง
แต่ก็ต้องบอกว่าในต่างจังหวัดอะครับก็จะมีจุดที่แม้แต่ในตัวเมืองหรือแม้แต่ในตัวต่างๆเนี่ยมันก็จะมียุติโอบอยู่
นะครับ งานที่ใช้มีหลายลักษณะ แต่เราต้องใช้เชื่อมโยงเชื่อมต่อกันนะครับ อย่างงานแบบนี้เนี่ยครับ ทพ
ยตรา ที่ต้องเชื่อมต่อกันนะครับ

ทุกวันที่ 28 เราจะเดินทัพยตราเนี่ย เหมือนที่ตูนอะ ฟัดนวิ่งจากทางใต้เนี่ยครับ แต่ในอำเภอเล็กๆของ
ผมเนี่ย เราก็จะใช้เวลา 4-5 วันนะครับ ซึ่งกะมาแล้ว ประมาณ 7-8 ปีนะครับ ทุกวันที่ 28 วันในหลวงของ
เราเนี่ย แต่ว่าตอนนี้มันซ้อนกับวันในหลวงนะครับก็ซ้อนไปนะครับ เพราะว่าวันก่อตั้งของอำเภอเล็กๆของผม
เนี่ยก็ตรงกับวันในหลวงพอดีเนี่ยครับเป็นวันก่อตั้งอำเภอ แล้วนอกนั้นก็ในงานพวกนี้อะครับงานคอนเสิร์ต ศิลปะ
ประจำปี งานอะไรต่างๆ งานสมนาวิชาการ ก็จะใช้พวกการสื่อสาร แต่ว่าเดี๋ยวผมจะชี้ให้เห็นว่ามันมีปัญหาหรือ

ชัดของอะไรนะครับ อุปสรรคจากอะไร งานแต่ละครั้งเราก็มีเว็ชชอบให้เด็กๆ นะครับ เช่น จังหวัดน่าน จังหวัดเชียงรายอะไรต่างๆนะครับ รวมถึงสดต่างๆ ที่ทำกับนักศึกษาเนะครับ ข้อจำกัดที่ผ่านมาก็ ในการใช้งานเน็ต ไฟเบอร์ อะไรต่างๆ อย่างแรกเลยก็คือว่าภูเขาอะครับ มันมีหลุมครับ คือช่วงต่อระหว่างเสาสัญญาณ เช่น เสาจากชุมชนไปอีกชุมชน นะครับเสาดอนนี้จะเยอะมากๆ แต่บางช่วงมันก็มีหลุมอะนะครับ มีหลุด ขอบ ขอบ ระหว่างจังหวัดเช่นน่านพะเยา จุดอันที่รับสัญญาณไม่ได้ หลายหมู่บ้านนะครับไฟฟ้าเพิ่งเข้า อินเทอร์เน็ตก็พอมีบ้าง แต่วันนั้นไปถ่ายทอดสด ทำกิจกรรมพวกเนี้ย ก็ปรากฏว่า ไฟฟ้าดำ มันก็จะอยู่ได้ประมาณชั่วโมง สองชั่วโมงนะครับ สัญญาณยังค้างอยู่นะครับ ต้องใช้เครื่องสำรองไฟ แต่หลังจากนั้นคือมันดับ แล้วดับทั้งวัน นะครับ มันไม่เหมือนในกรุงเทพฯ ที่จะมีอะไรมาสำรองนะครับ แล้วยังไม่พอนะครับ นอกจากหลุมยังมีร่วงด้วย เพราะเวลาคนเยอะๆ ลัก500-1000คนเนี้ย ไม่ว่าจะ true หรือ ais เนี่ยนะครับ มันก็จะ เอ้อ มันก็จะลดลงเลยนะ ครับสัญญาณอ่อนลง เพราะคนใช้มากนะครับ วันก่อนผมไปงานของชาวละหุ่ง มีเกือบพันกว่าคนนะครับ มัน ร่วงเลยนะครับ ขนาดอยู่ใกล้ตัวเมืองนะครับ อันที่สามก็คือล่มไปเลยครับ คือไฟฟ้าดับ มีอะไรนิดหน่อยก็ถูก ดัดนะครับ ถัดมาคือเรื่องอุปกรณ์ ความสำคัญของคนต่างจังหวัดที่ใช้เครื่องมือเนะครับ ที่รับส่ง 3g 5g อะไร ต่างๆ แต่ไม่สำคัญว่าจะหลุม ร่วง ล่ม หรือล่าช้า แต่สำคัญก็คือมันคือความเหลื่อมล้ำในชุมชนนะครับ ทั้ง การเข้าถึง ทั้งในเรื่องราคา เรื่องราคาผมก็โอเคบางส่วน แต่เรื่องความรู้ ความรู้ของคนในชุมชน อย่างเช่น ตอนนี เด็ๆมาถามผม อยากเล่นอยากวาดด้วย AI เขียนภาพ ต้องใช้ทั้งแรมทั้งเครื่องหลายอย่าง พอมาทดลองมันไม่ไหว มันนานเกินไป แม้ว่าเข้าถึงได้เยอะ แต่ยังไม่เสถียรพอ ถ้ามีมาเพิ่มช่องทางไหนก็ตาม ผมก็คิดว่า ไม่เฉพาะดาวเทียม อะไรที่ช่วยให้การเชื่อมต่อของคนในพื้นที่ คนในเมือง หรือระดับสากลได้เนี้ย ผมคิดว่า มันก็จะมีคุณค่าและคุณประโยชน์นะครับ หนึ่งก็คือมันจะลดการใช้ทรัพยากร ใช้พลังงานนะครับ โดยเฉพาะ เรื่องในการเดินทางอย่างเจ็ย ตอนนี้ผมแทบจะส่งงาน รับงาน creative graphic เนี่ยจากที่บ้านนอก ส่งมากรุงเทพฯเนี่ยง่ายเลย มันสะดวกนะครับ กลุ่มเป้าหมายพวกนี้ก็มียะนะครับ มีคนที่ไปอยู่ต่างจังหวัด มีบริษัทในเมืองต่างๆ ที่หนีไปเที่ยวที่นานแล้วก็ส่งงานอะไรเจ็ย ไปเที่ยวสัปดาห์ บันทึงานที่สัปดาห์ยังได้เลยอะครับ ผมคิดว่า ถ้าพวกนี้มาช่วย มันก็จะช่วยเรื่องพวกนี้ได้เนะครับ ไม่ใช่แค่เรื่องชุมชนอย่างเดียวเนะครับ การกระจายที่ทำงาน ความเสี่ยงต่างๆ เพราะคนที่ไปเที่ยวเป็นคนที่มีศักยภาพ เขาไปแบบแบคแพ็ค แล้วก็เรื่องระบบการสื่อสาร ถ้า หลงทางต่างๆ ทางเหนือก็จะมียะเหมือนกันนะครับ

แล้วก็เรื่องของการเชื่อมโยงของคนถึงคนอะครับ อันนี้มันสำคัญมากๆเพราะว่า สิ่งที่มีมันเกิดขึ้นในสังคมใน บัจจุบันเนี่ยนะครับมันมีเรื่องของความรู้ หรือสาร หรือข้อมูล อย่างเช่นช่วงนี้ ข้อมูล เรื่องสี เรื่องส้ม ในต่าง จังหวัดผมเนี้ย ในช่วงก่อนเลือกตั้ง การจัดตั้งรัฐบาลเนี้ย ค่อนข้างมี บูลลี่กันนะครับ ในพะเยาของเรา ถ้าทุกคนเคยได้ยินไอการปาสัมผสมแม็งนะครับ นำไปสู่ความขัดแย้ง การเหยียดหรืออะไรต่างๆนะครับ อันนี้ก็อยาก ทำความเข้าใจว่ามันอ่อนไหว แล้วก็มันเป็นจุดที่พวกเราต้องใช้ทรัพยากรที่เราที่มีอยู่ให้มากที่สุด ผมคิดว่า ถ้า เรามีช่องทาง ที่บ้านที่ชุมชนมันก็จะมีการติดต่อ เพิ่มทางเลือกไม่ว่าจะความบันเทิงก็ดี หรือความรู้ก็ดี และที่สำคัญคือเรื่องภัยพิบัติ เรามีประสบการณ์เรื่องถ้าหลวงเรื่องอะไรต่างๆนะครับ เราก็จะพอรู้เลยครับ เรื่องโรค ระบาดกับเรื่องการรักษาพยาบาลนี่ค่อนข้างชัดเจนนะครับ เพราะที่จังหวัดผมเนี้ยมีพี่น้องจากลาวมาใช้บริการ นะครับ อันนี้เราก็จะหนุนเสริมกันในเรื่องของมนุษยธรรม หรือสิทธิมนุษยชนต่างๆนะครับ ต่อไปเราไปทาง ลาวหรือทางจีนเราก็จะมีความสัมพันธ์กันมากขึ้นนะครับ

ส่วนเรื่องคุณประโยชน์ด้านโรงเรียนที่เป็นโรงเรียน เป็นเรื่องมหาลัย ที่เป็นด้านความรู้ต่างๆเนี่ย ผมคิดว่ามัน จะเกิดการมีครู เกิดวิทยากร เกิดอะไรต่างๆเรื่องการทำงานอะไรเงี้ยค่อนข้างเยอะนะครับ เอ้อ ผมมองเห็นถึง คลังข้อมูลในระดับพื้นที่ ถ้าเราต้องการเชื่อมต่อในอนาคตเนี่ย

บางเรื่องเนี่ยครับ มันเป็นความรู้ท้องถิ่นแต่มันแก้ปัญหาก็ได้ ในระดับประเทศหรือระดับโลกได้เนี่ยครับ ถ้า ผม ยกตัวอย่างให้ดูนะครับว่าความรู้บางเรื่องเนี่ย มันไปอยู่กับคนแล้วไม่ถูกนำมาเผยแพร่เนี่ยครับ อย่างเรื่องของ ปลิงเข็มในพะเยา ขนาดเรามีมหาลัย เรามีนักวิชาการที่ดี แต่เราไม่สามารถทำให้ปลิงเข็มหายไปเนี่ยครับ เพราะมันระบาด พอระบาดปุ๊บเนี่ย ร้านอาหารในเมืองทั้งแถบเจ๊งเลยครับ เพราะเรามีปลานิล คนก็จะไม่ บริโภค แต่จริงๆแล้วความรู้อย่างเนี่ยมันอยู่ที่ชาวประมงพื้นบ้าน ซึ่งใช้ปูนขาวโรยนิดหน่อยปลิงเข็มก็จะหายไป แต่ว่าเราไม่มี stock กว่าเราจะค้นแล้วจัดเวทีเพื่อให้ชาวประมงมาพูด กว่าจะรวบรวมคนมาทั้งสัปดาห์ ที่ แก้วเขม้นทั้ง 7 วันเนี่ย สามารถแก้ได้โดยเบี่ยงธรรมชาติ ดังนั้นข้อมูลเล็กๆเนี่ยผมว่ามันสำคัญนะครับ ยังไม่นับ ถึงการค้าขาย เรื่องช่องทางต่างๆเนี่ยครับ

Q&A Session 2

คุณตำรวจฤทธิ์ : ก็เราก็อาจจะหยุดตรงนี้ก็ก่อนก็ได้เนี่ยครับเพราะเวลาเรามีจำกัด เดี่ยวผมขออนุญาตถาม แต่คำถามเดียวแล้วเป็นศาสตราจารย์มิตรชัยอีกหนึ่งคำถาม แล้วทางเวทีข้างล่างสักสองสามคำถาม ผมขออนุญาตถามว่าถ้าเอาเรามีระบบดาวเทียมสื่อสารเพิ่ม เราจะไปเพิ่มตรงไหน สมมุติถ้าเราบอกว่ามันเป็น หลุมสมมุติถ้าไปเพิ่มในเมืองมันก็จะแค่เพิ่มประสิทธิภาพแต่ไม่ได้ครอบคลุมจอยรีเปลา มันไม่ได้ครอบคลุมจอยรีที่ ว่ามันลดความเหลื่อมล้ำ ถ้าจะเพิ่มมันควรจะเพิ่มที่จุดไหน คือจุดหนึ่งคือ มองภาพนะครับมันไม่เหมือนพื้นที่ในกรุงเทพที่มันเสมอกัน มีโครงข่ายอะไรต่างๆ แต่ว่าโครง ข่ายในต่างจังหวัดมันไม่เหมือนกัน สมมุติว่าที่ภูลังกา ที่สวยๆ ขนาดภูลังกามันก็อับ แต่ว่าถ้าเราจะสตรีมเข้า ไปมันจะสะดวก ส่วนในเมืองมันไม่มีปัญหาอะไร ออกนอกเมืองไปนิดหน่อยมันก็อ่อนแรงแล้ว มันต้องการ กำลังเสริม

คุณมิตรชัย: เมื่อกี้ที่บรรยายเนี่ยพีกริกพูดถึงตัว SLA ที่บอกว่าโอเคถ้าเป็นเทคโนโลยีของไทยคม พีกริก เคยดูในเทคโนโลยีของ SpaceX อะไรแบบเนี่ย พีกริกพูดว่า SLA มันไม่ได้ มันไม่ได้เนี่ยคือมันเป็นประเด็น ไหนที่มันไม่ได้

คุณเกริก: SLA ในเชิงของ offshore เนี่ย เราให้ความสำคัญกับเรื่องนี้มาก สเปคของดาวเทียมที่ต้องใส่ไว้ในPORจะต้องมีCARที่เราจ้องcommitกัน เนื่องจากสมมุติว่าวันนี้พายุจะเข้าเจ้า10:30 ณ วันนี้เนี่ยตี3ตี4 เนี่ยจะต้องมั่นใจว่าไม่มีมนุษย์อยู่ตรงนั้นเลย ก่อนprocedure evacuate มันจะต้องมีขั้นตอนอีกมากมาย การ สื่อสารพวกนี้มันสำคัญ ดังนั้นแค่ Kut อาจจะไมพอ ดังนั้นSLA ใน offshore and maritime นั้นสำคัญมาก เพราะมันเกี่ยวกับชีวิตและทรัพย์สิน แล้วstandard มันอยู่ตรงไหน 1 นาที 5 นาที 30 นาที อันนี้ varyเลย ครับ ส่วนใหญ่standardที่เราทำกันคือภายในไม่เกิน 10 นาทีเราต้อง respon 30 นาทีเราต้องรู้ root

cause ที่นี้กลับมาเรื่อง NGSO ปัจจุบันเท่าที่ผมเห็น starlink provide ให้ลูกค้ามันจะเป็น maritime เป็น ตลาดเล็ก สิ่งที่เรา provide คือความต้องการตลาด retail เสริมเป็น backup ในระบบเป็นตรง ที่ sla ยังไม่ค่อย mind เท่าไหร่ วันนี้โทรไม่ได้ไม่เป็นไร พรุ่งนี้ค่อยโทร แต่สำหรับผมไม่ได้ ดังนั้น SLA ในเชิงของผมเอง ผม มองภาพว่าปัจจุบันนี้ เท่าที่ผมเห็นยังไม่มีการ support, respond ที่ดีพอ การตอบกลับมาจาก NGSO เพราะ ผมเห็นแล้วว่า ultimate goal เขาไม่ต้องการ penetrate maritime เขาต้องการ penetrate rural country ครับ น่าจะเป็นคำตอบนะครับ

คุณเมตริชัย : ขอบคุณครับ ผมคิดว่าน่าจะเป็นเรื่องของตัวข้อจำกัด ของตัวเทคโนโลยี NGSO ที่มันยังไม่ไปถึง ยังไงเราก็ต้องพึ่งเครือข่ายเดิมอยู่แต่ตัวนี้จะเข้าไปเสริม เราสามารถเพิ่ม value added service ได้ แต่ อาจจะไม่สามารถทดแทนได้นะครับ ตรงนี้เข้าใจแล้วครับ ผมก็คงมีคำถามเท่านี้ครับ

คุณดำรงฤทธิ์ : ก็พอพูดถึง rural area เคสพะเยาเลยนะครับ เอาจ้ทุกจังหวัดด้วย ไม่ได้บุลลีพะเยา นะครับ ข้างล่างมีใครมีคำถามเพิ่มเติม หรือข้อเสนอแนะนะครับ เชิญได้เลยนะครับ

คุณวนารี : ท่านใดมีคำถามไหมคะ

ผู้เข้าร่วม : คะ อยากรู้ถามที่เกริกคะ ว่าเมื่อไหร่ที่นำเสนอเรื่องของ MLC ที่แก้ไข ปี 2022 อันนี้ประเทศไทย มีข้อผูกพันที่จะต้องทำตามด้วยมั๊ยคะ

คุณเกริก : ผมเห็นคณะกรรมการวิสามัญร่างแก้ไข แต่ผมยังไม่เห็นวาระปี 2022 ครับที่ ผมเพิ่งเห็นตอนปี 2006 ซึ่งยังแปลความหมายผิดในเชิงของการให้การสื่อสารทางทะเล ซึ่งจริงๆแล้วแปลเป็นภาษาไทยนะ ครับ คณะกรรมการแปลว่า เจ้าของเรือต้องให้การสื่อสารในทะเลซึ่งจริงๆแล้วมันไม่ใช่จริงๆแล้ว MLC 2006 Amend 2022 ได้พูดชัดเจนว่าต้อง provide internet access แต่ผมยังไม่เห็นล่าสุดนะครับ

ผู้เข้าร่วม : อยากรบกวนหน่วยงานเจ้าภาพคะ ว่าเป็นกระทรวงอะไร

คุณเกริก : กรมเจ้าท่าเลยครับพี่ เพราะกรมเจ้าท่าไปปรับอนุสัญญาภาคีนี้มาครับพี่

คุณวนารี : ท่านใดมีคำถามหรือข้อเสนอแนะเพิ่มเติมมั๊ยคะ

ผู้เข้าร่วม : ขออนุญาตสอบถามครับ ในมุมมองของภาคเอกชนว่า ในมุมมองของภาครัฐปัจจุบันนี้ เรามีนโยบายหรือว่าความชัดเจนในภาพที่ทางภาครัฐอยากใจให้ภาพของประเทศไทยยืนอยู่ตรงไหนใน space industry

คุณดำรงฤทธิ์ : ก็จริงๆก็มีความพยายามของภาครัฐ เรามีmechanism ก็อาจจะมีสองคณะกรรมการหลักๆ คณะกรรมการนโยบายอวกาศแห่งชาติ จะพูดถึงนโยบายอวกาศ ใช้สิทธิวงโคจร, คณะกรรมการดิจิทัลแห่งชาติ ยังไม่นับสภาอีกหลายส่วนนะครับ ปลายน้ำเราก็มีคณะกรรมการภูมิสารสนเทศแห่งชาติ เราก็สามารถส่งเสริมให้ไปทำปลายน้ำได้ครับ พอพูดถึงคณะกรรมการมันก็มีแผนยุทธศาสตร์20ปี ผมใส่เลยนะครับ มันก็จะมี คณะกรรมการนโยบาย แล้วก็มีแผนยุทธศาสตร์ 20 ปี ไล่มา แผนสภาพรรคแผนที่ 13 ไล่มาอีกก็เป็นแผนแม่บดอวกาศแห่งชาตินะครับ ตอนนั้นก็กำลังจะเข้า ครม.นะครับ มันมีประเด็นเยอะนะครับ หนึ่งในประเด็นที่เราสนนะครับ ก็คือการสร้างเศรษฐกิจอวกาศ การสร้างความเข้มแข็งของผู้ประกอบการ พอพูดถึงอวกาศหลายๆท่านก็มองเป็นเรื่องไกลตัว เราต้องพยายามทำให้เรื่องไกลตัวกลับมาเป็นเรื่องใกล้ตัว การสร้างความสำเร็จของผู้ประกอบการเรานะครับ ในหลายธุรกิจทั้งอวกาศ ไม่ใช่โทรคมนาคมอย่างเดียว ที่เป็นปลายน้ำด้วย ก็เป็นสิ่งที่รัฐต้องพยายามส่งเสริมครับ mechanism อีกอันนึง คือเรื่องของกฎหมายอวกาศ กฎหมายเดิมที่ออกมาก็จะเป็นเรื่องของการกำกับ ตอนหลังก็จะเปลี่ยนเป็นเรื่องของการส่งเสริมค่อนข้างเยอะ ซึ่งตอนนี้ก็ผ่านการเห็นชอบจากครม. แล้ว ตอนนี้อยู่ที่กฤษฎีกานะครับ ก็โหวตกัน เตรียมเข้าสภา ผมมองว่า mechanism ที่กสทช.อยู่ตรงกลางเนี่ย คือกสทช.เขารับหลายเรื่องมีทั้งเรื่องวิทยุ โทรทัศน์ บทความ การสื่อสาร เยอะมากนะครับ ในเชิงของอวกาศเนี่ยมันจะต้องมีนโยบายที่ชัดเจน มีบอดี้ที่ต้องดูแลครับ ถ้าเรามองว่าอวกาศเนี่ย หรือภาครัฐมองเห็นว่ามันสำคัญ ควรมีการตั้งบอดี้ตรงนี้และเชื่อมmechanismทั้งหมดนะครับ ผมว่าเราคงไม่ละทิ้งความหวังที่จะทำให้อวกาศเป็นส่วนหนึ่งของการสร้างเศรษฐกิจของประเทศ ช่วยกันผลักดัน ผมมองว่าถ้าเราแค่ปล่อยไปเรื่องการเดินเรือ เรื่องพะเยา มันก็จะไหลไปเรื่อยๆอะครับ คำว่าภาครัฐมันใหญ่โตมาก แต่ผมมองว่าความตั้งใจของคน ไม่ว่าจะเกิดการเปลี่ยนแปลงทางการเมืองเนี่ย ผมว่าตรงนี้สำคัญ ที่ผมได้กล่าวไป mechanism นโยบายอวกาศแห่งชาติครับ มีร่างแผนแม่บด องค์กรณเิลและความพยายามหลายๆส่วนจากภาครัฐนะครับ

คุณวนารี : ขออนุญาตให้คำถามต่อไปเป็นคำถามสุดท้ายนะคะ

คุณดำรงฤทธิ์ : หรือมีท่านไหนจะให้ข้อเสนอแนะผมว่าก็เป็นเรื่องที่ดีนะครับ อย่างเรื่องเรือมันก็เปิดรอบใหม่เราออกไปนอกทะเล บางทีเราชอบออกทะเลแต่เราไม่รู้เรื่อง ยังมีเรื่องของความปลอดภัยจริงๆที่เราคุยกันวันนี้เนี่ยไม่ว่าจะเป็นเรื่อง อย่างกรณี telemedicine ก็นั่งคุยกัน เราก็จะมีผู้เชี่ยวชาญด้าน telemedicine นักวิจัยที่อยู่ที่ผมรู้จักอยู่ที่สุรนารี เขาก็ยังคุยกับท่าน ผอ.อรศรี เค้าไปทำ telemedicine ทดสอบที่นครปฐม ตอนนี้ต้องจับ matching ทดสอบคนบนเรือดูซิว่าเหมาะไหม ผมว่าการไปนครปฐมคือไปทดสอบบุคลากรทางการแพทย์มากกว่าการสื่อสาร

เรื่องพวกนี้มันต้องช่วยกันผลักดัน มีเรื่องไหนที่เป็นโอกาส อย่าง GISTDA ก็เข้าไปผลักดันนะครับ เราสามารถช่วยได้เราก็จะทำเต็มที่ ตอนนี้เราก็ทำเป็นเปเปอร์นะครับ ณ ตอนนี้อย่างที่เราทราบกัน เรื่องของการสื่อสารดาวเทียมวงโคจรต่ำเนี่ยยังไม่ได้มีการให้บริการในประเทศ ถึงจะมีหลายค่ายประกาศแต่มันยังไม่ได้มีการให้บริการ เราก็เลยจะทำSandbox สองอันเนี่ยแหละครับ Sandbox ทางทะเล และ Sandbox ในพื้นที่

ทางไกล เรื่องการศึกษาต่างๆ อันนี้ก็เป็นสิ่งที่เราพยายามจะให้เกิดขึ้นจริง ไม่ใช่แค่พูดอย่างเดียว เราต้อง take action พยายามจะ implement ในหลายปีหน้าทุกท่านอาจจะได้ทราบนะครับ อย่างเรื่องของพะเยา เหมือนกัน ถ้าเราไม่ได้รับรู้วันนี้ คนในเมืองก็ไม่วันทกว่าต้องไปนั่งบนเสา มีท่านใดมีคำถามอีกมั๊ยครับ พอวันนี้ผมมีคณะทำงานจากกระทรวงการคลังด้วยนะครับ ดร.พิสิทธิ์ คุ้ม เป็นผู้เชี่ยวชาญจากสำนักงานเศรษฐกิจการคลัง ดร.พิสิทธิ์ มีข้อเสนอแนะมั๊ยครับ

ดร.พิสิทธิ์ : จริงๆเรื่องนี้ก็เป็นเรื่องสำคัญอะครับ เพราะมันก็เป็นเทคโนโลยีใหม่ๆที่ถ้าเราจะเป็น digital economy ในอนาคต การใช้ดาวเทียมของ LEO นะครับมันก็จะจะเป็นสิ่งที่สำคัญ เท่าที่ผมอยู่กระทรวงการคลังเนี่ยเราติดตามเรื่องของเศรษฐกิจ เรื่องของโลกในอนาคตมันก็จะต้องใช้เทคโนโลยีมาหนุนการเติบโตของเศรษฐกิจในอนาคต มาฟังวันนี้ก็ได้เห็น application ในหลายๆด้าน อันนี้ก็คงเป็นสิ่งที่เราจะปรับกฎเกณฑ์ของภาครัฐที่จะศึกษาว่าเราจะใช้ประโยชน์จากตรงนี้ได้อย่างไรบ้างขอบคุณครับ ขอคุณมากครับ มีใครจะให้ความเห็นเพิ่มเติมมั๊ยครับ

ผู้เข้าร่วม : ทาง depar เนี่ยครับมีโครงการ Thailand digital valley ทุกท่านน่าจะได้เคยเห็นจากทีวี คราวนี้ อะครับ โครงการนี้จะมีเรื่องของทดลอง sand box ต่างๆ ที่เกิดขึ้น ไม่ทราบว่าการนี้อาจจะนำไปทดลองในโครงการนี้ได้มั๊ยครับ ทาง depar ก็ยินดีที่จะรับการทดลองจากดาวเทียม ดิจิตอล ต่างๆ คิดว่าน่าจะมีประโยชน์ไม่มากนักน้อกับโครงการนี้

ดร.วรินทร์ : ค่ะ ดร.วรินทร์นะคะ จากวิทยาลัยธรรมศาสตร์คะ เห็นบอกจะมีเรื่องของ sandbox ใช้ใหม่คะ เป็นไปได้ใหม่คะว่าในเชิงของบริษัทเอกชน สามารถเขามาร่วมศึกษาร่วมพิจารณาในประเด็นนี้คะ

คุณตำรวจฤทธิ์ : ครับผมอาจจะใช้คำผิดไปนะครับ จริงๆแล้วในกสทช.จะมีคำว่าแซนด์บ็อกซ์และการทดลอง ถ้าในทางทะเลอาจจะเรียกว่าการทดสอบ ถ้าจะให้ทางเอกชนจริงๆ Operator ก็เป็นเอกชนนะครับ ที่จะมา apply การทดสอบ ในการให้การอนุญาตในการทดสอบอะนะครับ การที่เราจะทำให้เกิดประโยชน์จากการทดลองต้องมีผู้ใช้ประโยชน์ ซึ่งเราก็มีเคสสองเคส ทางทะเลและการสื่อสารทางไกล ที่เราขอมาทดลองที่จะได้ประโยชน์กันทั้งคู่ครับ ถ้าบริษัทเขาทดลองเอง มันเป็นเรื่องที่เขาอยากทำ แต่มันอาจจะไม่เป็นประโยชน์กับประเทศไทยก็ได้ครับ ก็เลยคิดว่าน่าจะร่วมมือกันให้เกิดประโยชน์นะครับ

ผู้เข้าร่วม : เรื่องของการเดินเรือ บนบกมีด้านช่างนำหนัก ทางเรือมีช่างนำหนักใหม่คะ

คุณเกริก : ขอคุณสำหรับคำถามนะครับ เรือเราช่างนำหนักกันตอนสร้างและวางกระดูกงูเลย เช่น ถ้ามีเงินห้าพันล้าน ไปสั่งต่อเรือที่อู่แถว อู่อาจจะบอกว่าคุณเกริก ห้าพันล้านของคุณนะ ลงทุนแค่สามพันล้านพอ คุณได้เรือระดับแปดหมื่นตันไป เราจะช่างตั้งแต่วันแรกที่สร้างและลงสู่ทะเล การไปแทนที่ของนำหรือยูเรก้า เช่น

เดียวกันครับ เรือก็จะมี การขีดข่วนเรือ หรือการโหลดไลน์ ว่าห้ามเกินเส้นอันตราย เรือลำหนึ่งมีสีต่างกันข้างๆลำ การข่างจะถูกข่างตั้งแต่แรก การแทนที่ของเรือคือการเอาน้ำหนักไปใส่ระหว่างคะ

ผู้ร่วมงาน: หมายถึงการข่างน้ำหนักLogisticsคะ เช่นรับของมาจากจีนต้องข่างก่อนไหมคะ

คุณเกริก : อย่าง มี general cargo เช่นขนแป้ง ข้าว แบบสองคือ container from cargo ส่งมาให้ ไลน์เนอร์ เขาจะรู้อยู่แล้วว่าต้องวางตู้หนักไหน บนล่าง แต่ถ้าเรือคาร์โก้ก็ใส่เลย เหมือนเกาะสี่ขังที่เป็นฝุ่น ครับ ถ้าเรื่อน้ำมันต้องดูว่ามันก็ตันครับ เรือมี stability เหมือนวางชั้น เรือต้องพยายามบาลานซ์ซ้ายขวาหน้า หลัง

ผู้เข้าร่วม : คะ จากบริษัท พาสโก้ นะคะ น่าจะเป็น by product satellite internet ที่ถ่ายภาพจากดาวเทียม ได้คะคะ แต่ไม่ทราบละเอียดว่าสามารถทำได้ระดับไหน เลยไม่สามารถ comment ได้มากกว่านี้ ถ่าย ลักษณะไหน ต่างจากข้ออื่นที่มีอยู่ยังงี้

คุณดำรงฤทธิ์ : Starlinkจะเน้นสื่อสารเป็นหลักครับ แต่อานาคตอาจจะมี multipurpose satellite ใน constellaton เป็นหมื่นดวง เมนหลักมันคือการสื่อสาร แต่ถ้ามีเพลโหลด อาจจะมีติดกล้องก็เป็นไปได้ครับ แต่ดาวเทียมมีภารกิจหลักของมัน เช่น ดาวเทียมที่ออส เน้นการถ่ายภาพ ก็จะเอาภาพเป็นหลักแล้วสื่อสาร ส่งภาพมาที่โลก ละอาจจะยังไปดาวเทียมสื่อสาร ปัจจุบันยังแบ่งเป็นประเภทของดาวเทียม เช่นสำรวจ ทรัพยากร เป็นกล้อง เป็นเรดาร์ ส่วนดาวเทียมสื่อสารจะสื่อสารเป็นหลัก แต่จะมีบางประเภท ตัว NGSO คือ ที่ไม่ได้ค้างฟ้า แต่ค้างฟ้าบางดวง ทำได้หลายมิชชัน ทั้งเป็นพยากรณ์อากาศ หรือเรื่องช่วยการนำทางก็ได้ เพราะตัวดาวเทียมค้างฟ้ามันแพงมันแพงทำมันได้แต่มันจะใช้ประโยชน์ได้ก็ต่อเมื่อต้องเป็น constellation ถึงจะเปิดประโยชน์

ผู้เข้าร่วม : ก็คือเน้นเรื่องการสื่อสาร internet มากกว่าใช้ไหมคะ

คุณดำรงฤทธิ์ : ใช่ครับ ตอนนี้นั้นเหมือนเป็น internet provider แต่ไม่ใช่ดาวเทียมถ่ายภาพ

ผู้เข้าร่วม : ก็คือเป็นสำหรับพาณิชย์ใช้ไหมคะ

คุณดำรงฤทธิ์ : ใช่ครับ ถ้าเรานึกถึง 5G6G มูลค่าของมันไม่ใช่แค่สื่อสาร แต่มันเอาไปทำแอปพลิเคชันได้ อีกครับ เพราะฉะนั้นพอเรามี Starlink ึบ เราสามารถเอาไปทำแอปพลิเคชันได้หลายอย่าง รวมถึงการทำให้มีเดีย การสื่อสาร ก็ได้เหมือนกันครับ

รายชื่อผู้เข้าร่วม



โถงนาม
 การประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม (Focus Group)
 ด้านการใช้ประโยชน์จากดาวเทียมสื่อสารวงโคจรต่ำ
 วันที่ 25 กรกฎาคม 2566 เวลา 13.00 – 16.30
 Centara Grand at Central Plaza Ladprao, Bangkok

ที่	ชื่อ - สกุล	ตำแหน่ง/หน่วยงาน	ลงนาม
1	ดร.ดำรงศักดิ์ เนียมหมวด	รอง ผสทอภ.	เป็นไปตามนโยบายการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล (Personal Data Protection Policy) ตามพระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. 2562
2	ดร.ณัฐวัฒน์ หงส์กาญจนกุล	ผู้อำนวยการ สำนักพัฒนาเทคโนโลยีกิจการอวกาศ	
3	คุณบุญชู บึงทอง	ผอ.สพท.	
4	คุณฉันทชนก คล่องแคล่ว	นักพัฒนานวัตกรรม/สทอภ.	
5	คุณศรีลักษณ์ พัฒนารักษ์สกุล	เจ้าหน้าที่ประสานงานวิชาการ/สทอภ.	
6	คุณเฉลิม รักกรบ	นักพัฒนานวัตกรรม/สทอภ.	
7	คุณธรรม ธรรมสวยดี	นักพัฒนานวัตกรรม/สทอภ.	
8	Ms. Gormisha Ayele	นักศึกษาฝึกงาน	
9	คุณสาวตรี อบอุ่น	ที่ปรึกษาพิเศษ	
10	คุณประนัฐพล ไทยเจริญ	นักพัฒนานวัตกรรม/สทอภ.	
11	คุณพศุภินันท์ อินทรานุกูล	นักศึกษาฝึกงาน	
12	Acharaporn Bumrungrkit	Engineer	
13	คุณอัศนัย นิธิโรจนานนท์	วิศวกร	

สพท.

ที่	ชื่อ - สกุล	ตำแหน่ง/หน่วยงาน	ลงนาม
14	คุณชนพร จิวโชตินิรันดร์	นักพัฒนานวัตกรรม	<p>เป็นไปตามนโยบายการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล (Personal Data Protection Policy) ตามพระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. 2562</p>
15	นายชินทัตต์ เชี่ยวแก้ว	นักพัฒนานวัตกรรมชำนาญการ	
16	คุณจิรภัทร เทียนขวัญ	นักพัฒนานวัตกรรม	
17	นางเวียร์เรียร์ คชบุตรธาดา	ผู้ทรงคุณวุฒิ	
18	นายณรงค์ สังข์ทอง	นักภูมิสารสนเทศ	
19	นายศุภกฤต ไวสดี	วิศวกร	
20	นายประมินทร์ พิซิดการคำ	วิศวกร	
21	คุณวิลาวัลย์ พิพัฒน์จิรัฐติกาล	เจ้าหน้าที่ยุทธศาสตร์ชำนาญการ	
22	คุณต่อวงศ์ อ้อยยอด	เจ้าหน้าที่ยุทธศาสตร์	
23	คุณจิรติวัล เครือศิลป์	นักภูมิสารสนเทศชำนาญการ	
24	คุณพิชญ์ จันทวิชญสุทธิ์	วิศวกร	
25	คุณสรารักษ์ อนุรัตน์	วิศวกรชำนาญการ	
26	คุณอชิภัทร วรรณอนันตชัย	วิศวกร	
27	คุณปริพวรรษ ไพรัตน์	Engineer	
28	น.ส.สุภาศิริ เรืองธรรมวัฒน์	นักพัฒนานวัตกรรม	
29	โชติ เสียงครวญ	Network Engineer	

สพท.

ที่	ชื่อ - สกุล	ตำแหน่ง/หน่วยงาน	ลงนาม
30	นางสาวสุวิภา เสนาอุทธิ	วิศวกร	<p>เป็นไปตามนโยบายการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล (Personal Data Protection Policy) ตามพระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. 2562</p>
	น.ส. ทนวิจิตร อัครวิเศษ	ชกวิเทศ สอัสพันธ์	
	น.ส. อธิมาพร อธิมา	จ.ท. วิศวกร	
	นายวิเศษ อธิมา	เจ้าพนักงานช่างเทคนิค	
	นายวิเศษ อธิมา	จ.ท. วิศวกร	
	นายวิเศษ อธิมา	manager / trade & sch	
	นายวิเศษ อธิมา	ช่างเทคนิค	

(7)
(8)
(9)
(10)
(11)
(12)

โบลงนาม
การประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม (Focus Group)
ด้านการใช้ประโยชน์จากดาวเทียมสื่อสารวงโคจรต่ำ
วันที่ 25 กรกฎาคม 2566 เวลา 13.00 – 16.30
Centara Grand at Central Plaza Ladprao, Bangkok

ที่	ชื่อ - สกุล	ตำแหน่ง/หน่วยงาน	ลงนาม
1	ดร.คทา เกียรติภานะโรจน์	เลขานุการประจำ กสทช. / สำนักงาน กสทช.	<p>เป็นไปตามนโยบายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล (Personal Data Protection Policy) ตามพระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. 2562</p>
2	คุณเสนต์ สายวงศ์	ผู้เชี่ยวชาญพิเศษ / สำนักงาน กสทช.	
3	คุณณัฐวุฒิ อาจปฐุ	ผู้อำนวยการสำนักกิจการดาวเทียมสื่อสาร / สำนักงาน กสทช.	
4	คุณญาตินันท์ ทองเนียม	วิศวกรปฏิบัติการ / สำนักงาน กสทช.	
5	คุณรัชฌ์วรรณ-ขวนนว	ผู้อำนวยการส่วน / สำนักงาน กสทช.	
6	คุณศรุต ศิลแจ่มใส	นทส.ก1 / สำนักงาน กสทช.	
7	คุณประเสริฐ ป้อมป้องศึก	อนุกรรมการ กสทช ด้านกิจการดาวเทียม / สำนักงาน กสทช.	
8	คุณธิดา พัชธรรม	รองเลขาธิการสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ / สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ	
9	คุณสรโรชา ชวัญแก้ว	พนักงานบริหารงานทั่วไป 3 / สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ	
10	คุณกมลชนก มั่นทอง	นักวิเคราะห์นโยบายและแผนปฏิบัติการ / สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ	
11	คุณกิตติพงษ์ ทิสยากร	นักวิเคราะห์นโยบายและแผนชำนาญการ รักษาการในตำแหน่ง นักวิเคราะห์นโยบายและแผนชำนาญการพิเศษ / สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ	

ที่	ชื่อ - สกุล	ตำแหน่ง/หน่วยงาน	ลงนาม
12	คุณมัธยะ บุญฤทธิลักษณ์	นักวิเคราะห์นโยบายและแผนปฏิบัติการ / สำนักสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ	<p>เป็นไปตามนโยบายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล (Personal Data Protection Policy) ตามพระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. 2562</p>
13	คุณชนินทร์ ขาวจันทร์	รองเลขาธิการ (นักบริหาร ระดับสูง) / สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน	
14	คุณสโรชา ราชวงศ์ บุญประเสริฐ	นักวิชาการส่งเสริมการลงทุน ระดับชำนาญการ / สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน	
15	คุณฉัตรศุภา พรหมแสง	นักวิชาการส่งเสริมการลงทุน ระดับปฏิบัติ / สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน	
16	นาย ประมะ ไชยะสุชีวะ	นักวิชาการส่งเสริมการลงทุน / สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน	
17	คุณศมาธร เทียนกิ่งแก้ว	ประธานเจ้าหน้าที่ฝ่ายปฏิบัติการ / Mu Space And Advanced Technology	
18	คุณศศิภา ไชยชาญ	International Affairs and Legal Lead / Mu Space and Advanced Technology	
19	คุณภูริช พุคยาภรณ์	Satellite Lead / Mu Space And Advanced Technology	
20	คุณอภิวัฒน์ มัคคีธรรม	RF Enigneer / Mu Space And Advanced Technology	
21	คุณชัยวิชิต สารกุล	Business Development & Partnership / บริษัท พร้อม เทคโนโลยีคอล เซอร์วิส เซส จำกัด	
22	คุณปัทมา เหมทานนท์	Marketing / บริษัท พร้อม เทคโนโลยีคอล เซอร์วิส เซส จำกัด	
23	คุณธิติมา ม่วงสีโส	Marketing / บริษัท พร้อม เทคโนโลยีคอล เซอร์วิส เซส จำกัด	
24	คุณภัทร์ชวิน ตระกูลเดชะอนันต์	Business Development / บริษัท พร้อม เทคโนโลยีคอล เซอร์วิส เซส จำกัด	
25	Wattana Chantaramaha	Consultant / Prompt Technical Services / บริษัท พร้อม เทคโนโลยีคอล เซอร์วิส เซส จำกัด	
26	น.ต. เอกพล มิ่งขวัญ	สถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ	

สพท.

ที่	ชื่อ - สกุล	ตำแหน่ง/หน่วยงาน	ลงนาม
27	Anol Paisal	Founder / EmOne (Thailand) Co., Ltd.	<p style="text-align: center;">เป็นไปตามนโยบายการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล (Personal Data Protection Policy) ตามพระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. 2562</p>
28	Praparl Kanjanophas	Senior Commercial Manager / AI and Robotics Ventures	
29	Kanchana Kittisiam	Project Analyst / AI and Robotics Ventures	
30	Artid Jivacate	Partnership Liaison / AI and Robotics Ventures	
31	คุณชานนท์ ตูลาบดี	CEO / บริษัท กราวีเทคโนโลยี (ไทยแลนด์) จำกัด	
32	Rungnapa Kittipiyakul	AVP-Satellite Solution Architect / Thaicom	
33	คุณณัฐพล ต่านธานินทร์	Product Director / Thaicom	
34	คุณฉัตรเพชร บุญยเกตุ	Project Manager / Thaicom	
35	คุณขวัญใจ เลิศภูมิปัญญา	Engineer Specialist / Thaicom	
36	คุณภาณุวัฒน์ กัณฑ์ชูลิน	วิศวกร / Thaicom	
37	Santi Srisukchayakul	Program manager / Thaicom	
38	Parisuthi Jinamorphongs	Head of Strategy and Business Development / Thaicom	
39	คุณสมเกียรติ เลิศฤทธิพงษ์	ผู้อำนวยการวิศวกรรม / Thaicom	
40	คุณวสวัตดี สมแสง	วิศวกร / Thaicom	
41	ดร.จริยวดี ศิริจันทร์	ผู้อำนวยการกองพัฒนากิจการวิทยาศาสตร์บริการ / กรมวิทยาศาสตร์บริการ	
42	คุณกรธรรม สนิรกุล	นักวิทยาศาสตร์ / กรมวิทยาศาสตร์บริการ	

สพท.

ที่	ชื่อ - สกุล	ตำแหน่ง/หน่วยงาน	ลงนาม
43	คุณเดช บัวคสี	ปฏิบัติหน้าที่ ทท.พร. / กรมวิทยาศาสตร์ บริการ	<p style="text-align: center;">เป็นไปตามนโยบายการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล (Personal Data Protection Policy) ตามพระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. 2562</p>
44	คุณวีณา จ่างเจริญ	Expert / บริษัท ทู คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)	
45	คุณชัยยุทธ ปัญญา	Associate Director / บริษัท ทู คอร์ ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)	
46	คุณณริต รัชชินพมาศ	Technical Advisor / บริษัท ทู คอร์ ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)	
47	Watanya Nuangchamnon	Business Development Manager / บริษัท ทู คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)	
48	Supparerk Udomcharoensook	Associate Director / บริษัท ทู คอร์ ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)	
49	ดร.ธนภุต อิศวลงกรณ์	CEO / บริษัท ไทย แอร์โรสเปซ อินดัสทรีส์ จำกัด	
50	Warinthorn Evans	อาจารย์ / มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์	
51	Wisut Morthai	Project Manager / Antech Communication Co., Ltd.	
52	คุณกฤษฎา จิรภาวสาน	Manager / Antech Communication Co.,Ltd	
53	chaiwat kessuwan	Engineer / Antech Communication Co.,Ltd	
54	คุณปรีญาภรณ์ ตั้งเภาศักดิ์	กรรมการผู้อำนวยการ / บริษัท แอลที เทลคอม จำกัด (มหาชน)	
55	คุณพิชิต สถาปัตยานนท์	ประธานเจ้าหน้าที่บริหาร / บริษัท อินเตอร์ เนชั่นแนล เกทเวย์ จำกัด	
56	คุณภัทรกร เวทะธรรม	Director / บริษัท อินเตอร์เนชั่นแนล เกท เวย์ จำกัด	
57	คุณไพโรจน์ รุจิรวณิช	กรรมการผู้จัดการบริษัท กรู๊ป เทค โซลูชั่นส์ จำกัด / บริษัท กรู๊ป เทค โซลูชั่นส์ จำกัด	
58	คุณยุทธนา ไถวเจริญ	ผู้จัดการบริษัท กรู๊ป เทค โซลูชั่นส์ จำกัด / บริษัท กรู๊ป เทค โซลูชั่นส์ จำกัด	

สพท.

ที่	ชื่อ - สกุล	ตำแหน่ง/หน่วยงาน	ลงนาม
59	คุณอุมาพร ชัยยะเพ็ญ <i>Umaphorn Chaiyapheun</i>	ผู้เชี่ยวชาญด้านเศรษฐศาสตร์ / บริษัท อินฟินิตี้ แพลน เมเนจเม้นท์ จำกัด	<p>เป็นไปตามนโยบายการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล (Personal Data Protection Policy) ตามพระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. 2562</p>
60	คุณชุติภา กำเนิดวี	เลขาสาย / บริษัท อินฟินิตี้ แพลน เมเนจเม้นท์ จำกัด	
61	คุณรพีพรรณ แคนลาด	Social Academist / บริษัท อินฟินิตี้ แพลน เมเนจเม้นท์ จำกัด	
62	คุณพัฒนสุพงศ์ อักษรศรี	ผู้ช่วยผู้เชี่ยวชาญ / บริษัท พิกท์ แอสโซซิเอท จำกัด	
63	ดร.ปาริฉัตร จันทร์โทริ	ผู้เชี่ยวชาญด้านการบริหารธุรกิจ / บริษัท พิกท์ แอสโซซิเอท จำกัด	
64	Panarueporn Chanpen	Manager / PASCO (Thailand) Company Limited	
65	คุณกนกเทพ พงษ์เพ็ง	ช่างภาพ	
66	คุณศุภฤกษ์ อัครวิทย์พันธุ์	ผอ. กลุ่มงานสนับสนุนบัณฑิตศึกษาอาวุโส / สถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ	
67	หม่อมหลวงศักดิ์ศิริ กฤตการ	Founder and Chief Technical Officer / บริษัท แมพพ้อยท์เอเชีย (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)	
68	คุณไมทสันต์ โทธิทัต	Executive Committee / บริษัท แมพพ้อยท์เอเชีย (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)	
69	คุณณัทพงศ์ อธิเปรมอนันต์	Senior Project Development Manager / บริษัท แมพพ้อยท์เอเชีย (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)	
70	คุณวีระชัย นุชเจริญ	Senior GIS & Application Support Manager / บริษัท แมพพ้อยท์เอเชีย (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)	
71	คุณนวลทิพย์ ฉลาดเลิศ	หัวหน้างานวิจัยภูมิสารสนเทศ / สถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำ (องค์การมหาชน)	
72	คุณสกวรรณ นาคสมภพ	นักวิเคราะห์นโยบายและแผนชำนาญการ / สำนักงานคณะกรรมการดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ	

สพท.

ที่	ชื่อ - สกุล	ตำแหน่ง/หน่วยงาน	ลงนาม
73	คุณชญาภา ศรีวิลาศ	นักวิเคราะห์นโยบายและแผนปฏิบัติการ / สำนักงานคณะกรรมการดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ	<p>เป็นไปตามนโยบายการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล (Personal Data Protection Policy) ตามพระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. 2562</p>
74	Jirawan Wongkom	GM. / Carbon Magic (Thailand) Co., Ltd.	
75	คุณนลิน ธรรมอารี	ผู้จัดการส่วน / บริษัท โทรคมนาคมแห่งชาติ	
76	คุณพิพร ลิ้มปทยอม	Engineering specialist / AIS	
77	พ.ท. ชมนานา งามพิระพงศ์	นายทหารยุทธการ / กองพันสื่อสารทหารกองบัญชาการกองทัพไทย	
78	นาวาอากาศเอก ดร.พนม อินทร์ศรี	ผู้อำนวยการกองลาดตระเวนและเฝ้าตรวจทางอากาศ ศบอ.ทอ. / กองทัพอากาศ	
79	คุณสิวินีย์ สวัสดิ์อารี	หัวหน้าฝ่ายมาตรฐานไฟฟ้า / สถาบันมาตรฐานแห่งชาติ	
80	คุณเทพดินทร์ บริรักษ์อรารวิน	นักภาควิทยาชำนาญการพิเศษ / สถาบันมาตรฐานแห่งชาติ	
81	ดร.เรืองฤทธิ์ อัมพู อุปะนะนาละ	รองผู้อำนวยการ สำนักนวัตกรรมดิจิทัลและเทคโนโลยี / สำนักนวัตกรรมดิจิทัลและเทคโนโลยี	
82	คุณตติย มีเมศกุล	ประธานกรรมการผู้จัดการ บริษัท Lenso aerospace / บริษัท Lenso aerospace	
83	คุณฐิติมา แยมร์ศรี	นักวิเคราะห์นโยบายและแผนปฏิบัติการ / สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ	
84	ศ.ดร. มีตรชัย จงเขียวชำนาญ	หัวหน้าทีมวิจัยด้านเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมอวกาศ	
85	คุณดารารัตน์ จันทร์อินทร์	นักวิเคราะห์นโยบายและแผนปฏิบัติการ / กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม	
86	ผศ.ดร.จิรศิลป์ จयरวรรณ	Associate Dean For Administrative Affairs / KMUTT	
87	คุณเกริก วิไลมาลย์	Chief Executive Officer, Ship Expert Technology Co., Ltd	
88	คุณชัยวัฒน์ จันธิมา	บรรณาธิการ / บ้านข่าวพะเยาทีวี	

สพท.

ที่	ชื่อ - สกุล	ตำแหน่ง/หน่วยงาน	ลงนาม
89	Trin Ratanachand	PFDL (Thailand)	<p>เป็นไปตามนโยบายการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล (Personal Data Protection Policy) ตามพระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. 2562</p>
90	Kraisorn Ruenkul	PFDL (Thailand)	
	Gormisha Ayete	GISTDA International student	
	อรุณศรี ภูมิวิภาคารัง	ผู้ช่วยผู้จัดการ หน่วยงาน/องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น	
	ธนากร วัชรวิภาคารัง	ศิลปินวิทยากร วิทยาลัยการอาชีพ	
	วิภาดาณี วัฒนศิริ	CMMU (เมทรา)	
	ประวีณา อรุณ	สวท	
	ปิภาณี นันท	กสทศ.	
	นภาพร นันท	สททท	
	นิพนธ์ วัฒนศิริ	สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยี	
	นิพนธ์ วัฒนศิริ	นัก	
	วิภาดาณี วัฒนศิริ	นางสาว	
	ธนากร วัฒนศิริ	นางสาว	
	ธนากร วัฒนศิริ	นางสาว	

93
93
94
95
96
97
98
99
100
101
101
102

สพท.

ที่	ชื่อ - สกุล	ตำแหน่ง/หน่วยงาน	ลงนาม
1.	สอชชาติพงษ์ นพคุณนทร์	Marketing	<p style="text-align: center;"> เป็นไปตามนโยบายการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล (Personal Data Protection Policy) ตามพระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. 2562 </p>
2.	สมิ ทนอย	me.	
3	สโรจวิทย์ วิวัฒน์	fici	
4	อวิวัฒน์ วิพราว	Marketing	
5	สุวิมล อัจฉริยะพร	BR - Thaicom .	

๑๑
๑๒
๑๓
๑๔
๑๕

สพท.

ที่	ชื่อ - สกุล	ตำแหน่ง/หน่วยงาน	ลงนาม
	ณัฐพร สอนวิชา	นางสาวณัฐพร สอนวิชา	<p>เป็นไปตามนโยบายการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล (Personal Data Protection Policy) ตามพระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. 2562</p>
	ชวรัตน์ สิกขรินทร์	นางชวรัตน์ สิกขรินทร์ ✓	
	ทนายธรรม ธรรม	ทนายธรรม (NT)	
	ชลธิชา วัฒนธนา	Marketing	
	ดร. สกิตทิพย์ อภิบาลย์	ดร. สกิตทิพย์ อภิบาลย์ ดร. อรุณดา อภิบาลย์	

สพท.

ก - 5 การเผยแพร่สื่อประชาสัมพันธ์

“2 ค่ายยักษ์ใหญ่ พร้อมวางโครงข่ายดาวเทียมอินเทอร์เน็ตในไทย”
เผยแพร่เมื่อวันที่ 6 มิ.ย. 2566
ที่มา: https://mgronline.com/uptodate/detail/9660000051878 (ผู้จัดการออนไลน์)
<div><p>หน้าหลัก / ทันเหตุการณ์ / Breaking News / อื่นๆ</p><h2>2 ค่ายยักษ์ใหญ่ พร้อมวางโครงข่ายดาวเทียมอินเทอร์เน็ตในไทย</h2><p>เผยแพร่: 6 มิ.ย. 2566 16:15 ปรับปรุง: 6 มิ.ย. 2566 16:15 โดย: ผู้จัดการออนไลน์</p><p>     </p><p> 385</p><p>GISTDA ร่วมกับกองทุนวิจัยและพัฒนากิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม เพื่อประโยชน์สาธารณะ หรือ กทปส. ภายใต้ สำนักงานกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ หรือ กสทช. จัดการประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่มเพื่อแลกเปลี่ยนประสบการณ์และพัฒนาองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการให้บริการดาวเทียมวงโคจรไม่ประจำที่ หรือ NGSO ตลอดจนแนวทางการส่งเสริมการแข่งขัน การเปิดตลาดเสรีที่เหมาะสม การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานต่างๆ รวมทั้งส่งเสริมความร่วมมือกับหน่วยงานต่างๆ ไม่ว่าจะเป็น GISTDA กสทช. หน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชนอื่นๆ ในการให้บริการและกำกับดูแลกิจการดาวเทียม ร่วมกับบริษัทชั้นนำจากเอเชียและยุโรป เมื่อวันที่ 2 มิถุนายน 2566 ณ ห้องลาดพร้าว 1-3 โรงแรมเซ็นทารา แกรนด์ แอท เซ็นทรัลพลาซ่า ลาดพร้าว กรุงเทพฯ ซึ่งเป็นการจัดประชุมต่อเนื่องจากคราวที่แล้วที่จัดขึ้นเมื่อช่วงเดือนมีนาคมที่ผ่านมา</p><div><p>← โฆษณาโดย Google</p><p>ส่งความคิดเห็น ทำไมจึงแสดงโฆษณานี้</p></div><p>การจัดประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่มในรอบนี้แบ่งเป็น 2 หัวข้อที่สำคัญ ประกอบด้วย รอบเช้าเป็นการประชุมเกี่ยวกับ “Chinese Satellite/Constellation perspective in 21st Century” ร่วมกับบริษัท YINHE HANGTIAN (BEIJING) INTERNET TECHNOLOGY COMPANY LIMITED หรือ GALAXYSPACE จากสาธารณรัฐประชาชนจีน และได้รับเกียรติจาก คุณ Isabel Liu, Vice president คุณ Mr. Wang Peng และคุณ Peter Huang, GALAXYSPACE โดยมี ดร.เจษฎา ศิวรักษ์ เป็นผู้ดำเนินรายการ ส่วนรอบบ่ายเป็นการประชุม “EU Ambitions in the next decade: NGSO satellite Strategy & Business” จาก EUTELSAT ผู้ให้บริการดาวเทียมของฝรั่งเศส ให้บริการครอบคลุมทั่วทั้งทวีปยุโรป ตะวันออกกลาง แอฟริกา เอเชีย อเมริกา และได้รับเกียรติจากคุณ Sam Narayanan, EUTELSAT Asia โดยมี ศ.ดร. มิตรชัย จงเขียวชานัญ และคุณ David Vaccaro เป็นผู้ดำเนินรายการ โดยทั้ง 2 หัวข้อ มีผู้เข้าร่วมรับฟัง ประกอบด้วย หน่วยงานภาครัฐ อาทิ สำนักงาน กสทช. สถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ หน่วยงานภาคเอกชน อาทิ Thaicom mu Space Corp R V Connex หน่วยงานภาคการศึกษา อาทิ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ เป็นต้น ซึ่งผู้เข้าร่วมได้ร่วมให้ข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์อย่างมาก โดย GISTDA จะมีการประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่มอีกครั้งในช่วงเดือนกรกฎาคม 2566 และจะนำข้อสรุปไปจัดทำข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย แนวทางการอนุญาตกำกับดูแลและแนวทางการส่งเสริมการแข่งขันที่เหมาะสมในการให้บริการดาวเทียมประเภทวงโคจรไม่ประจำที่ หรือ NGSO ของประเทศไทย และนโยบายการส่งเสริมการเกิดระบบนิเวศเศรษฐกิจอวกาศด้านดาวเทียมของประเทศไทย ต่อไป</p></div>

“2 ค่ายยักษ์ใหญ่ พร้อมวางโครงข่ายดาวเทียมอินเทอร์เน็ตในไทย”

เผยแพร่เมื่อวันที่ 6 มิ.ย. 2566

ที่มา: <https://www.thailandplus.tv/archives/706369> (ไทยแลนด์พลัส)



GISTDA ร่วมกับกองทุนวิจัยและพัฒนากิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม เพื่อประโยชน์สาธารณะ หรือ กกปส. ภายใต้ สำนักงานกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ หรือ กสทช. จัดการประชุมรับฟังความคิดเห็นเฉพาะกลุ่มเพื่อแลกเปลี่ยนประสบการณ์และพัฒนางานองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการให้บริการดาวเทียมวงโคจรไม่ประจำที่ หรือ NGSO ตลอดจนแนวทางการส่งเสริมการแข่งขัน การเปิดตลาดเสรีที่เหมาะสม การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานต่าง ๆ รวมทั้งส่งเสริมความร่วมมือกับหน่วยงานต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็น GISTDA กสทช. หน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชนอื่น ๆ ในการให้บริการและกำกับดูแลกิจการดาวเทียม ร่วมกับบริษัทชั้นนำจากเอเชียและยุโรป เมื่อวันที่ 2 มิถุนายน 2566 ณ ห้องลาดพร้าว 1-3 โรงแรมเซ็นทารา แกรนด์ แอท เซ็นทรัลพลาซ่า ลาดพร้าว กรุงเทพฯ ซึ่งเป็นการจัดประชุมต่อเนื่องจากราวที่แล้วที่จัดขึ้นเมื่อช่วงเดือนมีนาคมที่ผ่านมา



การจัดประชุมรับฟังความคิดเห็นเฉพาะกลุ่มในรอนี้แบ่งเป็น 2 หัวข้อที่สำคัญ ประกอบด้วย รอบเช้าเป็นการประชุมเกี่ยวกับ **“Chinese Satellite/Constellation perspective in 21st Century”** ร่วมกับบริษัท YINHE HANGTIAN (BEIJING) INTERNET TECHNOLOGY COMPANY LIMITED หรือ GALAXYSPACE จากสาธารณรัฐประชาชนจีน และได้รับเกียรติจากคุณ Isabel Liu, Vice president คุณ Mr. Wang Peng และคุณ Peter Huang, GALAXYSPACE โดยมี ดร.เจษฎา ศิวรักษ์ เป็นผู้ดำเนินรายการ ส่วนรอบบ่ายเป็นการประชุม **“EU Ambitions in the next decade: NGSO satellite Strategy & Business”** จาก EUTELSAT ผู้ให้บริการดาวเทียมของฝรั่งเศส ให้บริการครอบคลุมทั่วทั้งทวีปยุโรป ตะวันออกกลาง แอฟริกา เอเชีย อเมริกา และได้รับเกียรติจากคุณ Sam Narayanan, EUTELSAT Asia

“OneWeb-GalaxySpace พร้อมวางโครงข่ายดาวเทียมอินเทอร์เน็ตในไทย”

เผยแพร่เมื่อวันที่ 6 มิ.ย. 2566

ที่มา: <https://www.prachachat.net/ict/news-1313991> (ประชาชาติธุรกิจ)



2 ค่ายยักษ์ใหญ่ OneWeb และ GalaxySpace พร้อมวางโครงข่ายดาวเทียมอินเทอร์เน็ต รับผิดชอบสรรหาอวกาศ และโอกาสสร้างดาวเทียมเชิงพาณิชย์ คลื่นความถี่ 6G

วันที่ 6 มิถุนายน 2566 GISTDA ร่วมกับกองทุนวิจัยและพัฒนากิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม เพื่อประโยชน์สาธารณะ หรือ กทปส. ภายใต้สำนักงานกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (กสทช.) จัดการประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่มเพื่อแลกเปลี่ยนประสบการณ์และพัฒนาองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการให้บริการดาวเทียมวงโคจรไม่ประจำที่ หรือ NGSO

- อนุทินอัปเดตทรัพย์สินรยาคคนที่ 3 “วธนนท” ค่างค่าหยากรยาคคนที่ 2
- STARK สะเทือนตลาดหุ้น กู้ กลงทุนเกือบ 5 พันรายช็อกเจอเบียร์หนี้
- เปิดภาพโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ดัดถนนวิภาวดีรังสิต

รวมถึงการรับฟังความเห็นเกี่ยวกับแนวทางการส่งเสริมการแข่งขัน การเปิดตลาดเสรีที่เหมาะสม การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานต่าง ๆ รวมทั้งส่งเสริมความร่วมมือกับหน่วยงานต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็น GISTDA กสทช. หน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชนอื่น ๆ ในการให้บริการและกำกับดูแลกิจการดาวเทียม

ร่วมกับบริษัทชั้นนำจากเอเชียและยุโรป เมื่อวันศุกร์ที่ 2 มิถุนายน 2566 ณ ห้องลาดพร้าว 1-3 โรงแรมเซ็นทารา แกรนด์ แอท เซ็นทรัลพลาซ่า ลาดพร้าว กรุงเทพฯ ซึ่งเป็นการจัดประชุมต่อเนื่องจากคราวที่แล้วที่จัดขึ้นเมื่อช่วงเดือนมีนาคมที่ผ่านมา

Advertisement

การจัดประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่มในรอบนี้แบ่งเป็น 2 หัวข้อที่สำคัญ ประกอบด้วย รอบเช้าเป็นการประชุมเกี่ยวกับ “Chinese Satellite/Constellation perspective in 21st Century” ร่วมกับบริษัท YINHE HANGTIAN (BEIJING) INTERNET TECHNOLOGY COMPANY LIMITED หรือ GALAXYSPACE จากสาธารณรัฐประชาชนจีน

“GISTDA จับมือ กสทช.

เดินทางรับฟังความคิดเห็นด้านการใช้ประโยชน์จากดาวเทียมวงโคจรต่ำ”

เผยแพร่เมื่อวันที่ 26 กรกฎาคม 2566

ผู้จัดการรายวัน 360° <small>Poo Jatkam Daily 360 Degree Circulation: 850,000 Ad Rate: 1,200</small>	Section: First Section/iBusiness
	วันที่: พุธ 26 กรกฎาคม 2566
	ปีที่: 15 ฉบับที่: 4004 หน้า: 12(ล่างซ้าย)
	Col.Inch: 26.49 Ad Value: 31,788 PRValue (x3): 95,364 ศิลปิน: ชาว-ดำ
	หัวข้อข่าว: GISTDAจับมือ กสทช.เปิดฟังความคิดเห็น การใช้ประโยชน์จากดาวเทียมวงโคจรต่ำ

GISTDAจับมือ กสทช.เปิดฟังความคิดเห็น การใช้ประโยชน์จากดาวเทียมวงโคจรต่ำ

ผู้จัดการรายวัน 360° – สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน) หรือ GISTDA จับมือกองทุนวิจัยและพัฒนากิจการกระจายเสียงกิจการโทรทัศน์และกิจการโทรคมนาคมเพื่อประโยชน์สาธารณะ ร่วมจัดประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม (Focus Group) ด้านการใช้ประโยชน์จากดาวเทียมวงโคจรต่ำ เพื่อแลกเปลี่ยนประสบการณ์และพัฒนาองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ประโยชน์จากดาวเทียมวงโคจรต่ำ โดยมีหน่วยงานภาครัฐและเอกชนเข้าร่วม

ดร.ณัฐวัฒน์ หงส์กัญจนกุล ผู้อำนวยการสำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน) หรือ GISTDA ในฐานะโฆษก กล่าวว่าการจัดประชุมรับฟังความคิดเห็นในครั้งนี้เป็นครั้งที่ 4 แล้ว ซึ่งตั้งเนื่องมาจากช่วงเดือนมิถุนายนที่ผ่านมา ครึ่งนี้จะมี 2 เรื่องที่สำคัญคือ การนำเสนอ หัวข้อ “แนวทางการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมด้วยดาวเทียมสื่อสารวงโคจรต่ำ”

โดย ศ.ดร.นิมิตชัย จงเขียวชานัญ หัวหน้าทีมวิจัยด้านเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมอวกาศ และการเสวนาในหัวข้อ “ประเทศไทยกับการศึกษาและการสื่อสารทางไกลผ่านดาวเทียมวงโคจรต่ำ”

โดยได้รับเกียรติจาก ศ.ดร. นิมิตชัย จงเขียวชานัญ หัวหน้าทีมวิจัยด้านเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมอวกาศ นายภาวิกา วิไลภรณ์ ประธานเจ้าหน้าที่ฝ่ายบริหาร บริษัท ซีพี เอ็กซ์พีเรีย เทคโนโลยี จำกัด นายชัยวัฒน์ จันฉิมก บรรณธิการโทรทัศน์ชุมชนพะเยาทีวีและหัวหน้าทีมวิจัยโครงการนำร่องสถานีเคลื่อนที่โทรทัศน์ชุมชน โดยมี ดร.ดำรงศุภสิทธิ์ เนียมพุ่ม รองผู้อำนวยการ GISTDA เป็นผู้ดำเนินรายการ

สำหรับการประชุมรับฟังความคิดเห็นในครั้งนี้มีส่วนสำคัญอย่างยิ่งที่จะช่วยพัฒนาด้านการใช้ประโยชน์จากดาวเทียมวงโคจรต่ำ ซึ่งหน่วยงานที่เข้าร่วมมีทั้งภาครัฐและเอกชน ประกอบด้วย กสทช. GISTDA กรมวิทยาศาสตร์บริการ สำนักสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ไทยคม muSpace True Corporation AIS มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ และมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ เป็นต้น จำนวนกว่า 100 คน ได้ร่วมให้ข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์อย่างมาก โดยข้อสรุปจากการประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม ด้านการใช้ประโยชน์จากดาวเทียมวงโคจรต่ำ GISTDA จะนำไปวิเคราะห์และจัดทำข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย แนวทางการอนุญาตกำกับดูแลและแนวทางการส่งเสริมการเข้าถึงที่เหมาะสมในการให้บริการดาวเทียมประเภทวงโคจรต่ำประจำที่ หรือ NGSO ของประเทศไทย และนโยบายการส่งเสริมการเกิดระบบนิเวศเศรษฐกิจอวกาศด้านดาวเทียมของประเทศไทย และครั้งต่อไป GISTDA จะมีกำหนดจัดประชุมถ่ายทอดองค์ความรู้และเผยแพร่ผลการศึกษารองโครงการฯ “Technical Session: Thailand NGSO Policy Guideline: The Impact from Present to the Future.”

ทั้งนี้เพื่อทราบถึงผลกระทบการศึกษาและเข้าใจแนวทางการกำหนดนโยบายรวมถึงกำกับดูแลที่เหมาะสมกับประเทศไทย ต่อไป ภายใต้งานสัมมนา “Thailand Space Week 2023” ซึ่งจัดระหว่างวันที่ 25-27 ตุลาคมนี้ โดย กสทช. GISTDA กล่าว.

“GISTDA joins hands with NBTC to continue hearing opinions
on the utilization of low-orbit satellites – Siam Rath”

เผยแพร่เมื่อวันที่ 25 กรกฎาคม 2566

ที่มา: <https://thailand.postsen.com/live-style/165714/GISTDA-joins-hands-with-NBTC-to-continue-hearing-opinions-on-the-utilization-of-low-orbit-satellites-%E2%80%93-Siam-Rath.html>



เดินทางรับฟังความคิดเห็นด้านการใช้ประโยชน์จากดาวเทียมวงโคจรต่ำ”

เผยแพร่เมื่อวันที่ 25 กรกฎาคม 2566

ที่มา: ibusiness

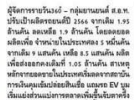


วันที่ 26 กรกฎาคม พ.ศ. 2566

ส.อ.ท.ลดเป้าผลิตรถปี'66เหลือ1.9ล้านคัน ยอดขายในพ.ต.ตั้งEVแยงตลาด-แมงกิ้งเขม



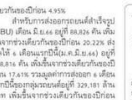
การประชุมระดับ ส่วนต่อประสาน “ดิจิทัลโมบิลิตี้” ระหว่างภาคเอกชนและผู้ประกอบการยานยนต์ไฟฟ้า (EV)...



นายสุชาติ นฤไพฑารัตน์ รองประธานและรองผู้จัดการทั่วไปของ ส.อ.ท....



นายสุชาติ นฤไพฑารัตน์ รองประธานและรองผู้จัดการทั่วไปของ ส.อ.ท....



นายสุชาติ นฤไพฑารัตน์ รองประธานและรองผู้จัดการทั่วไปของ ส.อ.ท....



นายสุชาติ นฤไพฑารัตน์ รองประธานและรองผู้จัดการทั่วไปของ ส.อ.ท....

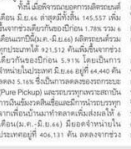
ORเปิดตัวแอป“xpIOR”18ส.ค.นี้

ดึงร่วมทุนธุรกิจHealth&Wellness

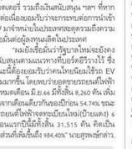
ผู้สื่อข่าวรายงานว่า - OR เปิดตัวแอปพลิเคชัน “xpIOR” 18 สิงหาคม 2566... แอปพลิเคชันนี้ได้รับการพัฒนาขึ้นเพื่อช่วยผู้ใช้ในการดูแลสุขภาพและติดตามความคืบหน้า...



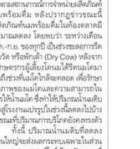
ภาพแสดงการใช้งานแอปพลิเคชัน xpIOR



ภาพแสดงการใช้งานแอปพลิเคชัน xpIOR



ภาพแสดงการใช้งานแอปพลิเคชัน xpIOR

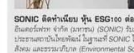


ภาพแสดงการใช้งานแอปพลิเคชัน xpIOR

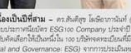
GISTDA จับมือ กสทช.เปิดฟังความคิดเห็น

การใช้ประโยชน์จากดาวเทียมวงโคจรต่ำ

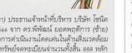
ผู้สื่อข่าวรายงานว่า - สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน) หรือ GISTDA... จะจัดให้มีการรับฟังความคิดเห็นจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่เกี่ยวข้อง...



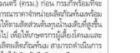
ภาพแสดงการมอบรางวัลหรือใบประกาศนียบัตร



ภาพแสดงการมอบรางวัลหรือใบประกาศนียบัตร



ภาพแสดงการมอบรางวัลหรือใบประกาศนียบัตร



ภาพแสดงการมอบรางวัลหรือใบประกาศนียบัตร

BCPยันดีลควมรวมเอสไอไม่ล้ม

เร่งพิจารณาตีความเงื่อนไขขกค.

ผู้สื่อข่าวรายงานว่า - บริษัท บีซีพีจี จำกัด (มหาชน) หรือ BCP... ยืนยันว่าดีลควมรวมเอสไอจะไม่ล้ม และกำลังเร่งพิจารณาตีความเงื่อนไขขกค....

ผู้สื่อข่าวรายงานว่า - บริษัท บีซีพีจี จำกัด (มหาชน) หรือ BCP... ยืนยันว่าดีลควมรวมเอสไอจะไม่ล้ม และกำลังเร่งพิจารณาตีความเงื่อนไขขกค....

ผู้สื่อข่าวรายงานว่า - บริษัท บีซีพีจี จำกัด (มหาชน) หรือ BCP... ยืนยันว่าดีลควมรวมเอสไอจะไม่ล้ม และกำลังเร่งพิจารณาตีความเงื่อนไขขกค....

ผู้สื่อข่าวรายงานว่า - บริษัท บีซีพีจี จำกัด (มหาชน) หรือ BCP... ยืนยันว่าดีลควมรวมเอสไอจะไม่ล้ม และกำลังเร่งพิจารณาตีความเงื่อนไขขกค....

เดินหน้ารับฟังความคิดเห็นด้านการใช้ประโยชน์จากดาวเทียมวงโคจรต่ำ”

เผยแพร่เมื่อวันที่ 25 กรกฎาคม 2566

ที่มา: <https://siamrath.co.th/n/464786> (สยามรัฐออนไลน์)

25 กรกฎาคม 2566 สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน) หรือ GISTDA ภายใต้กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (อว.) ร่วมกับกองทุนวิจัยและพัฒนากิจการกระจายเสียงกิจการโทรทัศน์และกิจการโทรคมนาคมเพื่อประโยชน์สาธารณะ หรือ กทปส. ภายใต้ สำนักงานกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ หรือ กสทช. ร่วมจัดประชุมรับฟังความเห็นเฉพาะกลุ่ม (Focus Group) ด้านการใช้ประโยชน์จากดาวเทียมวงโคจรต่ำ เพื่อแลกเปลี่ยนประสบการณ์และพัฒนาองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ประโยชน์จากดาวเทียมวงโคจรต่ำ โดยมีหน่วยงานภาครัฐและเอกชนเข้าร่วม ณ ห้องลาดพร้าว 1-3 โรงแรมเซ็นทารา แกรนด์ แอท เซ็นทรัลพลาซา ลาดพร้าว กรุงเทพฯ



ดร.ณัฐวัฒน์ หงส์กาญจนกุล โฆษก GISTDA และผู้อำนวยการสำนักพัฒนาเทคโนโลยีกิจการอวกาศ กล่าวว่า การจัดประชุมรับฟังความคิดเห็นในครั้งนี้เป็นครั้งที่ 4 แล้ว ซึ่งต่อเนื่องมาจากช่วงเดือนมิถุนายนที่ผ่านมา คราวนี้จะมี 2 เรื่องที่สำคัญคือ การนำเสนอ หัวข้อ “แนวทางการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมด้วยดาวเทียมสื่อสารวงโคจรต่ำ” โดย ศ.ดร. มิตร์ชัย จงเขียวชำนาญ หัวหน้าทีมวิจัยด้านเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมอวกาศ

“GISTDA จับมือ กสทช.

เดินหน้ารับฟังความคิดเห็นด้านการใช้ประโยชน์จากดาวเทียมวงโคจรต่ำ”

เผยแพร่เมื่อวันที่ 25 กรกฎาคม 2566

ที่มา: https://www.matichon.co.th/local/quality-life/news_4099111

(มติชนออนไลน์)

GISTDA จับมือ กสทช. เดินหน้ารับฟังความคิดเห็นใช้ประโยชน์จากดาวเทียมวงโคจรต่ำ

วันที่ 25 กรกฎาคม 2566 - 23:19 น.

[Facebook](#) [Twitter](#) [LINE](#) [Copy Link](#)



“GISTDA จับมือ กสทช.
เดินหน้ารับฟังความคิดเห็นด้านการใช้ประโยชน์จากดาวเทียมวงโคจรต่ำ”

เผยแพร่เมื่อวันที่ 25 กรกฎาคม 2566

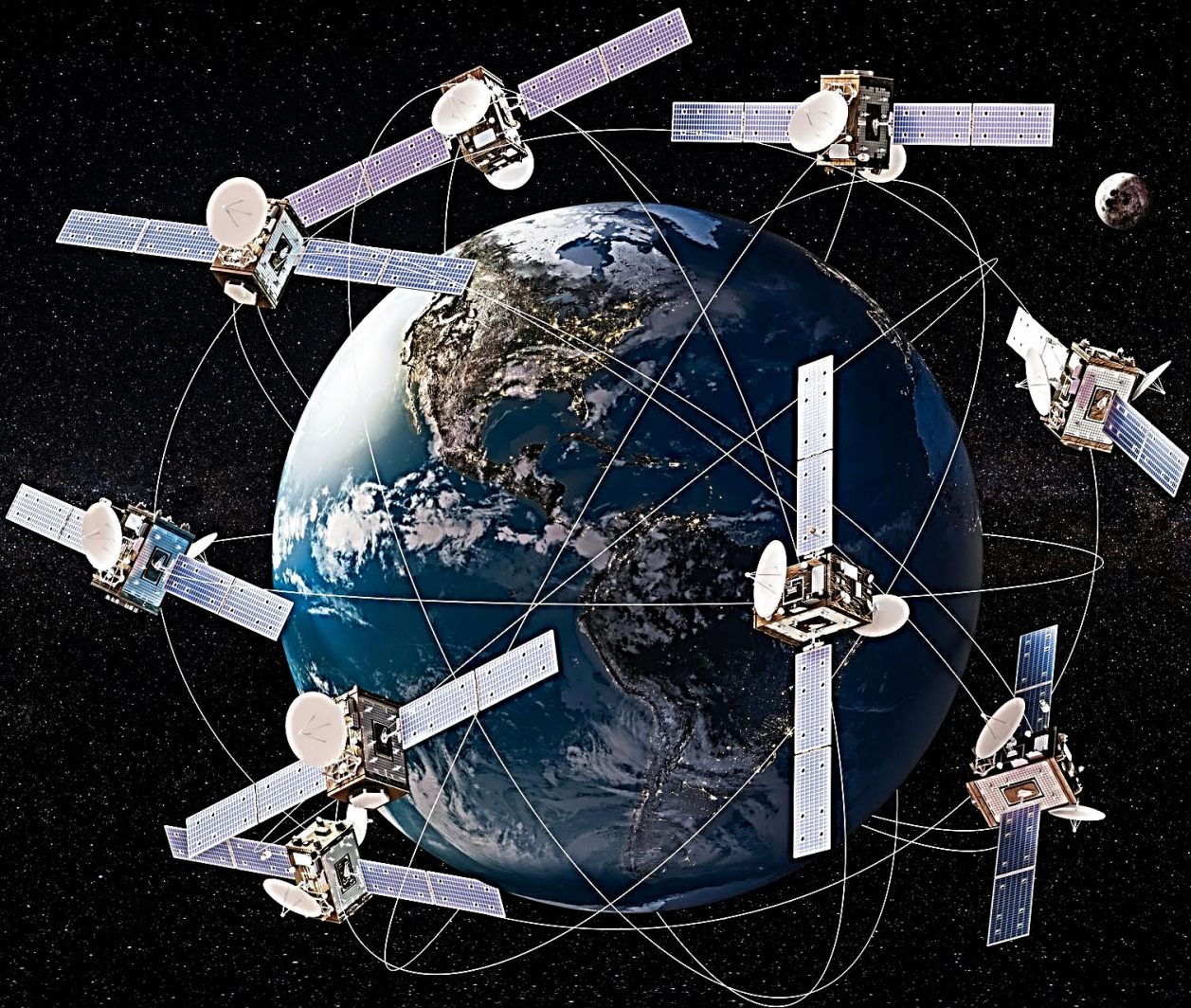
ที่มา: <https://lifeandsciencenews.com/?p=24052>



ดร.นัฏวิวัฒน์ นงส์กาญจนกุล โฆษก GISTDA และผู้อำนวยการสำนักพัฒนาเทคโนโลยีกิจการอวกาศ กล่าวว่า การจัดประชุมรับฟังความคิดเห็นในครั้งนี้เป็นครั้งที่ 4 แล้ว ซึ่งต่อเนื่องมาจากช่วงเดือนมิถุนายนที่ผ่านมา คราวนี้จะมี 2 เรื่องที่สำคัญคือ การนำเสนอหัวข้อ “แนวทางการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมด้วยดาวเทียมสื่อสารวงโคจรต่ำ” โดย ศ.ดร. มืดระชัย จงเขียวชานานู หัวหน้าทีมวิจัยด้านเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมอวกาศ และการเสวนาในหัวข้อ “ประเทศไทยกับการศึกษาและการสื่อสารทางไกลผ่านดาวเทียมวงโคจรต่ำ” โดยได้รับเกียรติจาก ศ.ดร. มืดระชัย จงเขียวชานานู หัวหน้าทีมวิจัยด้านเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมอวกาศ คุณเกริก วิไลมาลย์ ประธานเจ้าหน้าที่ฝ่ายบริหาร บริษัท ซีพี เอ็กซ์พีเรีย เทคโนโลยี จำกัด คุณชัยวัฒน์ จันธิมมา บรรณาธิการโทรทัศน์ชุมชนทะเลชาติวิ และหัวหน้าทีมวิจัย โครงการนำร่องสถานีเคลื่อนที่โทรทัศน์ชุมชน โดยมี ดร.ดำรงศุทธิ์ เนียมมนวาด รองผู้อำนวยการ GISTDA เป็นผู้ดำเนินรายการ

การประชุมรับฟังความคิดเห็นในครั้งนี้มีส่วนสำคัญอย่างยิ่งที่จะช่วยพัฒนาการใช้ประโยชน์จากดาวเทียมวงโคจรต่ำ ซึ่งหน่วยงานที่เข้าร่วมมีทั้งภาครัฐและเอกชน ประกอบด้วย กสทช. GISTDA กรมวิทยาศาสตร์บริการ สำนักสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ไทยคม muSpace True Corporation AIS มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ และมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ เป็นต้น จำนวนกว่า 100 คน ได้ร่วมให้ข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์อย่างมาก

ภาคผนวก ข



ข. การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญเชิงลึกภายในประเทศไทย

การเข้าสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิ
เพื่อเก็บข้อมูลการศึกษาแนวนโยบายการให้บริการ
และการกำกับกิจการดาวเทียมประเภทวงโคจรไม่ประจำที่ (NGSO)
วันพฤหัสบดีที่ 12 มกราคม 2566 เวลา 10.00 – 11.30 น.
ณ ศูนย์ราชการฯ อาคารรัฐประศาสนภักดี กรุงเทพฯ

ชื่อผู้ให้สัมภาษณ์..... พลเรือเอก ทวีวุฒิ พงศ์พิพัฒน์ กรรมการ สทอภ.....

<p>1. ในมุมมองของพลเรือเอก ทวีวุฒิ พงศ์พิพัฒน์ เรื่อง NGSO ประเทศไทยควรจะดำเนินการเรื่องอะไร เพื่อแสดงถึงความพร้อมอย่างไรบ้าง</p>
<p>เป็นที่ทราบกันดีอยู่แล้วว่าดาวเทียมทวีความสำคัญอย่างต่อเนื่องเป็นระยะเวลานานตั้งแต่อดีตที่ผ่านมา หากนับตามวงโคจรแล้ว ดาวเทียมจะมี 4 ลักษณะ คือ ดาวเทียมวงโคจรต่ำ (Low Earth Orbit: LEO) อยู่ในระดับความสูงประมาณ 800 – 2,000 Km. ดาวเทียมวงโคจรปานกลาง (Medium Earth Orbit: MEO) อยู่ในระดับความสูงตั้งแต่ 2,000 – 20,000 Km. ดาวเทียมวงโคจรค้างฟ้า (Geostationary Earth Orbit: GEO) อยู่ในระดับความสูง 35,786 Km. และดาวเทียมวงโคจรรูปวงรี (Highly Elliptical Orbit: HEO) ใช้สนับสนุนการสื่อสารเฉพาะในขั้วโลกเท่านั้น มีระดับความสูง สูงสุด 35,000 – 45,000 Km. จุดต่ำสุดของวงโคจรประมาณ 1000 Km.</p> <p>ดาวเทียมวงโคจรต่ำ (LEO) ที่ผ่านมานั้นในอดีตยังมีการใช้อย่างไม่กว้างขวางนัก โดยดาวเทียม (LEO) ที่เรารู้จักดีคือ Remote sensing ของ GISTDA และ GISTDA มีโครงการ คือ THEOS-1 โดยมีดาวเทียมอยู่ในระบบ THEOS-1 คือดาวเทียม ไทยโชต เนื่องจากเป็นดาวเทียมวงโคจรต่ำเวลาหมุนรอบโลกจะไม่ไปกับโลก เพราะฉะนั้นการจะให้ครอบคลุมทั้งโลกจะใช้ดวงเดียวไม่ได้ จะต้องมีเป็น Constellation เพราะฉะนั้น GISTDA จึงจำเป็นต้องเข้าไปเป็น Partner กับประเทศต่าง ๆ หากต้องการภาพในเวลาื่อดาวเทียมของ GISTDA ไม่สามารถที่จะถ่ายภาพได้ก็สามารถขอจากดาวเทียมประเทศประเทศอื่น ซึ่งเป็นการแลกเปลี่ยนข้อมูลกัน</p> <p>สำหรับประเทศไทย นอกจาก GISTDA แล้ว จะมีการใช้ดาวเทียมวงโคจรค้างฟ้า (Geostationary Earth Orbit: GEO) ซึ่งมีความจำเป็นมากในเรื่องของการสื่อสาร เนื่องจาก พื้นที่ทางไกลถ้าเราใช้ Landline (การสื่อสารทางสาย) จะต้องลงทุนสูง ดังนั้นรัฐบาลแก้ไขโดยใช้การสื่อสารผ่านดาวเทียม โดยครั้งแรกประเทศไทยเข้าช่องสัญญาณดาวเทียม Intelsat และดาวเทียม Palapa ของอินโดนีเซียตามลำดับจะสังเกตเห็นได้ว่าประเทศอินโดนีเซียที่ใช้ดาวเทียม เนื่องจากว่าเป็นประเทศหมู่เกาะ</p>

1. ในมุมมองของพลเรือเอก ทวีวุฒิ พงศ์พิพัฒน์ เรื่อง NGSO ประเทศไทยควรจะดำเนินการเรื่องอะไร เพื่อแสดงถึงความพร้อมอย่างไรบ้าง

ต่อมารัฐบาล เล็งเห็นความสำคัญว่าประเทศไทย ควรมีดาวเทียมสื่อสารเป็นของตนเอง จึงได้มีการคัดเลือกให้มีการดำเนินกิจการดาวเทียมสื่อสารภายในประเทศและกำหนดเป็น “National Project” โดยบริษัท ชินวัตรคอมพิวเตอร์ แอนด์ คอมมิวนิเคชันส์ จำกัด (ต่อมาคือ บริษัท ไทยคม จำกัด) เป็นผู้ได้รับสัมปทานมีกำหนด 30 ปี ตั้งแต่ วันที่ 11 ก.ย. ปี 2534 - วันที่ 10 ก.ย. ปี 2564 และนี่คือนิมิตรหมายอันดีในเรื่องเศรษฐกิจอวกาศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งอุตสาหกรรมดาวเทียมสื่อสารของประเทศไทยติดอันดับต้น ๆ ของโลก ซึ่งดาวเทียมดังกล่าว เป็นดาวเทียมวงโคจรประจำที่ โดยการยิงดาวเทียมแต่ละดวงเข้าสู่วงโคจร จะต้องไปขอสิทธิในการเข้าใช้วงโคจรดาวเทียมหรือที่เรียกว่าเอกสารข่ายงานดาวเทียม (Satellite Network Filing) ซึ่งเอกสารนั้นจะประกอบด้วย 4 ส่วนคือ 1) วงโคจร 2) Footprint 3) ข้อมูลทางเทคนิค 4) Frequency หากว่าดาวเทียมที่ยิงขึ้นไปใช้ KU band งานรับสัญญาณก็ใช้งานรับสัญญาณเล็กได้ แต่งานขนาดเล็กประเภทนี้ จะถูกรบกวนได้ง่าย เมื่อเวลาฝนตกความยาวของเม็ดฝนจะไปทาบกับ Frequency ทำให้ภาพเบลอ แต่ถ้าจะใช้ C band งานรับสัญญาณจะใหญ่กว่า เมื่อฝนตกจะไม่ถูกรบกวนมากนัก และนี่คือจุดกำเนิดดาวเทียมสื่อสารในประเทศไทย

การที่บริษัทไทยคมได้รับสัมปทาน กิจการดาวเทียมสื่อสารภายในประเทศนั้น กระทรวงคมนาคม (ต่อมาคือ DES) จะต้องมอบหมายให้ไปขอรับสิทธิในการเข้าใช้วงโคจรดาวเทียมจาก ITU ในนามประเทศไทย โดยหากเป็น Filing ในขั้นสมบูรณ์ (ขั้น N - Notification) จึงจะสามารถยิงดาวเทียมขึ้นสู่วงโคจรได้ ซึ่งในเวลานั้น เราได้รับสิทธิในขั้น N จำนวน 13 Filing และขั้นต้น (ขั้น C - Coordinate) จำนวน 8 Filing นับว่าสูงมาก อย่างไรก็ตามหากได้รับสิทธิขั้น N แล้วไม่ยิงดาวเทียมขึ้นสู่วงโคจรจะมีเวลา 3 ปี มิฉะนั้นจะถูกเรียกสิทธิคืน

ต่อมาเกิดวิกฤตเศรษฐกิจทั้งในประเทศไทยและทั่วโลกเมื่อปี 2540 รัฐบาลไทยจำเป็นต้องกู้ยืมจากกองทุน การเงินระหว่างประเทศ (IMF) ซึ่งรัฐบาลไทยต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขที่กำหนดในหนังสือแจ้งความจำนงในการกู้เงิน (Letter Of Intent) โดยมีเงื่อนไขสำคัญคือต้องแปรรูปรัฐวิสาหกิจ ทั้งนี้เพื่อให้เศรษฐกิจเกิดการแข่งขันอย่างเสรีและเป็นธรรม นอกจากนี้ รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย ปี 2540 รองรับหลักการ การแข่งขันอย่างเสรี และเป็นธรรม จึงเป็นที่มาของการจัดตั้งองค์กรกำกับดูแลกิจการในแต่ละสาขารวมทั้งสาขาสื่อสารโทรคมนาคม และเป็นที่มาของการตรา พรบ. กสทช. ปี 2543 เพื่อจัดตั้ง กสทช. โดยตาม พรบ. ดังกล่าวสรุปได้ว่า กิจการทั้งหมดของด้านการสื่อสารโทรคมนาคม จะประกอบด้วย 3 ส่วน คือ 1) กิจการกระจายเสียง 2) กิจการโทรทัศน์ 3) กิจการโทรคมนาคม ถ้าเป็นกิจการกระจายเสียงและโทรทัศน์จะอยู่ด้วยกัน เพราะเป็นการ Broadcast เป็นการแพร่สัญญาณส่งมาทางเดียว แต่ถ้าเป็นโทรคมนาคม เป็นการแพร่สัญญาณส่งลงมาและส่งกลับไปเป็นสองทาง ดังนั้น กสทช. จึงรับผิดชอบในเรื่องทั้งหมดของการสื่อสารโทรคมนาคม

1. ในมุมมองของพลเรือเอก ทวีวุฒิ พงศ์พิพัฒน์ เรื่อง NGSO ประเทศไทยควรจะดำเนินการเรื่องอะไร เพื่อแสดงถึงความพร้อมอย่างไรบ้าง

อย่างไรก็ตามจะมีพระราชบัญญัติเก่าอีกฉบับเรียกว่า พระราชบัญญัติวิทยุคมนาคม ปี 2498 ซึ่งตราในสมัยรัฐบาล จอมพล ป. พิบูลสงคราม มีการกำกับดูแล การตั้งสถานีวิทยุ การมี การครอบครอง และการใช้เครื่องวิทยุ เนื่องจาก สมัยก่อนจะมีการกระทำเป็น คอมมิวนิสต์ การจะส่งวิทยุ การใช้เครื่องวิทยุ และการตั้งสถานีวิทยุ หากขาดการควบคุมจะกระทบต่อความมั่นคงได้ ก็เลยต้องออกพระราชบัญญัติวิทยุคมนาคม ปี 2498 ขึ้นมา โดยผู้ประกอบการจะต้องขออนุญาตให้ครบทุกกฎหมายที่เกี่ยวข้อง สมมติว่าเราจะประกอบกิจการโทรคมนาคม เราก็คงต้องไปขอใบอนุญาตประกอบกิจการโทรคมนาคมและต้องไปขออนุญาตตามพระราชบัญญัติวิทยุคมนาคม ปี 2498 เพื่อเอา Hardware เข้ามา และการตั้งสถานีวิทยุก็ต้องไปขอตามพระราชบัญญัติวิทยุคมนาคม ปี 2498 แต่หากเป็นการประกอบกิจการกระจายเสียงและโทรทัศน์ก็ต้องไปขออนุญาตตามพระราชบัญญัติประกอบกิจการกระจายเสียงและโทรทัศน์ ปี 2551 แล้วแต่กรณี โดยในตอนแรกที่คณะกรรมการ กสทช. (กสทช.) ได้รับหน้าที่จากกระทรวงคมนาคมและกรมไปรษณีย์โทรเลขมา คือ มีหน้าที่กำกับดูแลกิจการโทรคมนาคม แต่ กสทช. จะไม่รับผิดชอบเรื่องของดาวเทียม จนกระทั่งปี 2553 มีการตรา พ.ร.บ. กสทช. ใหม่ มีการแก้ไขในคำนิยามของการประกอบกิจการโทรคมนาคมโดยกำหนดให้ กิจการซึ่งให้บริการดาวเทียมสื่อสาร ถือเป็นส่วนหนึ่งของกิจการโทรคมนาคม กสทช. ก็จะได้รับหน้าที่ในส่วนนี้ไป โดยจะเป็นเฉพาะในเรื่องการประกอบกิจการ หมายความว่า ถ้าต้องการนำ Transponder ไปขาย ก็จะต้องไปขออนุญาตจาก กสทช. และใบอนุญาตโทรคมนาคมของ กสทช. จะมีอยู่ 3 ประเภท สำหรับการประกอบกิจการโทรคมนาคมที่เกี่ยวกับดาวเทียมสื่อสาร เรียกว่า “การประกอบกิจการโทรคมนาคม ประเภท 3” คือ มีโครงข่าย เพราะฉะนั้น เวลาที่ยอดดาวเทียมขึ้นไบนั้นจะเป็น Hardware จะมี Transponder ที่เป็น Bandwidth ที่จะไปขายในการสื่อสาร โดยแต่เดิมดาวเทียม 1 ดวง จะมีประมาณ 14 Transponders แต่ปัจจุบันมีมากกว่าโดย กสทช. จะรับผิดชอบในเรื่องของการออกใบอนุญาตในการประกอบกิจการโทรคมนาคม ซึ่งดาวเทียมที่ไทยเคยมีขึ้นไบบ่อยมากเป็นดาวเทียม Broadcast แต่จะมีอยู่ 1 ดวง ที่เป็นเทคโนโลยีใหม่ และทำกำไรให้มหาศาลคือ ดาวเทียมไทยคม 4 เป็นดาวเทียม Broadband มีการส่งสัญญาณ spot beam จะส่งให้สถานีที่ละจุดและจะเหมาะแก่การส่งผ่านข้อมูลมาก ๆ ซึ่งแตกต่างจากดาวเทียม Broadcast ที่จะส่งสัญญาณในลักษณะ Wide Band เพราะฉะนั้นดาวเทียมประเภทนี้ คนนิยมใช้ผู้คนเรียกว่า IP star คือ Internet Protocol ซึ่งคือดาวเทียม Internet และบริษัทไทยคมเป็นผู้คิดค้นได้เป็นรายแรกของโลก ที่ผ่านมามีประเทศไทยส่วนมากใช้ดาวเทียม Broadcast เพราะฉะนั้น ไทยคม 4 เป็นเทคโนโลยีใหม่ บริษัทไทยคม จะขายในประเทศแค่ 4 – 6 % ที่เหลือก็จะขายให้ต่างประเทศ เช่น ญี่ปุ่น ออสเตรเลีย ถือว่าบริษัทเป็นผู้บุกเบิกและเป็นอันดับ 1 ของโลกที่คิดค้นเรื่องนี้และปัจจุบันถูกเรียกว่า High-throughput ซึ่งก็คือดาวเทียมวงโคจรประจำที่ ซึ่งดาวเทียมวงโคจรประจำที่ ความเร็วที่เคลื่อนที่เท่ากับโลกหมุนรอบตัวเอง จึงเสมือนกับดาวเทียมอยู่ประจำที่ และหากจะต้องการ

1. ในมุมมองของพลเรือเอก ทวีวุฒิ พงศ์พิพัฒน์ เรื่อง NGSO ประเทศไทยควรจะดำเนินการเรื่องอะไร เพื่อแสดงถึงความพร้อมอย่างไรบ้าง

ครอบครัวได้รอบโลกจะต้องยิงดาวเทียมขึ้นสู่วงโคจร 3 ดวง เพราะ 1 ดวง เท่ากับ 1 ใน 3 ของโลก ซึ่งในอนาคตจะใช้ดาวเทียม Broadband (high-Throughput / HTP) มากกว่าดาวเทียม Broadcast เนื่องจากการใช้งาน Internet จะเข้ามามีบทบาทมากขึ้นและจะนำไปใช้ Platform ของ Internet of Things (IoT)

ปัจจุบันมีโครงการพัฒนาดาวเทียมสื่อสารวงโคจรต่ำโดยบริษัท Starlink / One web / Iridium ซึ่งบริษัท Iridium เป็นผู้ดำเนินการก่อนใคร แต่โครงการพัฒนาดาวเทียม Starlink มีศักยภาพที่จะยิงดาวเทียมได้มากกว่า 4,000 ดวง Oneweb ยิงได้ 3,000 ดวง Iridium ก็จะได้อีกส่วนหนึ่ง ซึ่งเขาจะใช้เป็น High-throughput เช่นเดียวกัน ที่ต้องใช้ดาวเทียมจำนวนมาก เพราะว่า ดาวเทียมจะหมุนเร็วกว่าโลก และอยู่ในวงโคจรต่ำ จึงสร้างเป็นโครงข่าย (Constellation) ซึ่งในปัจจุบันดาวเทียม LEO จะเข้ามาเสริมดาวกับเทียมวงโคจรประจำที่ (GEO)

ในอนาคต เรื่องของการสื่อสารผ่านดาวเทียมจะมีบทบาทสำคัญอย่างยิ่ง ทั้งนี้รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักร ปี 2560 มาตรา 60 กำหนดว่า สิทธิในการเข้าใช้วงโคจรดาวเทียมนั้นเป็นสมบัติของชาติ ซึ่งต้องรักษาไว้และให้เกิดประโยชน์สูงสุด รัฐบาลจึงได้มีการแก้ไขพระราชบัญญัติ กสทช. ปี 2553 ในปี พ.ศ. 2562 โดยให้ กสทช. รับผิดชอบเรื่องของดาวเทียมสื่อสารทั้งหมด โดยในมาตรา 27(1) กสทช. จะต้องออกแผนบริหารสิทธิในการเข้าใช้วงโคจรดาวเทียม และมาตรา 27 (14) ให้ กสทช. มีอำนาจหน้าที่ในการจัดทำ Filing ให้แก่หน่วยงานรัฐและสนับสนุนรัฐให้มีดาวเทียม มาตรา 27 (14/1) ให้ กสทช. รักษาไว้ซึ่งสิทธิในการเข้าใช้วงโคจรดาวเทียมและสามารถละสิทธิได้หากมีเหตุผลและความจำเป็นที่จะสมควรและเหมาะสม มาตรา (14/2) ให้ กสทช. มีอำนาจพิจารณาการใช้ดาวเทียมสื่อสารต่างชาติในประเทศไทย (Landing Right) ด้วย สำหรับดาวเทียมวงโคจรต่ำเริ่มที่จะเข้ามาในประเทศไทย ซึ่งเป็นเรื่องที่ดีในการที่ประเทศไทยควรมีดาวเทียมวงโคจรต่ำ ในประเทศไทยอย่างไรก็ตาม เนื่องจากการลงทุนดาวเทียมสื่อสารในวงโคจรต่ำ (LEO) จะต้องใช้เงินเป็นจำนวนมากเพราะต้องยิงดาวเทียมเป็นโครงข่าย หากจะมีการลงทุนในประเทศไทยที่มีการร่วมมือกับต่างชาติต้องคำนึงถึงกฎหมายที่เกี่ยวข้องด้วย ทั้งนี้ตามพระราชบัญญัติประกอบกิจการโทรคมนาคมในประเทศไทย คนไทยต้องถือหุ้นมากกว่า 51% แต่ถ้าหากต้องการให้มีการลงทุน ก็อาจจะต้องแก้กฎหมายฉบับนี้แต่ทั้งนี้ต้องพิจารณาถึงความเหมาะสมในด้านต่าง ๆ ให้รอบคอบด้วย

2. ข้อเสนออื่น ๆ เพิ่มเติม

- 1) เนื่องจากปัจจุบันประเทศไทยมีการใช้ดาวเทียมและดำเนินกิจการอวกาศอย่างหลากหลายและยังไม่มีหน่วยงานในระดับนโยบายและกำกับดูแลในภาพรวมให้เป็นระบบ จึงควรเร่งรัดให้มีการตราพระราชบัญญัติ (พ.ร.บ) กิจการอวกาศเพื่อกำกับดูแล และกำหนดนโยบายเกี่ยวกับกิจการอวกาศในภาพรวมในระดับ พ.ร.บ และควรจะมีการจัดตั้ง สำนักงานกิจการอวกาศ เพื่อเป็นหน่วยงานทางธุรการ โดยกำหนดให้มีคณะกรรมการนโยบายอวกาศแห่งชาติดูแลในเรื่องนี้ รวมทั้งควรพิจารณาการจัดตั้งองค์การอวกาศแห่งชาติเพื่อเป็นองค์กรที่มีภารกิจในการศึกษาและวิจัยเกี่ยวกับการอวกาศด้วย
- 2) เนื่องจากปัจจุบันได้มีการแก้ไข พระราชบัญญัติ (พ.ร.บ) กสทช. ปี 2553 เพื่อให้สอดคล้องกับกิจการอวกาศและสอดคล้องกับเทคโนโลยีที่เปลี่ยนไป Convergence จึงควรต้องมีการรวมและแก้ไขกฎหมายที่ กสทช.รับผิดชอบ อีก 3 ฉบับ คือ 1) พระราชบัญญัติการประกอบกิจการโทรคมนาคม ปี 2544 2) พระราชบัญญัติการประกอบกิจการกระจายเสียงและกิจการโทรทัศน์ ปี 2551 3) พระราชบัญญัติวิทยุโทรคมนาคม ปี 2498 ให้สอดคล้องกับ พระราชบัญญัติ กสทช. ปี 2553 ที่แก้ไขแล้ว และสอดคล้องกับเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงด้วย
- 3) ควรจัดตั้งให้มีกองทุนพัฒนากิจการอวกาศเพื่อใช้ในการส่งเสริม สนับสนุน พัฒนากิจการอวกาศในภาพรวมด้วย



การเข้าสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิ
เพื่อเก็บข้อมูลการศึกษาแนวนโยบายการให้บริการ
และการกำกับกิจการดาวเทียมประเภทวงโคจรไม่ประจำที่ (NGSO)
วันจันทร์ที่ 6 กุมภาพันธ์ 2566 เวลา 9.30 – 11.00 น.
ณ ร้านกาแฟ Starbuck อาคาร Tipco Tower กรุงเทพฯ

ชื่อผู้ให้สัมภาษณ์.....นายสมประสงค์ บุญยะชัย กรรมการ สทอภ.....

1. ประเทศไทยไม่ได้เตรียมพร้อมเกี่ยวกับเรื่อง Economy และ Iridium หากเทียบคนประเทศญี่ปุ่น ท่านสมประสงค์มีความคิดเห็นอย่างไร
หลักคิด อย่างที่ผมยกตัวอย่างในที่ประชุมเรื่องของ Space Economy เข้ามาเพราะว่า เมื่อสมัยก่อนชาวตะวันตก ในเรื่องของการเดินเรือ จึงทำให้เขาสามารถไปหาแผ่นดินอื่นได้ นอกจากนั้นยังมีความสามารถในการ หาประโยชน์จากมหาสมุทร ซึ่งตัวอย่างนี้เกิดขึ้นเป็นตัวอย่างมาแล้ว แต่ต่อไปนี่คือ Space ประเทศไทยต้องไปหาบ้างแล้ว เพราะประเทศตะวันตกที่สามารถขึ้นไปได้นั้นเพราะเขามีความรู้ ในขณะที่อาณาจักรประเทศไทย ที่ถูกจำกัดด้วยทรัพยากร แต่ประเทศตะวันตกสามารถแสวงหาทรัพยากรอย่างมากมาย จึงทำให้ไปถึงทวีปแอฟริกาได้ และที่สำคัญความรู้ความสามารถจะต้อง ถูกถ่ายทอด จนกระทั่งมาถึงเมื่อ 60 ถึง 70 ปีที่แล้วที่ประเทศจีน มุ่งเน้นไปทางด้าน Space และมีการประกาศว่าเจอแร่ธาตุใหม่ ๆ เพราะฉะนั้นต้องมี 1) องค์ความรู้ 2) ต้องถ่ายทอดความรู้
2. ในอนาคตประเทศไทยควรมี NGSO แบบใด ประเทศไทย ควรมี NGSO Commercial / Non Commercial หรือไม่
ผมมีความเชื่อว่าเทคโนโลยีนี้เป็นเทคโนโลยีที่สำคัญ และจะกลายเป็นสามัญลักษณะแน่นอนคือจะมีใช้กันทั่วไป เพราะอะไรถึงมีความเชื่อแบบนี้ ตัวอย่างที่ชัดเจนในปัจจุบันคือ GPS (Global Positioning System) และในอดีตซึ่งเป็นความลับแต่ก็รู้กันคือดาวเทียมสอดแนมทางทหาร ซึ่งจะแสดงให้เห็นข้อมูลทางการทหารของฝ่ายตรงข้าม เพราะฉะนั้นดาวเทียมวงโคจรไม่ประจำที่ NGSO น่าจะต้องเป็นสิ่งที่เกิดขึ้น และอีกปัจจัยหนึ่งที่ทำให้เกิดขึ้นอย่างมากคือราคา Launching จะมีราคาที่ถูกลง แต่ในปี ค.ศ. 1960 ราคา launching นั้นประมาณ 200,000 USD. ต่อ 1 km. และในปี ค.ศ. 2022 ที่ผ่านมาราคา Launching เหลือพันกว่าเหรียญและในปี ค.ศ. 2023 ต่อไป บริษัท Space x ประกาศว่าจะทำการ Launching ให้อยู่ในหลักร้อย แต่ทั้งหมดที่ราคาถูกลงนั้นไม่ได้ขึ้นอยู่กับเทคโนโลยี Launching อย่างเดียวแต่จะขึ้นอยู่กับระดับความสูงที่ลดลงด้วย เพราะสมัย ค.ศ. 1960 ไม่มีดาวเทียมวงโคจรวงโคจรระยะต่ำ (Low Earth Orbit "LEO") และ ดาวเทียมวงโคจรวงโคจรระยะปานกลาง (Medium Earth Orbit "MEO") ซึ่งจะมีแต่ ดาวเทียมวงโคจรประจำที่(Geostationary Earth Orbit "GEO")เพียงอย่างเดียว เพราะฉะนั้นเทคโนโลยีดาวเทียมวงโคจรไม่ประจำที่ (NGSO) จะมีอัตราเพิ่มขึ้นในอนาคต

ประเด็นคำถามที่ว่า ดาวเทียมวงโคจรวงโคจรระยะต่ำ (Low Earth Orbit "LEO") และ ดาวเทียมวงโคจรวงโคจรระยะปานกลาง (Medium Earth Orbit "MEO") จะเป็นยังไงต่อไป ผมคิดว่า “No Question After Definitely” จะต้องเกิดขึ้นอย่างแน่นอน และดาวเทียมวงโคจรวงโคจรระยะปานกลาง (Medium Earth Orbit "MEO") จะมาใช้ในเรื่องของอะไรหลัก ๆ คือ 1) positioning หรือ GPS ดาวเทียมที่จะทำ positioning จะไม่ใช่ของประเทศสหรัฐอเมริกาเพียงอย่างเดียว จะเห็นได้ว่า สภาพยุโรปก็ทำ รัสเซียก็ทำ จีนก็ทำยกตัวอย่าง ดาวเทียมเปย์โต่ว เป็นต้น แต่ว่าในเรื่องของ Positioning ดาวเทียมจะต้องโคจรรอบโลกและมีจำนวนมากพอที่จะสามารถซึ่ฟักัดได้ทั้งโลก 2) Communications ซึ่งในเรื่องของ Communications เกิดขึ้นมานานแล้ว ยกตัวอย่างบริษัท Iridium และบริษัท Microsoft ที่ล้มเลิกไปซึ่งพยายามจะทำเนื่องจากเทคโนโลยีต่าง ๆ มีค่าใช้จ่ายที่สูงและขีดความสามารถยังไม่พอ แต่ในปัจจุบันก็ยังคงใช้ Concept นี้อยู่แต่จะพยายามพัฒนาเทคโนโลยีมารองรับคือ Star link / Oneweb เป็นต้น อันนี้ก็เช่นเดียวกันเมื่อเป็นดาวเทียม Communications ระบบก็ต้องใหญ่มากเพื่อที่จะครอบคลุม ถัดไปที่ใช้อีกอย่างหนึ่งคือ 3) Earth observation หน่วยงานที่นำมาใช้และเห็นได้ชัดในประเทศไทยคือ GISTDA คำว่า Observe เยอะมาก Observe ในเรื่องของแหล่งน้ำ / Observe ในเรื่องของเกษตร / Observe ในเรื่องของทรัพยากรธรรมชาติ / Observe ในเรื่องของความมั่นคง / Observe ในเรื่องของเคลื่อนย้ายประชากรพลเมือง เหล่านี้เป็นต้น จะเห็นได้ว่า เรื่องของ Earth observation จาก Satellite จะเกิดประโยชน์อย่างแน่นอน 4) นำ IOT และ เซ็นเซอร์รุ่นใหม่มาประกอบ เพราะฉะนั้น Satellite ที่เป็นดาวเทียมวงโคจรวงโคจรระยะต่ำ (Low Earth Orbit "LEO") และดาวเทียมวงโคจรวงโคจรระยะปานกลาง (Medium Earth Orbit "MEO") ไม่ใช่จะสนใจแต่เรื่อง Communications ซึ่งจุดนี้มีรายงานที่แสดงให้เห็นเป็นตัวอย่างคือ GISTDA พอรับข้อมูลมาแล้วก็ไปประมวลผลและจะส่ง Output ไปให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องและดาวเทียมวงโคจรไม่ประจำที่ (NGSO) ดาวเทียมวงโคจรวงโคจรระยะต่ำ (Low Earth Orbit "LEO") และ ดาวเทียมวงโคจรวงโคจรระยะปานกลาง (Medium Earth Orbit "MEO") จะต้องเป็นเรื่องที่ Focus และห้ามละเลย เนื่องจากตัวอย่างคุณประโยชน์ที่ยกตัวอย่างไปข้างต้น หากประเทศไทยไม่ดำเนินการก็จะเป็นแค่ผู้ใช้งานและจะถูกควบคุมจากผู้ให้บริการได้ ผมคิดว่า Global Communications และ Global Positioning จะเป็นเรื่องที่ใหญ่สำหรับประเทศไทยในเวลานี้ ตอนนี้ประเทศไทยควรจะสนใจแค่ Earth observation กับเรื่องของ IOT ที่เข้ามาเพิ่มเติมขีดความสามารถและ Development ของ Server, Software เพื่อให้ Output กับหน่วยงานที่มีลักษณะแตกต่างกันจุดนี้ถึงจะเหมาะกับประเทศไทย

3. การแข่งขันของผู้ให้บริการโทรคมนาคมในปัจจุบันท่านมองว่าควรจะเป็นการแข่งขันกันหรือจะเป็นการส่งเสริมกันจะมุมมองตรงนี้เป็นอย่างไร

ในในสายตาของผมนึกคิดว่าจะมีเฉพาะงานบางงานซึ่งรัฐควรจะเป็นผู้ดำเนินงาน ยกตัวอย่างเช่น 1) งานด้านความมั่นคงงานเรื่องทรัพยากรธรรมชาติของประเทศ 2) งานที่เกี่ยวกับทรัพยากรของประเทศซึ่งมีความจำกัดอย่างที่ดิน สิ่งเหล่านี้รัฐบาลควรที่จะกระจายทรัพยากรอย่างเที่ยงธรรมให้กับคนทุกคนในประเทศ แต่งานบางงานนั้นควรที่ผลักดันเอกชนเข้ามาดำเนินการ ซึ่งรัฐบาลควรที่จะเปิดโอกาสให้มีการแข่งขันเพื่อที่จะได้รับประโยชน์แก่ผู้ใช้บริการให้มากที่สุด ให้ผู้ใช้บริการมีโอกาสได้เลือกแต่การแข่งขันนั้นก็ต้องเป็นไปอย่างมีกติกาเพราะฉะนั้นประเทศไทยต้องมี Regulator ที่ทำหน้าที่ออก Regulation แล้วก็ทำหน้าที่ควบคุมกติกาเพื่อให้เกิดความยุติธรรมกับทุกฝ่าย สิ่งที่จะทำเป็นหลักสูตรให้สอดคล้องกับความเป็นไปของโลกในอนาคต ต่างประเทศมีความเจริญขึ้น ต่างประเทศจ้างงานผู้เสียภาษีเพราะฉะนั้นรัฐบาลก็จะได้ภาษีจาก Corporate และรัฐบาลจะได้ภาษีจากภาษีรายได้ของพนักงานและได้ภาษีจาก Vat เพราะผู้ทำงานจะมีเงินใช้จ่ายภายในครอบครัว เขาก็จะเสีย Vat เพราะฉะนั้นภาพรวมในประเทศจะเกิดขึ้นใหญ่ขึ้น การที่ประเทศไทยยกระดับแรงงานขึ้นมาอย่างทีกล่าวเมื่อสักครู่นี้ขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศจากสูงขึ้นใช่ไหม แล้วนอกจากนั้นบริการแบบนี้ขีดความสามารถแบบนี้ก็จะเอาไปให้บริการให้กับประเทศอื่นได้อีกด้วย ประเทศไทยมีโอกาสที่จะนำรายได้เข้าประเทศแล้วเมื่อสักครู่นี้กล่าวถึงเรื่องของการแข่งขันจะต้องมีกติกาเพื่อที่จะทำให้ผู้ประกอบการของประเทศไทยที่ได้รับการพัฒนาและขณะเดียวกันประเทศไทยก็ทำให้ผู้ประกอบการต่างประเทศกล้าที่จะเข้ามาลงทุน เมื่อไหร่ก็ตามที่มี Regulation และมีผู้กำกับกติกาที่เป็นไปด้วยความเที่ยงธรรมชัดเจนจะทำให้เกิดผู้เล่นใหม่ ๆ และการที่มีผู้เล่นจากต่างประเทศจะเป็นผลดีในการที่ทำให้ผู้เล่นของไทยตื่นตัว แต่หากกฏกติกาไปเอื้อผู้เล่นต่างประเทศจนเกินไป จะเป็นการปิดกั้นไม่ให้ผู้เล่นในประเทศไทยเกิดการพัฒนา แต่หากกฏกติกาของประเทศไทยไปปิดกั้นผู้ให้บริการต่างประเทศ และยกระดับผู้เล่นคนไทยอย่างเดียว ผู้เล่นคนไทยก็จะไม่พัฒนาเพราะฉะนั้นก็ควรจะคำนึงถึงความเหมาะสม และวิเคราะห์กันโดยละเอียดรอบคอบ เพราะฉะนั้น กสทช. ควรที่จะขยายบทบาทตัวเองว่าควรจะทำอะไรบ้าง กฎหมาย ระเบียบ อะไรที่ทันสมัย ขณะเดียวกันกฎหมายที่โบราณก็ควรที่จะนำออกไป สิ่งที่ผมกล่าวไม่ใช่สิ่งที่ผมจะตอบคำถามนี้ว่า จะทำอย่างไรผมพูดเป็นหลักการได้แต่เป็นหน้าที่ขององค์กรต่าง ๆ ซึ่งทั้งองค์กรต้องทำ เพราะฉะนั้น กสทช. ควรจะขยายบทบาทของตัวเองและต้องเข้าใจสถานการณ์ที่เคลื่อนที่ไป แล้วจะออกกฎระเบียบข้อบังคับ อะไรที่ทันสมัย และเป็นกฎข้อบังคับที่ทำให้เกิดเหตุการณ์อย่างที่ได้พูดไปเมื่อสักครู่นี้คือเกิด Entreating ทั้งคนข้างนอกแล้วก็ทำให้เกิดโอกาสสำหรับคนข้างในและขณะเดียวกันกฎอะไรที่โบราณก็ต้องเปลี่ยนออกไป พอเป็น กสทช. จะทำในรูปแบบนี้ Mindset ต้อง Chain ว่า Space economy เป็นสิ่งสำคัญสำหรับอนาคต หมายความว่าประเทศไทยเจริญขึ้นมีการยกระดับแรงงาน มีการ Create Job มีการสร้างรายได้ มีการเสียภาษีของบุคคล มีการเสียภาษี Vat เพราะผู้คนใช้จ่ายมากขึ้น เพราะฉะนั้นภาพรวมที่ทำเรื่อง Spacer Economy และ Outcome มองถึง Economy ของประเทศ ไม่ใช่มองว่าลายเส้นที่ท่านได้รับ

เข้ามาเท่าไรจะเป็นรายได้ของหน่วยงานนั้นจุดนี้ต้องเลิกคิดอันนี้ต้องเปลี่ยนเลย MINDSET อันนี้ต้องเปลี่ยนใหม่แล้วหน่วยงานที่ Work กับต่างประเทศยกตัวอย่างต้องให้การสนับสนุนก็ต้องมองว่าสิ่งที่เกิดขึ้น Outcome อันนี้เป็น Outcome ของ Total Picture เป็น Outcome ของ National economy ซึ่งจะส่งผลดีการกับทุกคน และ 1) รัฐบาลต้องมีการพัฒนาบุคลากรที่อยู่ในองค์กรของรัฐบาล ซึ่งรัฐจะต้องเป็นคนที่ยกระดับพัฒนาคุณภาพบุคลากร 2) รัฐบาล Create ให้เกิดการแข่งขันและให้เกิดการบริการใหม่ ๆ จุดนี้ทำให้เอกชนตื่นตัวหากกฎ Regulation ต่าง ๆ เป็นไปด้วยความเที่ยงธรรมผู้กำกับกติกาเป็นไปด้วยความเที่ยงธรรมไม่ใช่ว่าปิดกั้นคนนอกทำให้คนในอย่างเดียวหรือปิดหรือเปิดเผยคนนอกแต่ว่าคนไทยไม่มีโอกาสเจริญเติบโตไม่ใช่เป็น Balance ธุรกิจก็จะทำให้ทางบริษัทพวกเอกชนรู้ว่าเขาต้องการคนแบบไหนการพัฒนาบุคลากรก็จะเกิดขึ้นจากภาคเอกชนด้วยซึ่งเยอะกว่าจะเยอะกว่าภาครัฐบาลที่เกิดขึ้นเอกชนก็เป็น User คนหนึ่งของสถาบันการศึกษาฉะนั้นเมื่อมี User คนหนึ่งสถาบันการศึกษาถึง User เข้ามาจาก Public Factor ภาครัฐอีกค่ายหนึ่งมาจากภาพ Private vector สถาบันการศึกษานี้ก็ต้องตื่นตัวทันสมัยแล้วยกระดับต่าง ๆ ขึ้นไปจะเชื่อมโยง และจุดนี้คือการยกระดับแรงงานของประเทศทั้งหมดเพราะฉะนั้นแรงงานของประเทศไทยจะมีคุณค่าที่สูงขึ้น

4. ท่านสมประสงค์ มองว่าการเปลี่ยนแปลงในประเทศในเรื่องของความต้องการของผู้ใช้งานที่อยากใช้เทคโนโลยีใหม่ ๆ หรือการเปลี่ยนแปลงจากความกดดันจากภายนอก ที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในประเทศได้มากกว่ากันหรือว่าจะควบคู่กัน

จะควบคู่กัน 1) โลกปัจจุบันนี้เป็นโลกเปิดเพราะฉะนั้นในภาคของเอกชนในภาคของเอกชนสินค้าตัวเดียวกันอาจจะถูกภัยคุกคามมาจากที่อื่นที่ไม่อยู่ในประเทศไทย 2) บริษัทเอกชนอยากจะเจริญเติบโตนี้ก็แปลว่าตัวเองต้องยกระดับผลิตภัณฑ์ บริษัทเอกชนองค์กรเอกชนก็อยากจะเจริญเติบโตการที่อยากจะเจริญเติบโตนี้ก็แปลว่าตัวเองต้องยกระดับผลิตภัณฑ์ ยกย่อง Product And Service หากบริษัทเอกชนจะขายเหมือนเดิมใช้เหมือนเดิมการเจริญเติบโตนั้นยากเพราะฉะนั้นทั้ง 2 ประเด็นจะเกี่ยวเนื่องกัน ในขีดความสามารถในการแข่งขันอย่างสูงขึ้นไปเพราะฉะนั้นแรงกดดันก็จะไปสู่กับแรงกดดันขึ้นมาจากต่างประเทศต่างประเทศก็พัฒนามาก็ไม่อยู่กับที่เพราะฉะนั้นเมื่อพัฒนามากขึ้นก็จะสามารถเจาะตลาดที่อื่นได้แต่ในส่วนของภาครัฐที่เป็นองค์กรของภาครัฐอันนี้ต้องยกระดับตัวเองเช่น เรื่องความมั่นคงก็ต้องศึกษาว่าความมั่นคงประเทศไทยต้องยกระดับขีดความสามารถยังไงที่จะทำให้ประเทศไทยสามารถที่จะเป็นรัฐที่เข้มแข็งป้องกันไม่ให้คนอื่นเข้ามาปล่อยให้คนอื่นเขา Enemy ก็ไม่ได้หยุดนิ่งอยู่กับที่เพราะฉะนั้นต้องยกระดับนอกจากนั้นเรื่องเกี่ยวกับเรื่องการจัดสรรทรัพยากรทรัพยากรไม่มีทางจะ Gold คือ ลักษณะภูมิประเทศไทยเท่านี้ และจะอย่างไรถึงจะ Make Use ให้มี Efficiency สูงสุดโดยเที่ยงธรรมกับคนไทยทุกคนเป็นซึ่งเป็นหน้าที่ของรัฐบาล

5. ควรมีการออกกฎหมาย ระเบียบให้ครอบคลุมการดำเนินงานด้าน ดาวเทียมวงโคจรไม่ประจำที่ (NGSO) ในลักษณะใด มีปัญหาและอุปสรรค หรือมีแนวทางการแก้ปัญหาอย่างไร

ผมคิดว่าเรื่องนี้เป็นเรื่องที่ต้องวินิจฉัยโดยละเอียดเป็นกรณีไปคือ ของบางอย่างในจุดเริ่มต้นประเทศไทยอาจจะมีผล Protection เป็นช่วงระยะเวลาหนึ่ง หากประเทศไทยได้ Protection ที่ Forever เป็นก็ไม่ได้เป็นผลดีสำหรับประเทศไทย ยกตัวอย่างเรื่องของ Landing Right อันถูกต้องการที่ใครก็ตามจะมาทำธุรกิจในเมืองไทยคุณจะต้องได้รับใบอนุญาต Landing Right และ Landing Right นั้นต้องให้บริษัทที่หุ้น 51% กับประเทศไทยอย่างนี้เป็นเรื่องถูกต้อง สิ่งนี้ควรจะอยู่ต่อไปหรือไม่คิดว่าย่างงี้ก็จะต้องดูต่อไปอย่างนี้เป็นอย่างนี้เป็นต้น จะต้องดูเลยว่าหากในอนาคตมองว่าควรจะต้องมี Mechanism ในกาเข้าดูจะต้องเริ่มจากการ Open Minds เมื่อ Open Minds เสร็จก็จะ Open Eyes ว่าโลกนั้นเคลื่อนที่เป็นยังไงและนำประเด็นทั้งหลายมารวมกันพิจารณาว่าอะไรยังประโยชน์ให้กับประเทศไทย ประชาชนคนไทยสูงสุดทั้งระยะสั้นและระยะยาวอันนี้ Open Eye ในเรื่องของ Movement เทคโนโลยี Movement ของเรื่องของ Consumer Movement ของเรื่องของการแข่งขันในตลาดโลก Movement เรื่องของวิชาความรู้แรงงานในประเทศไทยและของคนอื่น สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้มีปัจจัยอื่นในหลายอย่างที่จะต้องนำเข้ามาเพราะฉะนั้นต้องพิจารณาเป็นกรณีไป

6. ท่านสมประสงค์ มองว่ารัฐบาลและประชาชนมีแนวความคิดไปในทิศทางเดียวกันหรือไม่ หรือว่าประเทศไทยควรจะมีการเรียนรู้ทั้งรัฐบาลประชาชนไปพร้อมกันในเรื่องของ Open Minds

ต้องเริ่มจาก Open minds ขออนุญาตขออนุญาต Philosophy คนทุกคนที่เกิดขึ้นมาในประเทศนี้ในแผ่นดินนี้ล้วนมีสิทธิของความเป็นมนุษย์เท่าเทียมกันหมดเท่าเทียมกันทุกคนที่ แต่ว่าทรัพยากรของประเทศไม่สามารถจะให้ทุกคนไปบริหารได้ประเทศไทยจึงจำเป็นต้องมีตัวแทนตัวแทนไปบริหารทั้งนั้นเมื่อเป็นเช่นนี้จะมี 2 สิ่งคือ ที่ต้องเท่าเทียมกันคือ 1) สิทธิ 2) หน้าที่ ต้องเท่าเทียมกันคือ สิทธิและหน้าที่ในการที่มีเป็นตัวแทนไปบริหารคุณมีสิทธิในการที่จะสร้างกฎหมายในการที่จะใช้กฎหมายแต่คน ๆ นั้นก็ต้องมีหน้าที่ที่ต้องรับรู้ว่ามีสิทธิที่ได้มานั้นเป็นสิทธิของประชาชนที่เขามอบให้แล้วจะต้องทำเพื่อประโยชน์ของกระจายคนจะต้องทำไปให้กลับไปสู่ประชาชนไม่ใช่เป็นของของคุณที่คุณไปให้เขาสิทธิที่ประชาชนก็มอบให้เขามอบให้พวกเขาไม่ได้มอบให้ตลอดไปเพราะฉะนั้นคุณอายุ 60 ก็เกษียณก็เป็นข้อเกษียณจะเป็นเช่นนี้เพราะฉะนั้นในระหว่างที่ทำหน้าที่คุณข้ามหน้าที่เพื่อให้เกิดประโยชน์แก่ประชาชน เพราะว่าสิ่งทั้งหลายที่เกิดขึ้นมานั้นเป็นสิ่งที่มาจากประชาชน ประชาชนมีหน้าที่เสียภาษี ภาษีทุกคนเสียหมดมีมีภาษีที่ใหญ่ที่สุดในประเทศนั้นคือภาษี Vat และประชาชนมีหน้าที่ในการเสียภาษีประชาชนจะต้องมีสิทธิในการตรวจสอบว่าคุณใช้ภาษีไปในทิศทางที่ถูกต้องหรือไม่ ประชาชนมีสิทธิวิพากษ์วิจารณ์ว่าคุณทำเพื่อประเทศและประชาชน หรือทำเพื่อประโยชน์ส่วนตัว ซึ่งต้องตั้งอยู่บนสิทธิและหน้าที่ต้อง Set minds ว่าสิทธิและหน้าที่คู่กัน

<p>7. เรื่องของนโยบายโทรคมนาคมซึ่งตอนนี้ประเทศไทยอาจจะติดในเรื่องของ Landing Right ท่านสมประสงค์มีความคิดเห็นอย่างไร</p>
<p>ไม่ว่า Starlink / One web หรือผู้ให้บริการค่ายไหน Global Star โดยสถานะของ Physical ดาวเทียมเคลื่อนที่ผ่านดินแดนน่านฟ้าประเทศไทย แต่อยู่ใน Level ที่สูงมากไม่มีอะไรกำกับอยู่แล้ว ประเด็นสำคัญก็คือเมื่อผู้ให้บริการต่างชาติจะมาหาประโยชน์ทางธุรกิจในประเทศไทย ผู้ให้บริการต่างชาติต้องอยู่ภายใต้กฎหมายไทยเพราะฉะนั้นประเทศไทยต้องใช้โอกาสนี้ในการที่จะโปรคนไทยด้วย ดังนั้นผมยังเห็นด้วยว่า Landing Right จำเป็น ไม่ใช่ใครก็ได้เข้ามาทำอะไรก็ได้โดยที่ อันนี้เป็นแผ่นดินไทยเมื่อสัญญาลงมาบนแผ่นดินไทยนั้นจะมาเก็บค่าบริการคนไทยนั้นจะต้องอยู่ภายใต้กฎหมายไทยด้วยและต้องเก็บภาษีที่กำหนดให้เป็นบริษัทไทย 51% เพื่อเป็นการยกระดับประเทศ ประเทศไทยต้องคิดว่าเมื่อแผ่นดินไทยมี Consumer เป็นคนไทย ผู้ให้บริการต่างชาติเข้ามาทำธุรกิจได้รับประโยชน์นี้ไป สิ่งหนึ่งที่ผู้ให้บริการต่างชาติจะต้องให้ก็คือทำให้คนไทยเจริญขึ้น ต้องควรที่จะมีความเท่าเทียมกัน และ Landing Right ต้องเป็นบริษัทของคนไทยและยังจำเป็นต้องอยู่ในเวลานี้</p>
<p>8. รัฐบาลหรือคนไทยต้องเตรียมตัวอย่างไรกับเทคโนโลยีในอนาคต</p>
<p>ผมอยากจะแนะนำให้ Mindset มองถึงประเทศชาติโดยรวมไม่ใช่ไปมองถึงรายได้เฉพาะ และเรื่องของ Open Minds กับ Open Eyes เพราะฉะนั้นกฎระเบียบที่ใช้ในเวลานี้อาจจะเหมาะสมในเวลานี้ แต่ในอนาคตอาจจะไม่ใช่แล้วก็ได้แต่ในขณะนี้ขอคิดว่ายังจำเป็นในเรื่อง landing right ยังจำเป็นเพราะว่า ประเทศไทยยังมี Eyes Technology จะต้องมีการพัฒนาและยกระดับ หากคนไทยไปถึงในระดับที่สามารถคิดได้อย่าง Star link คนไทยไปบุกข้างหน้าแล้วก็เดี๋ยวค่อยว่ากันไม่มันจะปล่อยให้เขาเข้ามาแล้วก็ควบคุมทุกอย่างไม่ได้ซึ่งต้องมีกฎหมายให้พอใช้ และกฎหมายจะเดินตามเทคโนโลยี กฎหมายต้องทันสมัย ซึ่งคนที่ควบคุมกฎหมายอย่าง กสทช. ต้องเข้าใจบริบทและเข้าใจว่ากฎหมายอันไหนเก่าแล้วควรถอดออกหรือออกกฎหมายใหม่ที่จะใส่เข้าไปใหม่ที่มารองรับ คนที่ควบคุมกฎหมายต้องติดตามเทคโนโลยีให้ทัน คนที่จะทำจุดนี้ได้ต้องเป็นคนที่มี Mindset ที่ เปิดกว้าง</p>
<p>9. ท่านสมประสงค์มีมุมมองเกี่ยวกับ Startup ที่จะดำเนินการในเรื่อง New Space Economy อย่างไร</p>
<p>ส่งเสริมเต็มที่เลยแต่ว่าคงต้องใช้ว่าต้องย่อยงานคือบริษัทที่เป็น Startup ขึ้นมาน่าจะ Startup ได้ยกตัวอย่างเช่นจากเรื่อง Software Development เมื่อสักครู่ที่พูดถึงแล้วก็คงไปหากจะเริ่มทีเดียวไม่น่าได้ แต่ว่าสมมุติว่ามี Satellite TEOS - 2 ของ GISTDA มีอยู่แล้ว บริษัทหนึ่งเกิดขึ้นมาและพบว่า GISTDA นั้นสนใจในเรื่องนั้น บริษัทก็ไปศึกษาเรื่องนั้น ๆ ศึกษาเรื่องเกี่ยวกับเซนเซอร์และ signal ที่เกิดขึ้นตรงนี้แล้วเอาตรงนี้มาพัฒนาเป็น Software เป็น Application Software ซึ่งดีกว่าที่คิดว่าใช้อยู่ในปัจจุบันแล้วมาเสนอ GISTDA ก็ open Minds ที่จะเอามาพิจารณาดีกว่าของที่ใช้อยู่ปัจจุบันนะ เพราะฉะนั้นก็ควรส่งเสริม Application Software เป็นอะไรที่ไม่ไม่หยุดนิ่งอยู่กับที่ได้แล้วก็ไม่ได้</p>

ลงทุนในแง่ของ Cab X ในเรื่องเครื่องจักรไม่ได้ลงทุนเพราะฉะนั้นบริษัทที่มีคนอยู่ 4 คน 5 คนก็อาจจะพัฒนา Software และเป็นจุดกำเนิดของบริษัท Startup อย่างนี้ก็ได้เป็นไป



การเข้าสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิ
เพื่อเก็บข้อมูลการศึกษาแนวนโยบายการให้บริการ
และการกำกับกิจการดาวเทียมประเภทวงโคจรไม่ประจำที่ (NGSO)
วันพฤหัสบดีที่ 7 กุมภาพันธ์ 2566 เวลา 13:30 – 14:30 น.
ณ ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ 80 พรรษา ชั้น 7 กรุงเทพฯ

ชื่อผู้ให้สัมภาษณ์.....**ดร.ปกรณ์ อาภาพันธุ์ (ผสทอภ.)**.....

1. ในอนาคตประเทศไทยควรมี NGSO แบบใด ประเทศไทย ควรมี NGSO Commercial / Non Commercial หรือไม่
<p>เห็นว่า ประเทศไทย ควรมี NGSO Commercial เพราะ การเปิดให้มีการแข่งขันเสรีในกิจการโทรคมนาคมเป็นสถานการณ์ปัจจุบันที่เกิดขึ้นทั่วโลก ในการบริหารจัดการกิจการที่ใช้คลื่นความถี่ทั้งด้านโทรคมนาคมและด้านกิจการกระจายเสียงวิทยุโทรทัศน์ ซึ่งจากประสบการณ์ในอดีตที่ผ่านมา กรณีที่รัฐเป็นเจ้าของกิจการโทรคมนาคมทั้งในด้านการลงทุนและการให้บริการแก่ประชาชนนั้น ประชาชนผู้ใช้บริการมักจะไม่พึงพอใจคุณภาพการบริการ</p> <p>อีกทั้งการให้บริการของรัฐยังไม่สามารถทำได้อย่างทั่วถึง โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เมื่อเทคโนโลยีเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว รัฐก็ไม่สามารถปรับตัวได้ทัน อีกทั้งยังต้องใช้เงินลงทุนมหาศาลในการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีประกอบกับสภาพการณ์ที่รัฐผูกขาดกิจการและไม่มีการแข่งขันจากผู้ประกอบการรายอื่น รัฐจึงไม่จำเป็นจะต้องนำเสนอผลิตภัณฑ์ หรือการบริการใหม่ ๆ สู่ตลาดการบริหารจัดการกิจการโทรคมนาคมด้วยระบบการแข่งขันเสรีและเป็นธรรมจึงเป็นระบบที่เกิดขึ้นเพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าวและเพื่อสร้างการแข่งขันขึ้นมาในกิจการโทรคมนาคม และเพื่อให้ผู้ประกอบการแข่งขันกันนำเสนอการบริการที่ดีที่สุดแก่ประชาชนในฐานะผู้บริโภค</p>
2. การแข่งขันในกิจการดาวเทียมและบริการโทรคมนาคม หรือบริการดิจิทัลใหม่ ๆ ในประเทศไทย อย่างไร และแนวโน้มในต่างประเทศเป็นอย่างไร
<p>ยกตัวอย่าง กรณีประเทศลักเซมเบิร์ก มีบริษัท SES หนึ่งใน 3 ของผู้ประกอบการดาวเทียมรายใหญ่ที่สุดของโลกและสำนักงานใหญ่บริษัทของ Intelsat S.A. หนึ่งใน 3 ผู้ประกอบการดาวเทียมรายใหญ่ที่สุดของโลกตั้งแต่ปี ค.ศ. 2010 ถึง 2016 เช่นกัน ความสำเร็จของบริษัทเอกชนทั้งสอง ทำให้อุตสาหกรรมอวกาศของประเทศลักเซมเบิร์กเติบโตขึ้นจนคิดเป็นร้อยละ 2 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ (Gross Domestic Product: GDP) ภายในปี ค.ศ. 2016 ซึ่งอาจกล่าวได้ว่ามีผลต่อ อัตราการเติบโตทางเศรษฐกิจที่รวดเร็วมากโดยใช้ระยะเวลาเพียง 30 ปีในการเริ่มต้นอุตสาหกรรมอวกาศเท่านั้น เบื้องหลังสำคัญของความสำเร็จก็คือ การบริหารจัดการดาวเทียมที่ใช้รูปแบบการดำเนินธุรกิจแบบ</p>

รัฐวิสาหกิจและใช้รูปแบบการจัดสรรใบอนุญาตแบบสัมปทานและมาก่อนได้สิทธิก่อน และนโยบายของรัฐบาล และกฎหมายที่เอื้อให้อุตสาหกรรมดาวเทียมของประเทศเข้มแข็ง

ตัวอย่างนโยบายรัฐบาลร่วมสนับสนุน คือ โครงการการลงทุนระหว่างรัฐบาลกับบริษัท SES ในโครงการ “LuxGovSat” “การมีหุ้นส่วนระหว่างภาครัฐและภาคเอกชนเป็นวิธีที่ดีที่สุดในการเริ่มต้นโครงการนี้เนื่องจากความเป็นหุ้นส่วนทำให้มีการรวมองค์ความรู้ในด้านอุตสาหกรรมอวกาศของประเทศหลักเซมเบิร์กโดยส่งผ่านไปยังบริษัท SES ซึ่งมีขีดความสามารถในการบริหารจัดการกฎระเบียบทางด้านดาวเทียม การติดต่อสัมพันธ์กับต่างประเทศ ตลอดจนภาพลักษณ์ของบริษัทที่มีความมั่นคงและชื่อเสียงที่ดีของประเทศหลักเซมเบิร์กจึงถือได้ว่าเป็นสิ่งสำคัญที่จะนำเสนออย่างมีคุณค่าให้กับรัฐบาลอื่น ๆ หรือองค์กรระหว่างประเทศต่าง ๆ

อย่างไรก็ตาม อุตสาหกรรมดาวเทียมเป็นอุตสาหกรรมที่มีแนวโน้มความเสี่ยงสูงเพราะเทคโนโลยีเปลี่ยนแปลงรวดเร็ว และยังคงแข่งขันกับกิจการโทรคมนาคมประเภทอื่น ๆ ด้วย มีการเปลี่ยนแปลงอันรวดเร็วทางด้านเทคโนโลยีทำให้มูลค่าของทรัพย์สินเสื่อมลงอย่างรวดเร็ว เนื่องจากเป็นทรัพย์สินที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ และมีวันหมดอายุอุตสาหกรรมดาวเทียมเป็นอุตสาหกรรมที่ต้องการความรู้และความเชี่ยวชาญทางด้านเทคนิคเฉพาะด้านบุคลากรจำนวนไม่มากที่สามารถทำได้ และค่าจ้างอยู่ในระดับสูง ซึ่งหากใช้

โครงสร้างของรัฐ (ไทย) และการบริหารจัดการในรูปแบบของรัฐ (ไทย) อาจจะมีปัญหาในเรื่องค่าตอบแทนหรือสวัสดิการที่ไม่สามารถจ่ายได้นอกจากนี้อุตสาหกรรมดาวเทียมเป็นอุตสาหกรรมที่ต้องการการปกป้องตัวกับตลาดโลกอย่างรวดเร็วโดยเฉพาะอย่างยิ่งในเรื่องพฤติกรรมกรรมการบริโภค โดยจะต้องแข่งขันกับกิจการโทรคมนาคมและกิจการกระจายเสียงวิทยุและโทรทัศน์ที่มีอัตราการใช้ทุนสูงมาก และความเข้มแข็งของอุตสาหกรรมดาวเทียมอยู่ที่การกระจายความเสี่ยงโดยการมีจำนวนดาวเทียมมากขึ้นและให้บริการที่หลากหลายภายในหลายประเทศ

3. เรื่อง NGSO ต้องเตรียมพร้อมอะไรบ้างในแง่ของภาครัฐและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

ควรมีการแก้ไขกฎหมายที่สนับสนุนอุตสาหกรรมดาวเทียมของประเทศ

ตัวอย่าง ประเทศหลักเซมเบิร์กมียุทธศาสตร์เพื่อเป็นผู้นำด้านอวกาศและเป็นศูนย์กลางการสำรวจอวกาศเชิงพาณิชย์ของยุโรปจึงมีการตราพระราชบัญญัติว่าด้วยการสำรวจและการใช้ทรัพยากรในอวกาศในปี ค.ศ. 2017 ซึ่งเป็นกฎหมายที่สร้างสิทธิในความเป็นเจ้าของทรัพยากรที่ได้มาจากอวกาศ เนื่องจากสนธิสัญญาว่าด้วยอวกาศตอนนอก ค.ศ. 1967 (The Outer Space Treaty – OST) ซึ่งประเทศต่าง ๆ 107 ประเทศ รวมถึงประเทศหลักเซมเบิร์กได้เข้าร่วมเป็นภาคีด้วย ได้มีการกำหนดหลักเกณฑ์สำหรับการสำรวจอวกาศอย่างสันติและเป็นอิสระ

กฎหมายนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างระบบการออกใบอนุญาตและการกำกับดูแล การสำรวจและการแสวงหาทรัพยากรในอวกาศมาครอบครอง (ซึ่งคล้ายคลึงกับรัฐบัญญัติการปล่อยวัตถุเข้าสู่อวกาศในเชิงพาณิชย์ และการแข่งขันของสหรัฐอเมริกา (US Commercial Space Launch and Competitiveness Act) ภายใต้กฎหมายนี้ ผู้ประกอบการเชิงพาณิชย์ที่ได้รับอนุญาตสามารถดำเนินการในการแสวงหาทรัพยากรอวกาศเพื่อนำมาเพื่อใช้ประโยชน์อย่างหนึ่งอย่างใดได้ ซึ่งเรียกว่าการแสวงหาประโยชน์จาก “วัตถุใกล้โลก” หรือ “Near Earth Objects” (NEOs) ไม่ว่าจะเป็นการทำเหมืองแร่ หรือทรัพยากรอื่น ๆ และจากการตรากฎหมายฉบับนี้อย่างเป็นทางการ จึงมีผลให้ประเทศลักเซมเบิร์กเป็นประเทศแรกในยุโรปที่มีกฎหมายกำหนดความเป็นเจ้าของทรัพยากรที่ได้มาจากอวกาศ จึงเห็นได้ว่า ประเทศลักเซมเบิร์ก มีนโยบายที่ก้าวหน้าและมีความพยายามที่จะพัฒนาตนเองให้เป็นศูนย์กลางทางด้านกิจการอวกาศในเชิงพาณิชย์ของยุโรป

นอกจากรัฐบาลสนับสนุนกิจการด้านดาวเทียมและอวกาศผ่านนโยบายหรือโครงการต่าง ๆ ตลอดจนมีกฎหมายที่เอื้อต่อการประกอบกิจการทางด้านอวกาศแล้ว ควรมีหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการกำกับดูแลอุตสาหกรรมดาวเทียมและอุตสาหกรรมอวกาศ เช่น “หน่วยงาน Institute Luxembourg of Regulation หรือหน่วยงาน ILR” ซึ่งเป็นสถาบันกำกับดูแลแห่งประเทศลักเซมเบิร์ก โดยมีบทบาทและหน้าที่ในการออกใบอนุญาตการประกอบกิจการ สนับสนุนผู้ประกอบการที่อยู่ในอุตสาหกรรมดาวเทียมทั้งทางด้านองค์ความรู้และเงินทุนสำหรับการวิจัยและพัฒนา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างอาชีพในอุตสาหกรรมดาวเทียมและอุตสาหกรรมโทรคมนาคม และพัฒนาให้เข้มแข็งเพื่อไปสู่ตลาดโลกได้

4. ควรมีการออกกฎหมาย ระเบียบให้ครอบคลุมการดำเนินงานด้าน NGSO ในลักษณะใด มีปัญหาและอุปสรรค หรือมีแนวทางการแก้ปัญหาอย่างไร

ปัญหาสำคัญในเรื่องของดาวเทียมนั้น มิใช่เป็นปัญหาในมิติทางด้านกฎหมายแต่เพียงอย่างเดียว หากแต่เป็นปัญหาในเชิงนโยบาย ปัญหาในการประสานงานระหว่างหน่วยงานต่าง ๆ ของรัฐปัญหาการประสานงานระหว่างเอกชนกับรัฐ และอาจกล่าวได้ว่าเป็นปัญหาดังกล่าวที่เกิดขึ้นเป็นปัญหาที่เกิดกับบริบทของประเทศไทยเท่านั้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในประเด็นที่มีความทับซ้อนกันระหว่างระบบสัมปทานกับระบบใบอนุญาตที่ทำให้สิทธิและหน้าที่ของผู้ประกอบการเกิดความลักลั่น จนเกิดความไม่มั่นคงในทางสถานะทางธุรกิจได้ ดังนั้น การกำหนดนโยบายที่ชัดเจน แน่นนอนและสอดคล้องกับบริบทของประเทศไทย จึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง สำหรับการพัฒนาอุตสาหกรรมดาวเทียมให้มีการเติบโตที่ยั่งยืน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง หากมีการบริหารจัดการที่ดีและมีประสิทธิภาพก็จะสามารถนำรายได้หรือสร้างความได้เปรียบในทางนโยบายระหว่างประเทศให้กับประเทศไทยได้



การเข้าสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิ
เพื่อเก็บข้อมูลการศึกษาแนวนโยบายการให้บริการ
และการกำกับกิจการดาวเทียมประเภทวงโคจรไม่ประจำที่ (NGSO)

วันอังคารที่ 22 กุมภาพันธ์ 2566 เวลา 08.00 - 15.00 น.

ณ EEC บางรัก ตึก CAT ชั้น 25 กรุงเทพฯ

ชื่อผู้ให้สัมภาษณ์...คุณชิต เหล่าวัฒนา ที่ปรึกษาพิเศษ ด้านพัฒนา การศึกษา บุคลากร และเทคโนโลยี
EEC.....

1. ในอนาคตประเทศไทยควรมี NGSO แบบใด

ประเทศไทย ควรมี NGSO Commercial / Non Commercial หรือไม่

ประเทศไทยหลงคิดว่าประเทศไทยหลงเป็น Leader และ User Implement จะเห็นสองส่วนที่สัมพันธ์กันคือ 1) National Security 2) Economy เพราะฉะนั้นต้อง Optimized ให้ดี ซึ่งประเทศไทยนั้นหวังในคนรุ่นใหม่เช่น GISTDA เป็นอย่างมาก เพราะหน่วยงานไทยที่จะสามารถ Optimize ในจุดนี้ได้ คงไม่พ้น GISTDA เพราะว่าเป็นหน่วยงานที่เข้าใจใน Education Technology เป็นอย่างดี อย่างล่าสุด Star link ส่งคนมาคุยรายละเอียดกันแล้ว ซึ่งในแง่ของเศรษฐกิจ ประเทศไทยต้องการอย่างมากในเรื่องของดาวเทียมวงโคจรระยะต่ำ (LEO) และดาวเทียมวงโคจรระยะกลาง (MEO) ซึ่งจะเป็นตัวกระตุ้นทำให้ Supply Chain เกิดขึ้นและสิ่งที่ Star Link ทำนั้นสามารถส่งกลุ่มดาวเทียมขึ้นไปห้วงอวกาศได้หลาย 10,000 ดวง ซึ่งคิดคร่าว ๆ ในมิติเดียวถ้าประเทศไทยสามารถทำ Supply Chain ไปอยู่ในจุดนี้ได้คิดเฉพาะในมุมมองของ บริษัท EEC ก็จะสามารถเรื่องลดสต็อก สินค้าได้มหาศาล ซึ่งตรงนี้แค่ Justin Time ได้ทันที

ในแง่ของเศรษฐศาสตร์ซึ่งเป็นเรื่องที่ดีอย่างมาก ในมิติเดียวกันนี้ พอสิ่งที่กล่าวไปข้างต้นนั้นเกิดขึ้นแล้ว สิ่งที่จะตามมา Prone To Cyber Security มากและจะไม่มีอะไรที่สามารถบอกได้ว่าจะ Prone ในจุดนี้ เพราะฉะนั้นถ้าประเทศไทยคิดเรื่องพวกนี้ไปในทิศทาง Economic Development ในขณะเดียวกันประเทศไทยจะไม่ National Security โดน Temper ได้ในส่วนนี้ยากยิ่ง ซึ่งประเทศไทยจะเลือกทางใดทางหนึ่งไม่ได้ ซึ่งประเทศไทยต้องสร้าง Innovation Ecosystem ให้เกิดในประเทศได้ ซึ่งถ้าตอบตามข้อหนึ่งมีความจำเป็นอย่างมากแต่เราจะต้อง ฉลาดในสถานะ Follower หรือ Implement ว่ามิติไหนที่เราต้องการ Exercise ให้เกิดเศรษฐกิจอย่างที่พูดไปนั้นข้างต้นเกิดขึ้น และประเทศสามารถสร้าง Supply Chain ได้ และจะเห็นได้ชัดถึงเรื่องการค้าทุน การลงทุน และ Impact ที่เกิดขึ้น ผมคิดว่าในแง่ของยุทธศาสตร์แล้วไม่ใช่ประเทศไทย Implement ในเรื่องของ เศรษฐกิจแล้วเราจะทิ้งเรื่องนี้ Somehow ผมคิดว่าต้องมีแนวทางเรื่องนี้ซึ่งประเทศไทยไม่ใช่เจ้าของ Technology ประเทศไทย

จะต้องมีหน่วยงานที่คล้ายคลึงกับ GISTDA หรือ สำนักพัฒนาเทคโนโลยีกิจการอวกาศ (สพท.) ที่จะให้ความรู้กับสังคม วงการธุรกิจอุตสาหกรรม และรัฐบาล ยกตัวอย่างแนวทางในการดำเนินการดังนี้

A) ประเทศไทยต้องสนใจและจำเป็นอย่างยิ่ง และมีธุรกิจอะไรใน A ที่เกี่ยวข้องกับดาวเทียมวงโคจรไม่ประจำที่ (NGSO)

B) เนื่องจากประเทศไทยมีขนาดเล็ก B คือสิ่งที่ควรทำเมื่อประเทศมีทรัพยากรอยู่แล้ว

C) ต้องอาศัย Intelligent และบุคคลที่มีความรู้ นอกจากเรื่องของการลงทุนที่ไม่คุ้มค่าหรือ National Security และช่วยแนะนำว่า เรื่อง C ไม่ควรทำ ซึ่งเรื่องนี้เป็นเรื่องที่เสียหาย

ถ้าพูดถึงเรื่องของ Satellite และสามารถกำหนด A B C ได้ หน่วยงานแรกที่ต้องไป Educate คือหน่วยงานราชการ หน่วยงานรัฐ แต่ตอนนี้ขณะกฎหมายของประเทศไทย ที่ทำให้ธุรกิจเรื่องเกิดขึ้นไม่ได้ เพราะจะไปอิงเรื่องของ National Security เยอะมาก ผมคิดว่าขั้นตอนสำคัญก่อนที่จะถึงขบวนการในการเข้าไปอยู่ในแผนของรัฐบาลหรือสำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ผมคิดว่าขั้นตอนแรกในการให้ข้อมูลนั้นจะต้อง Educate และต้อง Educate ในภาพใหญ่กว่า ด้านที่ 1) Economic Development ด้านที่ 2) National Security และทั้งสองด้านนั้นสัมพันธ์กันซึ่ง Economic Development คือ National Interest ต้องการให้ประเทศไทยมีความมั่งคั่ง แต่ในขณะเดียวกันก็จะมี National Security ซึ่ง GISTDA อยู่ระหว่างสองฝั่งนี้ เมื่อไปด้านไหนด้านหนึ่ง อีกด้านหนึ่งก็จะมีผลกระทบ เพราะฉะนั้นต้องประคองให้อยู่ในจุดกึ่งกลาง ผมถึงบอกว่าจุดนี้บอบบางอย่างมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งประเด็นที่บอกว่าจะต้องให้ สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติหรือหน่วยงานของรัฐ ออกเป็นนโยบาย ซึ่งบริษัท EEC ไม่มีปัญหา และบริษัท EEC อยู่ฝ่ายเดียวกับรัฐบาล ผมเองอยู่ในเรื่อง Technology บริษัท EEC แต่สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติและรัฐบาลพยายามจะ Introduce New Technology ตอนนี้นำ Rare Earth มาใช้และต้องมาดูว่า Rare Earth ที่มีมลพิษเยอะ ๆ นั้นมีทางที่จะมีขบวนการการใหม่หรือไม่ ซึ่งในปัจจุบันค้นพบว่าเรื่องของมลพิษลดลงมาจาก 100% เหลือประมาณ 10% ได้ เหมือนกันในแง่ของ Satellite ถ้าประเทศไทยเดินหน้าไปอย่างรีบร้อนและไม่ระมัดระวังก็จะเจอ C แน่นนอน ซึ่ง ไม่คุ้มกับการลงทุน เจอ national security และอีกมากมาย แต่ถ้าสมมติว่าประเทศไทย เริ่มคุ้นชินกับ Technology นี้แล้ว และทางภาครัฐเข้าใจลึกซึ้งซึ่งมากขึ้นแล้ว ผมมีความจำเป็นอย่างยิ่ง ว่าประเทศไทยจำเป็นต้องมี national plan ให้ได้ ดังนั้นผมคิดว่าไม่ใช่มีแค่แผน 5 ปี แต่ต้องดูไปไกลมากกว่า 20 ปี แต่จะ break down ทุก ๆ 5 ปี ยกตัวอย่าง window ก็จะถูกอัปเดตทุก ๆ ห้าปี ในขณะที่ประเทศไทยจะหาผลประโยชน์จากดาวเทียมอย่างไร

2. มองว่าถ้าธุรกิจนี้ในประเทศไทยเกิดขึ้นจะเป็นการให้บริการด้านโทรคมนาคมหรือบริการด้าน New digital ได้อย่างไร

ผมจะพูดถึงในมุมมองของ บริษัท EEC เรื่องของ Autonomous Vehicle ซึ่งผมได้ทำ Autonomous Vehicle ยุคแรก ๆ ในสมัยก่อนและมีราคาแพงอย่างมาก ซึ่งในปัจจุบันนั้นเกิดขึ้นแล้ว ยกตัวอย่าง Tesla วิ่งด้วย Autonomous Vehicle แต่ในทางกลับกันเรื่องของ 5G แค่ Column เดียวเมื่อ

เปรียบเทียบ Infrastructure ในการตั้งเสาไฟ 5G คุณล้มเหลวแล้ว ต้นทุนไม่ได้ เพราะฉะนั้น Autonomous Vehicle ก็เกิดขึ้นในเมืองเท่านั้น เพราะว่าต่างจังหวัดไม่สามารถเกิดขึ้นได้ เมื่อมี Satellite มาตอนนี้ รา เเดนซี่ของ satellite ประมาณ 40 Sec ตัว ดาวเทียมวงโคจรต่ำ (LEO) ซึ่งในตอนนี่ technology อยู่ที่ ประมาณ 35 - 40 Millisec ผมคิดว่าไม่เกินสิ้นปีหน้าอาจจะลงมาถึง 20 Millisec

ซึ่งดาวเทียมนั้นครอบคลุมทุกพื้นที่ เพราะฉะนั้นทุกอย่างจะเป็น Real Time เกิดขึ้น ซึ่งแน่นอนว่าจะเกิด Commercial มหาศาล คราวนี้จะเกิดเรื่องของ Education และอีกหลายเรื่องที่ต้องการ

Big Chain Of Data และการกระจายทั่วไป แต่เมื่อนั้นไม่กระจายก็จะอยู่ที่ว่ามี Port แต่ตอนนี้มี Satellite และมีความเร็ว 20 Millisec ได้จะครอบคลุมทั้งหมด ซึ่งผมคิดว่า 5G ไม่สามารถเข้าถึงได้แต่ Satellite สามารถทำได้ ซึ่งนี่คือโอกาสของประเทศไทย แต่ประเทศไทย จะคว้าโอกาสนี้ได้ ต้องเริ่มตั้งแต่ ตรงนี้ ซึ่งในแง่ของการลงทุน เพราะฉะนั้นเวลาจะเข้าไปถึง Technology อย่างลิมแนวทางในการ ดำเนินการ ABC) ของผม และต้องหันทิศทางให้ถูก

3. เรื่องดาวเทียมวงโคจรไม่ประจำที่ (NGSO) ต้องเตรียมพร้อมอะไรบ้างในแง่ของภาครัฐและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

ซึ่งจะสอดคล้องกันทั้งหมดที่ผมกล่าวไปข้างต้น เมื่อประเทศไทยทราบถึงแนวทางในการดำเนินการ ABC และ แนวทางในการดำเนินการนั้น ABC จะมีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ ผมว่าสิ่งที่ขาดไปไม่ได้เลยคือ เรื่องของกฎหมาย ประเทศไทยจะต้องดูว่ากฎหมายรองรับอย่างไรใน ABC ซึ่งจะสื่อสารอย่างไรกับนักกฎหมาย นักกฎหมายท่านจะเก่งในแง่ของการดูว่า ประเทศไทยจะเป็นอย่างไร ซึ่งประเทศไทยจะต้องอาศัย ผู้รู้ในด้านกฎหมายในการ Enable อย่างในกรณีกฎหมาย Renting Right นั้นดีหรือไม่ดี แต่ผมเชื่อได้ว่าคนที่ตั้งกฎหมายมีความปรารถนาดีต่อประเทศไทยอย่างแน่นอน แต่ตรงนี้เป็น Dynamic แต่ต้องให้คนที่รู้เรื่อง ของ Technology เข้ามาร่วมด้วย เพราะว่านักกฎหมายต้องเข้ามา Support ABC ที่กล่าวไปข้างต้น ถ้า ไม่ Support จุดในนั้นจะทำให้เกิดผลเสียกับประเทศไทยได้ ขาดไม่ได้เลยที่ประเทศไทยจะต้องทำงาน ร่วมกับนักกฎหมาย และจะต้องมีนักเศรษฐศาสตร์เข้ามาร่วมด้วย

กระบวนการดำเนินงานประเทศไทยจำเป็นต้องทำเพราะเราไม่มีผู้เชี่ยวชาญและผู้รู้จริงผมคิดว่าเรื่อง ของ National Plan จะต้องทำเมื่อประเทศไทยได้ข้อมูลและข้อเสนอแนะมาปรับปรุงกัน และจะเห็นได้ว่า หน่วยงานอย่างสำนักงานประมาณกับสำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติจะไม่ค่อยมี ข้อเสนอแนะตอบกลับมา ถ้ามองในภาพใหญ่หลาย ๆ แผนจะเป็นแผนที่นิ่ง ซึ่งกลไกของ บริษัท EEC กำลัง จะพยายามปิดจุดอ่อนในตรงนี้

และผมคิดว่า 1) ผมคิดว่าควรจะพัฒนาคนรุ่นใหม่ขึ้นมา และให้คนรุ่นหลังคอยแนะนำซึ่งจะต้อง Support คนรุ่นใหม่ แล้วจะต้องมีบทเรียนให้คนรุ่นใหม่ในสิ่งที่ผ่านมา 2) ประเทศไทยจำเป็นต้อง Well Communicated กับ Policy Planer 3) Communicate เรื่องนี้ไม่ใช่ Just One Time แต่จะต้อง ต่อเนื่องกัน ซึ่งการที่จะทำให้ดีขึ้นนั้นต้องร่วมมือกับ วิศวกร นักเศรษฐศาสตร์ นักธุรกิจ นักกฎหมาย นักการเมือง ถ้าประเทศไทยไม่วางแผนโอกาสพลาดจะเยอะ โดยเฉพาะประเทศไทยไม่ใช่เจ้าของ

Technology แต่ประเทศไทยจะเป็น Implement Technology และเมื่อวันนั้นมาถึงลูกหลานไทยจะมีความยุติกันดี รวมถึงเรื่องของ Satellite ประเทศไทยอาจจะยังไม่ถึง Upstream แต่ประเทศไทยจะอยู่ที่ Medium Steam หรือ Dow Steam ประเทศไทยไม่จำเป็นต้องไปเป็นผู้นำด้านการเปลี่ยนแปลง Technology แต่ประเทศไทยนำ Technology นั้นมา Dissect ซึ่งผมคิดว่าประเทศต้องมีผู้รู้ด้าน Technology ที่ทำให้เกิดผลกระทบ ซึ่งประเทศไทยต้องมีบุคคลประเภทนี้ และในช่วง 10 - 20 ปีนี้ความสามารถในการ Implement Technology นั้นสำคัญมากซึ่งจะสอดคล้องกับการที่ประเทศไทยควรจะต้องมีแผน

4. รัฐบาลจะต้องแก้กฎหมายจุดไหนหรือไม่

คือเรื่อง Commercial ในเรื่องของ Landing Light ซึ่งเรื่องของธุรกรรมและธุรกิจของดาวเทียม นั้นเกิดขึ้นยากคือ 1) เจ้าของ Technology จะไม่ยอมที่แชร์ Technology เพราะจะต้องแชร์มากกว่า 50% อีกด้วย 2) ประเทศไทยไม่มีเงินทุนเพียงพอที่จะไปแชร์ Technology ซึ่งต่างชาติเมื่อเจอข้อกฎหมายนี้จะต้องถอย ซึ่งผมคิดว่ากฎหมายต้องเปิดกว้าง แต่ในปัจจุบันก็เปิดกว้างแต่ยังไม่ชัดเจน คือประเทศไทยต้องให้บริษัทยักษ์ใหญ่อย่างเช่น Star Link หรืออะไรก็ตามมี Partner อย่างเช่น GISTDA ซึ่งอะไรที่เป็น Key Technology ให้ผู้บริการต่างชาตินั้นเป็นเจ้าของ แต่อะไรที่เป็นการสร้างแพลตฟอร์มหรือ Implementing Technology ถึงจะให้คนไทยเข้าไปร่วมได้ ซึ่งในปัจจุบันยังติดในข้อกฎหมาย Landing Light ถ้าเป็นไปได้ต้อง Deregulate แต่ว่าหากโลกอื่นมาเปลี่ยนแทนเพื่อที่จะให้ประเทศได้ผลประโยชน์จากตรงนี้



การเข้าสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิ
เพื่อเก็บข้อมูลการศึกษาแนวนโยบายการให้บริการ
และการกำกับกิจการดาวเทียมประเภทวงโคจรไม่ประจำที่ (NGSO)
วันพฤหัสบดีที่ 2 มีนาคม 2566 เวลา 10:00 – 10:30 น.

ชื่อผู้ให้สัมภาษณ์.....คุณสมภาร เทียนกิ่งแก้ว ผู้แทนบริษัท Muspace.....

<p>1. Muspace ได้นิยามหรือมองว่าดาวเทียมวงโคจรไม่ประจำที่ NGSO เป็นแบบไหนบ้าง และในประเทศไทยธุรกิจนี้ควรจะเป็นอย่างไร</p>
<p>อันดับแรกขอพูดถึงวงโคจรก่อนเลยว่า ดาวเทียมวงโคจรไม่ประจำที่ (NGSO) วงโคจรประกอบไปด้วย ดาวเทียมวงโคจรระยะต่ำ (LEO) ดาวเทียมวงโคจรระดับกลาง (MEO) หลัก ๆ ดาวเทียมวงโคจรระดับกลาง (MEO) จะเป็นแอปพลิเคชันส่วนใหญ่จะเป็นเรื่องของ GPS ระบบสื่อสาร นอกจากนั้นผมมองไว้ อีกว่าดาวเทียมวงโคจรระดับกลาง (MEO) จะเอาไปใช้อะไรอีกบ้าง ผมมองถึงเรื่อง GPS ในทางปฏิบัติ ประเทศไทยไม่น่าจะทำได้ เพราะเป็น Global Application system อันนี้พูดถึงในทางทหารที่นำ GPS ไปใช้คือเรื่องของการยิงขีปนาวุธ จริง ๆ สามารถนำไปใช้ในเรื่องของ Commercial ก็ได้ ถ้าว่าประเทศไทยจะทำระบบ GPS ขึ้นมา ผมคิดว่ายังไม่คุ้ม อาจจะต้องไปร่วมมือกับประเทศอื่น เช่น ญี่ปุ่นที่ให้ประเทศไทยพัฒนาช่วง Ground Implement หากประเทศไทยเข้าร่วมแบบนี้จะได้ผลประโยชน์มากกว่า แต่หากประเทศไทยลงทุนกับ GPS เองอาจจะยากมากกว่า แต่ผมก็เข้าใจว่าทหารเขาก็คิดถูกนะ แต่มูลค่าการลงทุนนั้นสูงเกินไป</p> <p>ประเทศไทยจะทำดาวเทียมแบบ Constellation นั้นยากเพราะต้องลงทุนเยอะและต้องมี Partner ระดับ Global ถึงจะง่ายในการดำเนินการ เพราะฉะนั้นผมมองว่าประเทศไทยอาจจะอยู่ในรูปแบบการร่วมมือกับต่างประเทศ</p> <p>ประเทศไทยต้องมองว่าดาวเทียมวงโคจรระยะต่ำ (LEO) ทำอะไรได้บ้าง แต่ที่แน่ ๆ เลยคือ 1) เรื่อง Communication มี OneWeb หรือ Star Link ที่กำลังจะมา และ 2) ดาวเทียม IOT เป็น Conversation เหมือนกับ Application IOT 3. GISDA มีดาวเทียมรีโมทเซนซิงดาวเทียมทางด้านวิทยาศาสตร์ เพราะฉะนั้นหลัก ๆ ผมมองว่าในแง่ของธุรกิจ นั้นจะแบ่งเป็นดาวเทียมสื่อสาร ดาวเทียมภาพถ่าย มี 2 กลุ่มที่สามารถทำเป็นธุรกิจได้</p>
<p>2. ปัจจุบันเห็นว่ามีเอกชนกว่าที่จะลงทุน ด้านการปล่อยดาวเทียมสำหรับ CO2 แล้วเหมือนกัน</p>
<p>ใช่ครับ ผู้คนสนใจแต่ก็อยู่ที่ Business Model แต่ที่ว่าทำเงินได้ดีหรือเปล่านั้น แต่ต้องบอกก่อนว่าที่ผมศึกษามานั้นดาวเทียมสำหรับ CO2 มีขนาดที่ใหญ่ ในส่วนของดาวเทียมสื่อสารเป็นอะไรที่ Make money ชัดเจน ตอบโจทย์การใช้งานของลูกค้าเพราะลูกค้าอยากจะทำงานอินเทอร์เน็ตตลอดเวลา ซึ่งดาวเทียมสื่อสารตรงนี้ น่าจะเป็นตัวที่ไปแข่งขันกับดาวเทียมวงโคจรระยะปานกลาง (MEO) แต่ข้อที่</p>

ได้เปรียบของดาวเทียมวงโคจรระยะต่ำ (LEO) ก็คือ 1) Global solution เพราะ ดาวเทียมวงโคจรประจำที่ (GEO) ไม่สามารถที่จะให้บริการที่ทั่วโลกได้ เพราะอยู่บนเส้นศูนย์สูตรมองไม่เห็นทั่วโลก 2) ดาวเทียมวงโคจรประจำที่ (GEO) เป็นดาวเทียมรุ่นเก่า แต่ตอนนี้มีดาวเทียมที่เป็นรุ่นใหม่มาในการจะทำการแข่งขันกับดาวเทียมวงโคจรระยะต่ำ (LEO) ได้ ดาวเทียมต้องมีขนาดใหญ่มาก เพื่อให้ค่าบริการนั้นถูกลง จะต้องมีการแข่งขันกัน แต่ดาวเทียมวงโคจรระยะต่ำ (LEO) มีเทคโนโลยีที่พัฒนา ทำให้ดาวเทียมถูกลง

3. คุณสมภาร มีมุมมองของการแข่งในเรือของโทรคมนาคม อย่างไรบ้าง ในมุมมองของ Global scale และมุมมองของประเทศไทย

กลุ่มดาวเทียมวงโคจรระยะต่ำ (LEO) จะตอบโจทย์ในพื้นที่ทุรกันดาร พื้นที่ที่สัญญาณมือถือเข้าไม่ถึง และเป็น eovnglc ซึ่งจุดนี้จะเข้าไปตอบโจทย์ในการใช้บริการของลูกค้า แล้วผมคิดว่าในระดับ Package เดียวกัน ราคาจะไม่แพง เนื่องจากสัญญาณถูกส่งลงทุกที่ ซึ่งในระดับ Global scale ต้องตอบโจทย์ลูกค้าที่อยู่พื้นที่ห่างไกล แต่สัญญาณโทรศัพท์ที่นั่นเข้าไม่ถึง และต้องตอบโจทย์ในเรื่องของการเดินเรืออีกด้วยซึ่งเรือทั่วโลกจะได้ประโยชน์จากตรงนี้อ่างมาก และในส่วนของเครื่องบินก็ยังมีการแข่งขันระหว่าง ดาวเทียมวงโคจรระยะต่ำ (LEO) และดาวเทียมวงโคจรประจำที่ (GEO) โดยปัจจัยที่เป็นตัวตัดสินใจของผู้ใช้บริการ คือเรื่องความเร็วของสัญญาณ ซึ่งผมมองว่าผู้ให้บริการค่ายไหนมีค่าบริการที่ถูกที่สุดก็จะเลือกผู้ให้บริการค่ายนั้น ซึ่งต่อไปในอนาคตก็จะมีเรื่องของการใช้งานอินเทอร์เน็ตบนเครื่องบินเป็นเรื่องปกติ

มุมมองประเทศไทยยังมีบางพื้นที่ที่สัญญาณโทรศัพท์ที่นั่นเข้าไม่ถึง และต้องใช้ดาวเทียม เช่น ป่า ภูเขา และตามชายแดน ซึ่งผมมองว่าโทรศัพท์ที่นั่นจะไม่ขยายสัญญาณเข้าไปในทุกพื้นที่ ซึ่งในจุดนี้ก็ต้อคำนึงถึงการลงทุนของเสาสัญญาณซึ่งจะไม่คุ้ม ซึ่งผมมองว่าดาวเทียมก็จะตอบโจทย์ในเรื่องของการบริการตรงนี้ได้

ซึ่งช่วง 5 ปีแรกของการทำธุรกิจดาวเทียมอินเทอร์เน็ต ซึ่งจะต้องเริ่มจากพื้นที่ห่างไกล ได้ที่สัญญาณโทรศัพท์มือถือที่นั่นเข้าไม่ถึง

4. เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตดาวเทียมจะแข่งขันกับสัญญาณโทรศัพท์ได้หรือไม่

สู้ได้ แต่ต้องขึ้นอยู่กับผู้ใช้บริการว่าจะเลือกใช้บริการเจ้าไหน ซึ่งผมมองว่าเทคโนโลยีนั้นเท่ากันแต่ต้องขึ้นอยู่กับผู้ใช้บริการว่าคุ้มค่าในการจ่ายในการใช้บริการนั้นหรือไม่

5. รัฐบาลต้องสนับสนุนอย่างไรบ้าง เพื่อให้ธุรกิจของดาวเทียมนั้นดำเนินการไปได้

ในเรื่องการดำเนินงาน กสทช. ต้องเป็น One Stop Service และในการยื่นข้อมูลที่รวดเร็วและไม่ต้องเยอะจนเกินไป โดยเปิดกว้างในการให้อนุญาตในการบริการใหม่ ๆ ของภาคเอกชน โดยที่ที่รับฟังความคิดเห็นจากภาคเอกชนในเรื่องบริการใหม่ ๆ

กสทช. นั้น Concern ในเรื่องของ Regulation การควบคุม ความถี่ แต่ควรจะดูเรื่องที่ต้องตอบโจทย์ให้กับประเทศเช่น 1) รายได้ของประเทศ 2) บริการใหม่ ๆ ที่ใช้ประเทศไทยเป็นฐานผลิต 3) เทคโนโลยีใหม่ ๆ ของประเทศ 4) การลงทุนต่างชาติจะมาร่วมทุนคนไทยในประเทศหรือไม่

6. ข้อมูลอื่นๆ

ผู้ให้บริการ อินเทอร์เน็ตดาวเทียม OneWeb ให้บริษัท Mu space เป็น Partner ของประเทศไทย ซึ่งเป็นผู้ให้บริการแต่เพียงผู้เดียวในประเทศไทย

7. ข้อเสนอ

1. ต้องมีการสัมภาษณ์อีกครั้งหลังจากร่วมมือธุรกิจอินเทอร์เน็ตดาวเทียมกับบริษัท Oneweb
2. อยากให้ กสทช. ศึกษาการดำเนินงานของหน่วยงาน Federal Communications Commission (FCC) ของสหรัฐอเมริกา ซึ่งผมมองว่า FCC นั้น ค่อนข้างมีมุมมองที่เปิดกว้าง ซึ่งมีธุรกิจหรือโมเดลใหม่ ๆ ก็จะเปิดโอกาสให้ลองทำอยู่เสมอ

การเข้าสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิ
เพื่อเก็บข้อมูลการศึกษาแนวนโยบายการให้บริการ
และการกำกับกิจการดาวเทียมประเภทวงโคจรไม่ประจำที่ (NGSO)

วันจันทร์ที่ 7 มีนาคม 2566 เวลา 13.30 – 14.30 น.

ณ อาคารเอสเจ อินฟินิท วัน บิสซิเนส คอมเพล็กซ์ ชั้น 28 กรุงเทพฯ

ชื่อผู้ให้สัมภาษณ์ นายปิยะวัฒน์ จริยเศรษฐพงศ์ หัวหน้าคณะผู้บริหารด้านการค้า บริษัท ไทยคม จำกัด
(มหาชน).....

**1. ในอนาคตประเทศไทยควรมีดาวเทียมประเภทวงโคจรไม่ประจำที่ (NGSO) แบบใด ประเทศไทย
ไทย ควรมี NGSO Commercial / Non Commercial หรือไม่**

เศรษฐกิจอวกาศโลกในปัจจุบันขับเคลื่อนด้วยธุรกิจดาวเทียมบรอดแบนด์ การให้บริการดาวเทียมอินเทอร์เน็ตเป็นเศรษฐกิจอวกาศใหม่ หรือ New Space Economy อย่างแท้จริงในยุคนี้ ซึ่งไม่ใช่เฉพาะในสหรัฐอเมริกาที่กำลังดำเนินธุรกิจประเภทนี้ แต่หลาย ๆ ประเทศกำลังตื่นตัวและให้ความสนใจ อย่างเช่น จีน เป็นต้น

ซึ่งการตีตลาดของจีน อาจส่งผลกระทบต่อธุรกิจภาพรวม อาจจะทำให้เกิดการให้บริการดาวเทียมอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง คุณภาพปานกลาง แต่ราคาต่ำกว่าของ Star link ที่รายละเอียดเดือนประมาณ 3,000 บาท ต่อเดือนในขณะนี้ จะเป็นการเพิ่มทางเลือกให้ผู้ใช้งานรายได้สูงและรายได้ปานกลาง ความเร็วที่ไม่ต่างกันมาก บางทีคนใช้งานอาจจะไม่ทันรู้สึกถึงความแตกต่าง หากไม่ใช่ธุรกิจหรือกิจกรรมที่ต้องการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง อย่างพวกเล่นเกมออนไลน์ ที่ต้องเน็ตดี ๆ แรง ๆ ก็อาจจะสามารถใช้ดาวเทียมอินเทอร์เน็ตราคาถูกลงได้ ส่วนนี้เฉพาะดาวเทียมอินเทอร์เน็ต แต่ยังมีดาวเทียม (GNSS) ที่ก็ถือว่าเป็นดาวเทียมวงโคจรไม่ประจำที่ NGSO เหมือนกัน แต่ความสูงอาจจะประมาณ 20,000 กิโลเมตร จากพื้นโลก พวกนี้ก็กำลังทำธุรกิจประเภทการให้ข้อมูลพิกัดราววัดที่แม่นยำมากขึ้นเรื่อย ๆ ระบบ RTK GNSS Network กำลังเป็นที่สนใจทั้งในงานวิจัยและการใช้งานจริง เช่น การทำแผนที่ หรือ ผังเข้าไปในระบบรถยนต์อัตโนมัติ เพื่อให้วิ่งได้เองในอนาคตอันใกล้

ดังนั้นแล้ว ยากมากที่ประเทศไทยจะหลบเลี่ยงการทำ commercial กับธุรกิจดาวเทียมประเภทนี้ แต่ความยากของเราอยู่ที่การเข้าถึงของภาคเอกชนทั้งในประเทศและต่างประเทศ เนื่องจากยังไม่มีกฎหมายหรือกฎระเบียบที่ชัดเจนในเรื่องนี้ ค่าธรรมเนียมต้องเป็นเท่าไรในแต่ละวงโคจร ต้องราคาเท่ากันไหม แล้วทำอย่างไรไม่ให้เอกชนหรือผู้ประกอบการไทยเสียเปรียบ อีกทั้งหาก กสทช. ใช้เวลาคิดในส่วนนี้มาก ก็จะทำให้ล่าช้าออกไปอีก หรือหากจะใช้แบบเดิมที่มีอยู่ (เหมารวม license ละ 2 ลบ.) ผู้ประกอบการไทยก็อาจจะเสียเปรียบได้หากคิดจะพัฒนาดาวเทียมวงโคจรไม่ประจำที่ (NGSO) เองภายหลัง และอาจจะมีผลกระทบต่อ

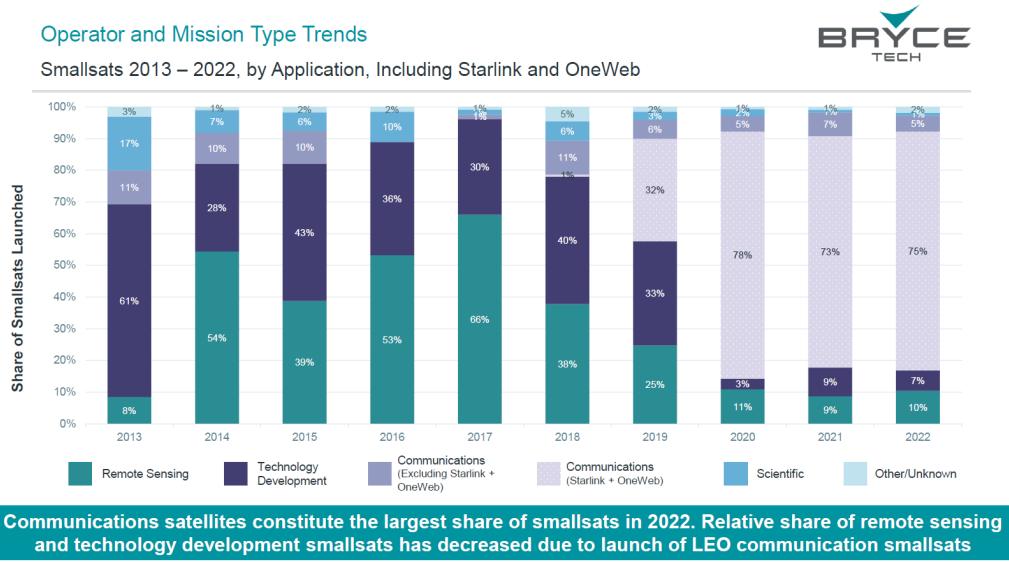
ใช้งานความถี่ประเภทนี้ โดยที่ประชาชนบางส่วนอาจจะต้องการใช้เทคโนโลยีใหม่ๆ และรอภาครัฐดำเนินการอนุญาตไม่ทัน

อันนี้เป็นเรื่องที่ทาง กสทช หรือ ผู้มีอำนาจในประเทศต้องตื่นตัวและเร่งให้เกิดการอนุญาตใช้ความถี่เพื่อธุรกิจประเภทต่าง ๆ นี้โดยเร่งด่วน

ส่วนประเทศไทยต้องมีเองหรือไม่ ซึ่งหากเป็นไปได้ อันที่จริง ภาครัฐควรลงทุนโครงสร้างพื้นฐานนี้ด้วยเช่นกัน อาทิ การใช้งานดาวเทียมวงโคจรระยะต่ำ (LEO) Constellation ของหน่วยงานทหาร ซึ่งนอกจากจะทำให้ใช้งานเฉพาะปฏิบัติการทางทหารแล้ว ก็ต้องทำให้ภาคประชาชนสามารถใช้งานได้ด้วยเป็น Dual-Use โดยหลาย ๆ ประเทศ อย่างเช่น สหรัฐอเมริกา หรือ สหราชอาณาจักร ก็เริ่มให้ความสำคัญกับภารกิจทางทหารที่จะสามารถส่งเสริมเอกชนในประเทศไทย จะเป็นกลุ่มดาวเทียมอินเทอร์เน็ต หรือ ดาวเทียม (GNSS) ก็ควรมีการลงทุนจากภาครัฐและอาจจะจัดให้ภาคเอกชนเข้าประมูลแบ่งกันไปพัฒนาเพื่อความเท่าเทียมและไม่ผูกมัด ซึ่งก็จะเป็นการพัฒนาเอกชนไทยให้มีความเชี่ยวชาญในเทคโนโลยีอวกาศต่อไปได้

2. การแข่งขันในกิจการดาวเทียมและบริการโทรคมนาคม หรือบริการดิจิทัลใหม่ ๆ ในประเทศ เป็นอย่างไร และแนวโน้มในต่างประเทศเป็นอย่างไร

ในต่างประเทศมีการแข่งขันกันไม่มาก จำนวนผู้เล่นยังไม่เยอะ แต่ปริมาณดาวเทียมที่ส่งขึ้นอวกาศมีจำนวนมากถึง 2,300 กว่าดวง ในปีที่ผ่านมา โดย 80% คือ ดาวเทียมสื่อสารของบริษัท SpaceX และ OneWeb



มีการหาข้อมูลทางสถิติจากหลายสถาบัน ต่างก็ลงความเห็นว่า ดาวเทียมประเภทนี้มีแนวโน้มจะส่งจำนวนมากขึ้นเรื่อย ๆ จนถึงปี 2030 (พ.ศ. 2573) เฉลี่ยปีละ 2,500 ดวง แต่ก็มีข้อมูลของ Euroconsult ที่ให้ข้อมูลต่างกันว่า ช่วงหลังๆ ดาวเทียมประเภทนี้อาจจะหยุดชะงักและต้องกลับไปใช้ดาวเทียมสื่อสารประเภทค้ำเหมือนเดิม ด้วยเพราะจำนวนที่มากขึ้นอย่างต่อเนื่อง และเทคโนโลยี 6G/7G อาจจะมีผลใน

การพัฒนาต่อไป ซึ่งนอกจากนี้ ก็ยังมีการศึกษาวิจัยแนวทางการใช้งานอินเทอร์เน็ตแบบ 6G NTN (Non-Terrestrial Network) ซึ่งจะทำให้การจราจรในอวกาศเพิ่มมากขึ้น การชนกันของดาวเทียม ขยะอวกาศ อาจจะมีปัจจัยภายหลังได้ในช่วงปีหลัง ๆ

ส่วนการแข่งขันในประเทศไทยยังมีไม่มาก หรืออาจจะเรียกได้ว่า ไม่มีเลย ยกตัวอย่างการประมูลวงโคจรดาวเทียมที่ผ่านมา คือ บางทีอาจไม่ใช่เรื่องของเงินที่ใช้ในการประมูล แต่เป็นความสามารถที่ เราแน่ใจใหม่กับการทำธุรกิจดาวเทียมสื่อสาร อย่างเช่น ดาวเทียมวงโคจรค้างฟ้า (GSO) ซึ่งจะมีทั้งเรื่องของเอกสารมากมาย การขอใช้ความถี่ การออกแบบดาวเทียมที่ต้องมีความเหมาะสมต่อการใช้งาน ฐานลูกค้า ความยืดหยุ่น อะไรพวกนี้อาจจะเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ผู้ประกอบการไทยด้านนี้มีจำนวนไม่มาก การได้รับสัมปทานมานานเป็นระยะเวลา 30 ปี จะสร้างประสบการณ์ให้ บมจ. ไทยคม รูปแบบที่ยากมาก หากจะมีบริษัทหน้าใหม่มารับงานในจุดนี้ไป

แต่หากเป็นธุรกิจดาวเทียมวงโคจรไม่ประจำที่ (NGSO) ตรงนี้ อาจจะเป็นจุดเริ่มต้นพร้อมกันได้ใหม่ แต่รัฐ หรือ กสทช. ต้องมีความชัดเจนในส่วนของกฎระเบียบข้อบังคับตามที่กล่าวไว้ก่อน นอกจากนี้ วงโคจร เป็นสิ่งที่มีอยู่ในธรรมชาติ หากมีการกำหนดภายหลังว่าเป็นสมบัติของชาติอีก อาจจะทำให้มีปัญหาเรื่องการใช้งานดาวเทียมต่างประเทศ เช่น Star link หรือ OneWeb ซึ่งอาจจะส่งผลให้ใช้งานไม่ได้ ต้องเป็นดาวเทียมคนไทยเท่านั้นหรือไม่

3. เรื่องดาวเทียมประเภทวงโคจรไม่ประจำที่ (NGSO) ต้องเตรียมพร้อมอะไรบ้างในแง่ของภาครัฐ และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

ปัจจุบัน ดาวเทียมดาวเทียมประเภทวงโคจรไม่ประจำที่ (NGSO) ภาครัฐ ก็คือ ดาวเทียมในโครงการธีออส ซึ่งก็ไม่มีปัญหาในการใช้งานอยู่แล้ว และเป็นเรื่องดีที่ประชาชนหรือเอกชนจะสามารถเข้าถึงข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมได้โดยไม่มีค่าใช้จ่าย เพราะถึงแม้เอกชนจะเอาไปทำธุรกิจ แต่ผลของธุรกิจ จะกลับคืนสู่ภาครัฐมาในรูปแบบของภาษีที่ส่งให้รัฐอยู่แล้ว แล้วการนำไปใช้งานฟรี จะเป็นการจูงใจให้เอกชนอยากใช้งาน และทำให้เกิดประโยชน์ต่อส่วนรวมโดยแท้จริง

หากเสนอได้ การที่ภาครัฐจะลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานทางอวกาศ อาทิ กลุ่มดาวเทียม LEO Constellation หรือกลุ่มดาวเทียม GNSS ประกอบกับการพัฒนาท่าอวกาศยานในประเทศไทย เพื่อให้สามารถส่งดาวเทียมได้เองในระยะยาว และภาคเอกชน รวมทั้งมหาวิทยาลัยก็สามารถใช้งานได้ ประเทศจะมีศักยภาพในเทคโนโลยีอวกาศเพิ่มมากขึ้น เอกชนก็มีที่ส่งดาวเทียมราคาถูกลง โดยที่รัฐอาจจะสร้าง Demand การพัฒนาดาวเทียมประเภทวงโคจรไม่ประจำที่ (NGSO) ให้เอกชนแข่งขันหรือแบ่งกันไปทำอย่างที่กำลังก้าวข้าม ข้างต้น แล้วรัฐก็หาคนมาพัฒนาท่าอวกาศยาน เหมือนอย่างตอนนี้ที่ให้เกาหลีมาดูทำ Feasibility ก็ถือมาตี มาก แต่เกาหลีเองต้องยอมรับว่า ในเรื่องของพัฒนาท่าอวกาศยานให้เป็น commercial แบบเต็มรูปแบบ อันนี้เกาหลีได้ก็น่าจะยังไม่ถึง ตรงนี้ไทยก็ต้องระวัง

4. ควรมีการออกกฎหมาย ระเบียบให้ครอบคลุมการดำเนินงานด้านดาวเทียมประเภทวงโคจรไม่ประจำที่ (NGSO) ในลักษณะใดมีปัญหาและอุปสรรค หรือมีแนวทางการแก้ปัญหาอย่างไร

เท่าที่ทราบ ในปัจจุบัน พรบ. กิจการอวกาศ มีการพูดถึง การบังคับให้ผู้เป็นเจ้าของดาวเทียมต้องขึ้นทะเบียนวัตถุอวกาศ ซึ่งไม่แน่ใจว่า จะโยงถึงความรับผิดชอบเมื่อดาวเทียมไปสร้างความเสียหายให้ผู้อื่นหรือไม่ หรือ ดาวเทียมไปชนกันในอวกาศแล้วต้องรับผิดชอบหรือไม่อย่างไร อันนี้ก็เป็นเรื่องที่ใครก็ไม่อยากจดทะเบียน หากต้องรับผิดชอบในส่วนนี้ ซึ่งแบบเดิมก็ได้อยู่แล้ว แต่ก็เหมือนดาบสองคม หากเราไปชนกับดาวเทียมที่เขาก็ออยู่ในสนธิสัญญา UN ก็อาจจะมีการชดใช้กัน หรือถูกชนก็ตามแต่ แต่หากคู่กรณีไม่ได้อยู่ในสนธิสัญญานี้ แล้วเราจะเรียกค่าเสียหายจากใคร ตรงนี้ รัฐหรือผู้ออกกฎหมายอาจจะต้องชี้แจงให้ทราบถึงวิธีการรับผิดชอบ ความช่วยเหลือจากภาครัฐ หรือความจำเป็นทำไมต้องจดทะเบียนในจุดนี้ ตรงนี้ อาจจะทำให้เกิดข้อสงสัยจากภาคเอกชน

นอกจากนี้ การขออนุญาตใช้งานความถี่ก็ต้องดำเนินการที่ กสทช. ซึ่งหากสามารถดำเนินการได้แบบ One Stop Services ก็จะทำให้การทำงานสะดวกและง่ายขึ้น

ส่วนเรื่องของกฎระเบียบข้อบังคับการทำธุรกิจดาวเทียมประเภทวงโคจรไม่ประจำที่ (NGSO) ประเภทดาวเทียมอินเทอร์เน็ตอาจจะต้องคำนึงถึงปริมาณที่จะเพิ่มมากขึ้น แล้วทำให้ดาวเทียมสื่อสารหลัก GSO จะถูกบังสัญญาณหรือไม่ มีมาตรการกำกับดูแลอย่างไร

โดยเฉพาะอย่างยิ่ง หากผู้ประกอบการไทยจะพัฒนาดาวเทียมประเภทวงโคจรไม่ประจำที่ (NGSO) เพื่อทำธุรกิจดาวเทียมอินเทอร์เน็ตบ้างในอนาคต ในส่วนนี้ รัฐมีแนวทางหรือช่องทางที่จะช่วยเหลือผู้ประกอบการไทยไว้บ้างไหม หากดาวเทียมต่างประเทศมาใช้สิทธิจับจองคลื่นความถี่ ช่องสัญญาณ และระดับวงโคจรต่ำที่เหมาะสมไปหมดแล้ว ต้องยอมรับว่าเราพัฒนาช้ากว่าเขาจริง ๆ แต่ก็ต้องมีพื้นที่ให้เราสามารถทำธุรกิจด้านนี้ได้เองด้วย

5. มุมมองของดาวเทียมประเภทวงโคจรไม่ประจำที่ (NGSO) มี Potential กับประเทศไทยอย่างไรบ้าง

เรื่องของเทคโนโลยีนั้นก็มีมาแล้ว และหากถามถึง potential มี value หรือไม่ ก็ต้องตอบว่ามีแต่จะออกมาในทิศทางและโมเดลแบบไหน ซึ่งก็ต้องยอมรับว่าในปัจจุบัน America เป็นลีด แต่ฝั่งยุโรปกำลังตามมา ผมมองว่าในเรื่องของเทคโนโลยีจะเรียนรู้ได้ไม่เท่ากัน แต่อาจจะมีความยากของธุรกิจคือ Business model หรือการควบคุม Serenity Celebrity ของประเทศ ซึ่งมุมมองของเอกชนคือ Business Compare เป็น Commentary และ Segment ไหนที่จะพอดีกับดาวเทียมประเภทวงโคจรไม่ประจำที่ (NGSO)

6. ณ ปัจจุบัน ความคล่องตัวและ Information ที่จะต้องเดินไปในอนาคตจะชัดเจนอย่างไร

<p>ณ ปัจจุบันยังไม่ทราบว่า ดาวเทียมวงโคจรไม่ประจำที่ (NGSO) เราจะ Define อย่างไรคำถามคือ Optic ที่อยู่บนฟ้าทั่วโลกใคร Take ก่อนได้เปรียบ ซึ่งมุมมองความคิดนี้ก็จะเป็นอีกมุมมองความคิดหนึ่ง หากเป็นความคิดค่อย ๆ ทำค่อย ๆ ไป ซึ่งอาจจะไม่ทัน แล้วได้ตรงที่ว่าเปิดเร็วและฟรีเร็ว ก็จะมีคำถามเกิดขึ้นในกรณีที่คุณคุมไม่ได้ มองในแง่ของ Security หรือว่าเราควรจะมีเซตอีกเซตหนึ่ง ที่ซับซ้อน อย่างเช่น National Security เป็นของประเทศไทยเอง ไม่ใช่จะไปพึ่งพาต่างประเทศอย่างเดียว</p>
<p>7. บริการดาวเทียมสื่อสารวงโคจรระยะต่ำ (LEO) ของเอกชนประเทศไทยควรจะร่วมมือกับต่างประเทศหรือไม่</p>
<p>ซึ่งจะมี 2 มุมคือ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) มุมของ Security ก็จะมองอีกแบบหนึ่ง 2) มุมของ Business ก็จะมาพร้อมกับเรื่องของการควบคุมได้ เพราะประเทศ ไทยไม่ได้เป็น Free Market Launch <p>ซึ่งผมคิดว่าโมเดลต้องหาส่วนผสมที่เจอกัน และอีกสักพักก็คงเจอ</p>
<p>8. ในมุมมองของคุณปิยะวัฒน์ มองว่า กสทช. Open พอหรือไม่ในการที่จะให้บริษัทไทยคม เดินหน้าไปต่อ</p>
<p>ผมมองว่าดีนะครับ กสทช. Support เต็มที่ ประเด็นหลักก่อนหน้านี้คือการรักษาวงโคจรดาวเทียม ค้างฟ้า ผมมองว่าเป็นเรื่องที่สำคัญที่สุดในตอนนี้ ซึ่งผมมองว่าสิ่งที่ กสทช. Focus นั้นถูกทางแล้ว Parity หลังจากนั้นเราจะเดินต่ออย่างไร พอเครือข่ายนี้แล้ว Lender of Development ก็จะเห็นอย่างชัดเจน ดีกว่าเราไป Mix ทั้งหมดโดยไม่รู้อะไร</p>
<p>9. คุณปิยะวัฒน์ มองว่า บริษัทที่ให้บริการอินเทอร์เน็ตดาวเทียมมีหลายบริษัทยกตัวอย่างเช่น Starlink, Oneweb เป็นต้น คุณปิยะวัฒน์มองอนาคตอย่างไร</p>
<p>ผมมองว่า Star link ก็ยังได้เปรียบเพราะตัว launcher Falcon 9, Starship พอตัวจรวดสามารถ Reusable ได้นั้นค่าใช้จ่ายในการปล่อยจรวดจะลดลงอย่างมาก และจะช่วยในเรื่องของ Business available ได้มากขึ้น ซึ่งมองกลับมาที่ประเทศไทยจะอยู่ใน position ไหน ซึ่งมองกลับไปสิ่งที่ SpaceX ทำในเรื่องของ Reusable ในการส่งจรวดขึ้นสู่อวกาศ นั้นจะถูกมองอย่างมหาศาล การที่จะเป็น Government หรือ Security ไปพร้อมกันทุกอย่างจะเดินหน้าไปได้</p>
<p>10. หากประเทศไทยร่วมมือกับผู้ให้บริการอื่น ๆ คุณปิยะวัฒน์มีมุมมองด้านนี้อย่างไร</p>
<p>ผมคิดว่าประเทศไทย Open ได้หมดซึ่งอะไรที่เป็นประโยชน์ต่อประเทศไทย และขอให้เห็นมุมมอง พัฒนาการและทิศทางที่จะไป ไม่ใช่ว่าทำได้แค่ 1 ปี 2 ปี แล้วก็หยุด ซึ่งจะไม่เกิดประโยชน์</p>
<p>11. รัฐบาลต้องเตรียมการอย่างไรบ้าง หากประเทศไทยจะดำเนินธุรกิจ Capacity building ของโทรคมนาคม ซึ่งในปัจจุบันไม่ได้รับการส่งเสริมจาก สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการ</p>

<p>ลงทุน (BOI) หรือภาครัฐ แต่ในขณะเดียวกันการค้าขายและด้านอื่น ๆ ของอวกาศได้รับการส่งเสริม ทางบริษัท ไทยคมมีมุมมองด้านนี้อย่างไร</p>
<p>ผมมองว่าศักยภาพคนไทยสามารถทำได้ หากเราเชื่อสมการนี้ ซึ่งภาครัฐและเอกชนควรมอง Capacity Building ด้วย ไม่ใช่จะไปมองถึงเรื่องผลกำไรอย่างเดียว หากประเทศไทยมองเป็นคำว่า Space เป็น New Frontier เพราะในปัจจุบันโดเมนกว้างขึ้น จากสมัยก่อน เพราะสมัยก่อนเป็นโดเมน Satellite อย่างเดียว แต่เวลาต้องทำให้ครอบคลุมทั้งโดเมนนี้ ว่าโดเมนนี้น่าสนใจหรือไม่</p>
<p>12. คุณปิยะวัฒน์มีมุมมองด้านกฎหมายและระเบียบอย่างไร</p>
<p>กฎหมายมีพัฒนาการมา มีร่าง พรบ. กิจการอวกาศ ซึ่งปฏิเสธไม่ได้เลยว่าบริษัท ไทยคมต้องโตขึ้นไปทุกวัน ซึ่งบริษัท ไทยคมก็เริ่มเห็นว่าบริษัท ไทยคมอยากเป็นอะไรในอนาคต ได้อีก 5 ปีข้างหน้าและนี่คือ Vision ที่บริษัท ไทยคมจะต้องเดิน ซึ่งประเทศไทยเริ่มจะตีกรอบว่าประเทศไทยอยากเห็นภาพไหน และให้ทุกคนมาระดมช่วยกันทำ และให้เอกชน ภาครัฐเดินไปด้วยกัน</p>



การเข้าสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิ
เพื่อเก็บข้อมูลการศึกษาแนวนโยบายการให้บริการ
และการกำกับกิจการดาวเทียมประเภทวงโคจรไม่ประจำที่ (NGSO)
วันจันทร์ที่ 20 มีนาคม 2566 เวลา 10:00 – 11:00 น.
ณ สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ กรุงเทพฯ

ชื่อผู้ให้สัมภาษณ์.....รองเลขาธิการสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ธิดา พัชธรธรรม.....

1. ในอนาคตประเทศไทยคนมุ่งไปทางไหน ประเภทดาวเทียมวงโคจรประจำที่ (GSO) ท่านรองมีความคิดเห็นอย่างไร
<p>การลงทุนดาวเทียมใช้งบประมาณค่อนข้างสูง ดังนั้น ในภาวะปัจจุบันที่มีข้อจำกัดด้านงบประมาณ จึงต้องเลือกการลงทุนที่จำเป็นต้องใช้ประโยชน์มากที่สุดก่อน ซึ่งต้องพิจารณาแนวโน้มเทคโนโลยีในอนาคตประกอบด้วย ทั้งนี้ การพิจารณาว่าควรลงทุนเมื่อไหร่ ต้องพิจารณาถึงความต้องการใช้ (Demand) ของกลุ่มผู้ใช้บริการประเภทต่าง ๆ ประกอบกับประเทศไทยไม่มีกำลังคนที่จะมาพัฒนาดาวเทียมในรูปแบบต่าง ๆ ดังนั้น ถ้าคิดว่าไทยควรจะต้องพัฒนาดาวเทียมขึ้นเอง ก็จำเป็นต้องมีการพัฒนากำลังคนเพื่อสนับสนุนเรื่องนี้ ซึ่งการพัฒนากำลังคนต้องพิจารณาให้ครอบคลุม ไม่ใช่เฉพาะการพัฒนาดาวเทียมเพียงอย่างเดียว แต่จะต้องพิจารณาให้ครอบคลุม และสนับสนุนการพัฒนา Supply Chain ทั้งหมด ถ้าเป็นดาวเทียมสื่อสารก็จะเป็น Supply Chain ของการสื่อสาร</p> <p><u>โดยสรุปคือ ถ้าต้องเลือกจะต้องเลือกสิ่งที่เป็นที่สุุดก่อน โดยพิจารณาเปรียบเทียบการพัฒนาดาวเทียมแต่ละประเภท แต่ละเทคโนโลยี ว่าต้องการวงเงินลงทุนเท่าไร ต้องการกำลังคนเท่าไร และอุตสาหกรรมในประเทศมีขีดความสามารถที่จะมารองรับอย่างไร ดังนั้น จากคำถามนี้จะสามารถตอบได้ หากได้พิจารณาการศึกษาเรื่องดังกล่าวของ GISTDA ก่อน จึงจะสามารถให้ความเห็นอย่างชัดเจนว่าควรจะเป็นอย่างไรและไปในทิศทางไหน</u></p>
2. ในส่วนของภาครัฐ และส่วนที่เกี่ยวข้องต้องเตรียมตัวอย่างไร
<p>รัฐบาลต้องอำนวยความสะดวกให้กับการพัฒนาประเทศและกำกับดูแลธุรกิจให้โปร่งใส ยุติธรรม รวมทั้งต้องเตรียมกำลังคนและเงินทุนในแง่ของรัฐบาลเอง ตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 จะพบว่าในการพัฒนาประเทศในอนาคตจำเป็นต้องมีกำลังคนสนับสนุน ซึ่งก็น่าจะรวมถึง GISTDA ด้วย ที่ต้องการกำลังคน ซึ่งเรื่องนี้ สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม กระทรวงแรงงาน และกระทรวงต่าง ๆ ต้องพิจารณาวางแผนร่วมกัน</p>

<p>3. การวิจัยที่ต้องใช้เงินจากภาครัฐ ท่านรองมีความคิดเห็นอย่างไร</p>
<p>ภาครัฐสนับสนุนการวิจัยมาตลอด ซึ่งหากมองจากแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 ซึ่งกำหนดถึงความสำคัญของงานวิจัยและพัฒนา โดยมีเป้าหมายชัดเจนที่จะปรับโครงสร้างเศรษฐกิจด้วยการวิจัยและพัฒนา และไม่ใช่มาจากงบของภาครัฐเพียงอย่างเดียว จะรวมถึงงบจากภาคเอกชนด้วย ต่อเนื่องมาถึงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 ก็ได้กำหนดเป้าหมายชัดเจนว่า ควรเป็นกึ่งเปอร์เซ็นต์ของ GDP แต่ในเรื่องก็ยังไม่สามารถทำได้ตามเป้าหมาย</p>
<p>4. แผนของสำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ แผนฉบับที่ 13 และแผนฉบับที่ 14 ท่านรองมองดาวเทียมที่ประมูลและการใช้อวกาศควรจะเป็นอย่างไร</p>
<p>แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 13 หมุดหมายที่ 6 ไทยเป็นศูนย์กลางอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะและอุตสาหกรรมดิจิทัลของอาเซียน จะมีเรื่องของดาวเทียมรวมอยู่ด้วย และถือว่าเป็นธุรกิจต้นน้ำ</p>
<p>5. ข้อเสนอแนะ</p>
<ol style="list-style-type: none"> 1. GISTDA ควรเป็นหน่วยงานที่ก้าวทันต่อการเปลี่ยนแปลงแนวโน้มการพัฒนาดาวเทียมในด้านต่างๆ อาทิ เทคโนโลยี กฎระเบียบ และสามารถเสนอแนะแนวทางการพัฒนาในอนาคตได้ 2. GISTDA ควรเพิ่มบทบาทการสนับสนุนให้เกิดการใช้ประโยชน์จากการลงทุนดาวเทียมแก่ภาคส่วนต่าง ๆ ได้เพิ่มมากขึ้น 3. ภาครัฐเป็นกลไกสนับสนุนการพัฒนาที่ทำให้เกิดการแข่งขันที่เป็นธรรม โปร่งใส



การเข้าสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิ
เพื่อเก็บข้อมูลการศึกษาแนวนโยบายการให้บริการ
และการกำกับกิจการดาวเทียมประเภทวงโคจรไม่ประจำที่ (NGSO)
วันจันทร์ที่ 27 มีนาคม 2566 เวลา 11.00 – 12.00 น.
ณ ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ 80 พรรษา ชั้น 7 กรุงเทพฯ

ชื่อผู้ให้สัมภาษณ์.....ดร.เจษฎา ศิวรักษ์ กรรมการ สทอภ.....

3. ในอนาคตประเทศไทยควรมีดาวเทียมประเภทวงโคจรไม่ประจำที่ (NGSO) แบบใด ประเทศไทย ควรมีดาวเทียมประเภทวงโคจรไม่ประจำที่ (NGSO) Commercial / Non Commercial หรือไม่
<p><u>ในมุมมองของผมเกี่ยวกับดาวเทียมวงโคจรต่ำ (NGSO) ของประเทศไทย ควรพิจารณาสองประเด็นที่สำคัญ</u></p> <p>1. <u>ควรเป็นดาวเทียมหลากหลายวัตถุประสงค์ Multi-discipline Satellite/Constellation จะมีความคุ้มค่ามากกว่าเช่น เป็นดาวเทียมที่มีทั้งวัตถุประสงค์สำรวจโลก, IoT / เซ็นเซอร์ และเตือนภัยพิบัติ ไปพร้อมกัน</u></p> <p>2. <u>ควรเป็นดาวเทียมที่มีหลายชาติร่วมลงทุน Multi-Nationality Satellite/Constellation เนื่องจากขนาดฐานลูกค้าเอาเฉพาะเมืองไทยตลาดอาจไม่คุ้มค่าทั้งที่จะนำมาใช้ในแง่ธุรกิจ และความมั่นคง รวมทั้งจะมีประเด็นในการตั้ง Gateway เพื่อรับข้อมูลและควบคุมดาวเทียม ในต่างประเทศเพื่อบริหารจัดการดาวเทียม ดังนั้นถ้าเป็นการลงทุนร่วมกันเป็นเจ้าของร่วมกัน จะทำให้มีความคุ้มค่าในการลงทุน แต่อาจมีความยุ่งยากในการบริหารจัดการ</u></p> <p style="text-align: center;"><u>สองประเด็นดังกล่าวสามารถใช้ได้ทั้งในแง่เชิงพาณิชย์ และเชิงความมั่นคง</u></p>
4. การแข่งขันในกิจการดาวเทียมและบริการโทรคมนาคม หรือบริการดิจิทัลใหม่ ๆ ในประเทศจะเป็นอย่างไร และแนวโน้มในต่างประเทศเป็นอย่างไร
<p><u>ประเทศไทยเป็นประเทศ Local อย่างเช่น Navigation Satellite ระหว่าง GPS และ เปย์โต่ว ซึ่งเปย์โต่วนั้นมี Accurate มากกว่า ยกเว้นดาวเทียมวงโคจรระยะปานกลาง (MEO) และเรื่องของ Political และต้องยอมรับว่าในภูมิภาคเอเชียจะมีประสิทธิภาพมากกว่าด้วยความที่เป็น Local และจะได้ในเรื่องของ Accuracy มากกว่า ซึ่งเปย์โต่ว เป็นดาวเทียมดวงเดียวที่สามารถดำเนินการในเรื่องของการส่ง SMS ได้เพราะว่าในการยิงดาวเทียมไปนั้นจะถูกส่งกลับมาที่มีถือได้เลย แต่หากจะต้องการดำเนินการจะต้องแข่งขันในระดับ Regional ของประเทศไทยได้ <i>อีกส่วนคือในเรื่องของการทำตลาดประเทศไทยก็ต้องมองตลาดมากขึ้น หากประเทศไทยทำตลาดดาวเทียมวงโคจรประจำที่ (GEO)</i></u></p>

อย่างเดียวนั้นไม่ได้แล้ว แต่ต้องทำตลาดดาวเทียมวงโคจรระยะต่ำ (LEO) ตลาดดาวเทียมวงโคจรระยะกลาง (MEO) อีกด้วย

5. ผู้ให้บริการ Operator ในประเทศไทย ณ ปัจจุบัน ดร.เจษฎา มีความคิดเห็นอย่างไร

ขึ้นอยู่กับนโยบายประเทศไทยในเรื่องของ Landing rights เนื่องจากประเทศไทยจะเปิดให้ใช้ดาวเทียมต่างประเทศหรือไม่ เรื่องนี้จะเชื่อมโยงมาคำถามแรกที่ผมกล่าวว่าเป็นเรื่องที่กำลังถกเถียงกัน ประเทศไทยใช้วงโคจรประเทศไทยหรือใช้วงโคจรต่างประเทศ ตอนนี้การจำแนกดาวเทียมประเทศไทยใช้คำว่าวงโคจรต่างชาติที่ กสทช. กำลังรับฟังความคิดเห็นคือ วงโคจรต่างชาติอาจจะเป็นคนไทยที่ร่วมลงทุนก็ได้ หรืออาจจะเป็นต่างชาติเพียงผู้เดียวก็ได้ แต่สิ่งหนึ่งที่จะปกป้องอุตสาหกรรมได้จะสามารถดำเนินการอย่างไรให้วงโคจรต่างชาติมีต้นทุนในการดำเนินการ Landing rights เยอะขึ้น นโยบายของประเทศไทยก็คือนโยบายในเรื่องของการใช้ Landing rights ให้เป็นประโยชน์ เฉพาะวงโคจรที่เป็น Regional ให้มีมูลค่าที่ถูกลง จะทำให้เกิดการแข่งขันกับผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตดาวเทียม OneWeb, Star link ได้ แต่หากประเทศไทยไม่ดำเนินการประเทศไทยจะถูกโจมตีว่าเป็นผู้กีดขวางการค้า ซึ่งไม่สามารถดำเนินการให้ต่างประเทศเข้ามาให้บริการในประเทศไทยได้ จุดนี้จะเป็นข้อตกลงองค์การการค้าโลก (WTO) ซึ่งวิธีการที่จะหลีกเลี่ยงข้อตกลงองค์การการค้าโลก (WTO) นั้นค่อนข้างยาก

6. ประเด็นที่เกี่ยวข้องกับความเป็นเจ้าของหรือไม่ ดร.เจษฎา มีความคิดเห็นอย่างไร

ไม่ได้กล่าวถึงความเป็นเจ้าของแต่จะกล่าวว่าการใช้วงโคจรดาวเทียมต่างชาติหรือวงโคจรของประเทศไทย ในโครงการประเทศไทยจะต้องใช้คำว่า Construction เจ้าของคือเจ้าของโครงการไม่ใช่เจ้าของดาวเทียมแต่ละดวง เนื่องจากปัจจุบันเมื่อกล่าวถึงดาวเทียม ทุกคนกล่าวว่าจะต้องมีเรื่องตราสัญลักษณ์ประเทศไทย ซึ่งเรื่องนี้ยังไม่จำเป็น ความหมายคือ Landing rights กับความเป็นเจ้าของ ซึ่งความเป็นเจ้าของเป็นเรื่องของนักลงทุน คราวนี้ประเด็นที่สำคัญที่ใช้คำว่าวงโคจรในประเทศกับวงโคจรต่างประเทศ วงโคจรในประเทศนั้นจะขึ้นอยู่กับว่าใครจะเป็นผู้จ้องวงโคจร หากรัฐบาลตั้งกองทุนอะไรขึ้นมาและนำเงินทุนมาดำเนินการ Project หรืออาจจะได้มาจากรัฐบาลในแต่ละประเทศเพื่อนบ้านและนำเงินทุนมาดำเนินการเพื่อให้เกิดประโยชน์ และนำมาใช้ร่วมกัน

7. รัฐธรรมนูญมาตรา 60 ซึ่งมีความคลุมเครืออยู่ ดร.เจษฎา มีความคิดเห็นอย่างไร

ผิดตั้งแต่ขั้นต้นแล้ว ประเด็นปัญหาคือจะจ้องวงโคจรใช้หรือไม่ แล้วบอกเป็นสมบัติของประเทศไทยทั้ง ๆ ที่ประเทศไทยยังไม่ได้สร้างขั้นตอนการลงทุนเลย การจัดทำเงินทุนต้องตั้งงบประมาณให้ กสทช. ไปจัดหาเงินทุน นักกฎหมายคงคิดแคในมุมมองบริษัท ไทยคมสมัยเก่า พอมาถึงปัจจุบันมาเป็น กลุ่มดาวเทียมวงโคจรระยะต่ำ (LEO) ก็ไม่สามารถดำเนินการต่อได้ ประเทศไทยมีสิทธิ์ขอ International Telecommunication Union (ITU) แต่หากประเทศไทยไม่ได้เป็นเจ้าของดาวเทียมอย่างเช่น Star link ยกตัวอย่างหลักการของประเทศสหรัฐอเมริกา Star link บอกรัฐบาลว่า Star link จะทำโครงการนี้และให้รัฐบาลไปจ้องวงโคจรให้ รัฐบาลก็มีความเห็นชอบที่จะสนับสนุนให้เอกชนดำเนินการ และสนับสนุนให้มีการ

<p>บริการทั่วโลก ทำให้ต้นทุนนั้นถูกลงอย่างมาก ประเทศไทยมีนโยบายในการที่จะให้ประมูล แต่สิ่งนี้จะเป็นการเพิ่มภาระต้นทุนโดยไม่จำเป็นหรือไม่ และนับวันดาวเทียมวงโคจรประจำที่ (GEO) รุ่นใหม่ที่มี Capacity สูง ๆ จะถูกยิงขึ้นไปโดยที่ต้นทุนต่างประเทศไม่ได้ถูกเรียกเก็บ แต่ประเทศไทยยังมีการเก็บ ซึ่งกระบวนการ Licensing ต้องมีการประมูลเพื่อใช้ประโยชน์แก่ประเทศชาติและประชาชน ซึ่งไม่ว่าจะเป็นผู้ให้บริการค่ายไหนจะต้องผ่านกระบวนการ Licensing ที่ต้องมีการประมูลอย่างแน่นอน ประเทศไทยจะอย่างไร เพราะว่าดาวเทียมชั้นนำในต่างประเทศก็พร้อมจ่าย</p>
<p>8. ควรออกกฎหมาย ระเบียบให้ครอบคลุมการดำเนินงานด้านดาวเทียมวงโคจรไม่ประจำที่ (NGSO) ในลักษณะใด มีปัญหาและอุปสรรค หรือมีแนวทางการแก้ปัญหาอย่างไร</p>
<p><i>แนวทางกฎหมายรัฐธรรมนูญมาตรา 60 เป็นอุปสรรคของการเกิดและทำธุรกิจดาวเทียม Constellation ในเมืองไทย ซึ่งเป็นสารตั้งต้นของปัญหา และต้องแก้ไข รัฐธรรมนูญ พรบ. กสทช.</i></p>
<p>9. การเกิดขึ้นของ พรบ. ส่งเสริมกิจการอวกาศ ดร.เจษฎามีมุมมองอย่างไร</p>
<p><u>ซึ่งต้องคลำหากฎหมายย่อย เพื่อไปหาช่องว่างของกฎหมายใหญ่ ต้องใช้นักกฎหมายตีความหมาย ในเรื่องของอวกาศนั้นเป็นสมบัติของชาติต้องทำให้เกิดประโยชน์กับประเทศชาติและประชาชนสูงที่สุด แต่ไม่ได้กล่าวถึงการให้ประมูล จะมีวิธีการ Assign ให้เข้าใจบริษัทเอกชนของประเทศไทยจะได้กำไร และจะต้องมีนโยบายภาครัฐมาช่วยในการดำเนินงาน และจะมีเรื่องของการศึกษา การสร้างกำลังคนซึ่งเรียกว่า Beauty contest กล่าวคือการทำรัฐธรรมนูญ พรบ. ปี 53 เป็นต้นเหตุแห่งปัญหา และเป็นศาลตั้งต้นแห่งปัญหา</u></p>
<p>10. ประเทศไทยควรจะไปไหนในทิศทางไหน</p>
<p>ประเทศไทยควรจะไปไหนรูปแบบการกำกับดูแลควรจะเป็นลักษณะ Support ซึ่งรูปแบบการกำกับดูแลของประเทศไทยเป็นเรื่องของการควบคุมและสั่งการเก็บค่าธรรมเนียมต่าง ๆ และควรจะเป็น Cost Base ซึ่ง กสทช. จะเก็บจากรายได้ทั้งหมด 4% - 5% ซึ่งเป็นเรื่องที่สร้างภาระโดยไม่จำเป็น และเป็น การตัดโอกาสการสร้างการใช้นวัตกรรม แต่สิ่งที่เกิดขึ้นจะเรียกว่า Price cap Policy ซึ่งเมืองไทยไม่ได้นำมาใช้</p> <p>กสทช. เป็นจะต้องเป็นผู้ Operator และต้องเป็นผู้ให้บริการกับประชาชน ซึ่งภายใน 5 ปีข้างหน้า ค่าบริการต้องลดลงปีละ 3% อย่างนี้เป็นนิยามว่าประเทศชาติประชาชนได้ประโยชน์ ซึ่งประเทศไทยต้องเปลี่ยน 1) โมเดลความคิด นิยาม การตีความ และเรื่องรายได้เพียงอย่างเดียว 2) ต้องทำความเข้าใจกับหน่วยงานสำนักงานการตรวจเงินแผ่นดิน / คณะกรรมการป้องกันและปราบปรามการทุจริตแห่งชาติ ให้มีความรู้และเข้าใจมากขึ้น</p> <p><i>ปัญหาที่เกิดขึ้นในปัจจุบันคือต้นทุน ซึ่งการประมูลการใช้งานความถี่และต้องจัดการจ่ายค่า Licensing จ่ายการนำส่งค่า USO อีกทั้งจ่ายค่าเลขใหม่ต่อปี ซึ่งมีการเก็บค่าใช้จ่ายในการดำเนินการมากเกินไป</i></p>
<p>11. ในเรื่องของ พรบ. กิจการต่างดาว ดร.เจษฎามีความคิดเห็นอย่างไร</p>

การมีพรบ. กิจการต่างดาว 1) เป็นการชักจูงให้เกิดการลงทุนในประเทศคือต้องแก้ไขขั้นตอนในการออก Licensing ให้ง่ายขึ้นและ Supportive มากขึ้นจนทำให้ต่างชาติสนใจและเข้ามาลงทุน ซึ่งมองว่าพรบ. กิจการต่างดาวไม่ได้เป็นปัญหาอุปสรรคอะไร และต้องทำให้ต้นทุนในการกำกับดูแลนั้นถูกลงจาก 4% เป็น 0.01 – 0.02% หากประเทศไทยมองว่าเป็นทรัพยากรของมนุษยชาติ ประเทศไทยควรส่งเสริมให้คนไทย หรือธุรกิจไทย ใช้ทรัพยากรของมนุษยชาติมาใช้ประโยชน์และก่อให้เกิดประโยชน์มากกว่า ซึ่งในอนาคตไม่มีสิ่งไหนเป็นของประเทศไทย

12. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

1. รัฐบาลต้องนำประสบการณ์จาก 3G - 5G และTV Digital มาเป็นบทเรียนในเรื่องของดาวเทียมวงโคจรไม่ประจำที่ (NGSO)

การเข้าสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิ
เพื่อเก็บข้อมูลการศึกษาแนวนโยบายการให้บริการ
และการกำกับกิจการดาวเทียมประเภทวงโคจรไม่ประจำที่ (NGSO)
วันศุกร์ที่ 31 มีนาคม 2566 เวลา 13.30 – 14.30 น.
ณ ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ 80 พรรษา ชั้น 9 กรุงเทพฯ

ชื่อผู้ให้สัมภาษณ์.....นายภูษพงศ์ โนนไธสง เลขาธิการคณะกรรมการดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

1. มิมีมุมมองอนาคตอย่างไรเกี่ยวกับดาวเทียมวงโคจรไม่ประจำที่ (NGSO)
<p>ในปัจจุบัน สำนักงานคณะกรรมการดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (สศช.) กำลังศึกษาในเรื่องของ New Space Economy อยู่ก็เข้าใจว่าเราคงต้องศึกษาทั้งดาวเทียมวงโคจรประจำที่ (GEO) ดาวเทียมโคจรไม่ประจำที่ (NGSO) รวมทั้งดาวเทียมวงโคจรระยะปานกลาง (MEO) ดาวเทียมวงโคจรระยะต่ำ (LEO) ซึ่งผมคิดว่าแนวโน้มต่อไปในเรื่องของดาวเทียมอินเทอร์เน็ตค่าย One web ที่เข้ามาคุยกัน บริษัท โทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) (NT) ครั้งที่ผ่านมา และได้ยินข่าวในเรื่องของการลงนาม MOU กับ บริษัท โทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) (NT) ด้วยและมี Star Link ซึ่งผู้ให้บริการต่างประเทศก็เริ่มที่จะขยายธุรกิจเข้ามาในประเทศไทยผมมองว่าต้องดูที่บริบทประเทศไทยก่อน</p> <p>ณ ปัจจุบันต้องเข้าใจประเทศไทยที่แพ้ประสิทธ์โพร มาเลเซีย เพราะว่าลงทุนแต่โครงสร้างพื้นฐานต้องบอกว่าดาวเทียมอนาคตเป็นสิ่งที่แยกยากระหว่างอุตสาหกรรมอวกาศกับเทคโนโลยีดิจิทัล ดาวเทียมต่อไปในอนาคตก็จะเป็นเรื่องบรอดแบนด์เป็นส่วนใหญ่ แต่ในอดีตจะเป็นเรื่องของบรอดแคสต์ เป็นหลักเชื่อว่าประเทศไทยมี บริษัท ไทยคม จำกัด (มหาชน) ที่ยิงดาวเทียมเป็นประเทศแรก ๆ ของเอเชียสมัยก่อนแต่ปัจจุบันเนื่องจากสภาพภูมิอากาศของประเทศไทย และรัฐบาลลงทุนกับเทคโนโลยีดิจิทัลที่เป็นลักษณะสาย Fiber Optic ลงถึงทุกหมู่บ้านเพราะฉะนั้นการเติบโตของดาวเทียมประเทศไทยถ้าเปรียบเทียบกับประเทศที่ผมเรียนเมื่อสักครู่ต่างกันอย่างมาก ยกตัวอย่างประเทศญี่ปุ่นเหตุผลที่ต้องใช้ดาวเทียมจำนวนมาก เพราะลักษณะภูมิประเทศญี่ปุ่นเป็นหมู่เกาะ และจะมีเรื่องของภัยธรรมชาติอีกมากมาย ผมมองว่าดาวเทียมวงโคจรไม่ประจำที่ (NGSO) ในอนาคตคงต้องมีบทบาทอย่างมาก</p> <p>ในเบื้องต้นถ้าดาวเทียมวงโคจรประจำที่ (GSO) ดวงใหม่ที่ บริษัท ไทยคม จำกัด (มหาชน) ประมูลได้มานั้น นำมาทำเป็นดาวเทียมบรอดแบนด์แล้วครอบคลุมในหมู่บ้าน และทำให้ศักยภาพในเรื่องของบรอดแบนด์ครอบคลุมความเร็วเพียงพอต่อความต้องการได้ผมก็เชื่อว่าดาวเทียมวงโคจรประจำที่ (GSO) ก็ยังมีความสำคัญอยู่แต่ถ้าศักยภาพตรงนั้นไม่ถึง ผมมีมุมมองว่า Download 100 Upload 100 อาจจะเพียงพอแล้ว อนาคตอาจจะเป็น Download 200 Upload 200 หรือ Download 300 Upload 300 เพราะทุกวันนี้ผมเชื่อว่าบ้านทุกท่าน WIFI ผมว่าไม่ต่ำกว่า 500 mb. ทุกหลัง ซึ่งตรงนี้ถ้าใช้ IP Star แค่ประมาณ 5</p>

mb. เท่านั้นในการใช้งานร่วมกับคอมพิวเตอร์เครื่องเดียวกันก็เข้ามา ซึ่งต้องดูบริบทของประเทศไทยว่า ที่ประเทศไทยจะยิงดาวเทียมในปี พ.ศ. 2568 และ ปี พ.ศ. 2570 ที่บริษัท ไทยคม จำกัด (มหาชน) ประมูลได้นั้นมาลงรับในจุดนี้หรือไม่ ถ้าไม่รองรับ ดาวเทียมวงโคจรไม่ประจำที่ (NGSO) จะต้องเข้ามาแทนดาวเทียมวงโคจรประจำที่ (GSO) เพราะว่าเป็นการลงทุนที่ต่ำกว่าและก็สามารถเข้าถึงได้ในหลายรูปแบบ

2. ณ ปัจจุบันเรื่องการแข่งขัน ถ้ามีอินเทอร์เน็ตดาวเทียมสื่อสาร Star link, Oneweb จะเข้ามา Disruption ผู้ที่ให้บริการอยู่ในประเทศไทยหรือไม่ และจะเกิดให้เกิดการบริการในด้านอื่น ๆ อย่างไร

ณ ตอนนี้ประเทศไทยเปิดกว้างอยู่แล้วในเรื่องของนโยบาย ครั้งที่แล้วที่ประเทศไทยประมูลดาวเทียมวงโคจรประจำที่ (GSO) ดาวเทียมค้างฟ้า 5 แพ็คเก็ตที่ กสทช. เข้าไปประมูล ผมก็เข้าใจว่ารัฐเองจะต้องมองในมุมอื่น ๆ ด้วยไม่ใช่รัฐบาลจะมองแต่เรื่องการประมูลอย่างเดียว และต้องมองว่ารัฐจะต้องมีดาวเทียมเป็นของตัวเองหรือไม่

ในเรื่องของ capacity ที่ดาวเทียมดวงนั้นมีนั้น จะใช้แค่ภายในประเทศนั้นจะไม่คุ้ม คล้าย ๆ กันถ้าเป็นในมุมมองของ ดาวเทียมวงโคจรไม่ประจำที่ (NGSO) อย่าง Star link Oneweb รัฐบาลต้องปรับแต่งให้เหมาะสม ระหว่างรัฐจะทำเองทั้งหมดหรือจะส่งเสริมให้เอกชน จากปัจจุบัน บริษัทที่จะทำเกี่ยวกับเรื่องนี้น้อยราย แต่ถ้าผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตดาวเทียมอย่าง Star link หรือ Oneweb จะเข้ามาให้บริการในประเทศไทยจะต้องเข้าเงื่อนไขของ Firm Level และ state Level บริบทเดิมของประเทศไทยนั้นจะมองแค่ในเรื่องของดาวเทียมสื่อสาร แต่ในอนาคตอาจจะต้องมองถึงเรื่องของดาวเทียมสำรวจป้องกันภัยคุกคามป้องกันภัยพิบัติ และความมั่นคงของประเทศ ยกตัวอย่างถ้ารัฐบาลต้องจ่ายเงินค่าประกันภัยพิบัติต่าง ๆ ของนาข้าวหลายหมื่นล้านต่อปี แต่ถ้ารัฐบาลมาลงทุนในเรื่องของดาวเทียมสำรวจในการตรวจภัยพิบัติต่าง ๆ ในการตรวจหาพื้นที่ปลูกข้าวในปีนี้ควรจะไปปลูกพื้นที่ไหนเพื่อให้ลดค่าใช้จ่ายในการเสียประกันให้น้อยที่สุด ซึ่งเมื่อก่อนต้องจ่ายหลายหมื่นล้านต่อปี แต่ยิงดาวเทียมมีค่าใช้จ่าย 300 ล้าน และสามารถประหยัดงบประมาณต่อปีได้ สิ่งนี้รัฐบาลควรจะทำเอง แต่ถ้ารัฐประเมินแบบนี้ไม่ได้รัฐคงต้องให้เอกชนดำเนินการ แต่ผมเชื่อว่าเรื่องของภัยพิบัติ ดาวเทียมสำรวจถ้าเอกชนทำก็ต้องมองถึงความคุ้มค่าที่จะลงทุนหรือไม่ ถ้าเอกชนมองแล้วไม่คุ้มเอกชนก็หันไปทำดาวเทียมสื่อสารที่คุ้มทุนมากกว่า และแนวโน้มในอนาคต ดาวเทียมวิจัย เรื่องวิทยาศาสตร์ เรื่องอวกาศ เรื่องการเกษตรในการสำรวจต่าง ๆ จะต้องเปรียบเทียบ ถ้าในอนาคตดาวเทียมวงโคจรไม่ประจำที่ (NGSO) มีราคาถูกลง ทำง่ายขึ้น เทคโนโลยีพัฒนามากขึ้น ก็ต้องนำไปเปรียบเทียบในอนาคต ซึ่งในอนาคตที่ผมกล่าวถึงภายใน 3 - 5 ปีข้างหน้ารัฐบาลก็ต้องเข้ามาประเมินความคุ้มค่าอีกครั้งนึง และในแง่กฎหมายทั้ง Firm Level และ state Level ต้องให้โอกาสผู้ประกอบการรายใหม่ ๆ เนื่องจากเทคโนโลยีอุตสาหกรรมอวกาศกับอุตสาหกรรมดิจิทัลนั้นใกล้เคียงกัน ซึ่งอาจจะเกิดผู้ประกอบการด้านอุตสาหกรรมดิจิทัลที่ยอมที่จะเข้ามาลงทุนด้านอุตสาหกรรมอวกาศ

3. รัฐบาลต้องเตรียมตัวอย่างไร

สำนักงานคณะกรรมการดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (สดช.) นั้นเตรียมจะทำแผนระบบนิเวศเพื่อผลประโยชน์ในการทำดาวเทียมทุกภาคส่วนสิ่งที่ สำนักงานคณะกรรมการดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (สดช.) ทำนั้นจะต้องคำนึงถึงตั้งแต่ ดาวเทียมวงโคจรประจำที่ (GSO) ดาวเทียมวงโคจรไม่ประจำที่ (NGSO) สำนักงานคณะกรรมการดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (สดช.) ก็จะทำแผนเพื่อให้สอดคล้องยุทธศาสตร์ทั้ง 5 เรื่อง คือเรื่องของโครงสร้างดาวเทียมจะมีอะไรบ้าง ไม่ว่าจะเป็นดาวเทียมวงโคจรระยะต่ำ (LEO) ดาวเทียมวงโคจรระยะปานกลาง (MEO) ดาวเทียมวงโคจรประจำที่ (GEO) รวมถึงอุปกรณ์ต่าง ๆ ในการนำเข้าทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรม ต้องมองว่าประเทศไทยมีศักยภาพเพียงพอในการสร้างเองได้หรือไม่

ซึ่งในปัจจุบันณพื้นที่ห่างไกล รัฐบาลเองก็ไม่สามารถลงทุนในการสร้างสาย Fiber Optic และภาคเอกชนก็ไม่มีศักยภาพในการสร้างเพราะเอกชนมองว่าไม่คุ้มในการลงทุน แต่ค่าบริการอินเทอร์เน็ตดาวเทียมสื่อสารของแต่ละเดือนนั้นยังมีราคาสูงอยู่ จุดนี้รัฐบาลจะทำอย่างไรก็ได้ให้เทคโนโลยีตรงนั้นถูกลง และเรื่องของ ground station ที่จะมารองรับดาวเทียมวงโคจรประจำที่ (GEO) ดาวเทียมวงโคจรระยะต่ำ (LEO) นั้นถูกลง และราคาจะต้องไม่แตกต่างกันมากระหว่างอินเทอร์เน็ต Fiber Optic และอินเทอร์เน็ตดาวเทียมสื่อสาร

รัฐบาลต้องส่งเสริม 1) ด้านโครงสร้าง 2) การเชื่อมโยงมูลค่าทางเศรษฐกิจ 3) ด้านการวิจัยและพัฒนากำลังคน 4) การนำข้อมูลไปใช้ให้เกิดประโยชน์ เป็นต้น เพราะอุตสาหกรรมดาวเทียมผู้คนจะเข้าใจว่าดาวเทียมจะเป็นเฉพาะในเรื่องของการสื่อสารอย่างเดียว แต่ดาวเทียมนั้นสามารถช่วยในเรื่องของ Smart Traffic และด้านอื่น ๆ อีก ซึ่งสิ่งนี้ต้องนำดาวเทียมมาช่วย

4. ควรมีการออกกฎหมาย ระเบียบให้ครอบคลุมการดำเนินงานด้านดาวเทียมวงโคจรไม่ประจำที่ (NGSO) ในลักษณะใด มีปัญหาและอุปสรรค หรือมีแนวทางการแก้ปัญหาอย่างไร

สิ่งไหนที่รัฐบาลทำแล้วไม่เกิดเป็น Commercial สิ่งนั้นต้องแก้ไข พุดในมุมมองของดาวเทียมวงโคจรประจำที่ (GSO) 1) ถ้าเกิดรัฐบาลลงทุนไม่ให้ คลื่นความถี่ 119.5 ประมูลรัฐบาลลงทุนเองจะใช้ในประเทศไทยแค่ประมาณ 5% หรือไม่เกิน 10% แต่อีก 90% นั้นสามารถทำธุรกิจในต่างประเทศได้ กฎหมายตรงนี้รัฐบาลยังไม่สามารถทำ Commercial ได้ 2) ถ้ารัฐบาลให้รัฐวิสาหกิจทำธุรกิจได้นั้น รัฐบาลจะ Subsidize ขนาดไหน และจะต้องแก้กฎหมายอย่างไรเพื่อให้รัฐวิสาหกิจนั้นเข้มแข็ง

ซึ่งในประเทศไทยนั้นยังขาด 1) บุคลากร 2) ประสบการณ์ 3) Commercial ระหว่างประเทศ ซึ่งนี่คือจุดอ่อนของประเทศไทย เพราะฉะนั้นรัฐบาลจะให้เอกชนทำดาวเทียมพอมีสครวมแบบยูเครน รัสเซีย รัฐบาลต้องเขียนจดหมายว่ารัฐบาลจะเข้ามาควบคุมดาวเทียมได้จุดนี้ต้องแก้ไข ซึ่งผมมองว่าไม่คุ้ม

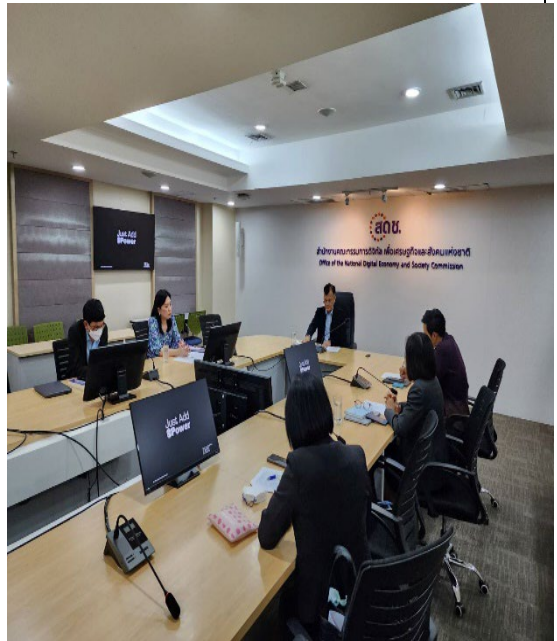
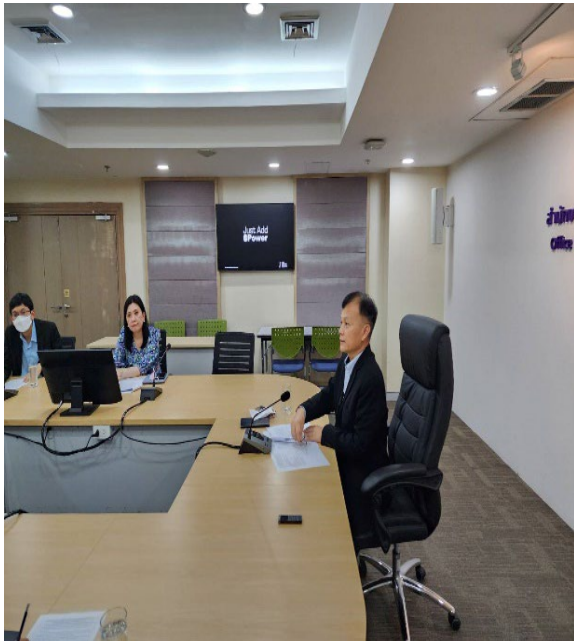
ในเรื่อง landing rights จะทำอย่างไรที่จะส่งเสริมให้มีภาคเอกชนเข้ามาร่วมแข่งขัน ในการทำ ธุรกิจดาวเทียมวงโคจรไม่ประจำที่ (NGSO) ให้มากขึ้นเพื่อป้องกันการผูกขาดของผู้ให้บริการ ต่างประเทศ

5. การพัฒนากำลังคนและการวิจัยพัฒนา ในการปฏิบัติแล้วจะติดปัญหาหลายเรื่อง ท่านเลขาฯ มี มุมมองด้านนี้ว่าอย่างไร

ซึ่งผมจะเทียบกับแผนพัฒนาดิจิทัลที่ สำนักงานคณะกรรมการดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม แห่งชาติ (สศท.) กำลังดำเนินการอยู่ ซึ่ง สำนักงานคณะกรรมการดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (สศท.) มีแผนที่จะพัฒนาบุคลากรและเพิ่ม ร้อยละในงานวิจัยด้านดิจิทัล ซึ่งรัฐบาลต้องตั้งเป้าหมายหรือไม่ ในการวิจัย ยกตัวอย่างประเทศเกาหลี งบวิจัยนั้น เป็น 3 % ของประเทศ ในจุดนี้ที่สำคัญรัฐต้องให้ งบประมาณเป็น % ที่ชัดเจน ซึ่งมีการเขียนไว้ในแผนของกระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมที่ ชัดเจน และการดำเนินงานต่าง ๆ นั้นไม่ง่าย แต่อย่างน้อยก็จะมีทิศทางในการดำเนินงาน

ต้องมีสถาบันที่มาประเมิน และพัฒนากำลังคน ซึ่งไม่ได้จากสถาบันการศึกษา และอุดมศึกษาปกติ จุดนี้ต้องดูว่าอุตสาหกรรมอวกาศมีหลักสูตรไหนที่ต้องศึกษาบ้าง ซึ่งผมภาวนาให้ พรบ.กิจการอวกาศ นั้น เกิดขึ้นโดยเร็ว มีสำนักงานขึ้นมากำกับ และมาวางกฎกติกาตั้งกล่าวข้างต้น ที่สำคัญรัฐต้องให้งบประมาณ เป็น % ที่ชัดเจน ซึ่งผมเขียนไว้ในแผน DE และการดำเนินงานต่าง ๆ นั้นไม่ง่าย แต่อย่างน้อยก็จะมีทิศทาง ในการดำเนินงาน ซึ่ง

สำนักงานคณะกรรมการดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (สศท.) นั้นตั้งเป้าไว้ว่า ปี พ.ศ. 2070 GDP. ร้อยละ 30 ต่อปี แต่ในปัจจุบันนั้น ปี พ.ศ. 2066 GDP. ร้อยละ 12.97 แต่บอกว่าข้อมูล ดิจิทัลนั้นมีอยู่ 4 กลุ่ม ซึ่งผมเก็บได้ไม่ครบ เราเก็บได้สองกลุ่มครึ่ง และในปี พ.ศ. 2070 GDP. จะได้แค่ร้อยละ 21 ต่อปี แต่ถ้าเราเก็บได้หมดผมมองว่าอาจจะถึง อีกเรื่องที่ สรตช. นั้นตั้งความท้าทายไว้คือ อันดับ ตัวชี้วัด IMD ด้านดิจิทัล ซึ่งปัจจุบันประเทศไทยอยู่ในลำดับที่ 40 แต่ในปี พ.ศ. 2070 จะขยับไปในระดับที่ 30 แต่ผมเชื่อว่าอุตสาหกรรมอวกาศจะเข้ามาช่วย ซึ่งผมมองว่ามันแยกไม่ออกระหว่างอุตสาหกรรมดิจิทัล จะอุตสาหกรรมอวกาศ ซึ่งผมมองว่ามันไม่ง่าย และท้าทายอย่างมาก



การเข้าสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิ
เพื่อเก็บข้อมูลการศึกษาแนวนโยบายการให้บริการ
และการกำกับกิจการดาวเทียมประเภทวงโคจรไม่ประจำที่ (NGSO)

วันจันทร์ที่ 10 เมษายน 2566 เวลา 11.00 – 12.00 น.

ณ บริษัท อาร์ วี คอนเน็กซ์ จำกัด ปทุมธานี

ชื่อผู้ให้สัมภาษณ์...รศ. ดร. สุเจตน์ จันทร์รังษี President บริษัท อาร์ วี คอนเน็กซ์ จำกัด.....

1. มีมุมมองอนาคตอย่างไรเกี่ยวกับดาวเทียมวงโคจรไม่ประจำที่ (NGSO)

ในมุมมองของผมมองว่าดาวเทียมรีโมทเซนซิงมีความจำเป็นต่อประเทศไทย เพราะว่าในปัจจุบันความเปลี่ยนแปลงของ ภัยพิบัติ สภาพอากาศนั้นเกิดขึ้น และการพึ่งพาดาวเทียมต่างชาตินั้นอย่างเดียวยังไม่ทันการ เนื่องจากปัจจุบันการใช้ประโยชน์จากภาพถ่ายดาวเทียม ต้นเหตุของปัญหาไม่ได้ อยู่ภายในประเทศอย่างเดียว ซึ่งประเทศไทยควรมีดาวเทียมวงโคจรระยะต่ำ (LEO) และต้องคำนึงถึงกลุ่มดาวเทียมอีกด้วย เพื่อให้เกิดความต่อเนื่องจากภาพถ่ายดาวเทียม ต้องมีแผนรองรับในระยะ 5 ปี 10 ปี ว่าต้องใช้ประโยชน์อย่างไร เรื่องของภาพถ่ายดาวเทียมนั้นเป็นเรื่องที่สำคัญอย่างยิ่ง ภาครัฐจะสนับสนุนและต้องมองในเรื่องของกลุ่มดาวเทียม และสิ่งสำคัญในการทำกลุ่มดาวเทียมนั้นคือประเทศไทยต้องสร้างเทคโนโลยีขึ้นเองให้ได้

เรื่องของ Space economy ในส่วนต้นน้ำ เรื่องการผลิตดาวเทียมนั้นสามารถนำประเทศเกาหลีมาเป็นตัวอย่างในการดำเนินการ ซึ่งประเทศเกาหลีนั้นมีบริษัทที่ทำดาวเทียมอยู่มากมาย เกิดจากการที่รัฐบาลมีแนวทางที่ชัดเจนว่าต้องการอะไร ต้องการดาวเทียมกี่ดวงภายในกี่ปี เพราะฉะนั้นประเทศไทยต้องมีแผนในจุดนี้ และเทคโนโลยีอุตสาหกรรมดาวเทียมนั้นเป็นอุตสาหกรรมที่ทำให้เกิด ธุรกิจต้นน้ำ ธุรกิจกลางน้ำ และธุรกิจปลายน้ำได้อย่างต่อเนื่อง

เทคโนโลยีอุตสาหกรรมดาวเทียมมองว่าเป็น Commercial ของธุรกิจต้นน้ำในเรื่องของการผลิตดาวเทียม และผลักดันให้ให้อุตสาหกรรมดาวเทียมของประเทศไทยที่มีความพร้อมเติบโตให้ได้ เนื่องจากในปัจจุบันในการสร้างกำลังคนนั้นไม่มีอุตสาหกรรมมารองรับผู้คนเลยไม่ค่อยสนใจ

- **ธุรกิจต้นน้ำ** ผมมองว่าประเทศไทยนั้นพร้อมอยู่แล้ว ประเทศต้องมีการผลักดันและร่วมมือกันถึงจะเกิดธุรกิจต้นน้ำของอุตสาหกรรมดาวเทียมได้
- **ธุรกิจปลายน้ำ** ถ้าจะทำให้ดาวเทียมวงโคจรไม่ประจำที่ (NGSO) ของประเทศไทยนั้นสมบูรณ์จะต้องมองถึงแอปพลิเคชันซึ่งประเทศไทยนั้นต้องการแอปพลิเคชันสูงมาก ถ้าประเทศไทยมีโจทย์ที่เป็นแอปพลิเคชัน ประเทศไทยจะสร้างคนในสาขาที่เป็นความต้องการของประเทศได้ไม่ว่าจะเป็น Big Data, AI และการถ่ายภาพดาวเทียมในทุกวันนี้ ถ้าไม่ได้นำไปใช้ก็จะไม่เกิดประโยชน์ ในปัจจุบันจะมีเรื่องของ Carbon Footprint

ของประเทศ และการดูแลประเทศเพื่อนบ้านต่าง ๆ จะทำให้ประเทศไทยเป็นเศรษฐกิจของอาเซียนอย่างแท้จริง ซึ่งผมมองว่าสิ่งเหล่านี้คือ Space economy และดาวเทียมรีโมทเซนซึ่งมีความจำเป็นกลับประเทศไทยในปัจจุบัน

ในมุมมองของกลุ่มดาวเทียมสื่อสารไม่ว่าจะเป็น Start link, Oneweb ผมมองว่าประเทศไทยจะมีความจำเป็นในส่วนของการพึ่งพาตัวเองเรื่องทางการทหารเป็นหลัก เพราะประเทศไทยมีพื้นที่ทางทะเลที่ต้องดูแล รวมทั้งการที่ปฏิบัติการก็ร่วมกับประเทศอื่น ๆ ซึ่งถ้าเป็นบุคคลทั่วไปนั้นให้ใช้ Start link, Oneweb ได้แต่ถ้าเป็นภารกิจของรัฐ จะต้องมีความมั่นคงเป็นหลัก

2. การแข่งขันในกิจการดาวเทียมและบริการโทรคมนาคม หรือบริการดิจิทัลใหม่ ๆ ในประเทศจะเป็นอย่างไร และแนวโน้มในต่างประเทศเป็นอย่างไร

อยากให้ผู้ที่เกี่ยวข้องไปอ่านคำสัมภาษณ์ของ Elon Musk ให้ละเอียดถี่ถ้วน ซึ่ง Elon Musk ในขณะที่ดำเนินโครงการ Star Link นั้นกล่าวชัดเจนว่าตลาดของ Star Link นั้นจะอยู่ที่ทางไกลในพื้นที่ที่การสื่อสารโทรคมนาคมนั้นเข้าไม่ถึง โดยฐานเทคโนโลยีแล้วจะเป็นไปไม่ได้ที่อินเทอร์เน็ตดาวเทียม Star Link จะมาแทนที่การสื่อสารโทรคมนาคม เพราะว่า bandwidth ของคลื่นความถี่นั้นจำกัดยิ่งกว่า bandwidth ที่อยู่ในสายในสาย Fiber Optic ซึ่งในสาย Fiber Optic นั้นมี bandwidth ที่มหาศาลแต่ Star Link นั้นจะเข้ามา Support ในพื้นที่ทางไกลที่ประเทศไทยนั้นเดินสาย Fiber Optic ไปแล้วนั้นมันไม่คุ้ม หรือในพื้นที่ที่ไม่สามารถเดินสาย Fiber Optic ได้ เช่น ในทะเล ภูเขาสูง และภายใน 10 ปีข้างหน้าจะยังมีสาย Fiber Optic อยู่เพราะว่าความเสถียรภาพของการส่งผ่านสาย Fiber Optic นั้นจะสูงกว่า 5G

การแข่งขันในต่างประเทศ อย่างเช่นกิจการดาวเทียม ผมมองว่าสิ่งหนึ่งที่ต้องลดบทบาทลงคือเรื่องของ Geostationary ซึ่งดาวเทียมวงโคจรประจำที่ (GEO) นั้นสมัยก่อนใช้ในการทำ Broadcasting ซึ่งในปัจจุบันแทบจะไม่มีผู้คนสนใจ ในปัจจุบันนั้นการรับชมต่าง ๆ นั้น จะส่งสัญญาณผ่านสาย Fiber Optic เพราะฉะนั้นจะเห็นได้ว่าดาวเทียมโทรคมจะถูกลดความสำคัญลงแต่ดาวเทียมภาพถ่ายและดาวเทียมรีโมทเซนซึ่งจะมีความสำคัญมากขึ้นเพราะมีความเปลี่ยนแปลงด้านสภาพภูมิอากาศที่จะต้องติดตาม สิ่งหนึ่งที่พบเห็นได้คือ เมื่อสมัยอดีตตอนที่ประมุขนั้น จะมองรายได้ส่วนหนึ่งจากโทรศัพท์ระหว่างประเทศ แต่ในปัจจุบันนั้นไม่มีใครสนใจการโทรศัพท์ระหว่างประเทศ เพราะว่ามีเทคโนโลยีเข้ามาทดแทน ซึ่ง Over The Top (OTT) สามารถ จะเข้ามาเปลี่ยนแปลงอุตสาหกรรมโทรคมนาคม และ over the Top (OTT) จัดส่งสัญญาณผ่านดาวเทียมวงโคจรระยะต่ำ (LEO) ในพื้นที่ทางไกล

<p>3. รัฐบาลต้องเตรียมตัวอย่างไร</p>
<p>1) รัฐบาลจะต้องมีกฎหมายในเรื่องของนโยบายที่ชัดเจน และอยู่ในหลักความเป็นจริง 2) รัฐบาลต้องมีเงินลงทุนและคาดการณ์จำนวนเงินที่จะต้องลงทุน เพราะฉะนั้น นโยบายและกฎระเบียบต่าง ๆ จะต้องติดตามเทคโนโลยีที่ถูกต้องและชัดเจน</p>
<p>4. ควรมีการออกกฎหมาย ระเบียบให้ครอบคลุมการดำเนินงานด้าน NGSO ในลักษณะใดมีปัญญา และอุปสรรค หรือมีแนวทางการแก้ปัญหาอย่างไร</p>
<p>กฎหมายระหว่างประเทศจะไม่ครอบคลุมกลุ่มดาวเทียมรีโมทเซนซิง แต่จะเป็นการประสานระบบระหว่างประเทศเป็นส่วนใหญ่ สิ่งที่รัฐบาลต้องให้ความสนใจมากที่สุดในปัจจุบันคือต้องมีแผนที่ชัดเจนในการดำเนินการ และเรื่องของดาวเทียมอินเทอร์เน็ตสื่อสารวงโคจรระยะต่ำ (LEO) ไม่ว่าจะเป็น Start link, Oneweb ถ้าประเทศไทยยอมที่จะปรับแก้กฎหมาย landing right คำถามที่จะเกิดขึ้นกับประเทศไทยคือเรื่องของ Cyber Security จะควบคุมอย่างไร ถึงแม้ว่าปัจจุบันมีกฎระเบียบการให้บริการดาวเทียมต่างชาติ แต่เรื่องของดาวเทียมวงโคจรไม่ประจำที่ (NGSO) ประเภทดาวเทียมสื่อสารผมมองว่ายังต้องทบทวนกันอีกเยอะ กระบวนการจัดซื้อจัดจ้างอาจจะต้องกลับไปทบทวน</p> <p>ถ้านโยบายในการซื้อของภายในประเทศควรจะให้โอกาสเท่ากันแก่ทุกบริษัทไม่ว่าจะเป็นบริษัท SME หรือบริษัททั่วไป เพราะว่าการให้สิทธิ์บริษัทที่เป็น SME อาจจะเป็นการจำกัดความเท่าเทียมกันที่ไม่เหมาะสม และอาจส่งผลกระทบต่อการแข่งขันที่ไม่เป็นธรรม ดังนั้น นโยบายในการซื้อของภายในประเทศควรให้โอกาสเท่าเทียมกันแก่ทุกบริษัท ผมมองว่าในการช่วยเหลือบริษัท SME เป็นเรื่องที่ดี แต่ในขณะเดียวกันต้องมองในเรื่องของอุตสาหกรรมดาวเทียมอีกด้วย</p>
<p>5. แนวทางการแก้ปัญหา</p>
<p>ต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านและผู้มีความรู้ประสบการณ์มาแก้ไขปัญหาเรื่องเหล่านี้ จะเป็นบุคลากรไทยหรือต่างชาติก็ได้ และจะต้องเป็นคนที่เข้าใจบริบท ควรจะต้องหาบุคลากรที่มี Composition ขณะนี้เพื่อสร้างแนวทางการแก้ปัญหาและอีกอย่างก็คือแนวทางการแก้ปัญหาจะต้องกระทำร่วมกันระหว่างประเทศยิ่งโดยเฉพาะปัจจุบันดาวเทียมเริ่มขยับระดับความสูงเข้ามาใกล้โลกมากขึ้น ซึ่งแต่ก่อนนั้นอยู่ที่ 800 กิโลเมตรจากพื้นผิวโลก แต่ปัจจุบันยังดาวเทียมขึ้นไปในระดับความสูง 500 กิโลเมตรจากพื้นผิวโลก เพราะว่ามีขยะอวกาศที่เกิดจากการชนของดาวเทียมอริเดียมได้ชนเข้ากับดาวเทียมคอสโมส ซึ่งก่อให้เกิดขยะอวกาศ 8000 ชิ้น เพราะฉะนั้นระดับวงโคจรที่ 800 กิโลเมตรนั้นก็มีขยะอวกาศเยอะมาก</p> <p>ดาวเทียมวงโคจรไม่ประจำที่ (NGSO) ที่อาจจะเกิดเป็นอุตสาหกรรมหรือเกิดเป็นกิจกรรมใหม่คือเรื่องของดาราศาสตร์ ซึ่งเมื่อพูดถึง Earth of servation คือจะมองโลกเป็นหลัก แต่ปัจจุบันมี Star Link, Oneweb เริ่มมีปัญหากับเรื่องดาวเทียมมาบดบังการดูดาวในท้องฟ้า และถ้าประเทศไทย ไม่อยากเกิดปัญหาอย่างนี้จะต้องสร้างด้วยตัวเอง หรืออาจจะต้องขยับความสูงจากพื้นผิวโลกมากขึ้น แต่ก็ต้องขึ้นอยู่กับ</p>

ความคุ้มค่าการลงทุนของประเทศมันอาจจะไม่ใช่ระยะสั้นเพราะในปัจจุบันประเทศไทยยังมีปัญหาเรื่องของเศรษฐกิจอยู่ ถ้าประเทศไทยพัฒนาเทคโนโลยีกลุ่มดาวเทียมวงโคจรระยะต่ำ (LEO) ขึ้นไป ด้วยตัวเองให้ได้ ผมหวังว่าดาวเทียม THEOS - 3 จะดำเนินการ 100 เปอร์เซ็นต์ในประเทศไทย ซึ่งประเทศไทยควรจะใช้ดาวเทียม THEOS - 3 เป็น Case study เพื่อให้เป็นการพิสูจน์ศักยภาพ และผมหวังว่าผู้มีความรู้ด้านดาวเทียม THEOS - 2 จะนำบุคลากรอื่น ๆ ในประเทศจะมาพัฒนาดาวเทียม THEOS - 3 ให้สำเร็จ 100% ภารกิจที่จำเป็นต่อการใช้งานจะต้องซื้อแต่ยังไม่สามารถผลิตได้ เช่น กล้อง ก็ควรซื้อและต้องไม่ให้ชาวต่างชาติมาดำเนินการ

ตำแหน่งวงโคจรในอวกาศไม่มีใครเป็นเจ้าของและไม่มีใครมีอำนาจกำกับดูแล เนื่องจากใน Treaty ค.ศ.1967 Outer Space เป็นที่เสรี มนุษยชาติสามารถใช้ประโยชน์จากอวกาศได้อย่างเสรี เพราะฉะนั้นจะไม่มีใครที่มีอำนาจไปกำกับดูแล ซึ่งเรื่องของตำแหน่งวงโคจรประจำที่ (GEO) และ United Nations (UN) มองว่าต่างคนต่างส่งดาวเทียมวงโคจรประจำที่ (GEO) ขึ้นไปสู่อวกาศนั้นจะเกิดปัญหาดังนั้น United Nations (UN) มี Resolution ที่มอบอำนาจให้ International Telecommunication Union (ITU) เป็นผู้มีอำนาจในการจัดสรรคลื่นความถี่ในตำแหน่งดาวเทียมวงโคจรประจำที่ (GEO) เพื่อไม่ให้เกิดการรบกวนกันระหว่างประเทศ ซึ่ง International Telecommunication Union (ITU) นั้นใช้ข้อนี้ในการกำหนดกฎเกณฑ์ในการใช้สิทธิ์เข้าสู่วงโคจร

6. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

1. GISTDA ต้องเป็นหน่วยงานที่ทำหน้าที่ Support ด้านต่าง ๆ ให้เกิดอุตสาหกรรมหลากหลายเนื่องจาก GISTDA มี Facility ที่รองรับอุตสาหกรรมเหล่านี้ให้เกิดขึ้นได้ (ไม่ใช่เข้าเป็นผู้แข่งขัน)



การเข้าสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิ
เพื่อเก็บข้อมูลการศึกษาแนวนโยบายการให้บริการ
และการกำกับกิจการดาวเทียมประเภทวงโคจรไม่ประจำที่ (NGSO)
วันจันทร์ที่ 25 เมษายน 2566 เวลา 11.00 – 12.00 น.
ณ สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน กรุงเทพฯ

ชื่อผู้ให้สัมภาษณ์...คุณนงษา ฤชุพันธุ์...นักวิเคราะห์นโยบายและแผน ระดับทรงคุณวุฒิ.....

<p>1. ในอนาคตประเทศไทยควรมี NGSO แบบใด ประเทศไทย ควรมี NGSO Commercial / Non Commercial หรือไม่</p>
<p><u>ในอนาคตการมีอินเทอร์เน็ตดาวเทียมวงโคจรระยะต่ำ (LEO) จะเกิดประโยชน์ต่อประชาชนอย่างมาก เพราะว่าการครอบคลุมของสัญญาณสามารถส่งถึงในทุกพื้นที่ของประเทศ ซึ่งจะครอบคลุมมากกว่าเสาสัญญาณ 4G. เนื่องจากดิจิทัลเทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้นมาในปัจจุบันจะต้องเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตอยู่ตลอดเวลา การครอบคลุมของโครงข่ายอินเทอร์เน็ตดาวเทียมทุกพื้นที่นั้นจะเป็นพื้นฐานที่ดีเป็นในการก่อให้เกิดการพัฒนาเทคโนโลยีอุปกรณ์ต่าง ๆ และนำอุปกรณ์เหล่านั้นมาใช้ให้เกิดประโยชน์หลากหลายด้าน ผมมีมุมมองว่าจะเกิดประโยชน์ให้กับประเทศและประชาชนอย่างมาก</u></p>
<p>2. ในการดำเนินธุรกิจดาวเทียมสื่อสาร จะต้องเปิดรับในรูปแบบใด</p>
<p>ในอนาคตอาจจะต้องเปิดในรูปแบบของสัมปทาน เพื่อให้เอกชนนั้นเข้ามาลงทุน และต้องแบ่งผลประโยชน์ให้ภาครัฐ ซึ่งการดำเนินการ การบริหารจัดการ ของเอกชนจะมีประสิทธิภาพมากกว่าภาครัฐ</p> <p>แนวคิดที่ว่ากระบวนการที่กระทำการให้เกิดการแข่งขันนั้นเป็นแนวคิดที่ดี เพื่อให้ผู้ใช้บริการนั้นได้รับผลประโยชน์มากที่สุด แต่จะต้องคำนึงถึง User ว่ามีมากน้อยแค่ไหน หากมีน้อยจะไม่มีผู้เล่นเข้ามาแข่งขัน แต่หากเกิดค่าบริการนั้นมีมูลค่าสูงจะไม่มีผู้ใช้บริการ และจำทำให้ธุรกิจอุตสาหกรรมดาวเทียมจะเกิดขึ้นยาก</p> <p>เรื่องของโครงข่ายอินเทอร์เน็ตจะมีแนวโน้ม Demand เยอะขึ้นอย่างมาก เพราะว่าในปัจจุบันนั้นมีผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตดาวเทียมหลากหลาย และลักษณะการดำเนินการจะเปิดโอกาสและส่งเสริมให้เอกชนเข้ามาแข่งขัน เพื่อให้ค่าบริการในการใช้งานนั้นถูกลง ซึ่งจะเป็นผลดีต่อผู้ใช้บริการ</p> <p>การดำเนินการนั้นมีลักษณะที่เปิดโอกาสและส่งเสริมให้กับภาคเอกชนเข้ามาแข่งขัน ซึ่งหมายความว่ามีการส่งเสริมให้ภาคเอกชนมีส่วนร่วมในการให้บริการ โดยจะมีการแข่งขันกันระหว่างภาคเอกชนที่สนใจเข้ามาเป็นผู้ให้บริการรายใหม่และผู้บริการในตลาด ซึ่งจะเป็นผลดีต่อผู้ใช้บริการ</p>
<p>3. สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน มีความคิดเห็นอย่างไรเกี่ยวกับ Landing Right</p>

หากมีผู้ให้บริการต่างชาติต้องการที่จะดำเนินธุรกิจภายในประเทศแต่ยังติด Landing Right จะต้องแก้ไขกฎหมายที่เกี่ยวข้องเพื่อไม่ให้เกิดการละเมิดกฎหมาย แต่ในขั้นตอนการแก้ไขกฎหมายนั้นต้องระบุเหตุผลว่าทำไมต้องแก้ไขกฎหมายและสังคมจะได้รับประโยชน์อย่างไรจากการแก้ไขกฎหมายดังกล่าว ซึ่งจะต้องพิจารณารายละเอียดเกี่ยวกับกฎหมายและสังคมที่เกี่ยวข้องกับประเด็นดังกล่าวอย่างละเอียดเพื่อเข้าใจว่าการแก้ไขกฎหมายนั้นจะเป็นประโยชน์ต่อสังคมหรือไม่ ดังนั้น การแก้ไขกฎหมายไม่ใช่เรื่องง่ายและต้องพิจารณาคำตอบอย่างละเอียดก่อนที่จะตัดสินใจว่าจะดำเนินการแก้ไขกฎหมายหรือไม่ต่อไป

4. สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุนมีแผนรองรับธุรกิจใหม่อย่างไร

นโยบายของสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุนมีดังนี้

1) เพื่อให้การส่งเสริมมีประโยชน์ต่อประเทศชาติและเทคโนโลยีได้มากที่สุด จะเหมาะสมกับกิจการที่มีศักยภาพในการสร้างสรรค์เทคโนโลยีใหม่ ๆ และมีความเชี่ยวชาญในด้านที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีนั้น ๆ

2) การใช้เครื่องมือของสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุนเป็นสิ่งสำคัญในการส่งเสริมกิจกรรมลงทุนในประเทศ แต่ถ้าต้นทุนมากเกินไปบริษัทอาจจะไม่สนใจลงทุนในกิจกรรมนั้น ๆ จึงจำเป็นต้องพยายามลดต้นทุนในการดำเนินกิจกรรมเหล่านั้น

3) นโยบายใหม่ของสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุนส่งเสริมในเรื่องของกิจกรรมดาวเทียมโดยเฉพาะในส่วนของการผลิตอุปกรณ์ดาวเทียม นอกจากนี้ ยังมีการสร้าง Ecosystem หรือระบบนิเวศเพื่อสร้างสัมพันธภาพและการทำงานร่วมกันระหว่างบริษัทต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมดาวเทียม เพื่อให้มีคุณภาพและราคาที่เหมาะสมกับตลาด

5. สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุนมีข้อคิดเห็นอย่างไร

มีมุมมองว่า กสทช. จะเป็นหน่วยงานที่รับผิดชอบในการควบคุมและกำกับดูแลธุรกิจการสื่อสารภายในประเทศ ในขณะที่สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุนจะเป็นหน่วยงานที่มีหน้าที่สนับสนุนการลงทุนภายในประเทศ และสองหน่วยงานต้องร่วมมือกันเพื่อให้ประเทศได้รับประโยชน์มากที่สุด หากมีกฎหมายที่ต้องการปรับปรุงเพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อประเทศไทย ผมมีมุมมองว่าควรดำเนินการปรับปรุงเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดและสามารถชี้แจงได้ในสังคม อย่างไรก็ตาม แต่ถ้าผู้ให้บริการต่างชาติเข้ามาดำเนินการแล้วไม่เกิดประโยชน์ต่อประเทศไม่จำเป็นต้องปรับ และนี่คือบทบาทของหน่วยงานรัฐอยู่แล้วในการตัดสินใจดำเนินการต่อหรือไม่ต่อ โดยต้องพิจารณาซึ่งน้ำหนักของประโยชน์และความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นจากการดำเนินการดังกล่าวด้วย

ณ ปัจจุบัน สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน กำลังดำเนินการให้บริการและพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้สามารถปรับตัวให้ตอบโต้กับภาวะการเปลี่ยนแปลงในสังคมและเศรษฐกิจได้อย่างเหมาะสม โดยมุ่งเน้นการส่งเสริมการลงทุนในประเทศ รวมถึงการดำเนินการให้ความช่วยเหลือและส่งเสริมการลงทุนของต่างประเทศในประเทศไทยอย่างมีประสิทธิภาพ และให้บริการในการพัฒนานโยบายและ

กฎหมายเพื่อส่งเสริมการลงทุนในประเทศ โดยคำนึงถึงประโยชน์ของประเทศอยู่เสมอ อย่างไรก็ตามมติ
เครื่องมือของสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุนนั้นไม่ตอบโจทยให้ผู้บริการดาวเทียมสื่อสาร
ต่างชาติ

การเข้าสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิ
เพื่อเก็บข้อมูลการศึกษาแนวนโยบายการให้บริการ
และการกำกับกิจการดาวเทียมประเภทวงโคจรไม่ประจำที่ (NGSO)
วันจันทร์ที่ 12 มิถุนายน 2566 เวลา 10.30 – 12.00 น.
ณ สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง
กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ กรุงเทพฯ

ชื่อผู้ให้สัมภาษณ์.....**รศ. ดร. สมภพ ภูริวิกรัยพงศ์** กรรมการ กสทช.

1. ในอนาคตประเทศไทยควรมี NGSO แบบใด

ประเทศไทย ควรมี NGSO Commercial / Non Commercial หรือไม่

ผมจะกล่าวถึงมุมมองของการกำกับดูแล และการใช้ประโยชน์ของดาวเทียมวงโคจรไม่ประจำที่ NGSO ปัจจุบันหน่วยงานภาครัฐใช้ประโยชน์จากดาวเทียมวงโคจรไม่ประจำที่ NGSO อยู่แล้ว แต่จะมาเป็นรูปแบบบริการสาธารณะ ไม่ว่าจะเป็นเรื่องของสำรวจโลก อุตุนิยมวิทยา และดาราศาสตร์ แต่หากกล่าวถึงดาวเทียม หากเป็นดาวเทียมต่างชาติที่จะเข้ามาให้บริการในประเทศไทยจะต้องขออนุญาตจาก กสทช. แต่จริง ๆ แล้วเป็นข้อยกเว้นในเรื่องของการให้บริการสาธารณะและต้องให้หน่วยงานที่กำกับดูแลเข้ามาพิจารณาอีกที กรณีนี้เข้าข่ายยกเว้น

ภาคเอกชนมีบริการระบบติดตามเรือประมง VMS (Vessel Monitoring System) นอกจากนี้จะมีดาวเทียมสำรวจต่างชาติ จะต้องขออนุญาต Landing Right แต่กรณีนี้เข้าข่ายในการยกเว้น ปัจจุบันจะมีดาวเทียมภายในประเทศและนอกประเทศเข้ามาให้บริการในประเทศไทย พอมองไปในอนาคตโดยเฉพาะ 1) การใช้ประโยชน์ 2) การดูแล จะเป็นอย่างไร ซึ่งการใช้ประโยชน์จะขึ้นอยู่กับ Demand ของตลาด หากตลาดมี Demand ทางด้าน Non Commercial และ commercial

ประเด็นเฉพาะดาวเทียมวงโคจรไม่ประจำที่ NGSO Commercial หากก่อให้เกิด Demand และออก กฎระเบียบภายหลัง จะทำให้เกิดการได้เปรียบและเสียเปรียบได้ แต่หากประเทศไทยจะไม่ออกกฎระเบียบ ล่วงหน้าอาจจะส่งผลกระทบต่อผู้ประกอบการในประเทศไทย หรืออาจจะเข้าสู่ตลาดได้ยากหรือกระทั่งเอกชนมีนวัตกรรมต่าง ๆ จะทำให้การเข้าสู่ตลาดจะช้าหรือไม่ ซึ่งในการออกกฎระเบียบต่าง ๆ ของ กสทช. จะต้องดูช่วงจังหวะให้ดี ซึ่งเป็นเรื่องที่ยาก และแนวโน้มของ ดาวเทียมวงโคจรไม่ประจำที่ NGSO Non Commercial จะเริ่มเป็น Constellation ส่วนทางด้านโทรคมนาคมถ้าไม่เน้นดาวเทียมบอร์ดแบนก็จะเป็นดาวเทียม IOT ซึ่งในปัจจุบันมีการนำมาใช้อย่างแพร่หลายโดยเฉพาะ เรื่องของการจัดการพลังงาน การเกษตร ยกตัวอย่าง หากประเทศเพื่อนบ้านได้ข้อมูลและผลผลิตทางการเกษตรก็จะเกิด Competition ซึ่งมันเป็นความมั่นคงทางด้านอาหาร หรือเรื่องของการจัดการพลังงานก็จะเป็นความมั่นคงทางด้านพลังงานและจะทำให้เกิดการแข่งขันได้

2. การแข่งขันในกิจการดาวเทียมและบริการโทรคมนาคม หรือบริการดิจิทัลใหม่ ๆ ในประเทศ เป็นอย่างไร และแนวโน้มในต่างประเทศเป็นอย่างไร

ในอนาคตจะมีเรื่องของดาวเทียม 5G ซึ่ง กสทช. จะดูแลแนวโน้มในอนาคต ซึ่งภายใน 5 ปี ไม่น่าจะมั่นใจว่า Mobile Broadband หรือบริการใหม่ ๆ ลักษณะนี้ ถ้าเรามองถึงดาวเทียมวงโคจรไม่ประจำที่ NGSO จะไม่จำกัดเฉพาะแค่ดาวเทียมวงโคจรระดับต่ำ (Low Earth Orbit : LEO) ซึ่งที่ผู้คนทั่วไปในปัจจุบันส่วนใหญ่จะกล่าวถึง Starlink, One web แต่ยังมีอีกหลายโครงการเช่น O3B ซึ่งดาวเทียมลักษณะนี้จะนำดาวเทียมวงโคจรระดับต่ำ (Low Earth Orbit : LEO) มาผสมกับ วงโคจรระยะปานกลาง (Medium Earth Orbit "MEO") ซึ่งทั้งหมดที่กล่าวมาข้างต้น จะอยู่ในกลุ่มดาวเทียมสื่อสารทั้งหมด แนวโน้มจะมาในลักษณะนี้

ไม่ว่าจะเป็นดาวเทียมวงโคจรไม่ประจำที่ NGSO หรือดาวเทียมวงโคจรประจำที่ GSO ดาวเทียมมีแนวโน้มและทิศทางด้านบรอดแบนด์เป็นส่วนใหญ่ ที่สำคัญจะใช้เทคโนโลยีการสื่อสารผ่านทางวิทยุกระจายเสียง SDR (Software DefiniTlon Radio) ซึ่งบริษัทที่ผลิตเทคโนโลยีชนิดนี้ไม่มีที่รายดาวเทียมที่ใช้เทคโนโลยี SDR (Software DefiniTlon Radio) นั้นมีไม่มากพอ แต่ยังคงมีหลาย ๆ บริษัทที่พยายามพัฒนาเทคโนโลยี SDR (Software DefiniTlon Radio) ออกมา ซึ่งแนวโน้มในอนาคตจะไปทิศทางของดาวเทียม

หากสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (BOI) ให้ Incentive และในเชิงนโยบายหาก พรบ. อวกาศถูกประกาศใช้ ในด้าน Non Commercial สทอภ. จะต้องเป็นผู้ดูแล

กรณีการตั้งสถานีรับสัญญาณดาวเทียมภาคพื้นดิน ต้องขอใบอนุญาตการตั้งสถานีรับสัญญาณดาวเทียมภาคพื้นดิน หากเรามีความร่วมมือกันจะสามารถขับเคลื่อน Space economy ให้กับอุตสาหกรรมภายในประเทศได้

3. เรื่อง NGSO ต้องเตรียมพร้อมอะไรบ้างในแง่ของภาครัฐและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

Non-Commercial มันขึ้นอยู่กับว่าเราเป็น User หรือเปล่าหากเป็น User ต้องเตรียมความพร้อมทางด้านเทคโนโลยี ซึ่ง Non Commercial ผมมองว่าหลาย ๆ อย่าง คือว่าภาคพื้นดินที่สามารถขับเคลื่อนได้ในเชิงอุตสาหกรรม ในเชิงนโยบายจะขึ้นอยู่กับ สทอภ. และหน่วยงานที่จะเกิดใหม่ตาม พรบ. กิจการอวกาศ จะเข้ามาดูแลกำกับอย่างไร

Commercial โดยเฉพาะเรื่องของระบบติดตามเรือประมง VMS (Vessel Monitoring System) หรือแม้กระทั่งภาพถ่ายดาวเทียมนั้นมีอยู่แล้ว ซึ่งการกำกับดูแลและการขออนุญาตไม่ได้มีความซับซ้อนและยุ่งยากแต่ผู้เล่นจะมีไม่มาก แต่หาก Commercial ด้านโทรคมนาคมจะต้องดู Geopolitics

การกำกับดูแล ไม่ได้กล่าวถึง กสทช. อย่างเดียวเท่านั้นจะมีหน่วยงานอื่นด้านการแข่งขันอย่างเช่น กระทรวงพาณิชย์ เป็นต้น หากกฎหมายเข้มงวดจนเกินไปจะส่งผลให้ผู้ประกอบการที่ต้องการเข้าสู่ตลาด

ภายในประเทศอยากยิ่งขึ้นและซ้าลง ซึ่งในปัจจุบันจะมีการปรับแก้กฎหมาย Landing Right ให้ยืดหยุ่นมากยิ่งขึ้น และอยากให้ที่ปรึกษาและ สทอภ. มองว่าสิ่งไหนที่จะทำให้เกิดการแข่งขัน

กสทช. พยายามจะลดการใช้อำนาจและเปลี่ยนแปลงมาเป็นผู้สนับสนุน ส่งเสริม แทนที่จะไปกำกับดูแล โดยที่หลายท่านมีความเห็นตรงกันโดยที่ กสทช. จะหลีกเลี่ยงคำว่ากำกับดูแล จะเน้นในเรื่องของส่งเสริมดูแล และคุ้มครองต่อผู้ให้บริการ

4. ควรมีการออกกฎหมาย ระเบียบให้ครอบคลุมการดำเนินงานด้าน NGSO ในลักษณะใดมีปัญหา และอุปสรรค หรือมีแนวทางการแก้ปัญหาอย่างไร

ซึ่งผมจะกล่าวในมุมมองของ กสทช.

กสทช. มี พรบ. ประกอบกิจการ 3 ฉบับ 1) การกระจายเสียง 2) กิจการโทรทัศน์ 3) กิจการวิทยุและโทรคมนาคม ซึ่ง พรบ. กิจการวิทยุคมนาคม พ.ศ. 2498 กล่าวว่า คนที่จะใช้คลื่นความถี่ในประเทศไทยจะต้องได้รับอนุญาตเท่านั้น ในกรณีที่เข้ามาให้บริการและไม่ได้รับอนุญาตแสดงว่าคุณมีความผิด และส่วนใหญ่จะเป็นข้อห้าม หลังจากนั้นจึงมีการเปลี่ยนผ่าน ณ ปัจจุบันบอร์ดบริหารของ กสทช. ตั้งอนุกรรมการเพื่อนำ พรบ. ทั้ง 3 ฉบับจะถูกปรับแก้ให้เหลือฉบับเดียวและทันสมัยมากยิ่งขึ้นรวมทั้ง กฎระเบียบ Landing Right แต่อาจจะต้องใช้เวลา



การเข้าสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิ
เพื่อเก็บข้อมูลการศึกษาแนวนโยบายการให้บริการ
และการกำกับกิจการดาวเทียมประเภทวงโคจรไม่ประจำที่ (NGSO)
วันพฤหัสบดีที่ 6 กรกฎาคม 2566 เวลา 15.00 – 16.30 น.
ณ สำนักงาน กสทช.

ชื่อผู้ให้สัมภาษณ์.....**คุณเสนต์ สายวงศ์ ผู้เชี่ยวชาญพิเศษ กสทช.**.....

1. ในอนาคตประเทศไทยควรมี NGSO แบบใด ประเทศไทย ควรมี NGSO Commercial / Non Commercial หรือไม่
<p>หากมองย้อนกลับไปทุกประเทศที่มีมุมมองถึงเรื่องอุตสาหกรรมอวกาศ ส่วนหนึ่งมองในเรื่อง Communication Satellite และ Non Communication Satellite ซึ่งหมายความว่าจะพูดถึงเฉพาะเรื่องการสื่อสารอวกาศ (Communication Satellite) เท่านั้น และมูลค่าของตลาดโลกของกิจการอวกาศในช่วง 5</p> <p>ปีที่ผ่านมาในปี 2020 ซึ่งมีมูลค่าประมาณ 3.3 แสนล้านเหรียญหรือ 13 ล้านล้านบาท ซึ่งอาจเป็นข้อมูลที่ไม่ถูกต้องหรือไม่เหมือนกันกับข้อมูลจริงที่มีอยู่ในปัจจุบันหรือความเปลี่ยนแปลงของสถานการณ์อุตสาหกรรมอวกาศที่มีขึ้นมาใหม่หลังจากช่วง 5 ปีที่ผ่านมา หากมูลค่าตลาดโลกของอุตสาหกรรมอวกาศมีมูลค่าสูงขนาดนี้ จะแสดงให้เห็นถึงว่ามีอุตสาหกรรมหลัก ๆ ในอวกาศที่ตั้งอยู่ในสถานีภาคพื้นดินและบริการต่าง ๆ ด้านอวกาศ</p> <p>หากมองในประเทศไทยด้าน Non Communication เรื่องของดาวเทียมวงโคจรไม่ประจำที่ NGSO มีความสำคัญเป็นพิเศษในส่วนของ Earth Observation หรือการสำรวจและการตรวจสอบสภาพโลก สำหรับภารกิจด้านนี้ GISTDA เป็นหน่วยงานที่มีความเกี่ยวข้องและเป็นผู้รับผิดชอบในการดำเนินการ ซึ่งหน่วยงานนี้มีการใช้งานดาวเทียมวงโคจรไม่ประจำที่ NGSO เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลสภาพแวดล้อมและพิกัดที่เกิดขึ้นบนโลก และควรจะเน้นการใช้ประโยชน์ในเรื่องของ Earth Observation</p> <p>หากมองในเรื่องของ Communication ประเทศไทยควรจะส่งเสริมในการพัฒนา IoT Satellite ซึ่งเป็นการเปิดโอกาสที่น่าสนใจและมีศักยภาพที่ดีในการเสริมสร้างอุตสาหกรรมอวกาศและเทคโนโลยีในประเทศ และประเทศไทยมีศักยภาพเพียงพอในการพัฒนาดาวเทียมประเภทนี้ แต่ประเทศไทยจะต้องส่งเสริมการวิจัยและการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง</p> <p>จากการคาดการณ์ในปี 2035 ประเทศไทยจะเกิดความต้องการในการใช้งานด้านดาวเทียมเพิ่มขึ้นอย่างมาก ซึ่งส่งผลให้ GDP เพิ่มขึ้นมาถึง 200,000 ล้านบาทในอีก 15 ปีข้างหน้า นอกจากนี้ยังมีโครงการของรัฐบาลในด้าน Support Digital device Internet ซึ่งเพิ่มมูลค่าไปอีก 400,000 ล้านบาท รวมเป็น</p>

600,000 ล้านบาทภายในปี 2035 จากความต้องการและโครงการเหล่านี้ กสทช. ได้ทำการแก้ไขกฎหมาย และประกาศหลักเกณฑ์ในการอนุญาตดาวเทียมต่างชาติในการให้บริการภายในประเทศ โดยคาดหวังว่า ดาวเทียมที่ไม่ประจำที่ NGSO จะมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาคุณภาพการแข่งขัน การเข้าถึงข้อมูล และ การพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชาชนในประเทศ

อย่างไรก็ตามหากมองในมุมมองของผู้ประกอบการในประเทศไทยควรมีทั้ง Commercial และ Non Commercial

2. การแข่งขันในกิจการดาวเทียมและบริการโทรคมนาคม หรือบริการดิจิทัลใหม่ ๆ ในประเทศ เป็นอย่างไร และแนวโน้มในต่างประเทศเป็นอย่างไร

ในอดีต ดาวเทียมที่เป็นส่วนของ Space Segment ถูกมองเป็นธุรกิจตัวเองที่ไม่ต้องยุ่งเกี่ยวกับใคร นั่นคือภายในตนเองมีความเป็นอิสระในการให้บริการและการดำเนินธุรกิจด้านนี้ แต่เมื่อมีการเข้าถึง ดาวเทียมที่วงโคจรไม่ประจำที่ NGSO ดาวเทียมสามารถให้บริการที่ครอบคลุมพื้นที่กว้างขึ้น ดังนั้น บริษัท และองค์กรในอดีตได้เริ่มสนใจในการใช้งานดาวเทียมวงโคจรไม่ประจำที่เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการ ให้บริการอินเทอร์เน็ต การส่งสัญญาณโทรทัศน์ ความเร็วสูงในการส่งข้อมูล และการทำ Earth observation (เพื่อใช้ในการสังเกตการณ์สภาพอากาศ การเกษตร การจัดการสิ่งแวดล้อม และงาน วิทยาศาสตร์อื่น ๆ ที่ต้องใช้ข้อมูลจากอวกาศ และการเข้าถึงของดาวเทียมที่วงโคจรไม่ประจำที่ส่งผลให้ เปลี่ยนแปลง Landscape ของตลาดดาวเทียม และอาจก่อให้เกิดพัฒนาธุรกิจใหม่ ๆ ในการกำกับและ อนุญาตด้านดาวเทียมวงโคจรไม่ประจำที่ NGSO เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ใช้บริการที่เพิ่มขึ้นเองใน ปัจจุบันและอนาคต การเข้าถึงดาวเทียม NGSO นั้นอาจส่งผลให้เกิดความสามารถในการพัฒนาและใช้ ประโยชน์จากเทคโนโลยีด้านดาวเทียมมากยิ่งขึ้นในอนาคต เช่น Earth observation, 5G, อินเทอร์เน็ตใน พื้นที่ห่างไกล และหากประเทศไทยมีการพัฒนาแอปพลิเคชันในด้าน Earth Observation จะสามารถสร้าง มูลค่าได้

3. เรื่อง NGSO ต้องเตรียมพร้อมอะไรบ้างในแง่ของภาครัฐและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

กสทช. ไม่ได้เป็นหน่วยงานที่กำหนดนโยบายและการส่งเสริมอุตสาหกรรมด้านดาวเทียมโดยตรง ซึ่งทิศทางและนโยบายภายในประเทศไทยยังไม่ชัดเจนจนไม่สามารถนำไปปฏิบัติได้ อย่างไรก็ตาม จุดนี้ยังเป็นปัญหาอยู่ปัจจุบันในประเทศไทย และรัฐบาลต้องกำหนดนโยบายและการส่งเสริมอุตสาหกรรมด้าน ดาวเทียมที่ชัดเจน

4. ควรมีการออกกฎหมาย ระเบียบให้ครอบคลุมการดำเนินงานด้าน NGSO ในลักษณะใด มีปัญหาและอุปสรรค หรือมีแนวทางการแก้ปัญหาอย่างไร

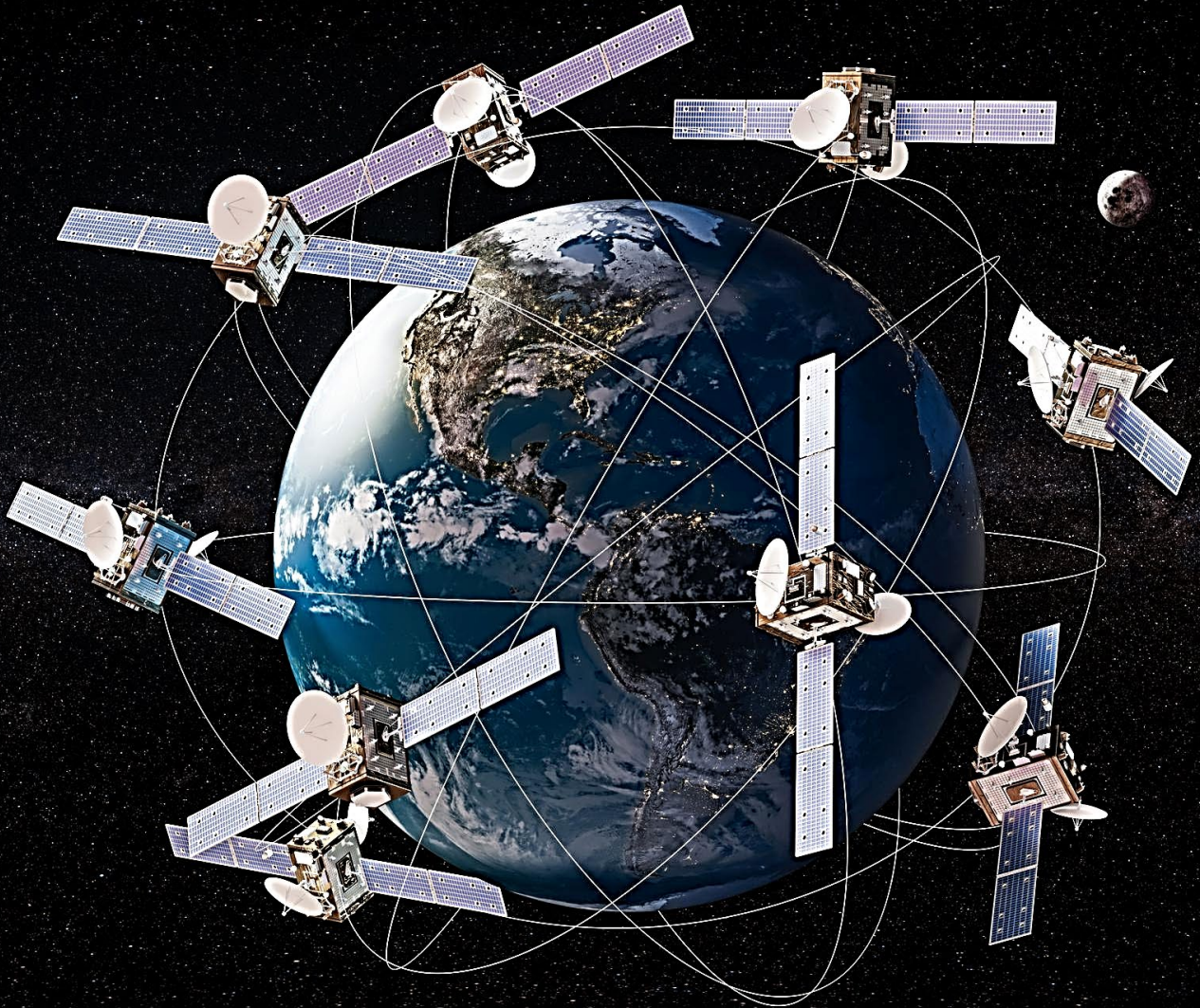
มุมมองของ กสทช. มองว่ากฎระเบียบและสิทธิต่าง ๆ นั้น Support และ Cover ผู้ให้บริการอยู่แล้ว ไม่ได้มีเป็นปัญหาอุปสรรคต่อการให้บริการภายในประเทศไทย หากประเทศไทยยังรอ พรบ. กิจการอวกาศ หรือกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการใช้เทคโนโลยีอวกาศ อาจส่งผลให้ประเทศพลาดโอกาสต่าง ๆ ได้

ในเรื่องของ Ground Equipment จะสามารถสร้างมูลค่าทางด้านเศรษฐกิจให้กับประเทศได้มาก ในปัจจุบันประเทศไทยมีศักยภาพในการผลิตชิ้นส่วนดาวเทียมวงโคจรไม่ประจำที่ NGSO และจุดนี้รัฐบาลควรจะมีนโยบายในการส่งเสริม อย่างไรก็ตาม สำนักงาน กสทช. มีนโยบายในการสนับสนุนโครงการต่าง ๆ ผ่านกองทุน กทปส. เพื่อศึกษาธุรกิจทางด้านอวกาศ

ณ ปัจจุบันเทคโนโลยีอวกาศพัฒนาอย่างรวดเร็ว หากประเทศไทยยังรอ พ.ร.บ กิจการอวกาศอาจมีผลกระทบต่อการพัฒนาด้านอวกาศในประเทศไทย



ภาคผนวก ค



- ค. การจัดสัมมนาชาติ International Seminar on “New Space Economy Thailand”
เมื่อวันที่ 16 – 17 มีนาคม 2566ณ โรงแรม The Sukosol Bangkok กรุงเทพฯ (ฉบับเต็ม)
ค - 1 The Debate “Fostering the global aerospace value chain”

Fostering the global aerospace value chain

Moderator:

- Mr. Nonthaphat Pulsiri, Ph.D., Toulouse Business School and The Sirius Chair

Participant’s presentation:

- Mr. Thomas Pfister, Chief Commercial Officer (CCO), GOM Space
- Mr. Nicolas Bernardin, Managing Director, Country Director, THALES
- Mr. Petr Bares, Honorary President of the Czech Space Alliance
- Mr. Ravit Sachasiri, Business Development Director - APAC Region, Swedish Space Corporation

Mr. Nonthaphat: Good morning everyone. My name is Nonthaphat Pulsiri. I am a post-structural researcher at the Toulouse Business School and The Sirius Chair. For the Sirius Chair is the chair of research in Toulouse with the five partners. So, for our session, our session is about the Fostering the global aerospace value chain. Today we have 4 representatives from 4 organizations. The first one is Mr. Thomas Pfister, the chief commercial officer from GOM space, Mr. Nicolas Bernardin, the managing director, country director from Thales, Mr. Petr Bares, an honorary president of the Czech Space Alliance and lastly, Mr. Ravit Sachasiri, a business development director, APAC Region, from Swedish Space Corporation. For our session, I will ask each of you 3 questions. For the first question is about the introduction of your organizations and you can also show your PowerPoint presentation if you have one as well. I would like to start with THALES, Mr. Nicola. Could you please introduce your

organization and briefly explain THALES's main activities in global aerospace value chain? So, I would like to ask THALES first.

Mr. Nicolas: Good morning everyone. My name is Nicolas and I am very pleased to be here today. Before I start talking about THALES, I would like to thank you for the invitation to join this amazing seminar. So I have the slide too, to introduce THALES.

Mr. Nonthaphat: Please wait for a minute. Or maybe you can give us the brief introduction first.

Mr. Nicolas: So THALES is the international IT company. Headquarter in France. So, we are employing more than 18 thousand people all around the world and 68 countries. But more importantly is that in Thailand, we are employing 7 groups of people. So, we are listing 5 main markets including, Aerospace based but also securities and transport. And all these different markets and the presentation is there, I have already given the information regarding our main reasons. For environment market, so about the market, we are providing our customers, governmental, private, military or civilian with very large range of solution, system, services, providing our customers with the right information, and the right time so that they can take the right decision. We are operating very large range of technology such as satellite communication network and data protection, and cyber security. And then the last one is decision making from the common center for the metro line, etc. We are investing massively in connectivity, bigdata, AI, cybersecurity, to provide them in the World market and also in the space market.

I will not tell all the different market like the E-passport like the Thai E-passport, credit card or digital payment. I would just go to the conclusion regarding the space. We have wide expertise aviation to ensure safety and security, working closely with the airline, working with satellite to improve the operation and connectivity. The second one is on the ground, such as the ATM and Airport Operations and Security and more, to detect and identify and naturalize the disturbances or ensure safety and security. Lastly is the airport, federating the airport system for the access control or the system in using new technology to make smooth.

To the space domain, we are considering as 'the space for life' for the component, equipment, satellite to the orbit different market. Telecommunication satellite is to create connectivity and new flexible satellite during the new trend. Space to observe and protect, since of course, climate change is important and this is aimed to understand the situation, then mapping, phenomenon. Space to secure and defend, for the observation capacity and military communication secure, and the armed forces around the world, Space to travel, and then I will finish with the exploration or Space exploration which is the main player for the international market in creating module and contribute commercial actions. So this is the different operations for the satellites. That is it.

Mr. Nonthapat: Wow, that is quite impressive for the activities from THALES. As I also conduct the research from THALES as well, in France. So, I can say that THALES can move to sustainability directions. Right now, we have information about sustainable space and sustainable aerospace as well. So, I would like to move to our next representative from GOM space. I would like to ask you could you please introduce your organization as well and explain about your main products and solutions in global aerospace? You can also use your PowerPoint if you have one.

Mr. Thomas: So, good morning, all. It is my honor to be here and thank you for the invitation. It is so refreshing and interesting session for me to be here, in Thailand. I will introduce our GOM space and some of you may know GOM space already. So, like Mr. Nicolas's information, it seems like we are doing the same thing but with totally different sight for New Space in terms of the elements which is leading to the sustainable space, but we need traditional way to the New Space. And this is the slide that I have prepared but it does not show, so maybe I can start now. So, we are European companies and international, the European based. We have head quarter in Denmark and then we have offices in Luxemburg,

Sweden, France and US. We just celebrated our 15 years. In European space, it is for the maturing companies, trying to bring possible materials that the company can deliver. We have delivered so far more than 30 satellites in orbit. Qualified for 5 years and more than 5 years from the government. From the university in Denmark, it is to develop radio then to offering when it comes to the products. So, we decided to move to Vietnam. Now, we have reached 85 percent of satellites.

We are manufacture and the motor will help in infrastructure in space. The question is what do you want to do and where you want us to step in. We don't force you to do something. We are delivering more than 2000 satellites equipment each year, even for our competitors. We have biggest series, better system, better supply chain, so we have biggest qualities, equipment and connection. It is also depending on the power need like micro satellite, and air monitoring. We are also focusing on the scientific mission. GOM space is providing Online communication and data exchange between 2 elements which is the communication and monitoring. Monitoring is to understand the working, having scientific vision like asteroid now we have the missions working on the asteroids which is interesting to understand it with long kilometers and we are willing to do it with Thailand.

Mr. Nanthapat: Thank you for your information. So, GOM space mentions that it is not only aerospace value chain, but also focusing on the deep space and space exploration as well. So, I think GOM space is very promising for Thailand. So, next I would like to move to Mr. Petr from the Czech Space Alliance. Could you please introduce your organization and briefly explain about The Czech Space Alliance's main activities in global aerospace value chain?

Mr. Petr: Okay, I am so happy for having me here in Thailand. So I would like to tell you a little bit about how we work in space arena differently. We are quite fresh but active in space activities. First, Czech Republic is a very small countries in Europe and we separated from Soviet areas and moved to western countries and western cultures, to ESA or the European

Union and now we are looking for west and east or Asia too. Our history of space and technology of science was high technology even when we worked for Russia as well but it was political disturbance and controlled union. So after we have separated from Soviet the space activity has stopped and came back 15 years ago by working with PECS the European organization. So, now we are able to compete with other countries in Europe. The goal has changed from Russian kind, but we learn from the European countries to focus on sustainability and transfer technology to real life for people to create the competitive area and return to the business. In our view, SME is important for a strong support. For us, most of the space budget goes to ESA like ESA support and policies which promote the competition, forcing the large prime for the small companies to have encouragement, starting new companies and industries. ESA is not European agency which overlap the line with Europe. Our industry is a private trade association of SMEs. The goal is to make association and to decelerate the difficulties and to make the acceptance in Czech Republic. So, we try to talk with politicians so we started from the association. As our goal is to develop relation with other countries, when we went to neighboring countries. It was quite a challenge, so we have come up with the international promotion in presenting the country. For Czech Space Alliance, we have our active participants in creating the Czech space strategy to organize mission to Czech Republic including GISTDA, organization in Prague, and we work with other countries as well. The objective of ours is to make business, but the government's objective is to demonstrate high technology economy and high level of technology and with the investment. So, we are working in space and at the same time, the government expected the return. Activities with startups it is something that we can look up with corporation and with many space agencies around the world, especially GISTDA including Thailand or Mr. Dumrongkit, and the mission in Brazil, mission to Mars in the U.K. to testing the Mars robot. For us, how to cooperate with Thailand is broad, so we talk with industries and startups level to see the capabilities and areas for providing the survey design, satellite control system, asteroids, and other services such as the cooperation with the Ministry of Transport. And that is it.

Mr. Nanthapat: Thank you Mr. Petre for your presentation. And I hope to see more collaboration and partnership between Thailand and Czech Republic as well. And for our very last representative, for the first question, I would like to ask Mr. Ravit from Swedish Space Corporation, could you please introduce your organization and briefly explain about Swedish Space Corporation's main activities in global aerospace value chain?

Mr. Ravit: Thank you very much for the introduction and also I would like to thank the organizer for inviting the Swedish Space Corporation here. I was here in Thailand months ago, but I have also history with Thailand since I am Thai but I am working for the Swedish company so I am a bit of a mixed. For Swedish Space, in main activities global space value chain, is an international collaboration that space is definitely borderless. So, the sharp introduction of the Swedish Space Corporation is the industry of SSC. We are different from my colleagues that we are entirely a Soviet oriented company and we play a value chain in space operator and manufacture and leverage to reduce the capital investment. The company started the activities in 1961 with some computer launch from Sweden from Esa. Now is a world wide organization and have the headquarter in sweden. Also, we have expanded our companies in the U.S., Pensilvania, Australia, Italy, Madrid, Thailand and etc. Our main purpose is to serve the customers and operation center. However, we are investing in many kind of the investment, and we also financially support ourself. For our company, we provide different zones areas for the customers for the scientific and launch services to launch rockets in the last 60 years, more than 600 launches and balloons for experiment for research and testing the components for the companies. Moreover, we have been providing many kinds of services. So, moving to the Satellite Ground Network Services, it is less insimplified term if you have your own satellite and want to download data, we will provide the commercial and access where they can find security. For the new space, they don't want to invest on it, so they find something for them to move faster. Next is the Spacecraft and Enginerring Services, so as you may have heard of the telecommunication services, we have got the telecom operator in Sweden and want to expand outside European countries, to Asia, to provide services in spacecrafts operators. And for the DATA Sevices, we also

provide the customers the data analysis and information based on the spacecrafts and data securities as well and this is quite important. For the Earth information, when they receive the data, we use our services to define sustain and environmental project sources or suppliers providing the materials, for example, for the mission design consumption, launch services manpower, software satellite management data or the sustainable and environmental bases. I believe that is it

Mr. Nonthapat: Thank you, Mr. Ravit. For me it's quite useful information because you mentioned many thing about the state governance and policy regimes and also your activities as well. Next, I am going to move to more detail about Fostering the global aerospace value chain. I would like to go back to Mr. Nicolas for the next question. I would like to ask as the world is currently focusing on the environment and sustainability, could you share with us about your success stories in corporating CSR principles and procurement policy inside the value chain?

Mr. Nicolas: Let's talk about the social responsibility. Of course, we are all concerned about the protection of the planet and the protection of the environment. And because of varieties in THALES and because of the political and climate or global issues that we have, we want to make the world greener. It is identified as the top priority. We have been approaching to environment protection for more than 15 years and reflective today to make use of the business activity worldwide for the low carbon future. Our main focus is on organizing and managing and anticipating the part of the manufacturing and processes. For THALES's strategy, for the first pillar is to evolve the value chain and reduce gas emission, we have concrete target involving internal mobility and 50 persons for indirect. And the second pillar, we provide the innovative development for smart solutions to reduce the time and optimize the functions of the aircraft. By that, we are optimizing the energy efficiency of the digital world because the digital pollution has to be designed very effectively for the environmental purposes such as energy saving by design using AI in the value chain including more and more data. We are trying to provide the support for a better understanding of climate

phenomenons by using space system to conclude with the vision in Thailand and to develop strategy with the supply chains and supporting. Also, with every service and activities it is necessary to make it compliance to the law of the country. We are evolving climate. In 2022, we have sent low carbon launches and then we have received more than 70 aligns for the concrete actions and processes to reduce the carbon footprint. This is the new strategy for our low carbon future.

Mr. Nanthapat: Thank you so much. It's quite informative for me and it's quite interesting when you talk about the collaboration of aerospace and carbon with Thailand. Next, I would like to go with Mr. Thomas for the next question. Also about GOM Space, we would like to know how you can contribute to the more environmental- friendly value chain and the sustainable development?

Mr. Thomas: This is a very recent topic that I would say that we have three pillars in GOM space. For the first pillar in GOM space is technology and the satellite, how we do with the technology to be sustainable. Second, on the mission what satellite we are launching and how to reduce the footprint. So, the objective is to launch the mission with a very low carbon and friendly to the atmosphere by making sure that it is burn when it is passed through the atmosphere. Last, it is the Sustainable collaborative. First thing with technology, the idea is to be the principle object to put in orbit and the mission was achieved. Now we launch with limitation. We are trying to change with different angles, first is the proportions. We make sure that the launch to orbit has an appropriate and long proportion and make them burn in atmosphere. It is saving a few money and we are against the launch without the proportion Second is, creating less politician and footprint, as our value chain is moving from traditional space to new space, we have had more than 100 satellites launched with only 1 launcher. New products and equipment. For the elements for the mission, it is our priority to limit the number of unique equipment and increase sustainability. The mission itself is forced to be done by the political and regulation or customers to pay for the gas monitoring space and data monitoring the mission etc. To stick with the sustainability with ecosystem, we need good partnership spirits for researching and exchanging knowledge and for Denmark is a bit different because we have support. From Taiwan we have to make the survive of the company. For us, partner is very important and we also offer the equipments by making available for market that everyone can use it and success globally for the Development and Spirits to sustain the ecosystem and development.

Mr. Nantaphat: Thank you so much for your information which is also aligned with my research about OECD greenspace technology. Next, I would like to move to Mr. Petre. From the background of your organization as SME industry association, could you please share your experiences to successfully develop business relationship with potential partners both domestically and abroad? Maybe you can share different dimensions from your area and Thailand.

Mr. Petr: Well, for us, knowhow is important, as the international cooperation. For small country and the cooperation is essential for small country like czech. Space conference and European people, international cooperation was really indispensable. Of course, they had financial support to buy knowhow and have positive perspective on developing relationship with companies because of the ESA regulation and support we are promoted to the large company but now we can establish ourselves. The concern is that we develop this it also develop the country but it is not always the best approach because we can't do everything but we can supply the equipments and services. Now large companies come to Czech to provide supply for large project. The ambitious Czech program has the mission of concepts and design in launching the satellites. I am not sure about this that we can do everything, so, we need knowhow and partners. We have to establish friendship relationship and with Thailand is very well. Now is to be more detailed what we can do and find ideas for specific project like development of startup companies since we have business center in Czech. In my idea, we need to know more about business in Thailand and their interest to invest. Luckily, the government gave the industry large investment to make the project and develop the mission for the startups companies. Our goal is depended on the government and to ask the industry what are you interested in and what are you good at. After 15 yeas with ESA, we need to see what policy to develop on the furture in different areas.

Mr. Nanthapat: Thank you for your information. As you mentioned, Czech Republic is a small country, but your development is getting bigger and stronger. Thailand space communities are not big and I hope that we are able to go along together. So, next, I would like to ask Mr. Ravit. According to your organization, we have heard about Espace Space Center and Spaceport. Could you please share with us how can you successfully built this center and spaceport and what are the main challenges?

Mr. Ravit : Well, we are not a space core national progression, so our launches started from 1960s and we have been developing expertises by using the stepping stone to move forward. So for SSC, we have got the Esrange Space center. It is the most versatile space center in the world because of the fact that there is no flight flying over, only done for experiment and small launches that can't go larger expand. Our activities is mainly revolving around launches, balloons such as from Sweden go over Canada to Russian and came back. Next, we also got the ground segment to support the satellite builder manufacturer. We have backup services and communication and data. We slowly expanded and started 2018 to understand that there is the gap between continents. I believe that with the use of information from the gap, people who is doing the launches company, we can provide the inhabitat areas to test the motor engine before the launches. For global air traffic, we make it easier for the region that the region can prioritize their traffic because we are already providing the restricted zone. For the Esrange Spaceport, orbital launches, from launch complex-3. We have worked and operated on the launce to best appropriate orbit. Now, the military sector can do larger satellite requiring more services from us since we have the services and support for the launch like for the new launch operate. For Esa, Esa has built and tested the operation and services that we facilitate so we are quite certain with that at this point. We are expecting the progress through time by clearing some land to make it appropriate and available for the launch or the experiment, so that more or less, we are able to launch the satellite that is quite far from the living habitat. The important thing is what are the difficulties, we can start from exploring the space technology with Thailand to collect the what is your interest and that you are delivering something to the customers that other provider cannot get. For is, the facility development is very minor part of the development since space development is all about that you have to work around with the government and different agencies. Moreover, it is really important to us to make sure that it complies with international protocols and the sweden launchers since once you have established the customer and launches, you have to understand the things and to the procure and import the kind of satellite. If you have too long satellite, then that might

become the ending. Also, we have the maintain and strategy position that offer facilities in mainland Europe so that they can have rapid responses and launch of satellite. So, make sure that we have all the pipeline looking at the commercial to be able to launch from Sweden and facilitate and go beyond national mission. Potential launcher and customers and Asian launchers will have been made proly by next year.

M : Well, it is so informative that you mentioned the export policy and pay attention to the protocols. Next, I would like to start the third round question, starting from THALES. Because THALES has activities in Thailand for many years, how you will invest or develop your activities with us in the near future?

Mr. Nicolas: This is very new in Thailand and I am so impressed, especially the quality. We have qualified and identified for the global supply chain from the West Pacific. Also, we have invested with Thailand for the space economy area. So, as you can see that there are different business models and technologies that are being used in this market or in our company as well because we are trying to provide alternative and various ways of business making for the companies and investors in order to create an environment friendly to the world. In recent years, we or THALES could develop our own local footprint and now, we are able to create connectivity regarding the transport domain with Thailand like the metro system where we have many people and expertises working in this domain. We are not only focusing on the large agencies or companies, but also the local company because it is essential for everyone. So, the point we have made is that we pay attention to the knowledge access and so, we are selecting new Thai partners and the rest of the world market in order to work with. So, in conclusion, we are motivated to reinforce with Thai IO space and Space ON in specific notions and space mission. Since Thailand has Thaicom and aerotai, we are able to provide the air traffic management and have been working with all different Thai companies in this domain as well.

Mr. Nanthapat: Thank you for your information regarding your development activities in future. I found it very interesting. I will be moving on to our next representative from GOM

space with the question of how can you see Thailand as a new partnership and in what kind of activities that we both can have more collaborations?

Mr. Thomas: Okay. So, for us, we have been looking for partnership to develop and joining different interests in the space market in which the economy is where we have barriers. Because we have conducted and found that [eople buy less and do more. So, our relationship with thailand has 3 angles. The first one is, country. GOM is an international company based on different companies like the interest in Luxemburg in which different from others since they want to do deep space and sustainable development in satellites, spacecrafts, and many more of space activities. We have also face with the international competition and I don't want to put pressure but the financial capacity is the interest that we can work with thailand. The only to use to develop our satellites require supply chain. In Eu rope, we don't have all access the data basis, so we need Thai company to consider. We have specialist to prepare for the change in the market in order to create the more solid image and exchange to specialists and see more specialist. A search GOM space has to reinvent itself in which equipment is the best one. And we are having more information of available resources in Thailand. As a small company. they have partnership and essential forces to attract and detect equipment in Thailand. Next, the economic ooperation and meaningful proposition to be more than happy, bit share and take benefits. We have share companies in Thailand. Globally, for the partnerships, we need more information and understand each other more

Mr. Nantaphat: So, as a representative contact with Thailand. We are looking forward to be working with you more and more. Next, I will move to Mr. Petr with the question of for The Czech Space Alliance, what kind of activities inside the global space value chain that your members can collaborate with organizations in Thailand?

Mr. Petr: Well, so we are always looking further to be working with different countries in Eu and Thailand. By that, we have some international non-european relationships such as sending supplies to Japan, Africa, Brazil and many more. We are looking for something

specific that normally, people will look more to the companies but i'm looking more to the common interest. To establish our close relationship on the government level, now we have a little support. Now, we are planning to make industrial machine in Thailand next year and find more specific area where we can collaborate 5 to 10 countries coming to Thailand and coordinate with the help of our embassy.

Mr. Nanthapat: Thank you Mr. Petr for the answer. As a representative of Thailand, I am also looking forward to see our companies expand internationally as well. I would move the our last question and our last representative from Swedish Space Corporation, Mr. Ravit Sachasiri. As Swedish Space Corporation provide world class services, what do you see Thailand as your both commercial and institutional customers? What kind of projects that we can work together?

Mr. Ravit: For more than 10 years of working in Thailand. We establish and provide ground mission services to other countries. We have established several projects together. SSC also provide services to the industry or agency in Thailand but we have been doing this for more than 10 years and work quite closely with thailand and established strong relationship with thailand. For the private sector in thailand and regions, we are intending to create greater opportunity for everyone by meeting different branches and department such as private sector. Working with larger organization in the domain to see what the SSC can work with them to bring development in economic growth to thailand. The value chain is the procurement and when we provide ground mission such as commercial components, purchase equipment and manufacture and so on.

It helps us in the advantages from the geographic characteristics by buy the equipments hardware and software from around the world and promote Thailand. For the investment in Thailand, we will go beyond to use Thailand to serve others stations that SSC has like in

Australia on the global areas. It has very advanced satellite launching software. What SSC core system and to expand services outside thailand and what we are doing. For our Thai assets, we are expanding to the polar region because Thailand is closer to the equator. We have Common launch and common regulation. We are looking further for international connection with different countries in Europe and Thailand. We will develop some international non-european relationship, for example, we send the supplies to Japan, Africa, Brazil etc. We are looking for something specific to the companies to establish close relationship on the governmental level and now that we have a little support. Currently, we are planning to make industrial machine in the next year and find more specific area where we can collaborate. We have established several project together. SSC provides services to the industry or agency in Thailand but we have been doing this for more than 10 years and work quite closely with thailand and established SSC thailand. The investment in Thailand, we will go beyond to use Thailand to serve others stations that SSC has like in Australia on the global areas. It has very advanced satellite launching software. What SSC core system and to expand services outside thailand and what we are doing.

๑ – 2 The Debate “Demanding of Space Innovation for Our Earth’s Future”

Debate "Demanding of Space Innovation for Our Earth's Future"

Dr. Nontapat Pulsiri: Could you please introduce your organization and explain about the future innovations inside Airbus?

Mr. Olivier Chalvet: Thank you. For Airbus, we are working for the aviation sector and commercial aviation and we are the number one worldwide helicopter and have a strong history in space. Space is our DNA and we are one of the space ecosystems. We mainly process spacecraft, science and innovation. For our vision, we aim to be a pioneer in space yesterday, today and tomorrow. Thinking a step ahead is our mission. Moreover, we are also interested in innovations in manufacturing and design processes. Talking about the future innovations inside the Airbus, currently we are working on the project called “JUICE” which is the autonomous satellite that we fly to Jupiter and detecting ice and elements around Jupiter. Also, another programme is the Asterix which is the 1st EU module that was an international program. Apart from that we are innovating and generating in the space sector. We innovate, federate, disrupt, protect and and fight climate change. For the new space and old space, we consider ourselves old space but we call the new space as the next space which is the best output for the space. We think that the ecosystem is the instant of success but we also need help and collaboration from the government, agencies and authorities together. Lastly, I would like to highlight another mission of Airbus, which is how to make space more sustainable.

Dr. Nontapat Pulsiri: Thank you so much and for the next question, I would like to ask Mu Space. Could you please introduce your organization and explain key innovative products and services for space activities?

Mr. Phurit Pookayakorn: We have been doing startups for 6 and almost 7 years now as the Thai space economy as a global partnership. For the vision of the company, we would like to solve the ever-diminishing natural resources problem on Earth by searching for alternatives in space. There are 3 factories and one of them is a partnership with Airbus. To tackle that problem particularly that's one stage of the highest mission of the company's new phrases

and to solve that we are getting engaged in the space economy but also technology development. We have the NBTC Type 3 License where our services for the old internet come in as well. So as mentioned, 3 practices, there are more like a workshop that we want to, at last, produce the space-craft recruitment. This is also the partnership with Airbus that we want to make an in-country manufacturing closure to the original equipment manufacturer that goes up to Tier 2 or Tier 3 manufactures that we want to tackle the equipment manufacture. That's why we invest in these facilities. We merely focus on 2 things, posing ourselves in aerospace manufacture and satellite internet services providers. We see ourselves as a technology developer so we want to work with every space section or segment of the technology. We are trying to get to the market. First is that, currently pretty much know one in Thailand, is producing the old spacecraft, by components that are available commercials in Thailand that also globally. That's why I want to step in and come up with the B200. Because 200 kilograms is the size most communications data would require, that's the first one and we are engaging when we develop the equipment that goes from 24 kilograms up to 500 kilograms and we are trying to be creative so we try to invest into additive manufacturing, and machine learning as well. Those are the area that we highlight our technologies from as well as the power system which is something that we emphasize as there are many additive control sensors, electronics up there and there are a lot of organizations like GISTDA and Airbus. They are developing electronics and something that we want to have to add value would be the power system. So far, we have up to components that are very ready for commercialization, the S-band Patch Antenna and the Reaction Wheel (RW 100), these are the designs compatible with the satellite. We try to get this equipment to be utilized for not only the Thai programme but also the international space programme. These are the designs that I want to push to the market soon. We are all working with all subsystems and we are trying to build to standards. Last time we were working with Airbus, we didn't want to produce something that users can use but also Airbus can use other suppliers and other system integrators can utilize it as well. The second service that we are providing right now is yesterday, we are announced with one work that we are the distribution partner with LEO internet SouthEast Asian, particularly in Thailand and Indo China; so Thailand, Myanmar, Cambodia, Laos to Vietnam. We are providing the internet with

satellite internet which enhances the speed as well as reduces the latency of the internet. So from about 600 milliseconds of latency of GEO satellite, we reduce that by about a hundred and that's improve the overall and increases the work capacity by about 10 megabit per second of the capacity will increase a hundred megabit per second and one web constellation will distribute in a very cost-effective and should be more afford than the current solution. That's why we want to partner with a lot of users in Thailand and also in SouthEast Asia and these are some of the examples and use cases in the civil government. So it can be seen from the control center and remote area. I can be the commercial fixed so they can connect to their sub scenario companies from organization from eco across the region, commercial land mobile, so not just having a user terminal fixed on roof of sub building but also on parts of sub other mobiles, commercial maritimes as well so we can fix the Oneweb user terminals. In the past, when you wanted to install the satellite internet to chips, there were large user terminals that one constellation was able to use the ESA, flat part with the small compatibility with the low form factor and the small size of chips that were never enabled to equip with the satellite internet. It's pretty much the same frequency that GEO uses, it's slower so it's faster so it helps you connect with lower latency and that would be the main presentation that we want to put out but we are trying to work with our partner development. Thank you very much.

Dr. Nontapat Pulsiri: Thank you. So I will be moving on with Dr. Kanate, the first question, could you please introduce your organization and elaborate the current activities of EEC?

Dr. Kanate Wangpaichitr: Good afternoon, everyone, my name is Kanate Wangpaichitr, assistant secretary general at Eastern Economic Corridor of digital of Thailand. EEC is the public agency and sorry I don't have any presentation but I believe that everyone already knows who we are. We encourage and aim to promote the the investment from around the world to Thailand and, especially, on 3 provinces; Chachoengsao, Rayong and Chonburi. We aim to uplift technology, innovation, advanced technology innovation to come in and help our drought targeted industry of Thailand and also encouraged to be the promoter. We act as the facilitator for investors around the world. So we are very happy to welcome all of you

to come to Thailand and invest. Last but not least, we are not only building hard infrastructure, for example, the high-speed train link from Don Muang to U Tapao airport. We are not only do the airport city in U Tapao, we are not only expanding our deep seaport Maptaphud and also Laem Chabang seaport. We will also provide the infrastructure for the aerospace industry in the future. We have EECD, Eastern Economic Corridor of Digital, that already has prepared infrastructure for the space industry and I will explain and give you some more examples later on. We believe that aerospace and space technology will play a more important role in every industry and we expect to do more to support the investors around the world to EEC in Thailand.

Dr. Nontapat Pulsiri: Thank you. Next, we would like to move to more detail about space innovation and application for sustainable earth. I would like to start with Airbus for Mr. Olivier, I would like to ask, according to the global situation, we are facing environmental challenges, sustainability, and society. Could you please inform us how Airbus can tackle these issues effectively worldwide?

Mr. Olivier Chalvet: So that's a very good question. In this sentence, you will understand everything that Airbus is doing. Commercialization is the source of carbon emissions so have been working for maybe years. Planes have been reduced tremendously to a few consumptions for years, and now the Chinese is even bigger because it's not about reducing, it's about remaining imitating carbon. So we are working on 2 areas. The first one is we will replace fossil fuel by the livestock made fuel which tremendously reduces the content of carbon emission. The second is even more ambitious, we are working on hydrogen so we have launched the technology research hydrogen as a future fuel. We initiate sustainability and believe that space is one of the best tools ever to monitor and to try to minimize climate change. For many years, we've been working around the very high accuracy, the a lot of sensing. We are already using our solution for maintaining flooding, drought to have farmers to get better pollution to reduce the footprint to produce less chemicals etc. We believe this is just a beginning, we continue to invest. This is what I believe in space, on the space emerging to have people on Earth to go to a more sustainable environment, this is for

the spacecraft. To the downstream market, it's the same, today we have data for everyday use. But to hold and minimize your footprint, all you can monitor is the effect of pollution of excessive. We are going to launch the F-42, this is what we see in the future that we have a stock of data. So we invites the startup company that want to use the data implication for any kind of purpose for innovation. So this is a very unique proposing and just to conclude on that, on sustainability, what we are doing here in Thailand, with GISTDA, is essential. We are engaged in the THEOS programme. This is one of the most challenging programmes ever. It's also about how we can work with GISTDA to give together the best solution that can be used for agriculture and water management, for any kinds of applications that can help to sustain the country.

Dr. Nontapat Pulsiri: Wow, you really think that, in the future, Airbus will try to recreate the fossil fuel to renewable energy.

Mr. Olivier Chalvet: I think we have no other options. Even if commercialization is less than 2 percent. We a lot of ambition since Airbus is very creative. I think this is one of Airbus' biggest challenges ever.

Dr. Nontapat Pulsiri: Okay and I also agree with you because I see the new trends that many organizations, especially in Europe, are try to move forward with renewable energy. So, for the next question, I would like to ask My space. In My Space's business, how you can help solving the issues about sustainability on Earth because it is also straight on your mission??

Mr. Phurit Pookayakorn: So technology is always about improving quality of life. We should not be concerned about the quality of life but the quality of people. Thus, the activity in space should not pollute the activity here on Earth. We should observe how much we use the emission of the, not just carbon dioxide but all the traces of gasses the could increase from human activities. The overall environment impacts the climate change. So when we send something out into space, we should be able to monitor them, if we send the sensor to the space, we can operate them for a lifetime. When we send something to space, we

want to make sure that it doesn't collide with one another, and I think it will be a responsible stage. Also, when we try to bring something down from space down to Earth, we want to make sure that it wouldn't require a high energy that bring something down the atmosphere, so that when the satellite comes down from space, it burns up most from the sky. That is also very important when we, Mu Space, produce the equipment, you want to make sure that every part are going to burn out in the atmosphere. We also want to tackle Earth in every process to develop ways to reduce carbon dioxide and other greenhouse gasses. So we need to be conscious when we select the partner and supplier that they are also conscious about this that they will not prohibit and produce more greenhouse gasses. I think speaking from this production of greenhouse gasses, we need some kind of monitoring and trading system of framework. For example, we could see that who is producing too much carbon dioxide and we can be more responsible to the process upon the environment of the ecosystem. That is something that we should support because we will able to see the carbon dioxide emission as well as building some kind of policy so that we can manage the infrastructure better. For example, the EEC vision, there are many industrial establishments that going in, if we can somehow manage the urban development of those areas, it could be very good to be conscious at the first place and not trying to be more eco-friendly at the end of the development. And that would be some kind of activities that we will engage with spacecraft manufacturing. Talking about sustainability, we want to bring more people into the ecosystem, reaching the digital device would be something that we need a lot of expertises from our partners to reach now, not later. And that would be it, thank you.

Dr. Nontapat Pulsiri: Thank you so much, do you have any comments for the new space?

Mr. Olivier Chalvet: I would like to say that we are glad to have the partnership with Mu Space because the way they are taking to develop the sustainable design is what we are actually looking for. You mentioned that we have to think right at the beginning of the spacecraft of what will be the consequence. Well done.

Dr. Nontapat Pulsiri: Thank you so much for your explanation and a good partnership with each other. I would like to have just one question, you mentioned using some kind of satellite application to monitor some kind of land deflation, water quality and thermal and

even the night time light to see income gap. So you would like to focus on this articulation and areas, what is your comment about this?

Mr. Phurit Pookayakorn: There are certain times that we want to be more efficient but asking door to door would take a lot of time to do. That that intend to produce carbon dioxide will have to development other prospect of country. So some kind of assessment that we can refer upon another would be very beneficial access if there are any development that those regions may require. So that, it terms of policy making, it makes much more sense and it answers to the urgency much faster than just going door by door. So we are not working on that in house, but we are trying to partner and be a technological provider; not just developing some softwares but also seeing the solution as a whole. Trying to get the value out of it with GISTDA and try to engage with the geo-activities. Not only trying to tackle the development of those areas but we also need to be able to response to the emergencies and that's where I think is the activity between Airbus and GISTDA come to play in many things that those kinds of applications can be used in EEC region and also maybe remote parts of the countries and regions that I think reduced the overall cost. The agencies don't have to go door by door anymore, they just have provided the central powerment agencies like GISTDA as a platform to the recent flooding, or PM 2.5 is coming previous 2-3 weeks. I think application is coming to place and the agencies is trying to tackle the problems.

Dr. Nontapat Pulsiri: Thank you so much for your answer. My opinion, I think the business of the sustainable Earth and sustainable space, there are still many opportunities. Next, I would like to move to the EEC, according to the national plan to build smart city in the Eastern Economic Corridor, how can solutions from aerospace/space industries can help achieve this plan of smart city?

Dr. Kanate Wangpaichitr: For the first time, Khun Phurit already mentioned EEC using space technology and space innovation in terms of developing cities and provinces. Thank you very much. I think we prepare, learn and we are in the process of using satellite technology, space technology to come up with the plan for our city. I will explain a little bit more of what we do on space technology in EEC. Personally, I think space industry or space technology is not only for smart city but it's important for the world. It's the future of world

development and security. The question asks about what EEC does in terms of the space industry. We think that our role is to promote a special economic zone. We have 7 special economic zones for special industry; for example, EECl, EECD and EECND something like that. In every special economic zone, we try to reduce most of the high technology and the satellite technology at the beginning. I believe that there's a lot of solution that we use now for the EEC province in the special economic zone, especially; for example, I'm taking care of the Eastern Economic Corridor Digital which is located in Sriracha. We have about 2,050 acres. We already have the digital infrastructure ready in place, for example, the data center that can be linked directly to fiber optic navigate to the provinces in Thailand. That's the best infrastructure that can be able to help in terms of communication. Last but not least, we already have GISTDA in the location of EECD which, I think, GISTDA is already very well positioned in terms of building capacity and the knowledge of the space industry. Getting to myself, what EEC do, we plan to expand our infrastructure in the EECD area. As I mentioned, we have 2,050 acres, we use the GIS technology (Geographic Information System) to integrate with our master plan. As Mr. Phurit has already mentioned, we have a very good support from GISTDA in terms of the data from satellite systems to know the space and to plan in terms of landing and planning of zoning the city on what we can do. Not only that, we use the satellite GIS in terms of water treatment because we have already built up the full capacity of the land of 2,050 acres, that makes a lot of space water. That's other keys that we can use the satellite to come in with the plan together with the water and power. That's the first thing that we already have the full support from GISTDA. The second thing is that, for the future plan, we have the satellite technology could be something very good for the observation for the city plan as Mr. Phurit said that the urban plan should be very important to use the satellite database to analyze and plan for the future expansion of the city. One more thing, I think, UAV, the unmanned aerial vehicle, first of all, as you mentioned, drone. We use drones in terms of aero mapping of the EECD land. We are going to use drones to do the mapping into the new smart city in Chonburi and Rayong which we plan to it on the next plan. I think that UAV application is one of the perfect applications in terms of mapping and surveillance especially I think the delivery service is something that I wish to be able to do it exactly and start in our new smart city, just like EECD or in the area of EEC where we are

building the city. I think the delivery service from drones should be implemented. We have on time to do more research and development; we have to implement it. A couple more things, I think many of the good technologies and many of the major technologies came from the space industry and space research. For example, the advanced materials that we can use in the space application. We are now using advanced materials to do vehicles or even the application to make the building because these advanced materials are stronger than steel, lighter than steel and we can use it longer.

Dr. Nontapat Pulsiri: It has a better characterization.

Dr. Kanate Wangpaichitr: Yes, right. I'm not the technical guy but I think that advanced materials are also becoming the most application part of the smart city. Last but not least, smart energy, just like solar or wind turbines. I believe it came from the space industry and we believe that smart cities need to have some kind of technology that comes in to build up the green energy. I think that's the most important. Last but not least, I think we mentioned at the beginning that space technology application should be a very important in the near future for the daily life of the human being, should be something like environmental prevent, environment enforce and environmental monitoring because, as Mr. Phurit has already said, these prefactors, prevent, enforce and monitor, are very important to everyone in the future. I think not only smart city, I think everywhere should apply this for simple applications for daily life. In some ways, space application is super important, not only in smart cities but also in the future development of the world. I think this round is about this.

Dr. Nontapat Pulsiri: That's very impressive. I really like your answer. Do you have any comments for EEC? Actually, I have some comments, because my plan background is from ecology and engineering before. When I did research about smart materials, I did research in the USA when I was young and in a collaboration with NASA, and during that time, they have many advanced scientific knowledge and technology and innovation. They were just waiting for the right time to release to society because they needed to see the impact. The most important thing that we need to consider is the user acceptance. If we launch the ecology but the user doesn't know how to use it, I think it cannot create value. Fortunately, I think it's the time for the aerospace and space sector to create economic value. So for the next

question, I would like to move back to Airbus again. In your perspective, how can Airbus collaborate more sustainable activities with Thailand in the future about our partnership?

Mr. Olivier Chalvet: Okay. So first of all, we don't start from scratch, we already have 150 people in our team in our Airbus Thailand. Most of them are in flight operation services to optimize flight to reduce a few consumptions. This team has been working now for 18 years and we keep growing. So we see that we have a strong demand from behind in general for this kind of solution to optimize their flight cost, to reduce the carbon footprint. Talking about space and what we have done, we have started with GISTDA for satellites. THEOS-2 is the key milestone, as I said, there are a lot of development and there is a lot to deliver because we are set to be achieve in terms of the impact of sustainable elements of the country. We believe that additional work in Thailand, we have a team of 10 people working in Airbus dedicated to space. I hope this team will be doubled in the next decade, even more especially because, as I've said before, in Airbus, we like to push the ecosystem to be created. With the private sector, new space innovating like Thaicom that you mentioned about telecommunication but Thaicom is also entering the space services. So the private sector is coming, there are also many other startups and SMEs which are coming. So, all of the ecosystem is to work together in a collaborative way. University is also important on what we want to do as AirBus that we want to help to bring additional knowledge to the country. It's already there because we already have 150 people, there was not a really good educational background in this country. It's very good and we want to go even further because we believe that space is where we wanna go. So definitely for Airbus, we see a bright future, especially in Thailand and the region. What I see that Thailand is leading the way, at least in SouthEast Asia, and because of the government organization, any actual coming from the private sector, I don't see that in my country, in my region, only at a different scale. So let's take this opportunity and work together and also with the support of EEC. We are talking a lot with EEC, we want to invest in this region. We also need a lot to develop in the future. We need to act towards and make it happen to further develop the space ecosystem in Thailand.

Dr. Nontapat Pulsiri: Thank you so much, do you have any comment on this good view from the Airbus?

Dr. Kanate Wangpaichitr: Yes, I think I agree. We welcome and we will be a business and partnership facilitator. You mentioned something about Thaicom and collaboration between networks and other things. I just have experience in telecommunication. Last couple weeks I went to the sea from Sattahip, Chonburi by seahorse, the big ship coming from Sattahip, Chonburi to Songkhla. This spent about almost 12 hours on the sea but the thing is that after we left the port, what happened was that I couldn't just use my mobile anymore. So I need to use the Thaicom signal to communicate with friends and family and do all my work. I think that's one of the examples that sometimes different technology should integrate because of that, we can help each other. It is my personal opinion. I think we have to balance between the country's benefit and security, and also the technical and innovation. Because this technology, the satellite, should be a future and can save people's lives, not only in the sea, ocean but in the mountains somewhere that other platforms of communication cannot go. So, how can we integrate platforms with each other but it is difficult. It is my opinion but we need to go forward with this.

Dr. Nontapat Pulsiri: I really agree with you about this that we need to have the integrated platform in order to operate the system smoothly. So, for the next question I would like to ask Mu Space again. In your viewpoint, how Mu Space can collaborate with other organizations for promoting sustainability?

Mr. Phurit Pookayakorn: I think when we do something, we don't want to do the same thing that other people do and they are wasting not just the financial product. So the process is not natural. In terms of manufacturing the spacecraft, for this component and the system, we have to be conscious about putting the equipment in the market, putting systems in the market and in the space in order to not overlap with the existing systems but enhancing them. For example, in the THEOS program, they are not putting the same satellite in the same orbit, they're putting it in a different orbit. So when Mu space produces spacecraft, we want to put the spacecraft system in the position where we want to integrate where we can do it and not have an overlap. That's why I think we should be very conscious when we put

the system out. For example, one that overlaps with the constellation, we are serving enterprises, and most of the high capacity require that we still have the control of these remote places to enter the internet and remote learnings and remote healthcares. This kind of application requires more robot networks than having a decided network to do that would benefit. But we are not also trying to tackle the customers, that would be another system that would come in on something that is broadcasting. That's why I think strategy between different systems comes into play. So we have to tackle the right uses as part manufacturing spacecraft equipment then we have to partner with like GISTDA and Airbus and others both domestic and international partners, to produce spacecraft equipment that they want but they don't have. Trying to be better partner with them to develop technology, so that their mission can be successful and also they can improve their systems and quality, not just for the system but also for their mission and for their lives as a result. When we want to collaborate with the local regulators, the TTO for bringing out gas monitoring in Thailand. I want to work with them in using satellite technology to monitor and to invest in the right technology and right assets. So that it is, at least, trying to look from the economic point of view and environmental point of view. Having a monitoring system, capability of what kind of process that could reduce most greenhouse gasses, where are the positions geographically that would be less for industrial to be placed in, what kind of infrastructure that this industry would need in addition to the existing infrastructure. It is something that we want to work with the regulators who look with the data we have today and try to make the policy and decision maker to make the right investment. That's the highest level, we are also trying to work with the stakeholders. So that we are not caring about the highest feature but it goes down to collaborating with another partner to build their quality of life better. Having people working in the same place may be a bit boring, so we need to work with GISTDA so that we have diversity and inclusiveness in the society. Having international partners opens our eyes very much, coming to work with the French, the British, opens our eyes because we see a lot of alternative solutions out there and that competitiveness although in the short term, it may sounds like we are competing with each other but, at last, when we see other people doing well, we want to do better, we want to work with them, we want to be the best of what they are doing and that pushes us towards the sustainable model that we are looking

for. I think that would be something that Mu Space would like to engage and collaborate with everyone. Thank you.

Dr. Nontapat Pulsiri: Thank you so much and that's the future of Mu Space. So, I would like to move to EEC again. For your last question, could you please provide us with the future's policy direction to promote both international and domestic investments for Thailand's aerospace/space innovations in EEC?

Dr. Kanate Wangpaichitr: Sorry, I wonder why the question comes to me so fast. Certainly, I think the Thai government has recognized the space technology and space industry in the future as I mentioned. It will be the key driver for economic growth in the future. I think I've talked to my advisor at EEC and many stakeholders, I think one thing before going to the policy that supports it, one thing that we have our own policy in EEC that is to provide space industry and data management industry. First of all, is the upstream technology. I think GISTDA is already well in place and I think they are the leaders of Thai innovation too. I think the more important thing is that we have to develop the downstream industry that can be used for data management, data analytic, using the data from space technology and apply to be commercialized with the downstream. We plan to have something like downstream application center, we believe that in the EEC area, we already have GISTDA in place, we already have NT operator and also satellite in place. We need to build up the cluster which we call the space cluster in our area. We believe that EEC's goal is to specialize in technology but we are a facilitator and promoter to promote the ecosystem for aerospace. I think that's important because if we can able to do something downstream application center or maybe the cluster, that will create a lot of opportunities, just like Mu space. I wish to have some company like Mu Space in Thailand so that we can be able to be the leader of this industry. That's our plan and preparation to work with GISTDA. Actually, GISTDA is now helping me a lot in building the EECD. Other government policies, I think when we talk about R&D and sandbox, people always ask, what is a sandbox? When we have EECD and other promotion industries in EEC, we already have promoted and it allowed the big investor, startup and small company to be able to do their sandbox. Sandbox means that you cannot do something out of place, but you can do it in the promoted area that we already promoted.

We might be able to amend the room regulations to facilitate you to do your research. It's the policy of the sandbox regulations and amendment that will allow the investors and startups to be able to do their things. The other things for the industry cluster, that I mentioned, we are planning and we wish to have the industry cluster. I think everybody already knows that Thailand already has 12 targeted industries and one of the 12 targeted industries is the aerospace industries but, to be honest, I think we are just in the starting point. GISTDA is a very strong leader of the country but EEC can be able to support in terms of policy, regulations and go on into something like investment privilege. For example, tax privilege or other non-tax privilege that we are able to support. But for the tax and non-privilege is something quite sensitive to say now but if we are able to negotiate and talk everything to the investor, we can be able to go in detail. For example, in the EECD area that I'm taking care of, we are going to have the data center tier 3, which is one of the biggest data centers in the world. We are going to do the contract. The data center we are not only required to do the data center but also provide the platform that can be able to support the other 12 targeted industries. So, we think we have provided and built quite enough ecosystem for the space cluster in EEC especially in EECD. So please let me know and help in terms of how we can manage the collaboration between international and local partners. I think there would be a lot of opportunities.

Dr. Nontapat Pulsiri: Thank you so much for the EEC representative. I would like to ask; do you have any comments or feedback to help promote your business or any kind of policy that you wish to see.

Mr. Phurit Pookayakorn: Looking in the past, I think for basic infrastructure, Thailand also had something similar maybe 50 or 100 years ago. It takes some time for the private sector and people to get familiar with and be able to blend their lives. So it will take a lot of energy to provide support for facilitation. I think the future will be a very prominent area where industry, not just aerospace industry, will happen. I think also the partnership with the international entities will also help Thai people to learn from their past mistakes and not having to do the same mistakes. To do more mistakes but not the same mistakes. I think having one in the table will help us to better and Mu Space would like to partner with them

and interesting our time, money and energy in developing the system that would enhance the quality of life of people and we would welcome every partnership possible and that's the area that we want the conservation to go and we position ourselves to be able to be sustainable for the next year, 5 years, 10 years, 50 years. That would be the time frame that would require to get to the same status. For Mu Space, we need to spend time together. We would appreciate a lot of collaboration between government, regulators and the private sectors as well as the public sectors. We allow new players to come in and enhance the chance that we all do survive in the same industry. I think I appreciate it so much of everyone as well.

Dr. Nontapat Pulsiri: Thank you for your feedback as well. For my perspective, I really hope to see Thailand build the aerospace hub in this region.

Dr. Kanate Wangpaichitr: I forgot something that I highlighted in my note. The last sentence, I think that we kind of aim high. As you mentioned in the last conversation, we should establish Thailand as a regional hub. Just aim high to be the regional hub for the aerospace industry technology. I think that GISTDA and NIA will be one of the key people. I've heard from our EEC advisor that project F-1 should be very interesting and if EEC can be able to help facilitate and promote it. Please let us know, we will do the best that we can.

Dr. Nontapat Pulsiri: Thank you so much, so next is the question and question session. I would like to ask any participants; do you have any questions from our partner? Do you have any questions, please feel free to ask.

So, I would like to ask our MC is if we don't have any question, shall we close our session and so our participants can take a rest a little bit?

☛ – 3 The Big Debate “Developing New Space Ecosystems to Match the Gaps”

Mr. Pierre Jaffre : Since space activities started in the late 40s and in the 50s, it went through several phases:

1. A R&D phase – mainly public
2. A Commercial phase with the birth of commercial industry and need for applications. As there are more actors, space needs to be organized. Government sees the need for Space Laws / Space Act to strategize and organize.
3. An Innovation phase driven by quick and agile start-ups.

These 3 phases require different targets and strategies, different approaches, different fundings methods and certainly different Ecosystems. They are certainly not mutually exclusive and need to work together.

On stage with me to share their experience and to help you reflect and understand better how that’s work let me welcome:

1. Dr. Damrongrit Niammuad, Deputy Executive Director, GISTDA
2. Mr. Yasayuki Kasai (Kasai-san), Director General, National Space Policy Secretariat, Cabinet Office, Japan and;
3. Mr Francois Chopard, Founder and CEO of Starburst Aerospace

I will have the privilege to ask questions to these 3 eminent Space panelists and at the end, if we have time, we will take questions from the floor.

I will start with Kasai-san. As japan is a major player in space and have been through all the phases describe above, could you share with us how is the recent Japanese space programme?

Mr. Yasuyuki Kasai: Good morning. First of all I would like to express my sincere appreciation to GISTDA and NIA and NBTC for your kind invitation to participate in the international seminar on space economy Thailand today. So please let me start my presentation by introducing our space policy and program which is not only the start-ups, inter companies' policy that overall picture of space policy. There are 7 ministries concerned space and JAXA as implementing agencies, 16 ministries are owners of satellite and remained the users of space data. Next, it's the in charge of various space times and technology and it has responsibility of budget arrangement for JAXA and MIC is in charge of communication in space and MOD as the ministry about space domain security and MLIT operates where the satellite hands on. METI as space industrial promoter and we NSPS, National Space Policy Secretariat, as a secretariat strategic headquarters of space policy that is in charge of the prime minister and constituted by all ministers. And upper right-hand side of picture in the center of the man who don't wear mask is the current prime minister, Kishida. The role of NSPS is to coordinate the space policy backing power of the prime minister. The Japan space policy is decided by the strategic headquarters with space policy shared by the prime minister, the center of the picture, and the chief cabinet secretary and minister of state for space policy, the second one from the right, Ms.Takaishi, the current minister of space policy. She's my boss and she's a very good woman. The strategic headquarters for space policy is promoting space policy in concrete terms by formulating and revising the basic plan for space policy and its implementation plan. The basic plan for space policy aims to strengthen the comprehensive foundation of Japan's space activity and contribute to the full national interest. First, ensuring space security and, second, contribution to disaster management, homeland resilience and solving global issues. Third, creation of new knowledge through space science and exploration and, fourth, realizing economic growth and innovation through expanding use of space as a driving force. In most recent space policy held the meeting on December 23th of last year and the implementation plan out the basic plan for space policy was revised and the key points today. Our first strengthen the comprehensive foundations of Japan's space activities including industrial, scientific and technological bases. Even though, the fastest route of H3 rocket, regrettably, was not successful, but Japan would like to further enhance the competitiveness of the H3 launch vehicle, commercialize small

commercial rockets, conduct research and development of future space transportation systems and conduct research and development to acquire technologies on optical communication networks using small satellite constellations. Secondly, on assuring space security, Japan come to realize a system of the seven Quasi-Zenith Satellite System (QZSS) satellites by launching in sequence from FY2023, promote studies on small satellite constellations for missile defense, put Japan's space situational awareness (SSA) system into actual cooperation operation from FY2023 and following the formulation of the new National Security Strategy last year, with a view to putting the agenda and policies in the field of space security into practice, put together the Government of Japan's initiative by this summer, and reflect it in the Basic Plan on Space Policy and other relevant documents. Moreover, on contributing to disaster management, homeland resilience, and homeland resilience, and solving global issues, Japan would like to establish Japan's own Synthetic Aperture Radar (SAR) satellite constellation capable of high-frequency observation by FY2025, begin manufacturing the next geostationary meteorological satellites equipped with the latest observation technology, such as 3D atmospheric observation functions, in 2023 and launch the Greenhouse Gases and Water Cycle Observing Satellite (GOSAT-GW) in FY2024. In the fourth, on creating new knowledge through space science and exploration, Japan would like to participate in the ARTEMIS program and develop equipment for the GATEWAY (manned lunar orbit base), promote research and development of manned pressurized rover which lunar rovers that can be used for long periods of time without space suits, aim to be the first non-US Japanese astronaut to land on the Moon in the late 2020s and ensure the launch of the Martian Moons eXploration (MMX) spacecraft in FY2024 to achieve the first sample return from the Martian moon surface in FY2029. Furthermore, on achieving space-driven economic growth and innovation, Japan would like to implement demonstration projects for active debris removal technology and promote efforts to formulate international rules for space traffic management (STM), expand utilization of the Quasi-Zenith Satellite System (QZSS) and satellite data and promote new initiatives by start-up companies etc. through the Small Business Innovation Research (SBIR), government procurement of services, etc.. As for the QZSS, mentioned earlier, we will briefly introduce our deal of the system and service. The QZSS is a country system reflow satellite and it is used in conjunction with GPS

and other GNSS. In addition to that, the high accuracy position service demonstration MADOCA-PPP and the Emergency Warning-Service (EWS) are also provided. The QZSS signals and services applicable in Asia-Pacific region, we hope to work with you all even more in the future provide significant services. How the function of QZSS as of December 2022, approximately 390 products are compatible with QZSS. They are gradually expanding. Here's the example; autonomous driving and drone, buoys for real-time ocean tide monitoring, wearable terminals that display EWS messages, the receiver and chipset process have compound are the number of applications has increased. For the Japan policy and to implement or increase the program today, we need a budget, and here is the space budget. The amount of Japan's space budget for fiscal year 2023 is 5,562million USD which was increased by about 16% of the previous year. Thank you. It's a little bit too long. Sorry about that.

Mr. Pierre Jaffre: Thank you. It was definitely not too long and thank you for the very comprehensive presentation on where Japan is in terms of program. I retained from what you said the very coordinated approach to have a very ambitious space policy. You need that to be taken as a prime minister level which is quite needed. That ambition is seen by the budget that we see as a big allocation of the budget given to that. So, probably a good recipe for success. Thank you very much. I will move to Dr. Damrongrit, Thailand. Thailand, in south east asia, is one of the countries that develop solid space capability. You have managed to launch a satellite and now you are assembling, building, testing. What is the next step, I would like to know in terms of the ecosystem? How will you see that?

Dr. Damrongrit Niammuad: Actually, on behalf of my executive director, Dr. Pakorn Apaphant, he wants to be here by himself but because of the conflict schedule at the last minute, so I would like to present and to speak on behalf of him and also GISTDA. Actually, it's a very tough question of what is our next step. I would like to say that we just learned from Japan and many leading countries. We are an emerging country of this kind of space and one of the big issues is to have a long term goal, that's why we have what we called space master plan and we just got the approval from the cabinet at the end of last year. Thus, at the

beginning of this year, it's a very new program that we are trying to implement and I'm trying to make the summary of a lot of plans in one page. I think for this kind of the space program, we have to expand since the space science exploration, satellite system, ground launch service, data until the end to downstream the application and solution. For the next step, we have the short term, little term and long term but I will not put in here what is the short term and long term. I think that it is very important as Mr. Kasai has mentioned a lot of things like exploration in navigation of QZSS. First of all, we will join the international programme for sure and also this international program should benefit Thailand or Thai society, this is more than what I'm trying to say. As you can see from the right hand side, starting with space science research. I think in line with what Mr. Yasayuki Kasai mentioned space situational awareness, this is something very new to Thailand and we are trying to engage the Thai society as we have the defence society and civilian society. Also, it is something very new to the region of SouthEast Asia. We try to engage SouthEast Asia, our member state, to know and to be aware of what we called SSA. Last year, we also had partners from Europe to set up the European programme and one of the topics was about SSA-STM. In GISTDA, we have the system that we will implement in Thailand. It's not only our civilian but also we have to engage the defence and also many societies to do so. We have the space exploration and ARTEMIS program, yesterday's program that we discussed internally in Thailand about how to join the ARTEMIS programme. Also, there are many things. For sure, we will thinking about the leo constellation because we believe that you might heard about we just made some kind of licensing the geo telecommunication to the private sector in Thailand but we also discussed about how the leo constellation can be implement in Thailand, not only the telecommunication but also earth observation. I think there are many things but I would like to emphasize in this page because I have another one that application and solution using satellite navigation, using earth observation data, and new solution form the connectivity like 5G or 6G is the key for the future and also we are looking forward for the sustainability like the carbon accountability, smart technology, smart city. This is the key that Thailand is trying to do not only in Thailand but also SouthEast Asia. The next page is our satellite development program, as our moderator Mr.Pierre Jaffre just mentioned, we have the THEOS-1 programme with France, THEOS-2 & 2A that is going to be launched this

year. So in our constellation in recent years there are going to be 3 satellite observations but our plan in the next 10 years or 20 years I can say is that we plan to have THEOS-3 ,THEOS-4, THEOS-5 and until THEOS-8. It's going to be with the passive or the optical. We are planning for active sensors like radar also. This kind of ambitious, we can't make it by ourself in country, we need the international country collaborations from Europe and Asia because just to make one satellite is a big job and the plan cannot be implement only from GISTDA. We believe that cooperation with university institutions is the key. Not only satellite development, we have been implementing the application for a long time and I think engaging the user is also a very hard job also. I think my 2 pages will enlarge our vision into the implementation for the future. This is our plan.

Mr. Pierre Jaffre: Thank you very much Dr. Damrongrit. It's clear, you said a lot of the ambitious goals in GNSS, constellation, application. I saw also that you mentioned the ambitious program collaboration with Asian and European companies. So I think it is a very interesting comprehensive target that you said and thank you you very much for this first comment. Mr. Francois Chopard, you are clearly the next person I was mentioning. So you came and you launched a company. So can you tell us how it started and when did you realize that Aerospace and Defence needed a new ecosystem, quicker and more agile to develop further?

Mr. Francois Chopard: Thank you Mr. Pierre for the question and thank you all the panelists. Yes, we started more than 10 years ago. At that time, there were not that many players on the market, probably a handful of them. We could specific their first launch in 2009 so just a few years ago. Planets were starting to launch a few satellites but there was barely an alliance, nobody would believe that start-ups would succeed in that long cycle investment type of business. When I created Starburst in 2012, everybody thought that I was crazy. Before that I was a partner at Oliver Wyman, a strategy consulting firm, I was actively working with Airbus on the strategy, innovation and I could tell that inside Airbus, a lot of people would not believe the spaceship would success and, at the same time, a lot of of people

were very excited by the launch of spaceship and what could the new space and startup could propose to the market. So I thought that there was an opportunity, first of all, because of all these guys excited by the spaceship, I thought that, at some point, they gonna believe and create their own company and even in 2012, there were maybe 10 startups, now we are counting more than 15,000. So going to a huge chance and a huge strength. Because the other half did not believe in spaceships, I realized that it's the same thing in buoy, rocket and elsewhere. I thought that these guys would be disrupted or at least would need to be explained what was going on with the new trends and why the private sectors would be excited about that. Also, what's is interesting is, in 2009, spaceships got their first major contract with NASA, 2.9 billion, and the fact that governor agency decided to take risk and allocate the large amount of budget with new players was also a sign of change and NASA was as almost as innovative in terms of policy and spaceships was on the technical aspect. So that's how we started, we started in a very small way but it's just doing much making between startups and, first of all, the French ecosystem between 2012 to 2014 or 2015. Then, I realized that most of the startups were in the US, and the French and the European corporations were interested in French startups, but they wanted to know what was popping up in the basics and real time around the world. So startups, for the corporates, was also a new way of looking at innovation. In the past 10 years ago, innovation was done mostly with university, laboratories, they were looking at patterns and IP. Now, startups are almost like the new way of doing innovation. Most of them are from universities and labs but they brought the comprehens of looking at new startups as a way of looking at technology with a little or less risk. So, for some area, the accelerators strategic domain for the corporate, there are still working with laboratories in trying to do their own IP in an adjusted domain where they are a little bit behind. It's faster to start and work with startups. For one of the locations in Paris, we moved to Los Angeles and then to Singapore, then we went back to Munich and we did lots of wide network of locations, we used the existing aerospace hubs, because to create the startups you need the engineers, and this engineers are coming from universities and also from corporates and so they usually leave either in universities or corporates and they don't go very far. Alright, so Munich is hub, Paris and Los Angeles, Montreal to some extent and then we use Singapore because it was a hub for SouthEast Asia and that

mentality of innovation, research, and lab. That's why we started there and then we expanded. From 2015 up to now, we are in aid of different countries and by the MOU that we signed last night, we are going to be in Thailand soon to grow the ecosystem. Then, we want to bring the ministries of defence, the agencies for space, the corporates, the universities and the investors. It takes the entire city or village to raise the startups and build the ecosystem. Now, yes we are partnering with more than 60 different corporates, we have been invested in 140 startups so now we can say that for the last 2-3 years later, more mature face where we have like 3,000 new startups emerging every year, it does not grown but still 3,000 around the globe, it is still significant. The most successful is in the US, but we see that Europe is rising, Japan, also with the capital of startups, is raising a lot of money and we are looking at growing elsewhere. So that's where we are.

Mr. Pierre Jaffre: Thank you and point taken I think your ecosystem, you symbolized very well as a part of the space game. I think it's very important that you mentioned the big corporation. It's the way to de-risk technology when investing in a startup is the way to test fast with technology and to know which one has to be followed or to be grown. That's what I experienced and definitely what big corporations all over the world are doing. So thanks for this very insightful experience and sharing your experience. I come back to you Mr. Yasuyuki Kasai, with another question. I think that Japan is running several programs to boost the space economy and would you share with us the best practice or any successful programme?

Mr. Yasuyuki Kasai: Thank you. We are now compared to the United States, it's not many but very promising startups are emerging in Japan. So let me introduce one of our programmes called S-Booster. It's a startup supporting programme called S-Booster that is a space-based business idea contest hosted by the Cabinet Office of Japan and GISTDA. What is the special feature of S-Booster? This is not only just an idea contest but provides a mentoring program to the finalists to brush up their business ideas. The application opens to the Asia and Oceania region for collaborating with Japanese industries. The presentations opportunity in front of investors, large companies, etc. to promote business matching. We have organized S-

Booster in Asia 3 times and one of the Thai teams received the cash of 10 million Japanese yen in the grand prize. When is the next S-Booster? The upper right handside, we are scheduled to open the call for 2023 in this upcoming April and please stay tuned for any further announcement. This is a sort of schedule of the S-Booster in April to June is a call for ideas. June to August is the document screening in Japan, the semi-final in the Japanese round and also parallel with that, we are conducting the Asia round. For mentoring for the selected teams and final contest, will be in winter. The announced features of S-Booster is to bring collaboration opportunities to Japanese sponsor companies. This shows the risk of Japanese sponsor companies in the previous years setting up their own themes for the applications. We are expecting more Japanese companies joining S-Booster as sponsors this year. Exciting announcement is coming shortly in this month, stay tuned. As mentioned earlier, with the great contribution by GISTDA, we are organizing S-Booster in the Asia region. Additionally, so far, more than 20 agency industrial associations and startups are also supporting the promotion. As mentioned earlier, S-Booster provides a monitoring program for the selected finalists and they will get special lectures after being selected as finalists to the final presentation and workshop business ideas. The grand prize winners have been getting the cash of 10 million yen. To accelerate the activities realizing business, collaboration opportunities with Japanese sponsor companies are also giving additional value to this programme. Let me tell you about this amazing startup from Thailand who won the grand prize of S-Booster, in 2021. They are now expanding activities of the wildfire early warning detection system by utilizing IoT satellite in the northern part of Thailand. Look at the center of the slide, without the system, you need 3-6 hours to find the wildfire but with the early warning detection systems, the system shortens the time to less than 15 minutes as a crucial difference. This is the introduction to S-Booster.

Mr. Pierre Jaffre: Thank you very much. So, obviously, we see that Japan has set up in terms of supporting startups so it's quite impressive. So I'm sure you will get a lot of attractions in Thailand for sure. The S-Booster programme is already well-known, so you see the success story already for the firefighting project that is facing most countries around the world;

disaster management and environment changing. So I think it's a very timely and efficient focus to start working on this. Dr. Damrongrit, come back to you, you mentioned the ambition of Thailand with developing technology internationally which is, of course, the main job of GISTDA and you are doing it with a lot of talent but also externally through a lot of cooperation. Can you elaborate a little bit on that?

Dr. Damrongrit Niammuad: I'm not sure about the last question I mentioned about the National Plan. When I mentioned THEOS-1 to THEOS-8, this is the slide and Mr. Pierre, our moderator, just mentioned that this is our ambition and it's not only internally but also internationally that we try to engage in technology development is also the key. The next slide is not so clear at this point but I want you to see that we have Thai agencies, Thai companies, international agencies, international partners and academia. A lot of layers in Thailand and also in the region talking about space. The point is that there are many ideas and when I mentioned space technology, it's ranging from space exploration outside the earth coming down to the space application, so there are lots of ideas and how we can work with them. I think we are very welcome in many ideas because our ideas may be limited to some certain point and our imagination. What we are trying to do in our GISTDA philosophy, we are looking at the end result of the space strategy master plan, meaning that we are trying to implement our master plan to be real, to make it implementation and action. This is our end result. Also, we would like to have the space economy, meaning that, commercialization. At the end, we are looking at the end of the result. At the beginning we are having lots of friends, partnerships, and ideas, but we have to look at the end. How can we implement our national master plan and how can we make economic value to the commercialization? So we believe that, to that kind of input and output, we need some kind of process and our process is we welcome all of the ideas internally and domestically, it's not only GISTDA. When we want to implement some kind of disaster, we need other agencies in the country agriculture, we need the ministries talking about water, there are a lot of government agencies involved with. We have to have a committee that is not just a committee to block all the ideas but to stir the idea to go forward. Also, we have to make,

into the stage one, how can we make the technology and the market fit to Thailand. Because some technologies might be applicable to somewhere but not to Thailand. Moreover, our market may not be ready for that kind of solution so we have to introduce the market, we have to make the technology to the market fit to our request or needs. Thinking about ideas might not be enough, so in Thailand we have the keyword called sandbox. Sandbox means that we are trying to make the pilot project and also we cooperate with Japan and we used the keyword “rapid prototype development”. I think there are a lot of keywords but it’s still the same idea that we make the sandbox rapid prototype and we believe that, with these kinds of things, we can implement the small thing before the big things. Therefore, in the end, I think the idea goes to the process that we can get the master plan to be implemented and all the actors, not only the government agencies, we need industries to partner with our local business to get the commercialization in Thailand. As we are dreaming to be the hub of SouthEast Asia, we want to expand all the ideas and business to SouthEast Asian, our neighbour countries. So this is the model that we welcome all the partners, not only industry, government agency and also academia. I would like to emphasize one thing that the project we are now implementing in some kind of prototype or sandbox, we work with the cabinet office, so many corporations and also Chiang Mai university. We are trying to make some projects in Chiang Mai to have the disaster and air pollution solution. This kind of thing involves many kinds of technologies from space, communications and applications to users. It’s new to our society so we need some kind of prototype. Also, for SONY corporation to be implemented in Thailand so we introduced the local partners from university and Thai companies to be implemented with them. So this is the idea that we implement and we are welcome for all partners to implement with us in the very near future. Thank you.

Mr. Pierre Jaffre: Thank you very much for Dr. Damrongrit for sharing the slides. I think it is very informative to most of the people in the room to see that you are here to define a process to be able to incorporate all the actors whether they are academic, corporation, or government and that’s the key. This is our future, define tomorrow and goal to different

steps. I think, at the end of the day, you want to be pragmatic and make sure that it nurtures your natural plan, brings business and grows the economy. Thank you for sharing, I think it's very good. Francois, come back to you, I think when I read a lot of things on space and economy, I always see 2030 seems to be a magic date that everybody is focusing on because it's a near future, not too far, but a little far time to implement some technologies and France is no exception. You have been selected to drive the new space in France 2030 plans. So can you share with us where you are on this project?

Mr. Francois Chopard: So come back on our model, now are doing 2 things. We run accelerators, we have different model for accelerators but we found different ways to grow startups to grow local ecosystems and to build at a country level to the generation of players. We do strategy consulting and we do a bunch of ventures. Since we started, we run down 17 accelerators from around the globe, sometimes we have more specific themes like in Korea, we are more focus on urban air mobility, in Israel we are more focus on space with the Israeli industry and the minister of defence, in Europe it's a little broader where we run more aerospace accelerator on hydrogen and we are more and more focus on space and we'll come back to that. In the west, we run an accelerator for NASA, GPL, and we just launched one last year that I think was very innovative called Care in Space; what can we manufacture in space, that it's not just satellite but we already at, what I call, the third industrial revolution which is the manufacture is much more product in space. Right now we are modifying our laboratory but tomorrow we could manufacture the electronic product, but also all new biotech types of products and leveraging the microgravity environment. There are a lot of things that are growing differently. Plants are growing differently, molecules are developing faster, stem cells also, and we are really working on investing in the new generation of startups. That is what I want to emphasize as we all see the west as one of the leading players. When you look at Europe and France, in particular, has been a great player in that field because of the government organization and there are large players like Airbus and Thales. At the same time, in the US, you have the rocket, and others and in the US, you have much more money and so we've seen startups and entrepreneurs wanting to fight the

large corporations. Elon Musk wanted to disrupt, destroy ULA, the United launch between the buoy and rocket. In Europe, it is a little bit different, there's less money and large cooperation. So the emergence of startups, especially in France, has been slow but now we see that the government realized a great way of bringing the innovation and disruptions that maybe the large corporations were not bringing on the market. Plus, we see in Europe, on the launcher, we are struggling because Ariane 6 is not as successful as Ariane 5 and Ariane 4. We are lacking the new generation on the rocket. The German has been ahead of the French with the airspace and so the French is a little bit behind on the field, so that's why president Macron launched the France 2030 initiative, as a strong emphasis on space and it's allocated 1.5 billion. For the first time, a large portion of the money would go to start-ups and not to large corporations. So, out of the 1.5 billion, 1 billion will go to start-ups and half of billion will go to the large cooperation, so that's a major shift. Of course, the large corporations are not that happy and excited but that's a huge opportunity for the start ups. One billion over the next 6 or 7 years, so that's 200 million per year, just for startups and just coming from the government. We hope that initiative and investment going directly to the startup will bring more private money. It's always, as a government, you want to change the policy to favor new players and allocate but make sure that it's gonna bring additional private money. As a member of the French 2023 organization and being one of the experts for space, we are really pushing in that direction trying to catch up, especially for the launcher, on the rocket launching business using startups. So how you accelerate the startups make them more successful and make catch up on the US and the Germans to launch as soon as possible.

Mr. Pierre Jaffre: Thank you Francois, your comment is clear and at one stage or another it takes different time to realize that this startup thing is a reality. Next, back to Mr. Yasuyuki Kasai. As mentioned earlier, Japan is operating the QZSS and the satellite positioning service should be one of the driving forces for creating new businesses in the application sector. Is Japan having any promotion activities in Thailand and other South East Asian countries?

Mr. Yasuyuki Kasai: Thank you. Let me introduce Multi GNSS Asia (MGA). MGA is a Japan initiated international community promoting multi-GNSS. We are enhancing networking of

2Ds between government, academic, and the industry and also capacity building through MGA activities. Due to the covid-19, all the learnings are organized online in 2020, the MGA annual conference was held in Chiang Mai in January 2023. We receive participants from various countries closer continent, show a high attention to the satellite positioning technology. As the capacity building program, we are running a hackathon called Rapid Prototype Development Challenge since 2018. As Dr. Damrongrit mentioned the sort of way of training. On the occasion of the MGA national annual conference, the team are creating a disaster related application prototype with guidance from mentors and experts from academia and industry for 6 months. Today, after this session, the final event of RPD 2022 will be organized in the same venue and all the teams will be presented with their development prototype. Thank you, this is my introduction to MGA activities.

Mr. Pierre Jaffre: Thank you very much for the report on the MGA activity, we are looking forward to the result. I think it's a very ambitious programme and the successful one here. Thank you very much for sharing the policy aspect of your policy. I think It was very informative for everyone in the room. I will come back to Francois, and we will finish with Dr. Damrongrit, with our host. So Francois, we would like to know a little bit as Starburst is developing New Aerospace but identifying, growing and investing in around 150 Start-ups. What have you learned from investing in these 150 startups in the aerospace industry?

Mr. Francois Chopard: So I put on this slide, the overall investment and the sub-category. So with the aviation on the upper left, defense in the middle, space on the upper right, as you can see space is one of the most active areas, and below, is all the living technology because there's also many things that we need to look at from AI, machine learning, cyber security, manufacturing and so the energy is also the key on that field. But you can see that in space, where we are investing in it, in 4 different launchers, startups, earth observation whether it's an optical, hyperspectral, we are investing in a different space target. We are investing in IOG communication and constellations. It's very broad and I'm not gonna repeat what I was saying last night but the 7 lessons that we learn, I just gonna emphasize on the importance of the ecosystems. It was one of my last recommendations. What is show is that the startup

that is not supported, just developing by themselves, the ratio between the startups and the one that is raising their first round is 1 for 20. For in a non-supported environment, 19 out of 20 startups will fail raising money which is a huge inefficiency at least at a country level. When we enter into this, when we build that ecosystem, and the ecosystem is very important because it's not just one or two players, governments or agencies but it's a network of experts. It's a large cooperation, it's the investors, local community, players like us that has been supported from incubation and acceleration to internationalization. When you put in place that very structured environment, you move from 5 percent success to 50 percent success. So you increase your chance by a factor of 10, which is huge. That's how in France, before we started, there were a handful of startups. Now we have an accelerated program, we accelerate 10 startups a year and half of them are raising money in a successful manner. To start building an ecosystem, you need to have more than 5 or 10 startups, it's also a long-term investment and it's 5-10 years where imagine if you build 5 successful startups every year, that's mean in 10 years you will have 50. Thus, how many large corporations are dealing with space, in France there're just a handful of them, in Thailand there are just a small number. So, thinking of putting a new supply chain, new type of players that will be very specific, agile and fast is also the key. Then when you start thinking with the startup's mentality, first off all, once they are created, they need to raise their first round, then we say that when you start raising your 5 years to succeed and if you don't go fast enough then you will fail. The reality is that startups need to raise money every 18-24 months. The first round, we call it pre-seed round and then after 18-24 months you reach the next milestone. So finalized the technology could get market attraction, and then they raise series A. Then, again, they have 18-24 months to raise their series B and usually they need to raise at least the next round. So they need to go very fast which means that they would succeed fast or fail fast. Failing fast is also interesting before they learn and they can reallocate to the more successful startups. Therefore, at the end, it's never a loss to invest in a startup even if there are failing, they will manage to create another one or join the other successful. We see that we are hearing that Facebook is firing 5,000 people, 10,000 people all at once but, at the end, there is no unemployment at all because they are all joining all the other startups that have been created that are raising money successfully. So it becomes

a very dynamic environment and that's the key. So the governments and agencies that are usually afraid of failing or not good communication, it's a little bit more difficult to enter into the new state of mind. Thinking of investing and failing fast is also success. So that's what we are pushing this new way of approaching the business. You don't put all your money into a large corporation but you spread 10-20 players and I thought we will succeed etc.

Mr. Pierre Jaffre: Thank you, I think it's a very powerful message that you delivered that shows that you were saying from the beginning that all the ecosystems through the age of space are necessary to succeed. Plus, the new way of startups needs the cooperation and academic system because you need to mentor them, you need to have the ecosystem for them in order to be successful. Also, for the investors to have confidence. So what you mentioned multiply by ten, if you have the ecosystem is definitely a big lesson understood by everyone. Dr. Damrongrit, I will finish by you. Could you share with us the F1 initiative?

Dr. Damrongrit Niammuad: Thank you Mr. Pierre. I think we launched the F1 programme last night and actually there are many questions about it, even the name. F1 what does it mean and everything. Yesterday, Dr. Pun-Arj, executive director of the national innovation agencies just mentioned something, today I would like to give you a clearer picture of F1. Actually, as a government agency, the very important thing is to have a clear position and clear plan and implementation way to work with our partners. I will start with the objective of the F1-Programme, it's very easy with 2A and 2I. 2A, we will focus on aviation and aerospace technology and industry. 2I is the integrating because we want to integrate all the ideas in the ecosystem as there are many players in the space ecosystem, not only the government and agency but also the academic universities, they play a very important role and we have to integrate them in the ecosystem. I will start with first I integrating as it's not very easy for them to communicate with each other, there should be some programme or platform for them to talk with each other and integrate their affords, and, GISTDA have a lot of experience of talking for one person to the other person takes a long time as Mr. Francois just mentioned that agile and fast is not that easy for many actors to talk on the same idea to make it agile and fast. Consequently, this is the idea of F1 as F1 is formula 1 that is trying to make it agile

and fast. I know that it's not that easy but with our experience and work as friends, it might happen. For sure, the target is local business, local commercial success but our target is not only in Thailand, it is also in the global market. We want to join hands with our European friends because we are targeting the European market also; Europeans research and funds also. As I mentioned a lot about the marketing and business, but there is also funding because we have global challenge R&D, and the challenge is in SouthEast Asia, a lot of R&D funding is also in SouthEast Asia and we could have the collaborations and space is one of the platforms that use these kinds of things. The second investment is to implement the Thailand National Master Plan. For sure, Thailand we have to invest and I don't want to emphasize only technology but also, we have to invest in people and partnerships. Why do I say partnership? Because of this kind of seminar, we have to invest. You are here and we organize things and it's some kind of investment, and we are happy to invest as at the end, we can see the result. The end result is the implementation of a global plan and also commercialization, funding, research and everything. This is the way we work with F1. So the next page please. So what is F1? The term F1 is fostering the Aero-Space Co-creation as One. I named it co-creation because it's a new thing. We have a programme called aerospace 1. Our programme 2-3 years ago, I also shared with our moderator Mr. Pierre, we had the MOU with Airbus. Therefore, we created our domestic aerospace ecosystem and we called it aerospace 1 because we wanted everyone to be one team, as the Thailand team and worked with Airbus at that time. Also, NIA, they have the startup incubation programme ideation contest called Lifting Off. So we join hands with NIA to create this kind of F1 to foster the co-creation and the team of Thailand and also partnership around the world to implement our strategy called new space economy and for sure, we want to focus on an area called EEC, I think most of you know EEC. This is not only the way of making economic progress but also the base area in the Eastern Economic corridor. My last page will focus on the idea of what industry or business that we would like to focus on. We will focus in 3 main stream aero-space, automation & logistics and digitalization & sustainability. I will not focus in detail but you can see that, in these 3 main themes, the main technology that moving the world, as Mr, Francois and Mr. Kasai just mentioned about many technologies about aero-space. But also, we can see that drones are also smart logistic autonomous vehicles. Even in

disaster management, climate tech startups are also included in this programme. We would like to invite and also make some kind of collaboration in Thailand and also with international partners. This is our target technology key area and I would like to open up Thailand for international progression.

Mr. Pierre Jaffre: Thank you very much for sharing that. I think with your last 2 presentations, we have a clear vision of where you want to go and the process you put in place to go there so it's very valuable that you see that Thailand set the product of the ambition in space and saw the way to implement them. Not only internally with the Thai resources but also with the operations all over the world with the well-defined process. So thank you very much for that. I think we are almost at the end of this session, so before thanking all the participants, if one of you or all of you would like to conclude or to pass a message or recommendation, I think it will be good for the audience.

Mr. Francois Chopard: I want to re-emphasize about the investing. It's true that it's about all the people especially when you look at startups with reality, cooperation and agencies but at the end, the working level is the people, the human being. It's the same thing when you invest into startups and the key of the founder and the team and, yes, we are building that but as an individual, as a people that needs to work together.

Mr. Pierre Jaffre: With great pleasure, I think the idea of the seminar is to emphasize what is done. Building the ecosystem definitely forces the new generation to enjoy and to take a space frontier higher and bigger. Before that, I let Dr. Damrongrit conclude.

Dr. Damrongrit Niammuad: I would like to add more on what Mr. Francois just mentioned investing in people. I think it's not just only in startups but the meaning of people is talent because I saw from the SONY presentation that AI is all around in society and everywhere.

You could see in society that we have more and more new technology and more and more AI everywhere. I think we have to invest in the talent in university, new generations maybe from the very young kids that we have to raise awareness, to raise their idea and also to give them more opportunities working with the new technologies. The new talents are not only in Thailand, nowadays, talents are moving around. I can see the best example, in Japan, there is the talent of the industry, government agencies move around and in Thailand, we have to see something like that also. We have a lot of tourists, in Thailand you can see in the airport but I think we are welcome more talents internationally to stay in Thailand to contribute in terms of business, knowledge, ideas and to be our talent. I think in the near future, we are not talking about Thai people but it's our people in Thailand. I think one of the best examples is our moderator, he has been staying in Thailand for 25 years. He can speak some Thai words and he is the best talent in connecting people around the world for Thailand. I think this is the very good example and he also connects Mr. Francois to us and today is the platform to connect all of you as the talent to work together for the benefits of your country and our country, your region and our region. So thank you for coming.

Mr. Pierre Jaffre: Thank you to all the participants. I think needless to say that it was a passionate and very informative debate. Now if we have some more time, I would like to also welcome the new startups coming because they have been doing a wonderful job. So please, come.

ภาคผนวก จ



จ. สมการและแบบจำลองต่าง ๆทางเศรษฐศาสตร์

จ - 1 สมการของแบบจำลองดุลยภาพทั่วไป

แบบจำลองดุลยภาพทั่วไปเป็นระบบสมการ (system of equations) แบบไม่เชิงเส้น (non-linear) ขนาดใหญ่ ซึ่งมีวิธีการในการหาผลตอบของสมการหลายวิธี แต่สำหรับวิธีการที่ใช้ในงานวิจัยนี้ ใช้วิธีการหาผลตอบโดยแปลงสมการทั้งหมดให้เป็นสมการเชิงเส้น (linearization) ซึ่งทำให้สามารถหาผลตอบของระบบสมการได้ง่าย โดยใช้วิธีแก้สมการของระบบสมการเชิงเส้น แต่วิธีการดังกล่าวทำให้เกิดความผิดพลาดของผลตอบอันเกิดจากการแปลงสมการเป็นสมการเชิงเส้น (linearization error) จึงใช้ร่วมกับเทคนิควิธีการหาผลตอบแบบหลายขั้น (multi-steps method) เพื่อลดความผิดพลาดจากการแปลงเป็นสมการเชิงเส้น ระบบสมการของแบบจำลองหลังจากแปลงเป็นระบบสมการเชิงเส้นแล้วสามารถเขียนได้ ดังต่อไปนี้

$$AX = 0$$

โดยที่ A คือ เมตริกซ์สัมประสิทธิ์

X คือ เมตริกซ์ของตัวแปรทั้งหมดในแบบจำลอง

ตัวแปรทั้งหมดในแบบจำลองสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ ตัวแปรภายใน และตัวแปรภายนอก การหาผลตอบของแบบจำลองสามารถทำได้โดยการแบ่งเมตริกซ์ (Matrix Partitioning) ออกเป็น 2 กลุ่มตามกลุ่มของตัวแปรดังกล่าว หลังจากนั้นจึงแก้สมการเชิงเส้นด้วยวิธีการของเมตริกซ์เพื่อหาค่าของตัวแปรภายใน ซึ่งสามารถแสดงได้ต่อไปนี้

$$[A_1 | A_2] \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \end{bmatrix} = 0$$

$$A_1 X_1 + A_2 X_2 = 0$$

$$A_1 X_1 = -A_2 X_2$$

$$X_1 = -A_1^{-1} A_2 X_2$$

โดยที่ A_1, A_2 คือ เมกตริกซ์ย่อยของเมตริกซ์ A

X_1 คือ เมตริกซ์ของตัวแปรภายใน

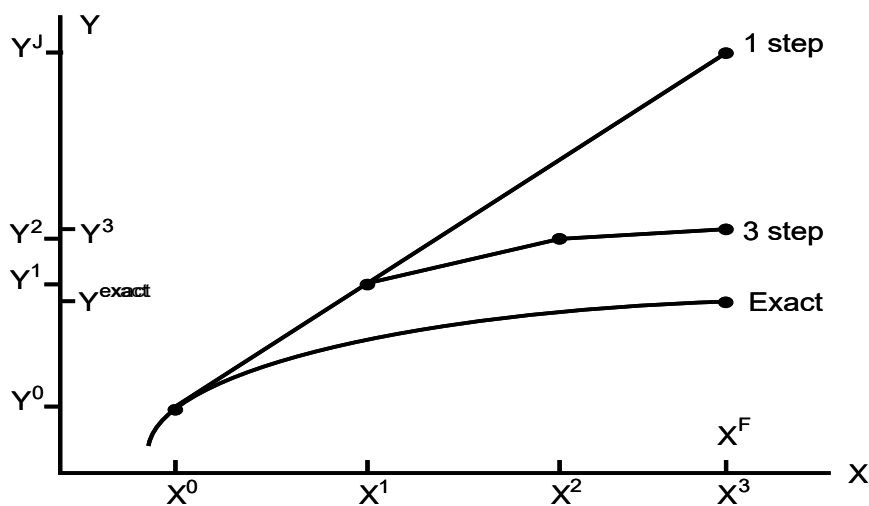
X_2 คือ เมตริกซ์ของตัวแปรภายนอก

การหาผลตอบด้วยวิธีแบบหลายขั้นทำได้ดังแสดงในรูปที่ จ.1 ผลตอบเริ่มต้น (initial solution) ของระบบสมการอยู่ที่จุด X^0, Y^0 โจทย์ปัญหา คือ ต้องการหาผลตอบของค่า Y เมื่อ X เปลี่ยนแปลงจาก X^0 ไปเป็น X^F จากภาพจะเห็นได้ว่าหากใช้วิธีแบบ 1 ขั้น ซึ่งเทียบเท่ากับการหาผลตอบของสมการเชิงเส้นโดยไม่มี

แก้ปัญหาความผิดพลาดจากการแปลงเป็นสมการเชิงเส้น ผลตอบที่ได้จะมีค่าเท่ากับ Y^j ซึ่งจะเห็นได้ว่า ห่างจากผลตอบที่แท้จริง (Y^{exact}) อยู่มาก แต่หากใช้วิธีแบบ 3 ขั้น จะได้ผลตอบเท่ากับ Y^3 ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับผลตอบที่แท้จริงมากขึ้น หากเพิ่มจำนวนขั้นให้มากขึ้นไปอีก ผลตอบที่ได้จะยิ่งใกล้เคียงกับค่าจริงมากขึ้นตามลำดับ ในทางทฤษฎีแล้ว ที่จำนวนขั้นเท่ากับอนันต์ ผลตอบที่ได้จะมีค่าเท่ากับค่าจริง

นอกจากนี้ในกรณีที่แบบจำลองมีขนาดใหญ่มาก เช่น กรณีที่แบบจำลองจำแนกสาขาการผลิตออกเป็นหลายสิบสาขาขึ้นไป จะทำให้มีภาระการคำนวณ (computing burden) เพื่อหาผลตอบของสมการมาก แต่เนื่องจากตามลักษณะโครงสร้างของแบบจำลองดุลยภาพทั่วไป ทำให้สมาชิกในเมตริกซ์ส่วนใหญ่มีค่าเป็น 0 (เป็นเมตริกซ์ sparse) ดังนั้น จึงใช้วิธี lower - upper (LU) decomposition เพื่อลดขนาดเมตริกซ์ลง ซึ่งทำให้ภาระการคำนวณลดลง นอกจากนี้ยังใช้วิธี Extrapolation เพื่อลดภาระการคำนวณ โดยคำนวณผลตอบในกรณีใช้จำนวนขั้นต่างๆ กัน แล้วจึงทำ extrapolation เพื่อประมาณการผลตอบในกรณีใช้จำนวนขั้นในการคำนวณเท่ากับอนันต์ ซึ่งทำให้ได้ผลตอบที่เป็นค่าจริงดังที่ได้กล่าวข้างต้น

รูปที่ จ.1 วิธีหาผลตอบแบบหลายขั้น (Multi-Steps Method)



ที่มา: Harrison et al. (2016)

ด้วยข้อจำกัดด้านข้อมูล และวัตถุประสงค์ในการลดความซับซ้อนของแบบจำลอง แบบจำลองจึงถูกพัฒนาขึ้นภายใต้ข้อสมมติบางประการ ซึ่งสามารถสรุปได้ ดังต่อไปนี้

- ตลาดของปัจจัยการผลิตทั้งสินค้าขั้นกลางและปัจจัยการผลิตขั้นต้นถูกสมมติให้เป็นตลาดแข่งขันสมบูรณ์ ผู้ผลิตจะประพฤติตัวเป็นผู้ยอมรับราคา (price taker) ของปัจจัยการผลิตทุกประเภท

- ผู้ลงทุนประพัตติตัวเป็นผู้ยอมรับราคาของสินค้าชั้นกลาง โดยมีเป้าหมายในการลงทุนเพื่อลดต้นทุนในการผลิตสินค้าทุนให้ต่ำที่สุด สินค้าทุนมีลักษณะเจาะจงสาขาการผลิต (sector-specific) แต่สามารถกำหนดให้มีการเคลื่อนย้ายระหว่างสาขาการผลิต
- ทุกครัวเรือนมีลักษณะพฤติกรรมกรรมการบริโภคเหมือนกัน แทนได้ด้วยครัวเรือนตัวแทน (representative household) 1 ครัวเรือน
- ในแบบจำลอง ไม่มีทฤษฎีอธิบายพฤติกรรมการเก็บสินค้าคงคลัง จึงกำหนดให้สินค้าคงคลังแปรผันโดยตรงกับระดับผลผลิต
- แบบจำลองไม่มีทฤษฎีอธิบายพฤติกรรมของอุปทานแรงงาน ผู้ใช้แบบจำลองมีทางเลือกในการจัดการต่าง ๆ ดังนี้ (1) กำหนดให้การจ้างงานเป็นตัวแปรภายนอก อัตราค่าจ้างเป็นตัวแปรภายใน (2) กำหนดให้อัตราค่าจ้างเป็นตัวแปรภายนอก การจ้างงานเป็นตัวแปรภายใน (3) กำหนดให้อัตราค่าจ้างแปรตามอัตราเงินเฟ้อ

แบบจำลองในงานวิจัยนี้ถูกเขียนขึ้นบนซอฟต์แวร์ GEMPACK ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์ที่มีความสามารถในการแก้ระบบสมการที่ไม่เป็นเชิงเส้นขนาดใหญ่ และใช้เทคนิควิธีการดั่งที่ได้อธิบายข้างต้น ภาษาที่ใช้ในการเขียนของซอฟต์แวร์เรียกว่าภาษา TABLO¹ เนื่องจากแบบจำลองเป็นแบบจำลองขนาดใหญ่ซึ่งมีตัวแปรและสัมประสิทธิ์ต่าง ๆ มากมาย เพื่อให้ผู้อ่านสามารถเข้าใจความหมายของชื่อต่าง ๆ ได้โดยง่าย แบบจำลอง ORANI-G จึงได้กำหนดข้อตกลงในการตั้งชื่อ (naming convention) ภายในแบบจำลอง ดังรายละเอียดในกรอบที่ 1

ตัวแปรที่แสดงในรูปอักษรตัวพิมพ์เล็ก คือ ตัวแปรที่อยู่ในรูปของอัตราการเปลี่ยนแปลง (percentage change) ส่วนตัวแปรที่มี “del” อยู่ข้างหน้า คือ ตัวแปรที่อยู่ในรูปของระดับการเปลี่ยนแปลง (level change) ชื่อที่แสดงในรูปอักษรตัวพิมพ์ใหญ่คือค่าสัมประสิทธิ์ (coefficient)

แต่ละประโยคของภาษา TABLO จะจบประโยคด้วยสัญลักษณ์ semicolon (;) ข้อความที่อยู่ภายใน ## คือ คำอธิบายหรือชื่อยาว (long name) ของตัวแปรหรือสัมประสิทธิ์ ข้อความภายใน !! คือ ข้อความของผู้พัฒนาแบบจำลอง (comment) ที่ใช้อธิบายรายละเอียดในส่วนต่าง ๆ ของแบบจำลอง ซึ่งไม่มีผลต่อการทำงานของซอฟต์แวร์

รายละเอียดของแบบจำลอง ORANI-G ที่อยู่ในรูปของภาษา TABLO แล้ว สามารถดูได้จากไฟล์แบบจำลองที่ชื่อ oranig3.tab

¹ ดูรายละเอียดข้อกำหนดของภาษาได้จาก <http://www.copsmodels.com/gpmanual.htm>

กรอบที่ 1 ข้อตกลงการตั้งชื่อของแบบจำลอง ORANI-G

<ul style="list-style-type: none"> • ตัวพิมพ์เล็ก หมายถึง ตัวแปรที่อยู่ในรูปร้อยละ การเปลี่ยนแปลง • ตัวอักษรเหล่านี้ นำหน้าชื่อตัวแปร มีความหมายว่า <ul style="list-style-type: none"> a การเปลี่ยนแปลงเทคนิค (technical change) del การเปลี่ยนแปลง (ordinary change) f ตัวแปร shift H พารามิเตอร์ประเภทดัชนี p ราคา, สกุลเงินท้องถิ่น pf ราคา, สกุลเงินต่างประเทศ S สัดส่วนของปัจจัยนำเข้า (input) SIGMA ความยืดหยุ่นของการทดแทนกัน t ภาษี V มูลค่าในรูประดับ, สกุลเงินท้องถิ่น w ร้อยละการเปลี่ยนแปลงของมูลค่า, สกุลเงินท้องถิ่น x ปริมาณ หรือที่แท้จริง (real) 	<ul style="list-style-type: none"> • ตัวเลข 0 ถึง 6 หมายถึง <ul style="list-style-type: none"> 1 การผลิต 2 การลงทุน 3 การบริโภคของครัวเรือน 4 การส่งออก 5 รัฐบาล 6 การสะสมสินค้าคงคลัง 0 ผู้ใช้ทั้งหมด หรือที่ไม่มีการจำแนกผู้ใช้ • เครื่องหมาย _ แล้วตามด้วยตัวอักษร หมายถึง เป็นตัวแปรซึ่งเป็นการรวมภายใต้เซตซึ่งมีตัวอักษรดังกล่าวเป็นดัชนี เช่น <ul style="list-style-type: none"> _c over COM (สินค้า) _s over SRC (ภายในประเทศ + นำเข้า) _i over IND (อุตสาหกรรม) _io over IND and OCC (อาชีพ)
--	---

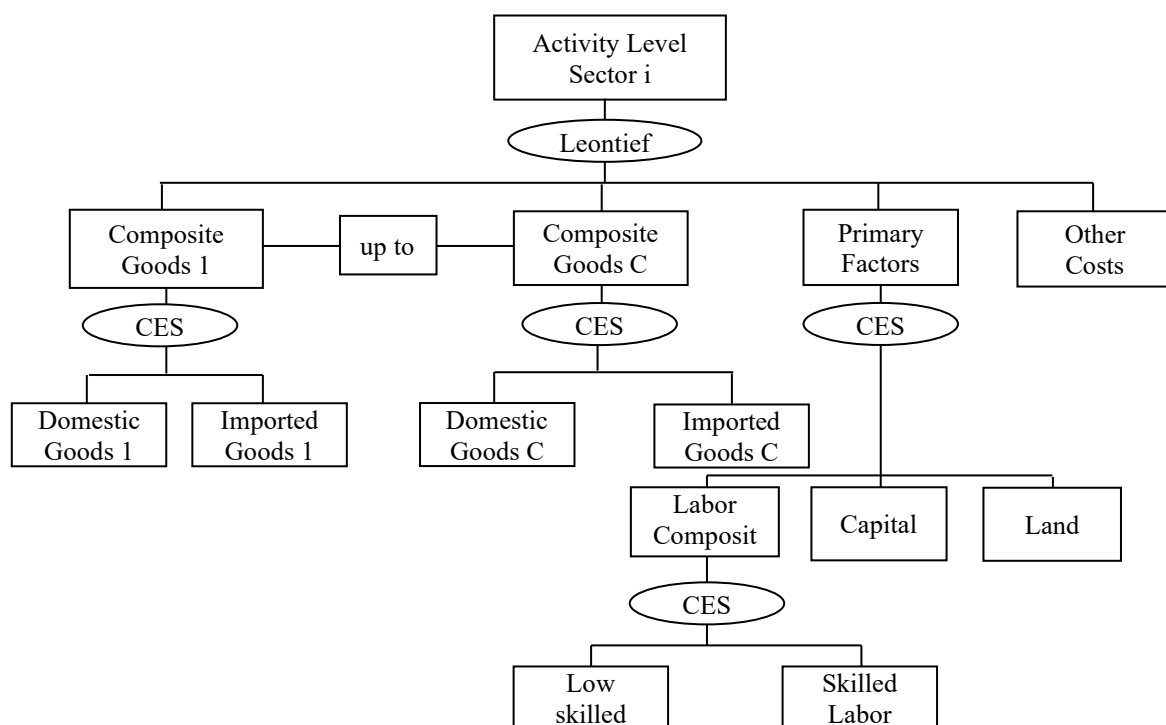
แบบจำลองประกอบไปด้วยสมการคณิตศาสตร์ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็นกลุ่มได้ ดังนี้

จ - 1.1 การผลิต

โครงสร้างของสมการการผลิตสามารถได้ดังรูปที่ จ.2 เป้าหมายของพฤติกรรมการผลิตคือ ผู้ผลิตในแต่ละอุตสาหกรรมจะตัดสินใจผลิตสินค้าในปริมาณที่ทำให้ได้กำไรสูงสุด (Profit maximization) และเลือกส่วนผสมของปัจจัยการผลิตซึ่งทำให้ต้นทุนการผลิตมีค่าต่ำสุด (cost minimization) ระดับของการผลิตถูกมองเป็นตัวแปรภายนอกสำหรับโครงสร้างการผลิต และจะถูกกำหนดด้วยอุปสงค์ต่อสินค้าในภาพรวมของแบบจำลอง

ปัจจัยการผลิตของผู้ผลิตประกอบด้วย สินค้าขั้นกลาง (intermediate factors) ปัจจัยการผลิตขั้นต้น (primary factors) ปัจจัยอื่น ๆ (other costs) โดยตลาดของปัจจัยการผลิตทั้งสินค้าขั้นกลางและปัจจัยการผลิตขั้นต้นถูกสมมติให้เป็นตลาดแข่งขันสมบูรณ์ ผู้ผลิตจะประพฤติตัวเป็นผู้ยอมรับราคา (price taker) ของปัจจัยการผลิตทุกประเภท

รูปที่ จ.2 โครงสร้างของสมการการผลิต



ที่มา: ดัดแปลงมาจาก Horridge (2014)

ปัจจัยการผลิตขั้นต้น (Primary factor) ประกอบด้วย แรงงาน ทุน และที่ดิน ซึ่งสามารถใช้ทดแทนกันได้ แสดงได้ด้วยฟังก์ชัน CES (Constant Elasticity of Substitution) แรงงานจำแนกออกเป็น 2 ประเภท คือ แรงงานมีทักษะและแรงงานทักษะน้อย โดยแรงงานทั้ง 2 ประเภทถูกกำหนดให้สามารถโยกย้ายข้ามสาขาการผลิตได้ (มีลักษณะ homogeneous) และแรงงานมีทักษะกับแรงงานทักษะน้อยสามารถใช้ทดแทนกันได้ ซึ่งอธิบายได้ด้วยฟังก์ชัน CES เช่นเดียวกัน

สินค้าขั้นกลาง (intermediate goods) ที่ใช้ในการผลิตถูกกำหนดให้ไม่สามารถทดแทนกันได้ระหว่างชนิดของสินค้า กล่าวคือ ผู้ผลิตจะใช้สัดส่วนระหว่างชนิดของสินค้าขั้นกลางที่คงที่ ฟังก์ชันที่ใช้คือฟังก์ชัน Leontief ผู้ผลิตสามารถเลือกใช้ปัจจัยการผลิตขั้นกลางแต่ละชนิดจาก 2 แหล่ง คือ สินค้าที่ผลิตภายในประเทศ และสินค้านำเข้า โดยสินค้าทั้งสองสามารถทดแทนกันได้ โดยผู้ผลิตจะเลือกส่วนผสมของสินค้าทั้งสองที่ทำให้ต้นทุนการผลิตต่ำสุด ฟังก์ชันที่ใช้แสดงการทดแทนกันระหว่างสินค้าภายในประเทศและสินค้านำเข้า คือฟังก์ชัน CES

งานวิจัยได้กำหนดให้แต่ละอุตสาหกรรมสามารถผลิตสินค้าได้เพียงชนิดเดียว (Single-Product Industry) เนื่องจากข้อจำกัดด้านข้อมูลของตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต ทำให้ไม่สามารถใช้แบบจำลองอุตสาหกรรมการผลิตแบบหลายผลิตภัณฑ์ (Multi-Product Industry) ซึ่งหากเป็นแบบจำลองอุตสาหกรรมการผลิตแบบหลายผลิตภัณฑ์ การทดแทนการผลิตสินค้าจะอยู่ในรูปของฟังก์ชัน CET (Constant Elasticity Transformation) นอกจากนี้สินค้าที่อุตสาหกรรมผลิตออกมายังสามารถแบ่งออกเป็นสินค้าที่ใช้ภายในประเทศและสินค้าส่งออก

สมการภาคการผลิตในแบบจำลอง แสดงได้ดังต่อไปนี้

$$X1TOT(j) = \min \left[All, i, COM: \frac{X1_S(i,j)}{A1_S(i,j)A1TOT(j)}, \frac{X1PRIM(j)}{A1PRIM(j)A1TOT(j)}, \frac{X1OCT(j)}{A1OCT(j)A1TOT(j)} \right]$$

$$X1PRIM(j) = CES \left[\frac{X1LAB_O(j)}{A1LAB_O(j)}, \frac{X1CAP(j)}{A1CAP(j)}, \frac{X1LND(j)}{A1LND(j)} \right]$$

$$X1_S(i,j) = CES \left[All, s, SRC: \frac{X1(i,s,j)}{A1(i,s,j)} \right]$$

โดยที่ $X1TOT(j)$ คือ ระดับผลผลิตของสาขาการผลิต j , $X1_S(i,j)$ คือ อุปสงค์ต่อสินค้า composite i ของการผลิตของสาขาการผลิต j , $A1_S(i,j)$ คือ การเปลี่ยนแปลงทางเทคนิคของสินค้า composite i ของการผลิตของสาขาการผลิต j , $A1TOT(j)$ คือ การเปลี่ยนแปลงทางเทคนิคของการผลิตของสาขาการผลิต j , $X1PRIM(j)$ คือ อุปสงค์ต่อปัจจัยขั้นต้น (primary factor) ของสาขาการผลิต j , $A1PRIM(j)$ คือ การเปลี่ยนแปลงทางเทคนิคของปัจจัยขั้นต้น ของสาขาการผลิต j , $X1OCT(j)$ คือ อุปสงค์ต่อ

ปัจจัยอื่น ๆ ของสาขาการผลิต j , $A1OCT(j)$ คือ การเปลี่ยนแปลงทางเทคนิคของปัจจัยอื่น ๆ ของสาขาการผลิต j

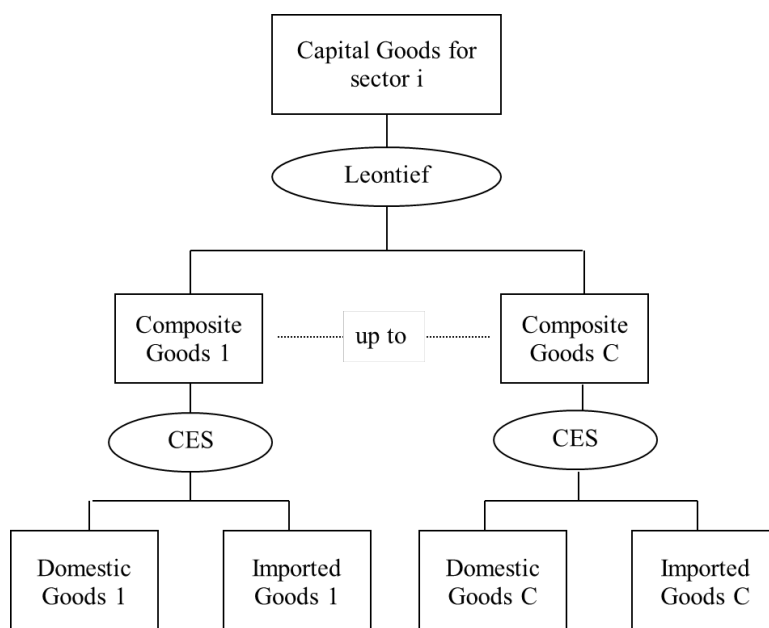
$X1LAB_O(j)$ คือ อุปสงค์ต่อแรงงาน composite ของสาขาการผลิต j , $A1LAB_O(j)$ คือ การเปลี่ยนแปลงทางเทคนิคของแรงงาน composite, $X1CAP(j)$ คือ อุปสงค์ต่อสินค้านำเข้าของสาขาการผลิต j , $A1CAP(j)$ คือ การเปลี่ยนแปลงทางเทคนิคของทุน ของสาขาการผลิต j , $X1LND(j)$ คือ อุปสงค์ต่อที่ดินของสาขาการผลิต j , $A1LND(j)$ คือ การเปลี่ยนแปลงทางเทคนิคของที่ดิน ของสาขาการผลิต j

จ - 1.2 การลงทุน

พฤติกรรมการลงทุนของผู้ลงทุนภายในแบบจำลอง กำหนดให้สินค้าที่ใช้ในการผลิตสินค้าทุนไม่สามารถทดแทนกันได้ระหว่างชนิดของสินค้า กล่าวคือ ผู้ลงทุนจะใช้สัดส่วนระหว่างชนิดของสินค้าที่คงที่อธิบายได้ด้วยฟังก์ชัน Leontief แต่ผู้ลงทุนสามารถเลือกซื้อสินค้าจาก 2 แหล่ง คือ สินค้าที่ผลิตภายในประเทศและสินค้านำเข้า การตัดสินใจเลือกแหล่งสินค้าขึ้นอยู่กับราคาสัมพัทธ์ของสินค้าทั้ง 2 แหล่ง และความสามารถในการทดแทนกันระหว่างสินค้าซึ่งกำหนดด้วยค่าความยืดหยุ่นของการทดแทนกัน ฟังก์ชันที่ใช้แสดงการทดแทนกันระหว่างสินค้าภายในประเทศและสินค้านำเข้า คือฟังก์ชัน CES

นอกจากนี้การผลิตสินค้าทุนไม่มีการใช้ปัจจัยการผลิตขั้นต้น (Primary factor) และต้นทุนอื่น ๆ (Other costs) โดยตรงเหมือนการผลิตสินค้า แต่จะใช้สินค้าขั้นกลางเท่านั้น โดยผู้ลงทุนประพฤติตัวเป็นผู้ยอมรับราคาของสินค้าขั้นกลาง และมีเป้าหมายในการลงทุนเพื่อลดต้นทุนในการผลิตสินค้าทุนให้ต่ำที่สุด สินค้าทุนมีลักษณะเจาะจงสาขาการผลิต (sector-specific) โครงสร้างการผลิตสินค้าทุนหรือการลงทุนของผู้ลงทุนแสดงได้ดังรูปที่ จ.3

รูปที่ จ.3 โครงสร้างการลงทุน



ที่มา: Horridge (2014)

สมการอุปสงค์การลงทุน แสดงได้ดังนี้

$$X2_S(i,j) = CES(All, s, SRC: X2(i,s,j)/A2(i,s,j))$$

$$X2TOT(j) = MIN(All, i, COM: X2_S(i,j)/[A2_S(i,j)*A2TOT(j)])$$

โดยที่ $X2_S(i,j)$ คือ อุปสงค์การลงทุนต่อสินค้า composite i ของสาขาการผลิต j

$X2(i,s,j)$ คือ อุปสงค์การลงทุนต่อสินค้า i จากแหล่ง s ของสาขาการผลิต j

$A2(i,s,j)$ คือ การเปลี่ยนแปลงทางเทคนิคของสินค้า i จากแหล่ง s ของการลงทุนของสาขาการผลิต j

$A2_S(i,j)$ คือ การเปลี่ยนแปลงทางเทคนิคของสินค้า composite i ของการลงทุนของสาขาการผลิต j

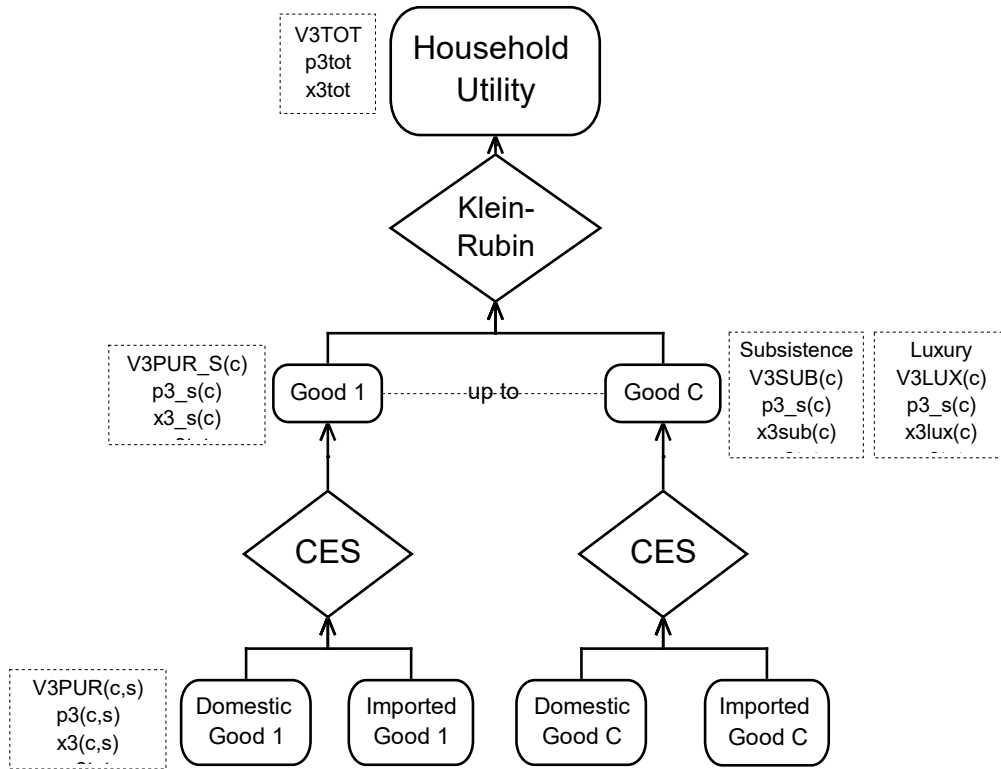
$X2TOT(j)$ คือ อุปสงค์การลงทุนของสาขาการผลิต j

$A2TOT(j)$ คือ การเปลี่ยนแปลงทางเทคนิคของการลงทุนของสาขาการผลิต j

จ - 1.3 การบริโภคของครัวเรือน

สำหรับพฤติกรรมการบริโภคสินค้าของครัวเรือน ผู้บริโภคจะเลือกซื้อสินค้าแต่ละชนิด (Composite goods) เพื่อให้ได้ความพอใจสูงสุด (Maximize Utility) ภายใต้ข้อจำกัดของรายได้ที่มีอยู่ (Budget constraint) สินค้าที่ครัวเรือนบริโภค ประกอบด้วยสินค้าจำเป็นและสินค้าฟุ่มเฟือย โดยการตัดสินใจเลือกการบริโภคจะเป็นไปตาม Klein-Rubin หรือ Linear System Expenditure (LES) กล่าวคือ ครัวเรือนจะจัดสรรรายได้เพื่อบริโภคสินค้าส่วนที่จำเป็น (Subsistence part) จนถึงระดับที่เรียกว่า รายจ่ายผูกพัน ดังนั้น การเปลี่ยนแปลงอุปสงค์ต่อสินค้าจำเป็นรวมจึงขึ้นอยู่กับจำนวนครัวเรือนหรือจำนวนผู้บริโภค เนื่องจากผู้บริโภคจำเป็นต้องบริโภคสินค้าดังกล่าวอยู่แล้วจึงไม่กระทบต่อความพึงพอใจของผู้บริโภค (Household Utility) หลังจากนั้นจึงนำรายได้ส่วนที่เหลือไปบริโภคสินค้าส่วนที่เกินความจำเป็น (Supernumerary part) ซึ่งเป็นการบริโภคที่สนองต่อความพึงพอใจของผู้บริโภค โดยผู้บริโภคมีพฤติกรรมเลือกบริโภคเพื่อให้เกิดความพึงพอใจสูงสุด

สินค้าบริโภคมีที่มาจาก 2 แหล่งคือ สินค้าที่ผลิตในประเทศ และสินค้านำเข้า โดยผู้บริโภคจะตัดสินใจเลือกปริมาณจากแต่ละแหล่ง ตามราคาโดยเปรียบเทียบของสินค้าทั้งสองแหล่ง และความสามารถของการทดแทนกันระหว่างสินค้าทั้ง 2 แหล่ง ซึ่งอธิบายได้ด้วยฟังก์ชันแบบ CES โครงสร้างการบริโภคของผู้บริโภคแสดงดังรูปที่ จ.4



รูปที่ จ.4 โครงสร้างการบริโภคของผู้บริโภค

ที่มา: Horridge (2014)

สมการการบริโภคของครัวเรือนแสดงได้ดังต่อไปนี้

$$X3_S_i = CES(X3_{is})$$

$X3_S_i$ คือ ปริมาณสินค้าชนิด i ที่ครัวเรือนใช้

$X3_{is}$ คือ ปริมาณสินค้าชนิด i จากแหล่ง s ($s =$ ภายในหรือภายนอกประเทศ) ที่ครัวเรือนใช้

ระดับการบริโภคของครัวเรือนประกอบด้วยสองส่วน ส่วนแรกคือการบริโภคสินค้าในระดับจำเป็น (subsistent part) ซึ่งเป็นปริมาณสินค้าจำนวนน้อยที่สุดที่ผู้บริโภคจะต้องใช้ ส่วนที่สองคือการบริโภคสินค้าในระดับฟุ่มเฟือย (luxury or supernumerary part) ซึ่งเป็นส่วนที่เพิ่มเติมจากส่วนการบริโภคสินค้าจำเป็นดังสมการ

$$X3_S_i = X3SUB_i + X3LUX_i$$

$X3SUB_i$ คือ ปริมาณการบริโภคสินค้าชนิด i ในระดับจำเป็น

$X3LUX_i$ คือ ปริมาณการบริโภคสินค้าชนิด i ในระดับฟุ่มเฟือย

ปริมาณการบริโภคสินค้าในระดับจำเป็นแปรผันโดยตรงกับจำนวนครัวเรือน (Q) และการเปลี่ยนแปลงรสนิยมของผู้บริโภค ($A3SUB_i$) ดังสมการ

$$X3SUB_i = C * Q * A3SUB_i$$

โดย C เป็นค่าคงที่

ปริมาณการบริโภคสินค้าในระดับฟุ่มเฟือยขึ้นอยู่กับส่วนเหลือของปริมาณในการบริโภคทั้งหมดหักออกด้วยส่วนที่เป็นการใช้จ่ายในระดับจำเป็น และยังขึ้นกับการเปลี่ยนแปลงรสนิยมของผู้บริโภค

ครัวเรือนได้รับอรรถประโยชน์จากการบริโภคสินค้าในระดับฟุ่มเฟือย ซึ่งเป็นไปตามสมการ

$$Utility = (1/Q) * \prod X3LUX_i^{S3LUX_i}$$

$$\text{โดยที่ } \sum S3LUX_i = 1$$

Utility คือ อรรถประโยชน์ที่ได้รับของครัวเรือน 1 ครัวเรือน

$S3LUX_i$ คือ สัดส่วนของการบริโภคสินค้า i ในระดับฟุ่มเฟือยที่หน่วยสุดท้ายเมื่อครัวเรือนมีรายได้เพิ่มขึ้น 1 หน่วย (marginal budget share)

สมการข้างต้นเป็นสมการซึ่งทำหน้าที่กำหนดเพียงส่วนประกอบของการบริโภค ยังไม่ได้อธิบายถึงระดับของการบริโภครวม ระดับการบริโภครวมจะถูกกำหนดโดยส่วนอื่น ๆ ของแบบจำลองอีกทีหนึ่ง ซึ่งมีวิธีในการกำหนดหลากหลายรูปแบบ เช่น ระดับการบริโภครวมถูกกำหนดโดยแรงกดดันทางด้านดุลการค้า หรืออาจกำหนดให้ระดับการบริโภครวมแปรผันทางตรงกับระดับของผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติ (GDP) เป็นต้น

จ - 1.4 อุปสงค์การส่งออก

แบบจำลอง ORANI-G จำแนกสินค้าส่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มแรกคือ สินค้า Individual Export ซึ่งอุปสงค์การส่งออกของสินค้านี้จะขึ้นอยู่กับการเปลี่ยนแปลงของราคาของสินค้านั้นในตลาดโลก

กลุ่มที่สองคือ สินค้า Collective Export ซึ่งอุปสงค์การส่งออกจะขึ้นอยู่กับ การเปลี่ยนแปลงของราคาเฉลี่ยของสินค้า Collective Export ทั้งหมด นอกจากนี้อุปสงค์ต่อการส่งออกของทั้งสองกลุ่มสินค้า ยังขึ้นอยู่กับ ความยืดหยุ่นของอุปสงค์การส่งออก (Export Elasticity) ต่อราคาของสินค้าชนิดนั้น ๆ

เนื่องจากประเทศไทยนับเป็นประเทศที่มีเศรษฐกิจขนาดเล็ก ดังนั้นการส่งออกของ ไทยจึงไม่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงราคาในตลาดโลก ดังนั้นไทยจึงเป็นผู้ยอมรับราคา (Price taker) ยกเว้น สินค้าบางชนิดที่ไทยเป็นผู้ส่งออกหลักในตลาดโลก การเปลี่ยนแปลงของราคาและปริมาณของสินค้าส่งออก ของไทยจึงมีผลในตลาดโลก

สมการอุปสงค์การส่งออกแสดงได้ดังต่อไปนี้

$$X_{4i} = F_{4Q_i} * (P_{4i} / (\text{PHI} * F_{4P_i}))^{\text{EXP_ELAST}_i}$$

X_{4i} คือ ปริมาณการส่งออกของสินค้าที่ i

P_{4i} คือ ราคาส่งออก (ในรูปสกุลเงินในประเทศ)

PHI คือ อัตราแลกเปลี่ยน (nominal exchange rate) (มีหน่วยเป็นบาทต่อดอลลาร์)

EXP_ELAST_i คือ ความยืดหยุ่นของการส่งออกของสินค้า i (export elasticity)

F_{4Q_i}, F_{4P_i} คือ ตัวแปรเลื่อน (shift variable) ทางด้านปริมาณและราคาซึ่งทำหน้าที่ในการเลื่อนเส้น อุปสงค์ในแนวนอนและแนวตั้ง ตามลำดับ

จ - 1.5 การใช้จ่ายภาครัฐ

การใช้จ่ายภาครัฐเป็นอุปสงค์ขั้นสุดท้าย (Final Demand) ประเภทหนึ่ง ผู้ใช้งาน แบบจำลองอาจกำหนดให้อุปสงค์การใช้จ่ายของภาครัฐ แปรผันในสัดส่วนเดียวกันกับการใช้จ่ายรวมของการ

บริโภคของครัวเรือน หรืออาจกำหนดให้อุปสงค์การใช้จ่ายของภาครัฐเป็นตัวแปรภายนอก (Exogenous Variable) ซึ่งอาจกำหนดให้คงที่ หรือเปลี่ยนแปลงตามค่าที่กำหนดจากภายนอกแบบจำลอง

สมการอุปสงค์การใช้จ่ายภาครัฐ แสดงได้ดังต่อไปนี้

$$X5_i = C * X3TOT$$

$X5_i$ คือปริมาณการใช้จ่ายสินค้า i ของภาครัฐ

$X3TOT$ คือปริมาณการใช้จ่ายรวมของครัวเรือน

C คือค่าคงที่

จากสมการข้างต้น แสดงให้เห็นว่า ปริมาณการใช้จ่ายรวมของภาครัฐแปรผันโดยตรงกับปริมาณการใช้จ่ายรวมของครัวเรือน และภาครัฐใช้จ่ายสินค้าแต่ละชนิดในสัดส่วนคงที่ตลอดเวลา

จ - 1.6 การสะสมสินค้าคงคลัง

ในแบบจำลอง ORANI-G ไม่มีทฤษฎีอธิบายพฤติกรรมการเก็บสินค้าคงคลัง จึงกำหนดให้สินค้าคงคลังแปรผันโดยตรงกับระดับผลผลิต โดยหากสินค้าคงคลังเป็นบวกหมายถึงมีการเก็บสินค้าคงคลัง หากสินค้าคงคลังเป็นลบหมายถึงมีการนำสินค้าคงคลังมาใช้ อย่างไรก็ตาม ผู้ใช้งานแบบจำลองอาจกำหนดให้สินค้าคงคลังมีค่าคงที่ก็ได้ โดยกำหนดให้สินค้าคงคลังเป็นตัวแปรภายนอก

จ - 1.7 อุปสงค์ต่อสินค้าเหลือ (margin demand)

สินค้าเหลือ คือ สินค้าหรือบริการที่ใช้ไปในการทำให้สินค้าที่ผลิตได้ เคลื่อนย้ายจากผู้ผลิตไปถึงผู้ซื้อต่าง ๆ (purchaser) ตัวอย่างสินค้าเหลือ เช่น การค้าส่ง การค้าปลีก การขนส่ง เป็นต้น แบบจำลอง ORANI-G กำหนดให้ปริมาณการใช้สินค้าส่วนเหลือ แปรผันโดยตรงกับปริมาณการใช้สินค้านั้น นั่นคือ ปริมาณการขนส่งและการค้ามีสัดส่วนคงที่ เมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณการใช้สินค้า โดยร้อยละการเปลี่ยนแปลงในสินค้าเหลือจะขึ้นอยู่กับร้อยละการเปลี่ยนแปลงของความต้องการสินค้าแต่ละประเภท

ตัวอย่างสมการของอุปสงค์ต่อสินค้าเหลือ

$$X1MAR_{i,s,j} = A1MAR_{i,s,j} * X1_{i,s,j}$$

$X1MAR_{i,s,j}$ คือ ปริมาณสินค้าเหลือที่ใช้ในการเคลื่อนย้ายสินค้า i จากแหล่ง s ไปยังสาขาการผลิต j

$X1_{i,s,j}$ คือ ปริมาณสินค้า i จากแหล่ง s ที่สาขาการผลิต j ใช้ในการผลิต

$A1MAR_{i,s,j}$ คือ ระดับเทคโนโลยีที่ใช้ในการเคลื่อนย้าย

จ - 1.8 สมการเกลี่ยตลาด (market clearing)

สมการเกลี่ยตลาดเป็นส่วนที่กำหนดให้อุปสงค์เท่ากับอุปทานในทุก ๆ สินค้า ทั้งสินค้าที่ผลิตภายในประเทศและสินค้านำเข้า รวมทั้งปัจจัยการผลิตขั้นต้น อันประกอบด้วย แรงงาน ทุน และที่ดิน รวมไปถึงสินค้าเหลือ

จ - 1.9 สมการราคา

การกำหนดราคาหรือบางครั้งมีชื่อเรียกว่า “การกำหนดสภาวะผลกำไรสุทธิเป็นศูนย์ (zero pure profit condition)” จะถูกกำหนดโดยราคาสินค้า 4 ชนิด ในแบบจำลอง ORANI-G ได้แก่

- ราคาพื้นฐาน (basic value) คือ ราคา ณ ตำแหน่งการผลิตหรือราคาสินค้าก่อนการเสียค่าสินค้าเหลือและภาษีการขาย ซึ่งในแบบจำลองได้กำหนดให้สินค้าหนึ่ง ๆ มีราคาพื้นฐานเท่ากันหมด แต่แตกต่างกันระหว่างสินค้าที่ผลิตในประเทศและสินค้านำเข้า
- ราคาผู้ซื้อ (purchasers' price) คือ ราคาที่ได้รวมค่าใช้จ่ายของสินค้าเหลือและภาษีการขายแล้ว ราคานี้จะมีค่าไม่เท่ากันสำหรับผู้ซื้อ แม้จะเป็นสินค้าชนิดเดียวกัน เนื่องจากการเสียค่าใช้จ่ายในสินค้าเหลือและภาษีในอัตราที่แตกต่างกัน
- ราคา f.o.b คือ ราคาสินค้าส่งออกซึ่งอยู่ในรูปสกุลเงินตราต่างประเทศ
- ราคา c.i.f คือ ราคาสินค้านำเข้าในรูปสกุลเงินตราต่างประเทศ และเป็นราคาสินค้าก่อนการเก็บภาษีศุลกากร

จ - 1.10 การเก็บภาษี

โดยพื้นฐานแล้ว แบบจำลอง ORANI-G ไม่มีภาษีรายได้ มีแต่ภาษีการผลิต และภาษีทางอ้อมซึ่งเป็นภาษีการขาย ซึ่งสามารถกำหนดอัตราภาษีที่แตกต่างกันได้ระหว่างสินค้าหรือผู้ใช้ (users) ที่แตกต่างกัน ได้แก่ สินค้าชั้นกลาง การลงทุน การบริโภคของครัวเรือน การส่งออก และภาครัฐ รายได้ภาษีเขียนในรูปของ ordinary change (มูลค่าการเปลี่ยนแปลง) เพื่อให้สามารถจำลองพฤติกรรมการอุดหนุนได้ (ภาษีมียาค่าเป็นลบ)

ภาษีทางอ้อม (Indirect tax)

กำหนดให้ภาษีทางอ้อมเป็นภาษีที่เก็บจากทุกกิจกรรมของการขายสินค้าจากผู้ผลิตไปยังผู้ซื้อ หรือเป็นภาษีการขาย (sale tax) ยกเว้นในกิจกรรมของการสะสมสินค้าคงคลัง

$$W1TAX_{i,s,j} = T1_{i,s,j} * X1_{i,s,j}$$

$W1TAX_{i,s,j}$ คือ มูลค่าภาษีที่เก็บจากการขายสินค้า

$T1_{i,s,j}$ คือ อัตราภาษี

$X1_{i,s,j}$ คือ ปริมาณสินค้าที่ใช้ในการผลิต

สัญลักษณ์ i, s, j หมายถึง การขายสินค้าชนิด i จากแหล่ง s (ภายในหรือภายนอกประเทศ) ไปยังสาขาการผลิต j สมการข้างต้นแสดงภาษีซึ่งเก็บจากการขายสินค้าเพื่อใช้ในการผลิต สำหรับกิจกรรมอื่น ๆ จะมีสมการในลักษณะเช่นเดียวกัน ในกรณีที่อัตราภาษีมียาค่าเป็นลบจะหมายถึงการอุดหนุน (Subsidize) จากภาครัฐ

ภาษีศุลกากร (Tariff)

ภาษีศุลกากรหรือภาษีนำเข้าถูกกำหนดให้เก็บตามมูลค่าการนำเข้า (Ad valorem tax) ทำให้สินค้านำเข้ามีราคาสูงขึ้นตามสมการ

$$POIMP_i = PFOCIF_i * PHI * (1 + TARIFF_i)$$

$POIMP_i$ คือ ราคาของสินค้านำเข้า i หลังรวมภาษี

$PFOCIF_i$ คือ ราคาของสินค้านำเข้า i ก่อนรวมภาษี ซึ่งอยู่ในรูปสกุลเงินตราต่างประเทศ

PHI คือ อัตราแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศ

$TARIFF_i$ คือ อัตราภาษีสินค้านำเข้าชนิด i

จ - 1.11 สมการมหภาคและดัชนี

สมการมหภาคและดัชนีในแบบจำลองประกอบไปด้วยตัวแปรต่าง ๆ เช่น ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (GDP) ดุลการค้า การลงทุนรวม การบริโภคของครัวเรือนรวม อัตราเงินเฟ้อ อัตราการค้า (Terms of Trade) เป็นต้น สำหรับ GDP สามารถคำนวณได้ทั้งด้านรายได้และด้านรายจ่าย ซึ่งควรมีค่าเท่ากัน จึงสามารถใช้ในการตรวจสอบความถูกต้องในการพัฒนาแบบจำลอง

จ - 1.12 ตลาดแรงงาน

เงื่อนไขที่แสดงดุลยภาพในตลาดแรงงานคือเงื่อนไขอุปสงค์เท่ากับอุปทานในแต่ละประเภทแรงงาน โดยร้อยละการเปลี่ยนแปลงในอุปทานแรงงานประเภท จะต้องเท่ากับร้อยละการเปลี่ยนแปลงในความต้องการแรงงานประเภทเช่นกัน

ภาคผนวก ฅ



ณ. แนวโน้มในการพัฒนาและส่งดาวเทียมที่สำคัญของ 8 ประเทศ

ณ - 1 Unites States (US)

US Launch Trends and Forecast, 2020s-2030s

Overall, the US is expected to conduct 1,343 launches during the next decade—and an estimated 2,386 launches by 2040.

The following forecast estimates these trends by orbit type, mission type, and estimated satellite mass ranges.

Figure 1: US as a Space Actor: Estimated Numbers of Launches

National Space Profiles
United States (US)



United States (US)

Forecast

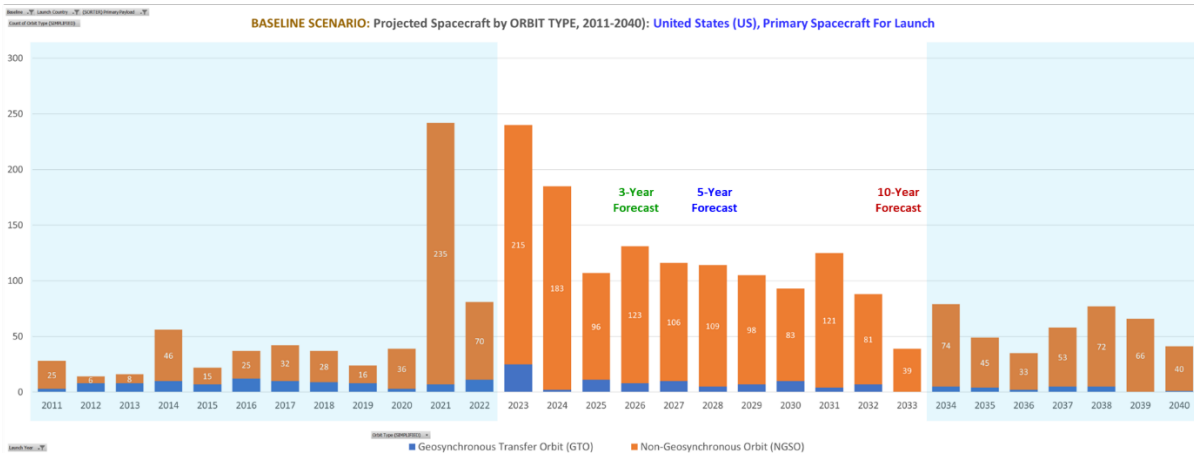
***Number of Projected
Orbital Launches by the United
States (or US Vehicles)***



United States (US) as a Space Actor Forecast: Number of Orbital Launches

Forecast of **launches to orbit** by the United States (US)

NGSO vs GTO



10-Year Forecast, 2023-2033: 1,343 forecast launches to orbit by the US

Total, Historic + Forecast, 30 Years 2011-2040: 2,386 forecast launches to orbit by the US

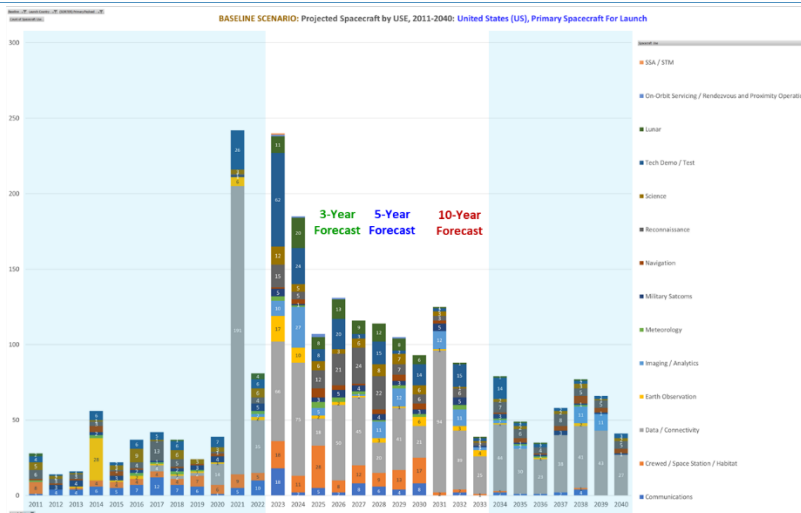
Please Note: numbers may oscillate, year-on-year, due to changing launch and mission cadences (including variable constellation replacements). Later years of forecast may show fewer launches or spacecraft mainly because of inherent lower availability of data in long-term future



United States (US) as a Space Actor Forecast: Number of Orbital Launches

Forecast of **launches to orbit** by the United States (US)

Mission Type



10-Year Forecast, 2023-2033: 1,343 forecast launches to orbit by the US

Total, Historic + Forecast, 30 Years 2011-2040: 2,386 forecast launches to orbit by the US

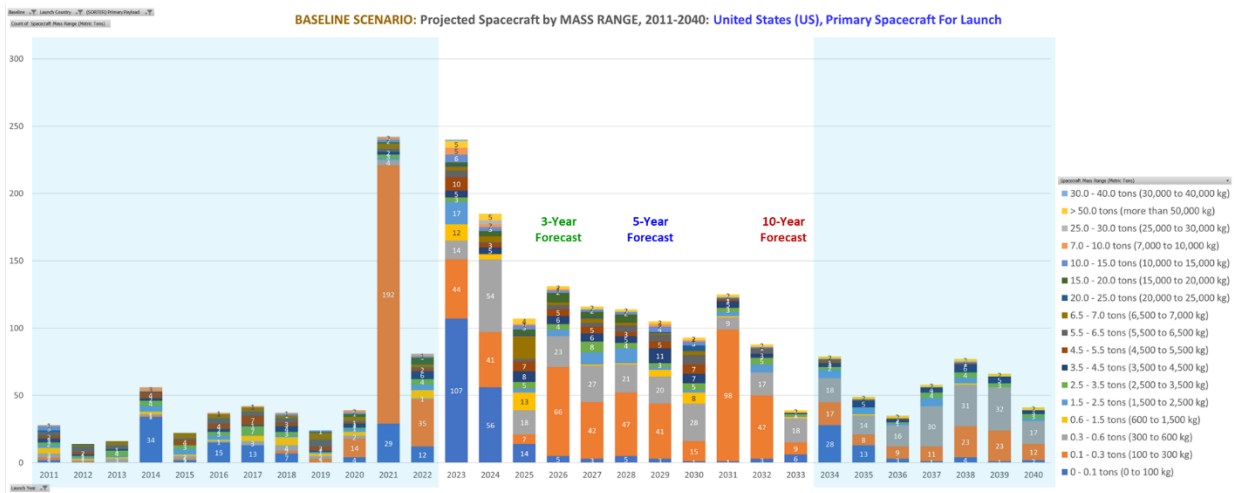
Please Note: numbers may oscillate, year-on-year, due to changing launch and mission cadences (including variable constellation replacements). Later years of forecast may show fewer launches or spacecraft mainly because of inherent lower availability of data in long-term future



United States (US) as a Space Actor Forecast: Number of Orbital Launches

Spacecraft Mass

Forecast of launches to orbit by the United States (US)



10-Year Forecast, 2023-2033: 1,343 forecast launches to orbit by the US

Total, Historic + Forecast, 30 Years 2011-2040: 2,386 forecast launches to orbit by the US

Please Note: numbers may oscillate, year-on-year, due to changing launch and mission cadences (including variable constellation replacements). Later years of forecast may show fewer launches or spacecraft mainly because of inherent lower availability of data in long-term future

US Spacecraft Production Trends and Forecast, 2020s-2030s

Overall, the US is expected to produce an estimated 13,959 satellites and spacecraft during the next decade—and an estimated 28,777 spacecraft and satellites by 2040.

The following forecast estimates these trends by orbit type, mission type, and estimated satellite mass ranges.

Figure 2: US as a Space Actor: Estimated Numbers of Spacecraft



United States (US)

Forecast

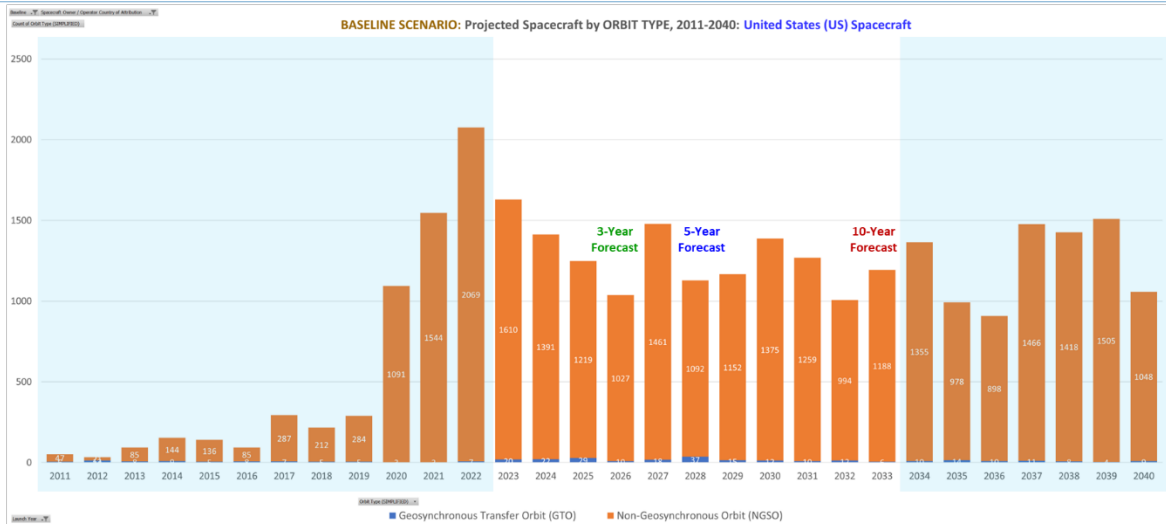
**Number of Projected
Spacecraft and Satellite Owned
or Operated by the United States
(or US Companies, Government
Agencies, or Entities)**



United States (US) as a Space Actor
Forecast: Number of US Spacecraft

NGSO vs GTO

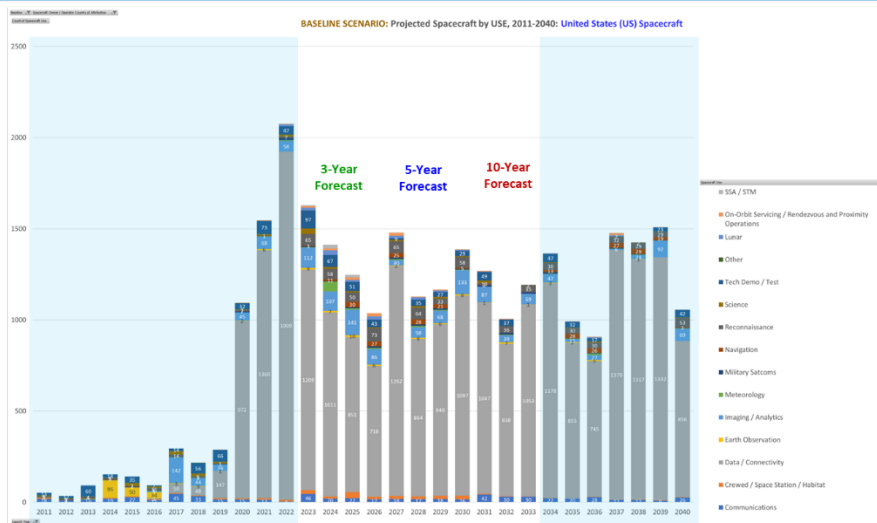
Forecast of United States (US) spacecraft and satellites



10-Year Forecast, 2023-2033: 13,959 forecast United States (US) spacecraft

Total, Historic + Forecast, 30 Years 2011-2040: 28,777 forecast United States (US) spacecraft

Please Note: numbers may oscillate, year-on-year, due to changing launch and mission cadences (including variable constellation replacements). Later years of forecast may show fewer launches or spacecraft mainly because of inherent lower availability of data in long-term future



10-Year Forecast, 2023-2033: 13,959 forecast United States (US) spacecraft

Total, Historic + Forecast, 30 Years 2011-2040: 28,777 forecast United States (US) spacecraft

Please Note: numbers may oscillate, year-on-year, due to changing launch and mission cadences (including variable constellation replacements).
Later years of forecast may show fewer launches or spacecraft mainly because of inherent lower availability of data in long-term future

8 – 2 United Kingdom (UK)

UK Launch Trends and Forecast, 2020s-2030s

Overall, the UK is expected to conduct 8 launches during the next decade—and significantly more launches by 2040.

The following forecast estimates these trends by orbit type, mission type, and estimated satellite mass ranges.

Figure 3: UK as a Space Actor: Estimated Numbers of Launches



United Kingdom (UK)

Forecast

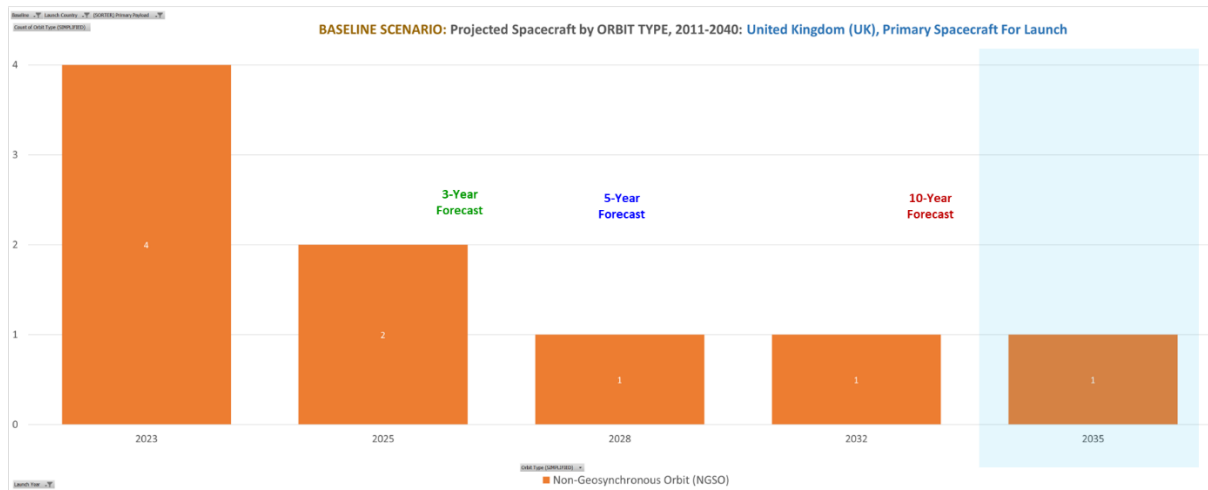
**Number of Projected
Orbital Launches by the United
Kingdom (or UK Vehicles)**



United Kingdom (UK) as a Space Actor
Forecast: Number of Orbital Launches

Forecast of launches to orbit by the United Kingdom (UK)

NGSO vs GTO



10-Year Forecast, 2023-2033: 8 forecast launches to orbit by the UK

Total, Historic + Forecast, 30 Years 2011-2040: 9 forecast launches to orbit by the UK

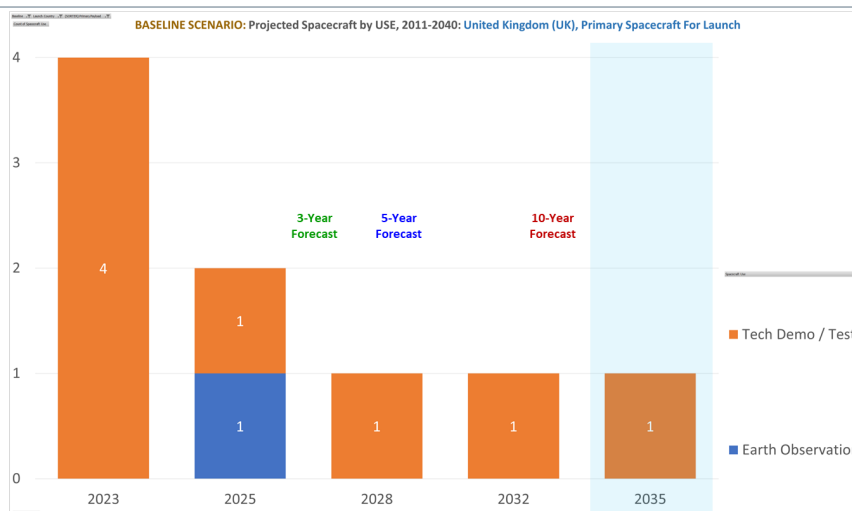
Please Note: numbers may oscillate, year-on-year, due to changing launch and mission cadences (including variable constellation replacements).
later years of forecast may show fewer launches or spacecraft mainly because of inherent lower availability of data in long-term future



United Kingdom (UK) as a Space Actor Forecast: Number of Orbital Launches

Forecast of *launches to orbit* by the United Kingdom (UK)

Mission Type



10-Year Forecast, 2023-2033: 8 forecast launches to orbit by the UK

Total, Historic + Forecast, 30 Years 2011-2040: 9 forecast launches to orbit by the UK

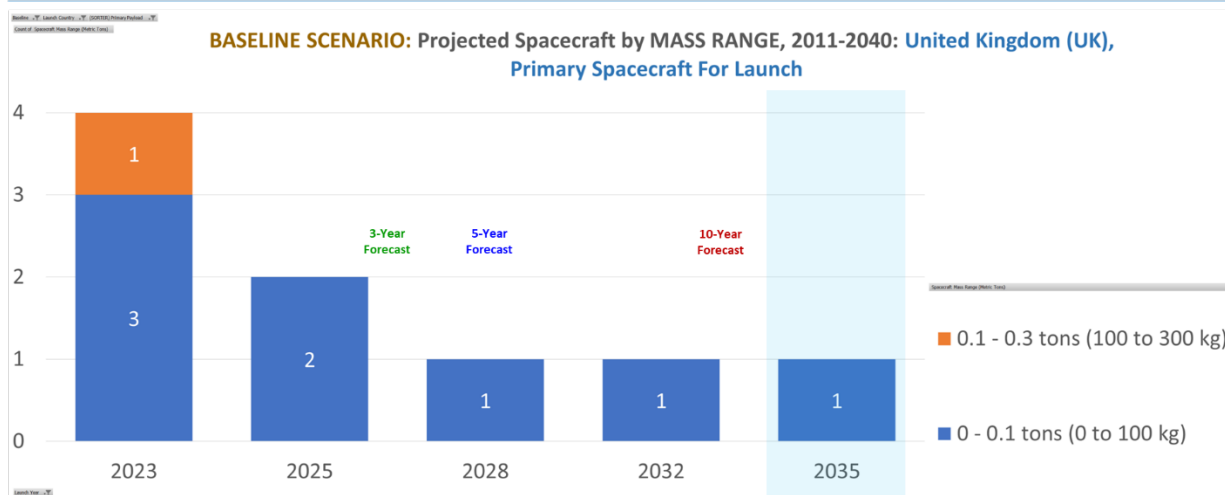
Please Note: numbers may oscillate, year-on-year, due to changing launch and mission cadences (including variable constellation replacements). Later years of forecast may show fewer launches or spacecraft mainly because of inherent lower availability of data in long-term future



United Kingdom (UK) as a Space Actor Forecast: Number of Orbital Launches

Forecast of *launches to orbit* by the United Kingdom (UK)

Spacecraft Mass



10-Year Forecast, 2023-2033: 8 forecast launches to orbit by the UK

Total, Historic + Forecast, 30 Years 2011-2040: 9 forecast launches to orbit by the UK

Please Note: numbers may oscillate, year-on-year, due to changing launch and mission cadences (including variable constellation replacements). Later years of forecast may show fewer launches or spacecraft mainly because of inherent lower availability of data in long-term future

UK Spacecraft Production Trends and Forecast, 2020s-2030s

Overall, the UK is expected to produce an estimated 102 satellites and spacecraft during the next decade—and an estimated 137 spacecraft and satellites by 2040.

The following forecast estimates these trends by orbit type, mission type, and estimated satellite mass ranges.

Figure 4: UK as a Space Actor: Estimated Numbers of Spacecraft

National Space Profiles
United Kingdom (UK)



United Kingdom (UK)

Forecast

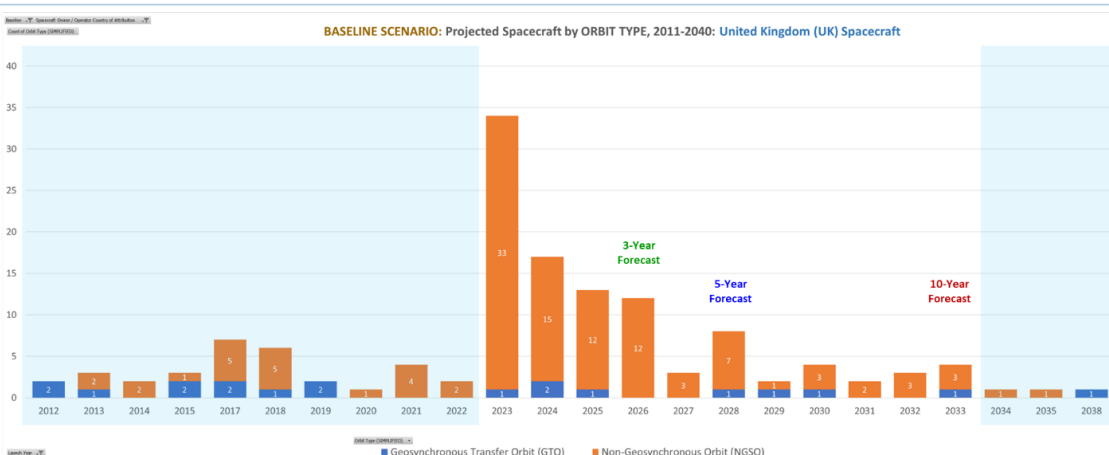
**Number of Projected
Spacecraft and Satellite Owned or
Operated by the United Kingdom
(or UK Companies, Government
Agencies, or Entities)**



United Kingdom (UK) as a Space Actor
Forecast: Number of UK Spacecraft

NGSO vs GTO

Forecast of United Kingdom (UK) spacecraft and satellites



10-Year Forecast, 2023-2033: 102 forecast United Kingdom (UK) spacecraft

Total, Historic + Forecast, 30 Years 2011-2040: 137 forecast United Kingdom (UK) spacecraft

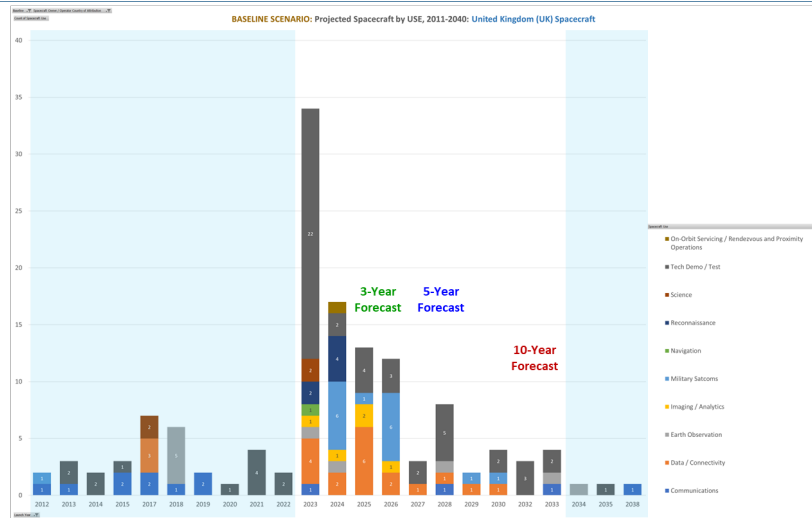
Please Note: numbers may oscillate, year-on-year, due to changing launch and mission cadences (including variable constellation replacements).
Later years of forecast may show fewer launches or spacecraft mainly because of inherent lower availability of data in long-term future



United Kingdom (UK) as a Space Actor
Forecast: Number of UK Spacecraft

Forecast of *United Kingdom (UK) spacecraft and satellites*

Mission Type



10-Year Forecast, 2023-2033: 102 forecast United Kingdom (UK) spacecraft Total, Historic + Forecast, 30 Years 2011-2040: 137 forecast United Kingdom (UK) spacecraft

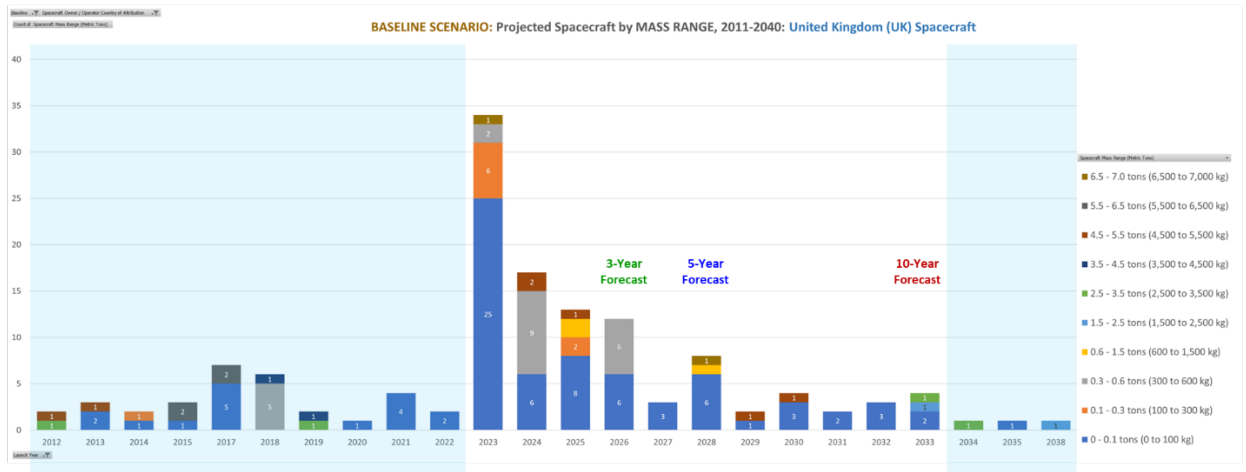
Please Note: numbers may oscillate, year-on-year, due to changing launch and mission cadences (including variable constellation replacements). Later years of forecast may show fewer launches or spacecraft mainly because of inherent lower availability of data in long-term future



United Kingdom (UK) as a Space Actor
Forecast: Number of UK Spacecraft

Forecast of *United Kingdom (UK) spacecraft and satellites*

Spacecraft Mass



10-Year Forecast, 2023-2033: 102 forecast United Kingdom (UK) spacecraft Total, Historic + Forecast, 30 Years 2011-2040: 137 forecast United Kingdom (UK) spacecraft

Please Note: numbers may oscillate, year-on-year, due to changing launch and mission cadences (including variable constellation replacements). Later years of forecast may show fewer launches or spacecraft mainly because of inherent lower availability of data in long-term future

The UK space sector is a fast-growing industry that generates significant income and employment opportunities, generating an income of £17.5 billion in 2020/21, with 80% of income being commercial. The industry is comprised of 1,590 organizations, with 29 new incorporations since last year. The UK's space sector is globally competitive and increasingly important to all parts of the economy, national security, and everyday life. According to a report by the UK government, the total income of the UK space industry grew by 5.1% in real terms to £17.5 billion in 2020/21, making it the second-fastest annual growth in the last seven years.

The industry is made up of 1,590 organizations, with 29 new incorporations since last year. The UK Space Agency (UKSA) is responsible for the UK civil space program and aims to grow the UK space industry, build a strong national space capability, invest in early-stage R&D, and foster international collaboration.

The UK space industry is worth over £16.4 billion per year to the UK economy and employs 45,100 people. The industry has achieved considerable success in exports, with 32% (£5.3 billion) of income stemming from abroad. The UK space sector holds great potential, generating an income of £14.8 billion annually according to the Government's Integrated Review of Security. The income of the UK space industry has more than tripled since 2000, and it generates an estimated income of £16.5 billion.

In terms of customer type, the UK space industry is primarily commercial, with 80% of total income coming from sales to consumers and other businesses. Sales to consumers, including direct-to-home broadcasting, account for 50% of total income, while sales to other businesses account for 30%. However, there is also a strong role for public demand, with 20% of total income coming from public customers. The largest public customer is the defense sector, which accounts for 10.2% of total income

Overall, the UK space industry is a fast-growing sector with a strong commercial focus and significant potential for future growth

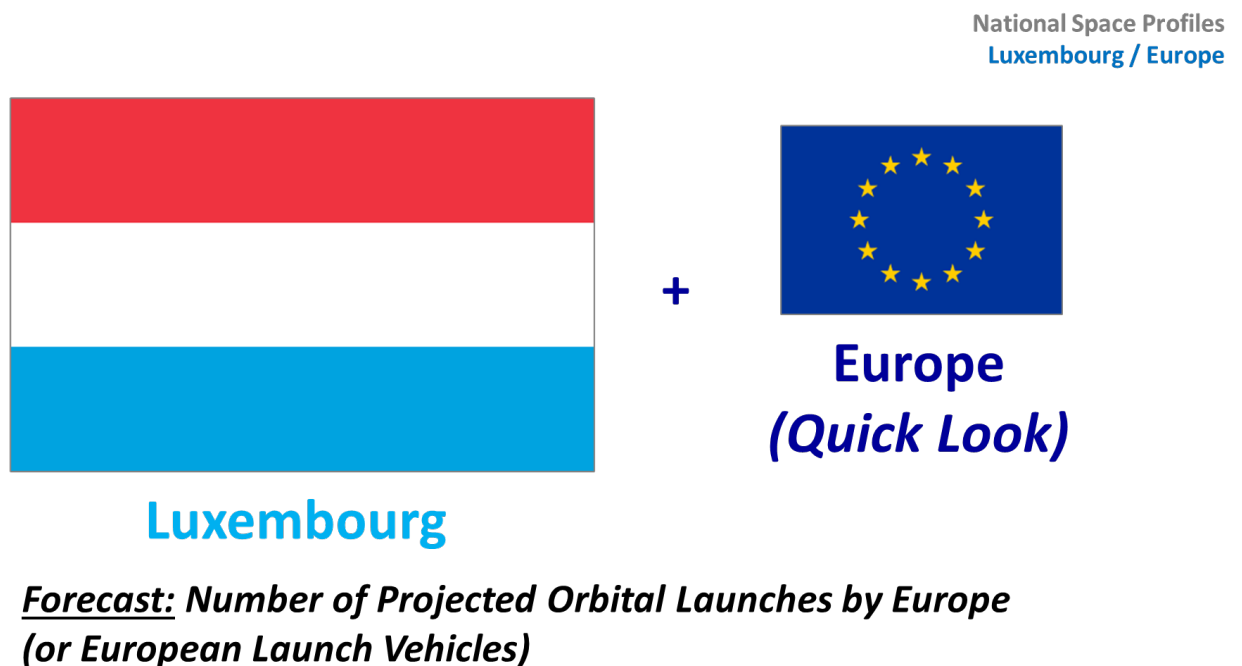
Luxembourg Launch Trends and Forecast, 2020s-2030s

Luxembourg does not have its own launch capability—but instead launches as part of Europe, most often through the European Space Agency (ESA) and European providers such as Arianespace. It is therefore instructive to consider Luxembourgish launch activity through the prism of European launch.

Overall, Europe is expected to conduct 331 launches during the next decade—and an estimated 638 launches by 2040.

The following forecast estimates these trends by orbit type, mission type, and estimated satellite mass ranges.

Figure 5: Luxembourg / Europe as a Space Actor: Estimated Numbers of Launches

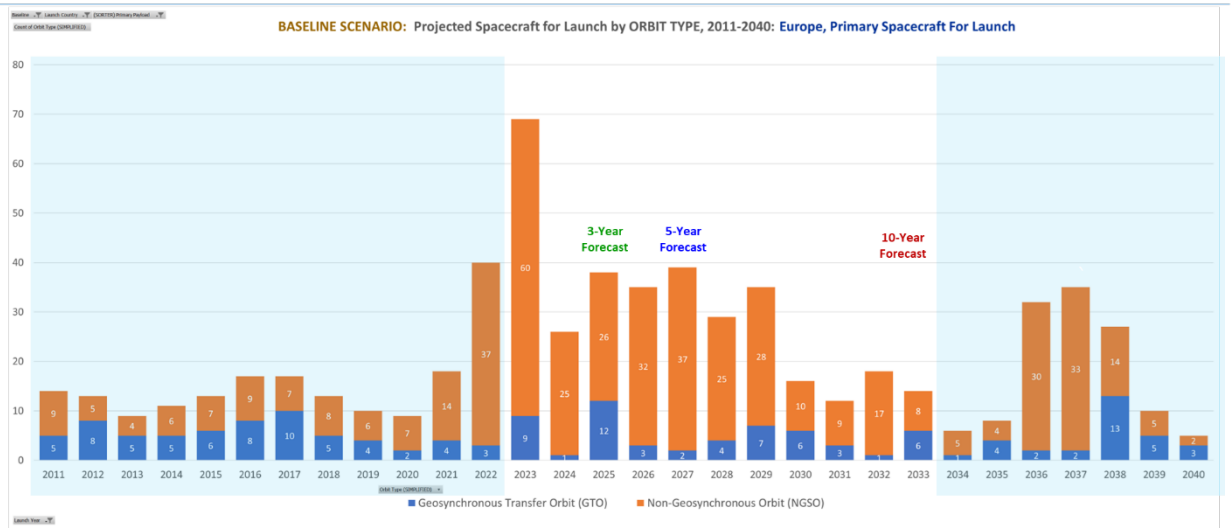




Luxembourg / Europe as a Space Actor
Forecast: Number of Orbital Launches

Forecast of *launches to orbit* by Europe

NGSO vs GTO



10-Year Forecast, 2023-2033: 331 forecast launches to orbit by Europe

Total, Historic + Forecast, 30 Years 2011-2040: 638 forecast launches to orbit by Europe

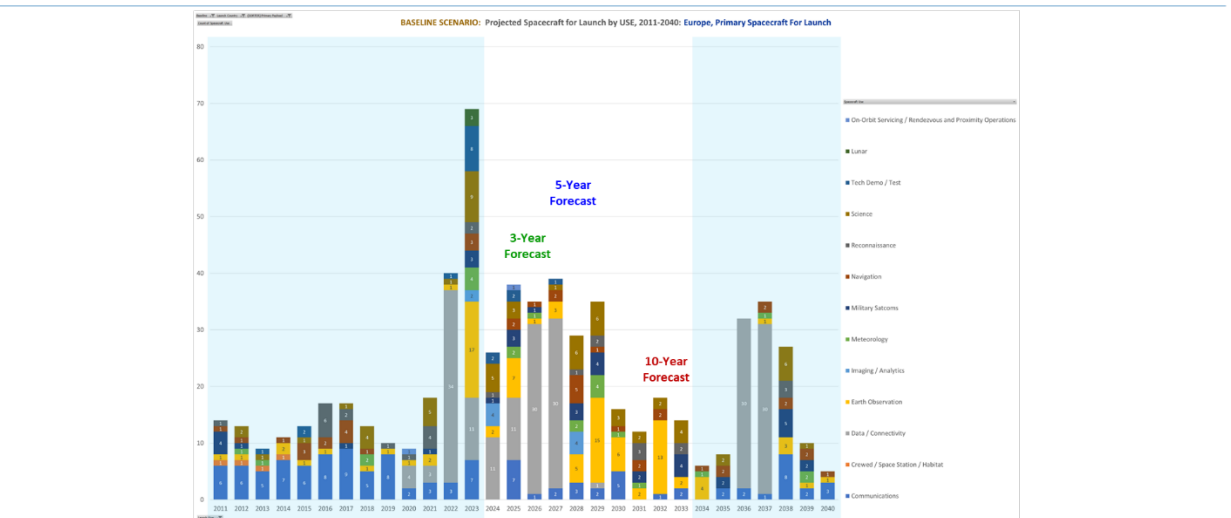
Please Note: numbers may oscillate, year-on-year, due to changing launch and mission cadences (including variable constellation replacements). Later years of forecast may show fewer launches or spacecraft mainly because of inherent lower availability of data in long-term future



Luxembourg / Europe as a Space Actor
Forecast: Number of Orbital Launches

Forecast of *launches to orbit* by Europe

Mission Type



10-Year Forecast, 2023-2033: 331 forecast launches to orbit by Europe

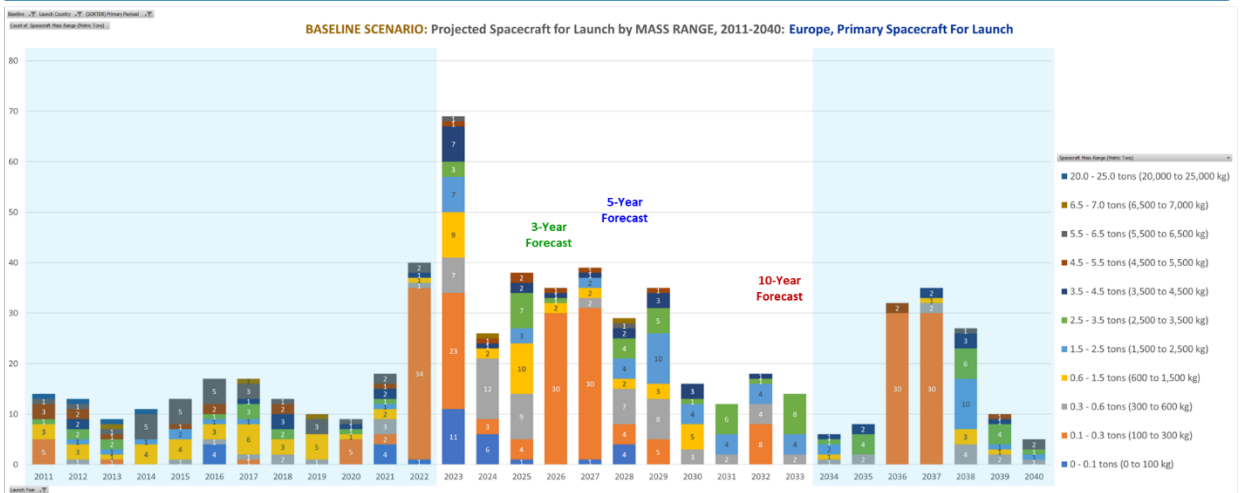
Total, Historic + Forecast, 30 Years 2011-2040: 638 forecast launches to orbit by Europe

Please Note: numbers may oscillate, year-on-year, due to changing launch and mission cadences (including variable constellation replacements). Later years of forecast may show fewer launches or spacecraft mainly because of inherent lower availability of data in long-term future



Forecast of launches to orbit by Europe

Spacecraft Mass



10-Year Forecast, 2023-2033: 331 forecast launches to orbit by Europe

Total, Historic + Forecast, 30 Years 2011-2040: 638 forecast launches to orbit by Europe

Please Note: numbers may oscillate, year-on-year, due to changing launch and mission cadences (including variable constellation replacements). Later years of forecast may show fewer launches or spacecraft mainly because of inherent lower availability of data in long-term future

Luxembourg Spacecraft Production Trends and Forecast, 2020s-2030s

Overall, Luxembourg (and multinational companies based in Luxembourg) are expected to produce an estimated 78 satellites and spacecraft during the next decade—and an estimated 142 spacecraft and satellites by 2040.

The following forecast estimates these trends by orbit type, mission type, and estimated satellite mass ranges.

Figure 6: Luxembourg as a Space Actor: Estimated Numbers of Spacecraft



Luxembourg

Forecast

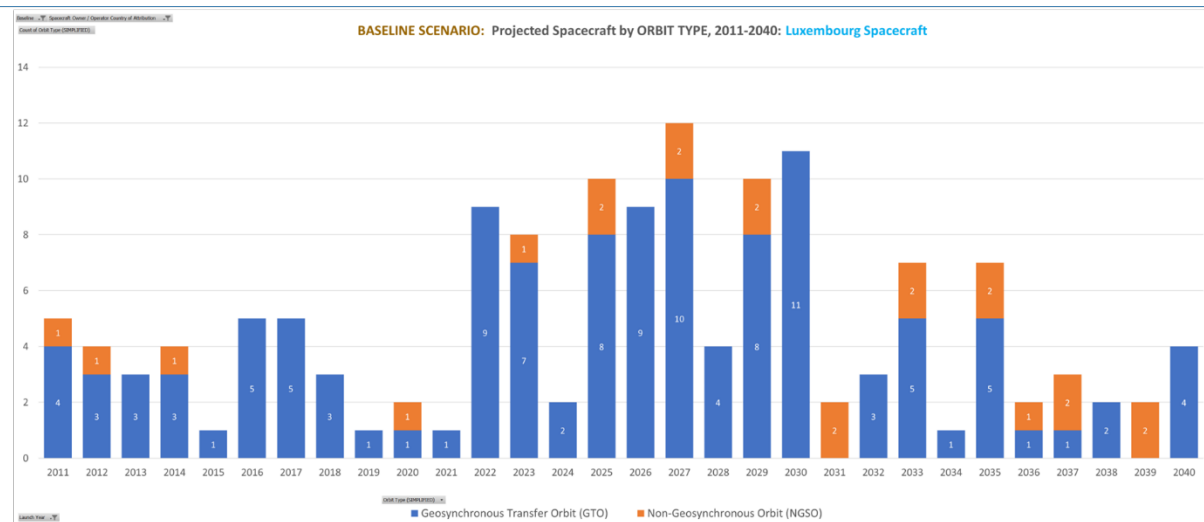
***Number of Projected
Spacecraft and Satellite Owned or
Operated by Luxembourg (or
Luxembourg Companies,
Government Agencies, or Entities)***



Luxembourg as a Space Actor
Forecast: Number of Luxembourg Spacecraft

NGSO vs GTO

Forecast of *Luxembourg spacecraft and satellites*



10-Year Forecast, 2023-2033: 78 forecast Luxembourg spacecraft

Total, Historic + Forecast, 30 Years 2011-2040: 142 forecast Luxembourg spacecraft

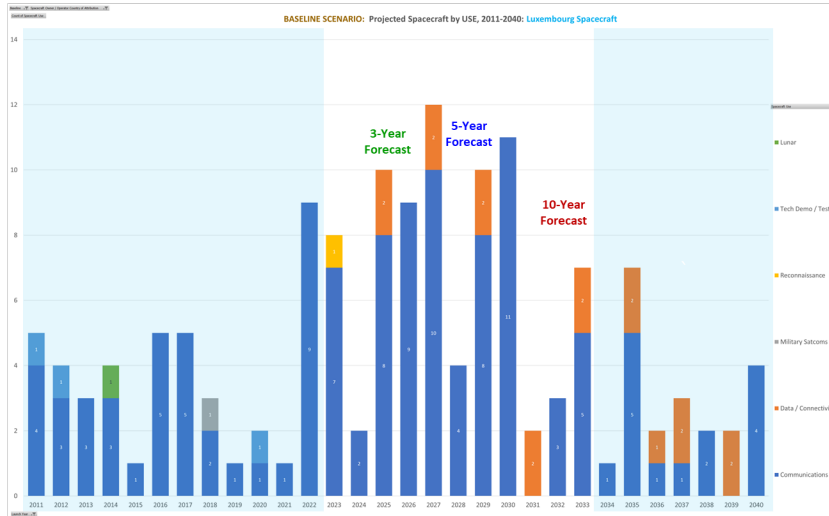
Please Note: numbers may oscillate, year-on-year, due to changing launch and mission cadences (including variable constellation replacements). Later years of forecast may show fewer launches or spacecraft mainly because of inherent lower availability of data in long-term future



Luxembourg as a Space Actor Forecast: Number of Luxembourg Spacecraft

Forecast of *Luxembourg spacecraft and satellites*

Mission Type



10-Year Forecast, 2023-2033: 78 forecast Luxembourg spacecraft

Total, Historic + Forecast, 30 Years 2011-2040: 142 forecast Luxembourg spacecraft

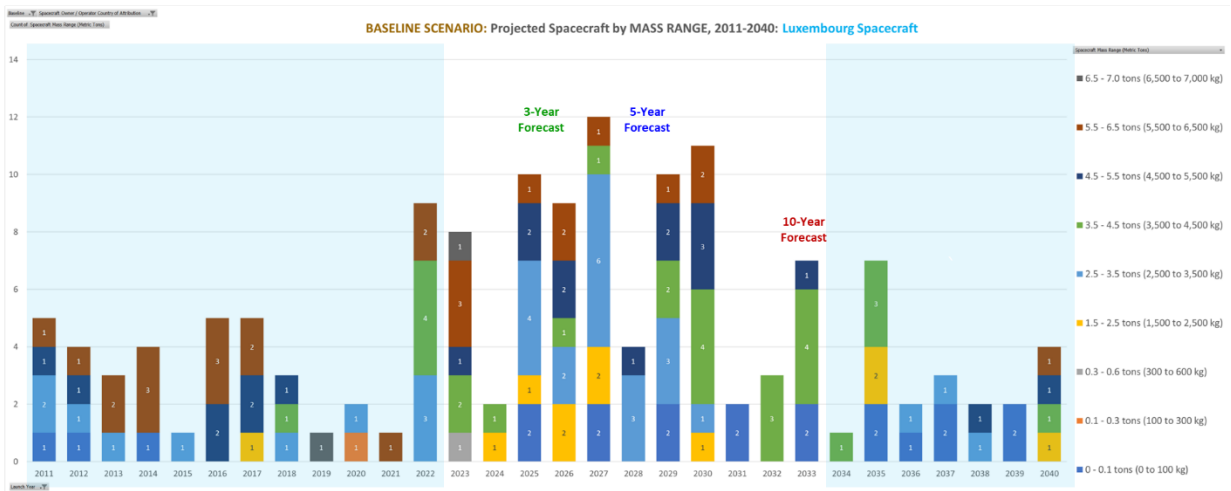
Please Note: numbers may oscillate, year-on-year, due to changing launch and mission cadences (including variable constellation replacements). Later years of forecast may show fewer launches or spacecraft mainly because of inherent lower availability of data in long-term future



Luxembourg as a Space Actor Forecast: Number of Luxembourg Spacecraft

Forecast of *Luxembourg spacecraft and satellites*

Spacecraft Mass



10-Year Forecast, 2023-2033: 78 forecast Luxembourg spacecraft

Total, Historic + Forecast, 30 Years 2011-2040: 142 forecast Luxembourg spacecraft

Please Note: numbers may oscillate, year-on-year, due to changing launch and mission cadences (including variable constellation replacements). Later years of forecast may show fewer launches or spacecraft mainly because of inherent lower availability of data in long-term future

၈ – 4 New Zealand

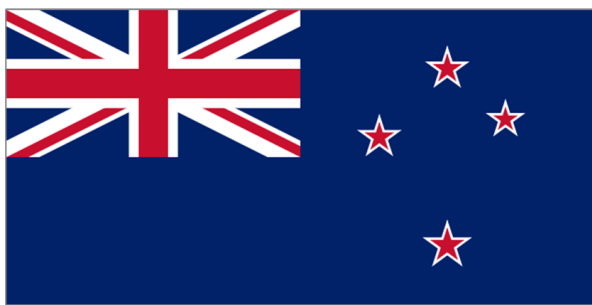
New Zealand Launch Trends and Forecast, 2020s-2030s

Overall, China is expected to conduct 47 launches during the next decade—and an estimated 135 launches by 2040.

The following forecast estimates these trends by orbit type, mission type, and estimated satellite mass ranges.

Figure 7: New Zealand as a Space Actor: Estimated Numbers of Launches

National Space Profiles
New Zealand



New Zealand

Forecast

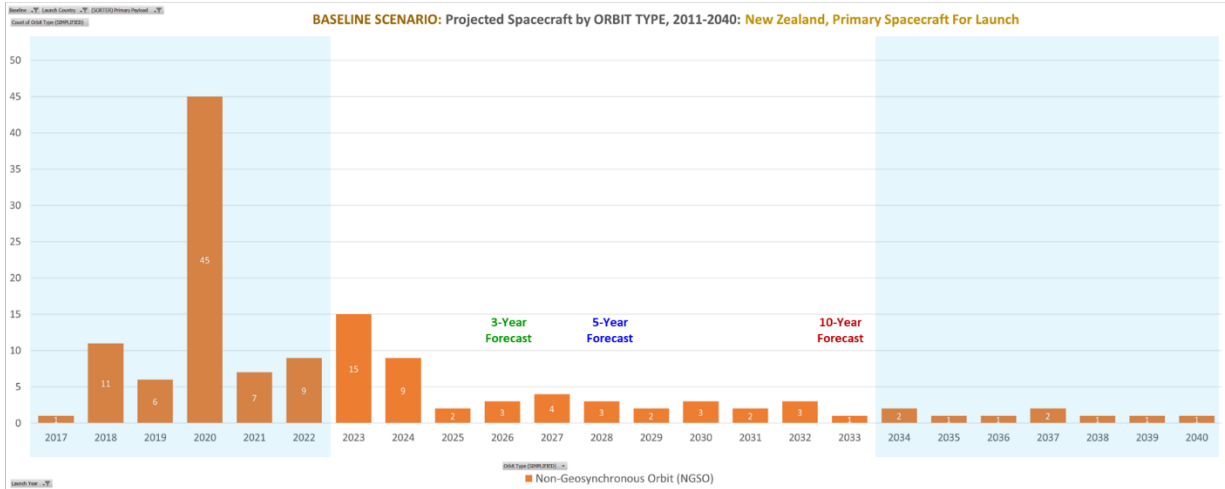
***Number of Projected
Orbital Launches by New
Zealand (or NZ Vehicles)***



New Zealand as a Space Actor Forecast: Number of Orbital Launches

Forecast of *launches to orbit* by New Zealand

NGSO vs GTO



10-Year Forecast, 2023-2033: 47 forecast launches to orbit by New Zealand

Total, Historic + Forecast, 30 Years 2011-2040: 135 forecast launches to orbit by New Zealand

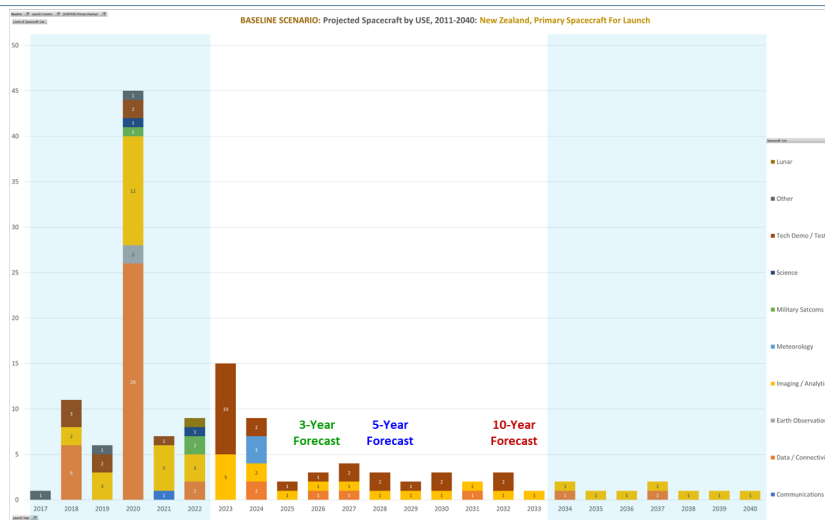
Please Note: numbers may oscillate, year-on-year, due to changing launch and mission cadences (including variable constellation replacements).
Later years of forecast may show fewer launches or spacecraft mainly because of inherent lower availability of data in long-term future



New Zealand as a Space Actor Forecast: Number of Orbital Launches

Forecast of *launches to orbit* by New Zealand

Mission Type



10-Year Forecast, 2023-2033: 47 forecast launches to orbit by New Zealand

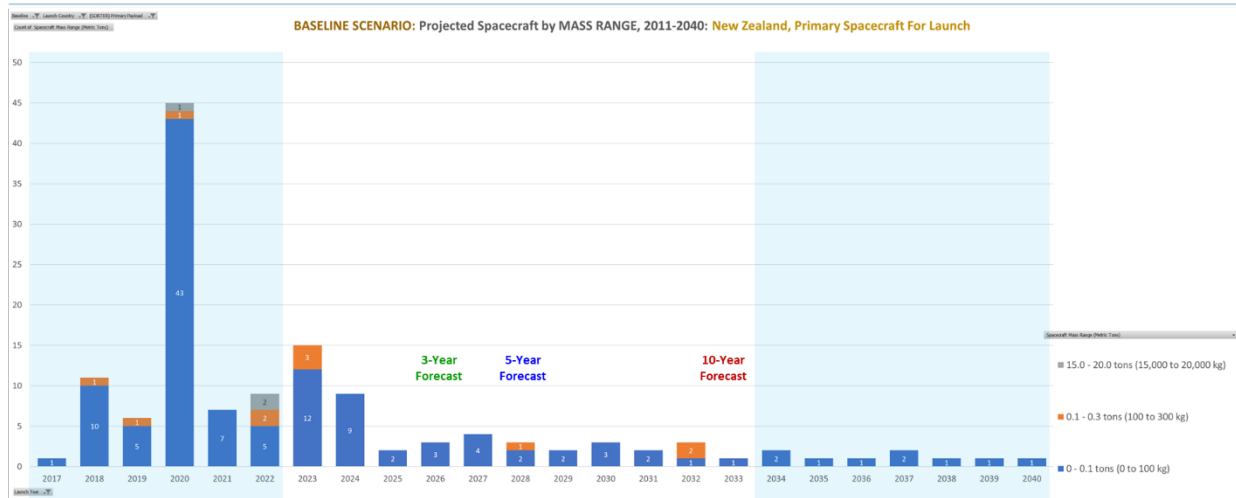
Total, Historic + Forecast, 30 Years 2011-2040: 135 forecast launches to orbit by New Zealand

Please Note: numbers may oscillate, year-on-year, due to changing launch and mission cadences (including variable constellation replacements).
Later years of forecast may show fewer launches or spacecraft mainly because of inherent lower availability of data in long-term future



New Zealand as a Space Actor
Forecast: Number of Orbital Launches
Spacecraft Mass

Forecast of *launches to orbit* by New Zealand



10-Year Forecast, 2023-2033: 47 forecast launches to orbit by New Zealand

Total, Historic + Forecast, 30 Years 2011-2040: 135 forecast launches to orbit by New Zealand

Please Note: numbers may oscillate, year-on-year, due to changing launch and mission cadences (including variable constellation replacements). Later years of forecast may show fewer launches or spacecraft mainly because of inherent lower availability of data in long-term future

New Zealand Spacecraft Production Trends and Forecast, 2020s-2030s

Overall, New Zealand is expected to produce an estimated 11 satellites and spacecraft during the next decade—and an estimated 20 spacecraft and satellites by 2040.

The following forecast estimates these trends by orbit type, mission type, and estimated satellite mass ranges.

Figure 8: New Zealand as a Space Actor: Estimated Numbers of Spacecraft



New Zealand

Forecast

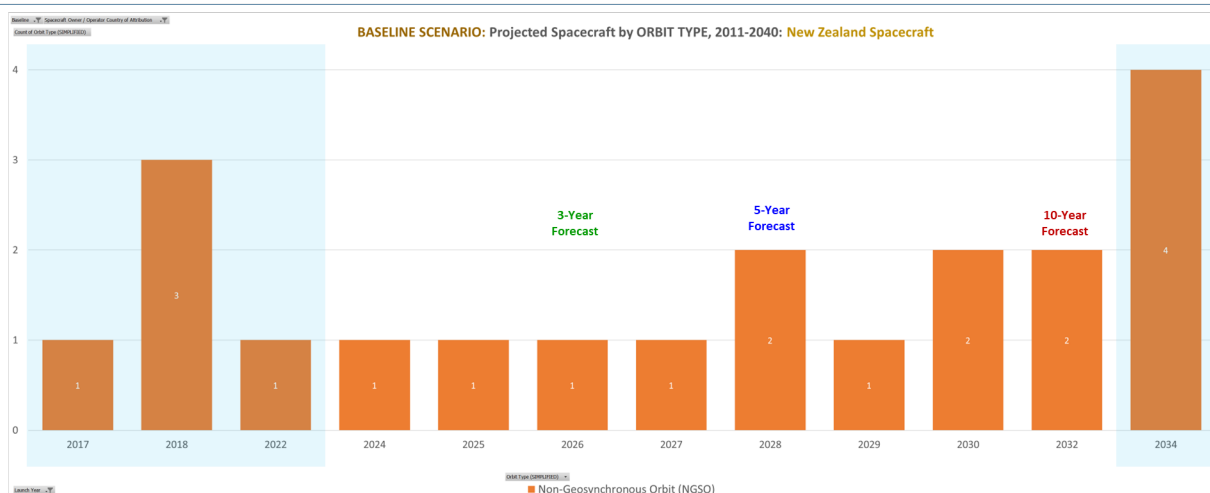
Number of Projected Spacecraft and Satellite Owned or Operated by New Zealand (or NZ Companies, Government Agencies, or Entities)



New Zealand as a Space Actor Forecast: Number of NZ Spacecraft

Forecast of *New Zealand spacecraft and satellites*

NGSO vs GTO



10-Year Forecast, 2023-2033: 11 forecast New Zealand spacecraft

Total, Historic + Forecast, 30 Years 2011-2040: 20 forecast New Zealand spacecraft

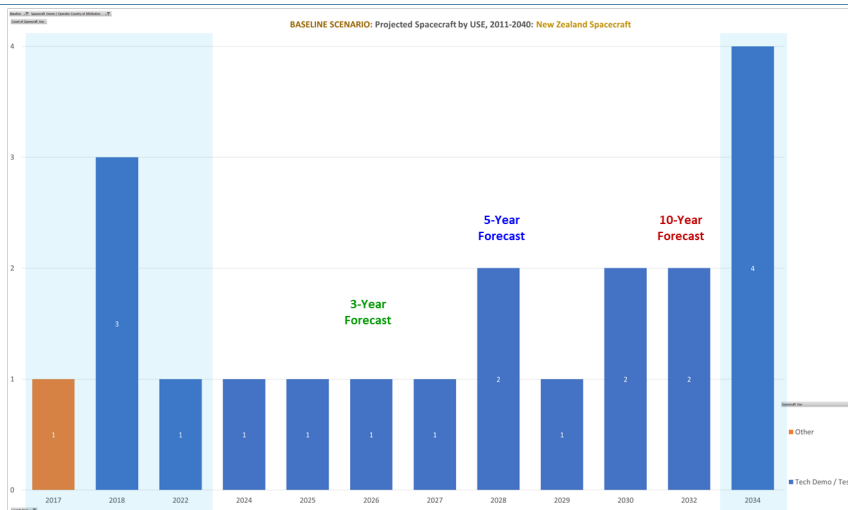
Please Note: numbers may oscillate, year-on-year, due to changing launch and mission cadences (including variable constellation replacements).
Later years of forecast may show fewer launches or spacecraft mainly because of inherent lower availability of data in long-term future



New Zealand as a Space Actor Forecast: Number of NZ Spacecraft

Forecast of *New Zealand spacecraft and satellites*

Mission Type



10-Year Forecast, 2023-2033: 11 forecast New Zealand spacecraft

Total, Historic + Forecast, 30 Years 2011-2040: 20 forecast New Zealand spacecraft

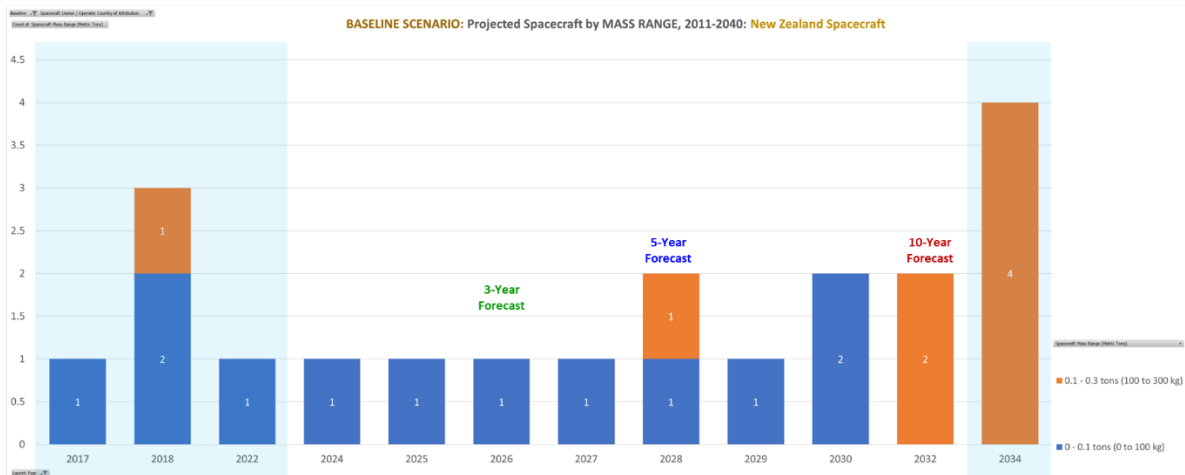
Please Note: numbers may oscillate, year-on-year, due to changing launch and mission cadences (including variable constellation replacements).
Later years of forecast may show fewer launches or spacecraft mainly because of inherent lower availability of data in long-term future



New Zealand as a Space Actor Forecast: Number of NZ Spacecraft

Forecast of *New Zealand spacecraft and satellites*

Spacecraft Mass



10-Year Forecast, 2023-2033: 11 forecast New Zealand spacecraft

Total, Historic + Forecast, 30 Years 2011-2040: 20 forecast New Zealand spacecraft

Please Note: numbers may oscillate, year-on-year, due to changing launch and mission cadences (including variable constellation replacements).
Later years of forecast may show fewer launches or spacecraft mainly because of inherent lower availability of data in long-term future

၈ – 5 United Arab Emirates (UAE)

UAE Launch Trends and Forecast, 2020s-2030s

The UAE is currently not projected to launch its own spacecraft during the next 10 years, due to a lack of existing spaceport or rocket. The UAE may build a spaceport in the future. However, previous plans for a suborbital spaceport were originated in the 2010s, but never progressed—so prospects for a future UAE spaceport, launches, and launch vehicles remain uncertain.

UAE Spacecraft Production Trends and Forecast, 2020s-2030s

Overall, the UAE is expected to produce an estimated 33 satellites and spacecraft during the next decade—and an estimated 64 spacecraft and satellites by 2040.

The following forecast estimates these trends by orbit type, mission type, and estimated satellite mass ranges.

Figure 9: UAE as a Space Actor: Estimated Numbers of Spacecraft



United Arab Emirates (UAE)

Forecast

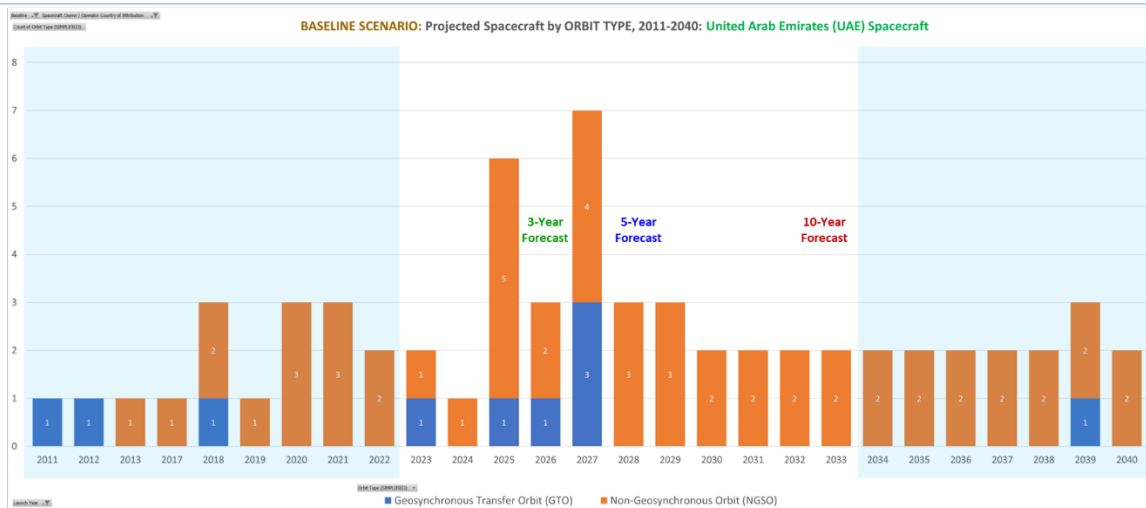
**Number of Projected
Spacecraft and Satellite
Owned or Operated by
United Arab Emirates (or UAE
Companies, Government
Agencies, or Entities)**



UAE as a Space Actor
Forecast: Number of UAE Spacecraft

NGSO vs GTO

Forecast of *United Arab Emirates (UAE) spacecraft and satellites*



10-Year Forecast, 2023-2033: 33 forecast United Arab Emirates (UAE) spacecraft

Total, Historic + Forecast, 30 Years 2011-2040: 64 forecast United Arab Emirates (UAE) spacecraft

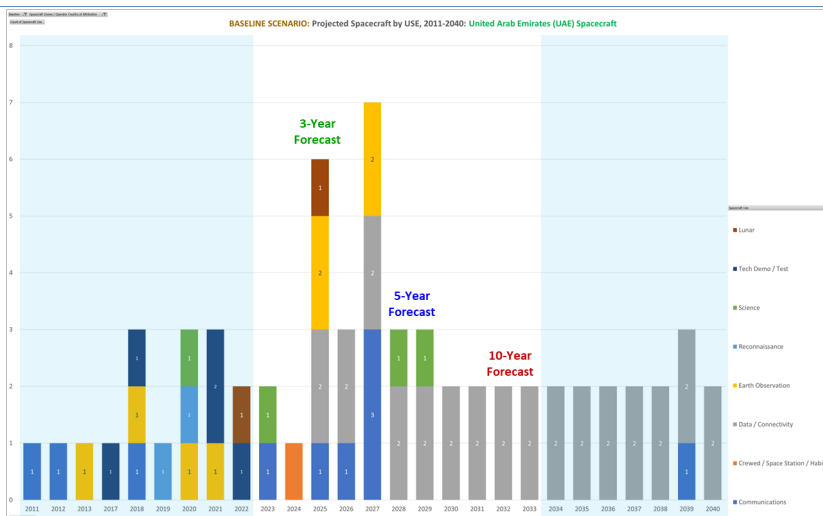
Please Note: numbers may oscillate, year-on-year, due to changing launch and mission cadences (including variable constellation replacements).
Later years of forecast may show fewer launches or spacecraft mainly because of inherent lower availability of data in long-term future



UAE as a Space Actor Forecast: Number of UAE Spacecraft

Forecast of United Arab Emirates (UAE) spacecraft and satellites

Mission Type



10-Year Forecast, 2023-2033: 33 forecast United Arab Emirates (UAE) spacecraft Total, Historic + Forecast, 30 Years 2011-2040: 64 forecast United Arab Emirates (UAE) spacecraft

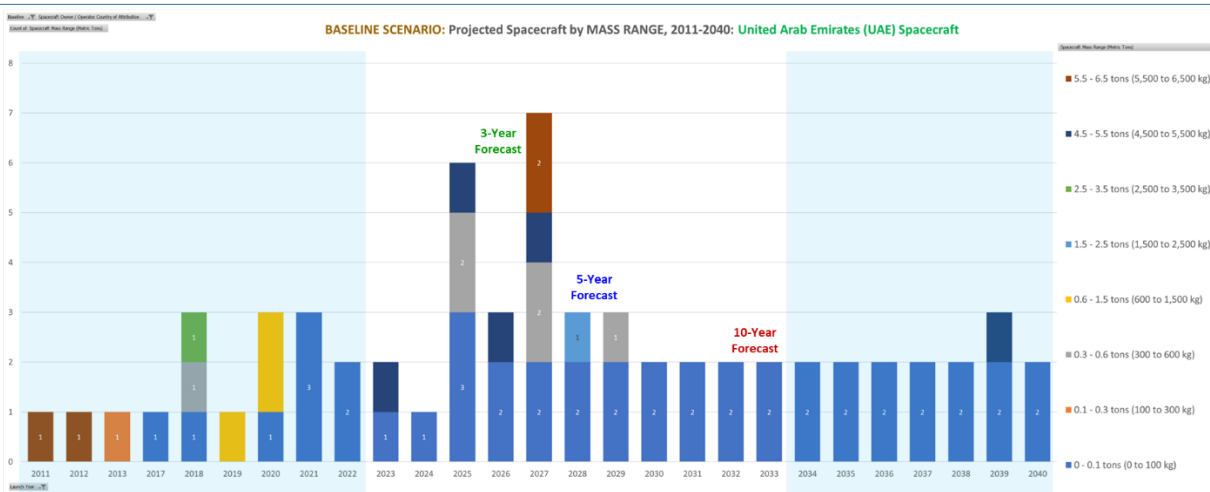
Please Note: numbers may oscillate, year-on-year, due to changing launch and mission cadences (including variable constellation replacements).
Later years of forecast may show fewer launches or spacecraft mainly because of inherent lower availability of data in long-term future



UAE as a Space Actor Forecast: Number of UAE Spacecraft

Forecast of United Arab Emirates (UAE) spacecraft and satellites

Spacecraft Mass



10-Year Forecast, 2023-2033: 33 forecast United Arab Emirates (UAE) spacecraft Total, Historic + Forecast, 30 Years 2011-2040: 64 forecast United Arab Emirates (UAE) spacecraft

Please Note: numbers may oscillate, year-on-year, due to changing launch and mission cadences (including variable constellation replacements).
Later years of forecast may show fewer launches or spacecraft mainly because of inherent lower availability of data in long-term future

၈ – 6 China

China Launch Trends and Forecast, 2020s-2030s

Overall, China is expected to conduct 538 launches during the next decade—and an estimated 1,214 launches by 2040.

The following forecast estimates these trends by orbit type, mission type, and estimated satellite mass ranges.

Figure 10: China as a Space Actor: Estimated Numbers of Launches



China

Forecast

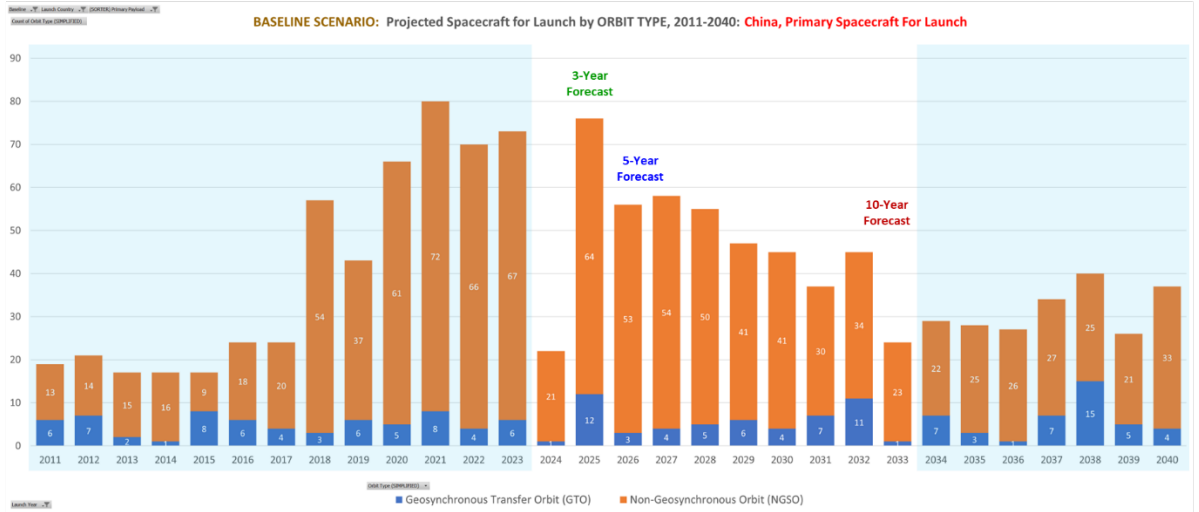
***Number of Projected
Orbital Launches by China
(or Chinese Launch Vehicles)***



China as a Space Actor Forecast: Number of Orbital Launches

NGSO vs GTO

Forecast of *launches to orbit* by China



10-Year Forecast, 2023-2033: 538 forecast launches to orbit by China

Total, Historic + Forecast, 30 Years 2011-2040: 1,214 forecast launches to orbit by China

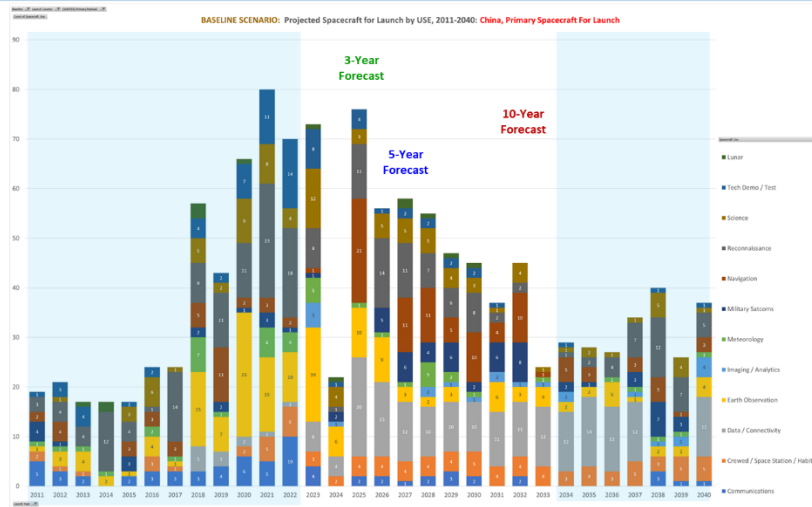
Please Note: numbers may oscillate, year-on-year, due to changing launch and mission cadences (including variable constellation replacements). Later years of forecast may show fewer launches or spacecraft mainly because of inherent lower availability of data in long-term future



China as a Space Actor Forecast: Number of Orbital Launches

Mission Type

Forecast of *launches to orbit* by China



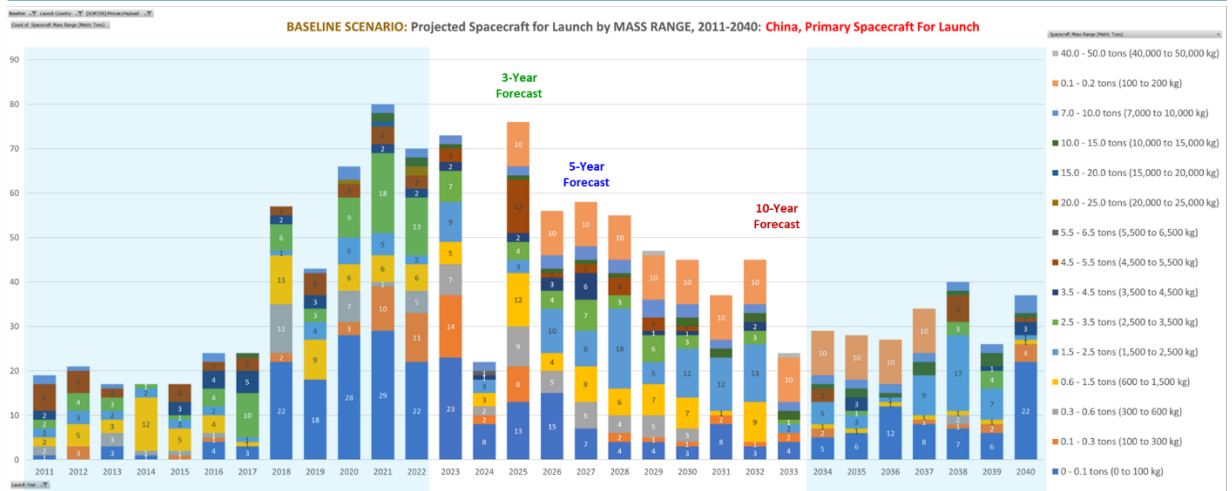
10-Year Forecast, 2023-2033: 538 forecast launches to orbit by China

Total, Historic + Forecast, 30 Years 2011-2040: 1,214 forecast launches to orbit by China

Please Note: numbers may oscillate, year-on-year, due to changing launch and mission cadences (including variable constellation replacements). Later years of forecast may show fewer launches or spacecraft mainly because of inherent lower availability of data in long-term future



Forecast of *launches to orbit* by China



10-Year Forecast, 2023-2033: 538 forecast launches to orbit by China

Total, Historic + Forecast, 30 Years 2011-2040: 1,214 forecast launches to orbit by China

Please Note: numbers may oscillate, year-on-year, due to changing launch and mission cadences (including variable constellation replacements). Later years of forecast may show fewer launches or spacecraft mainly because of inherent lower availability of data in long-term future

China Spacecraft Production Trends and Forecast, 2020s-2030s

Overall, China is expected to produce an estimated 3,316 satellites and spacecraft during the next decade—and an estimated 5,962 spacecraft and satellites by 2040.

The following forecast estimates these trends by orbit type, mission type, and estimated satellite mass ranges.

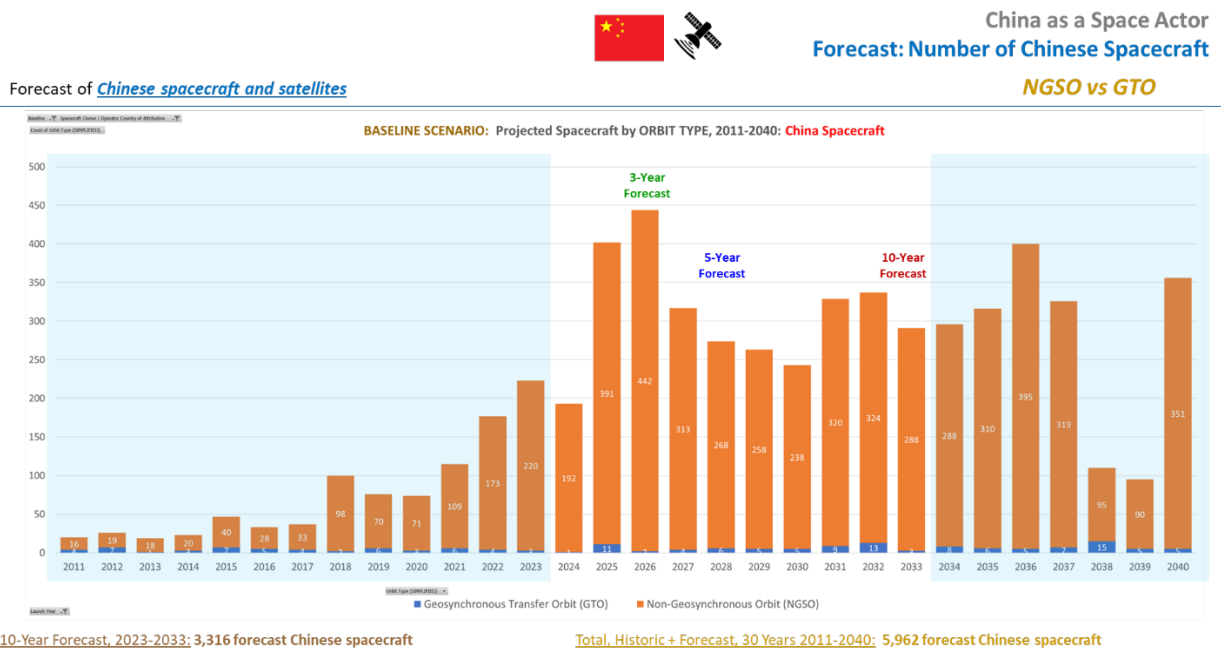
Figure 11: China as a Space Actor: Estimated Numbers of Spacecraft



China

Forecast

***Number of Projected
Spacecraft and Satellite Owned
or Operated by China (or Chinese
Companies, Government
Agencies, or Entities)***



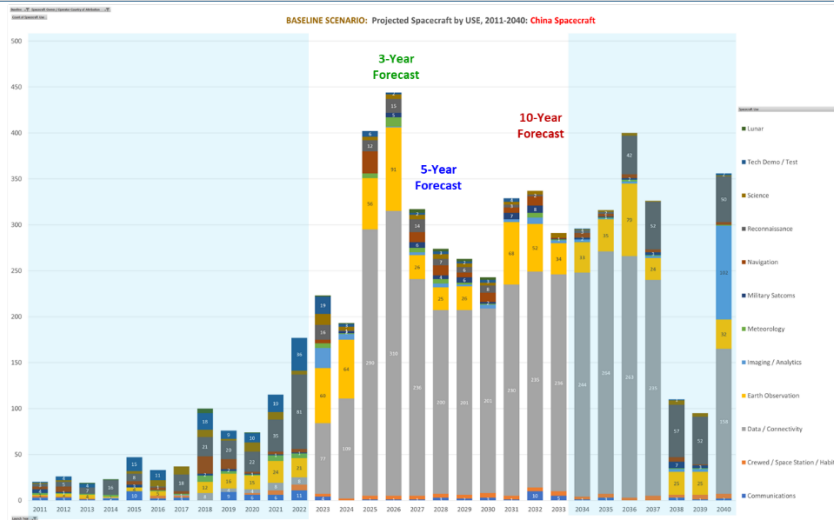
Please Note: numbers may oscillate, year-on-year, due to changing launch and mission cadences (including variable constellation replacements).
Later years of forecast may show fewer launches or spacecraft mainly because of inherent lower availability of data in long-term future



China as a Space Actor
Forecast: Number of Chinese Spacecraft

Forecast of *Chinese spacecraft and satellites*

Mission Type



10-Year Forecast, 2023-2033; 3,316 forecast Chinese spacecraft

Total, Historic + Forecast, 30 Years 2011-2040; 5,962 forecast Chinese spacecraft

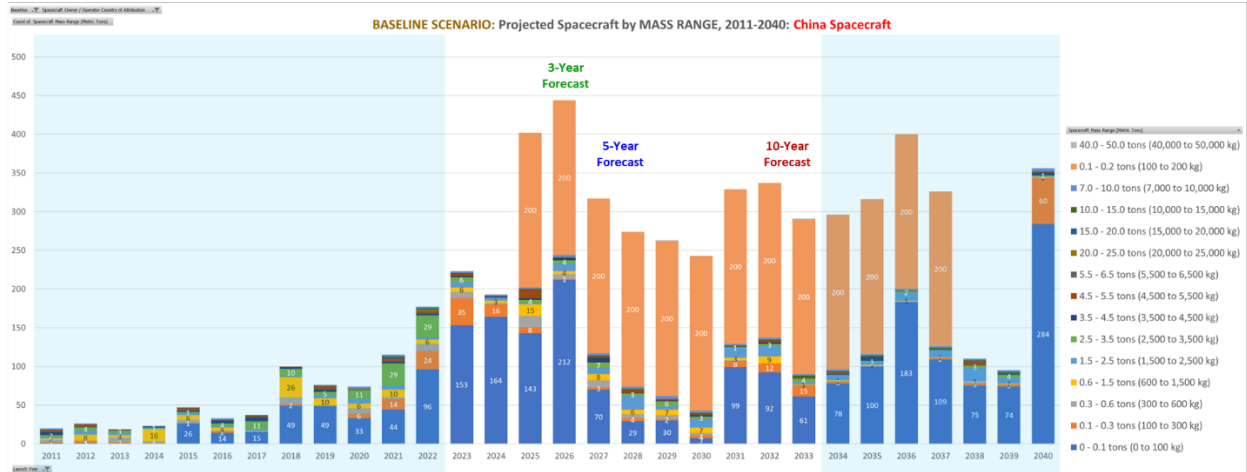
Please Note: numbers may oscillate, year-on-year, due to changing launch and mission cadences (including variable constellation replacements).
Later years of forecast may show fewer launches or spacecraft mainly because of inherent lower availability of data in long-term future



China as a Space Actor
Forecast: Number of Chinese Spacecraft

Forecast of *Chinese spacecraft and satellites*

Spacecraft Mass



10-Year Forecast, 2023-2033; 3,316 forecast Chinese spacecraft

Total, Historic + Forecast, 30 Years 2011-2040; 5,962 forecast Chinese spacecraft

Please Note: numbers may oscillate, year-on-year, due to changing launch and mission cadences (including variable constellation replacements).
Later years of forecast may show fewer launches or spacecraft mainly because of inherent lower availability of data in long-term future

၈ – 7 India

India Launch Trends and Forecast, 2020s-2030s

Overall, India is expected to conduct 96 launches during the next decade—and an estimated 205 launches by 2040.

The following forecast estimates these trends by orbit type, mission type, and estimated satellite mass ranges.

Figure 12: India as a Space Actor: Estimated Numbers of Launches

National Space Profiles
India



India

Forecast

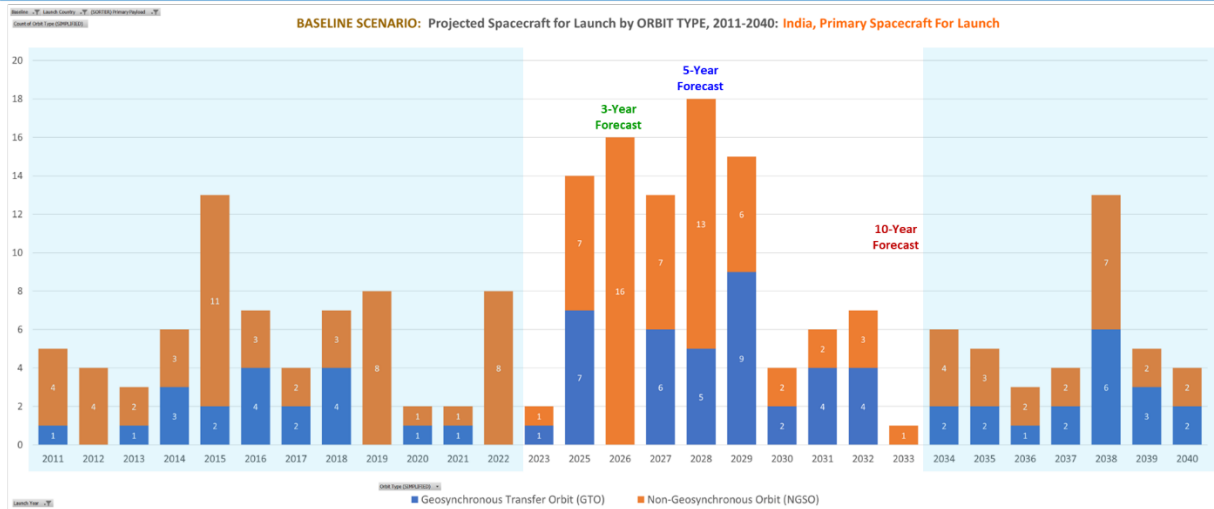
***Number of Projected
Orbital Launches by India
(or Indian Launch Vehicles)***



India as a Space Actor Forecast: Number of Orbital Launches

NGSO vs GTO

Forecast of *launches to orbit* by India



10-Year Forecast, 2023-2033: 96 forecast launches to orbit by India

Total, Historic + Forecast, 30 Years 2011-2040: 205 forecast launches to orbit by India

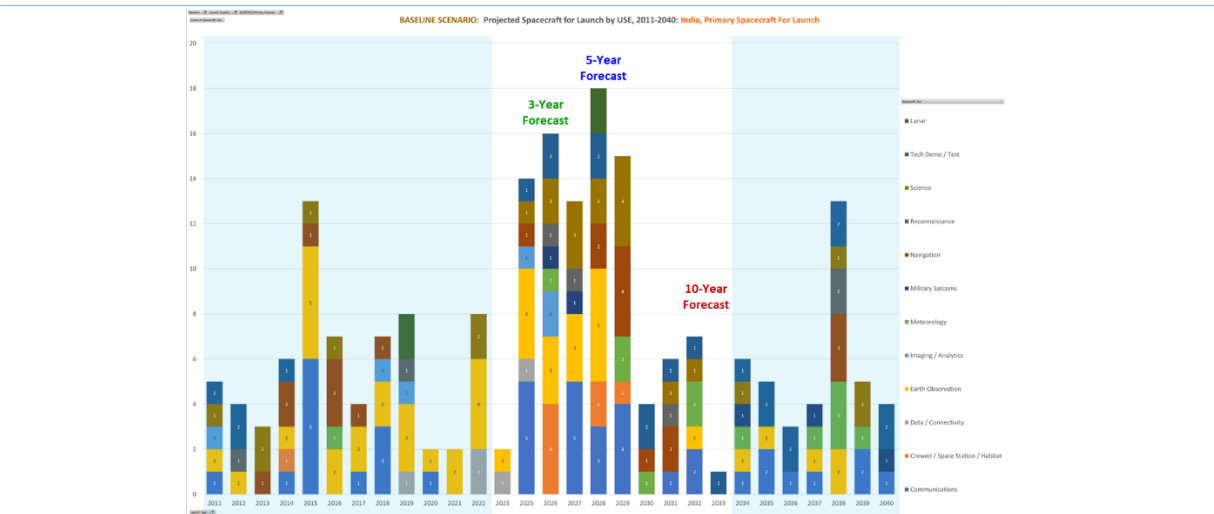
Please Note: numbers may oscillate, year-on-year, due to changing launch and mission cadences (including variable constellation replacements). Later years of forecast may show fewer launches or spacecraft mainly because of inherent lower availability of data in long-term future



India as a Space Actor Forecast: Number of Orbital Launches

Mission Type

Forecast of *launches to orbit* by India



10-Year Forecast, 2023-2033: 96 forecast launches to orbit by India

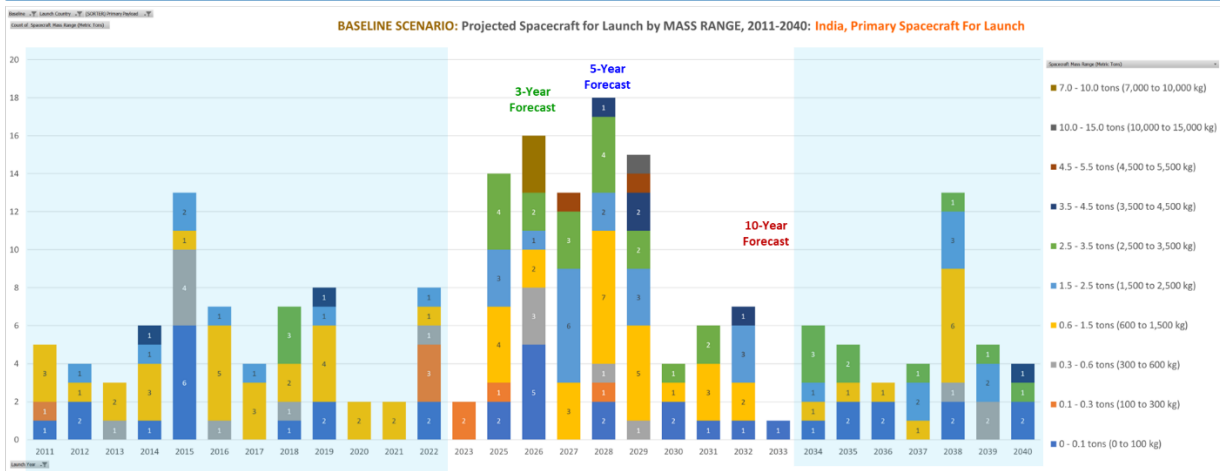
Total, Historic + Forecast, 30 Years 2011-2040: 205 forecast launches to orbit by India

Please Note: numbers may oscillate, year-on-year, due to changing launch and mission cadences (including variable constellation replacements). Later years of forecast may show fewer launches or spacecraft mainly because of inherent lower availability of data in long-term future



India as a Space Actor
Forecast: Number of Orbital Launches
Spacecraft Mass

Forecast of *launches to orbit* by India



10-Year Forecast, 2023-2033: 96 forecast launches to orbit by India

Total, Historic + Forecast, 30 Years 2011-2040: 205 forecast launches to orbit by India

Please Note: numbers may oscillate, year-on-year, due to changing launch and mission cadences (including variable constellation replacements). Later years of forecast may show fewer launches or spacecraft mainly because of inherent lower availability of data in long-term future

India Spacecraft Production Trends and Forecast, 2020s-2030s

Overall, India is expected to produce an estimated 163 satellites and spacecraft during the next decade—and an estimated 325 spacecraft and satellites by 2040.

The following forecast estimates these trends by orbit type, mission type, and estimated satellite mass ranges.

Figure 13: India as a Space Actor: Estimated Numbers of Spacecraft



India

Forecast

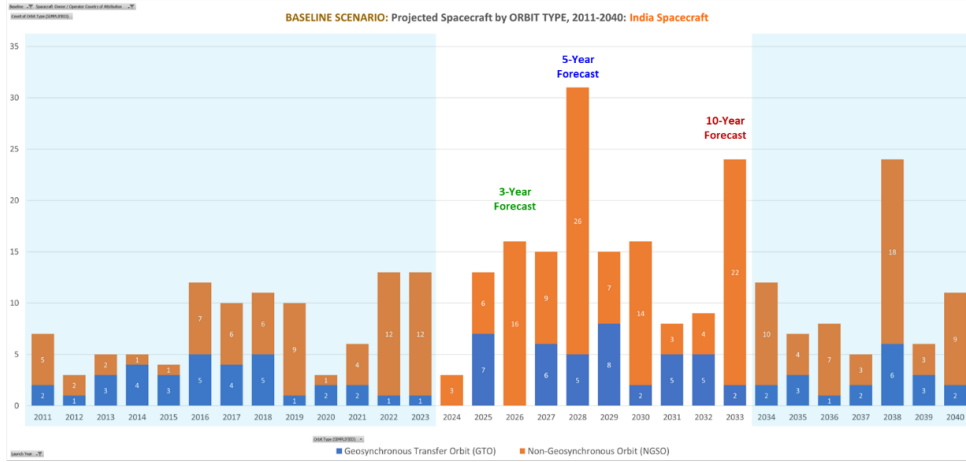
Number of Projected Spacecraft and Satellite Owned or Operated by India (or Indian Companies, Government Agencies, or Entities)



India as a Space Actor
Forecast: Number of Indian Spacecraft

Forecast of *Indian spacecraft and satellites*

NGSO vs GTO



10-Year Forecast, 2023-2033: 163 forecast Indian spacecraft

Total, Historic + Forecast, 30 Years 2011-2040: 325 forecast Indian spacecraft

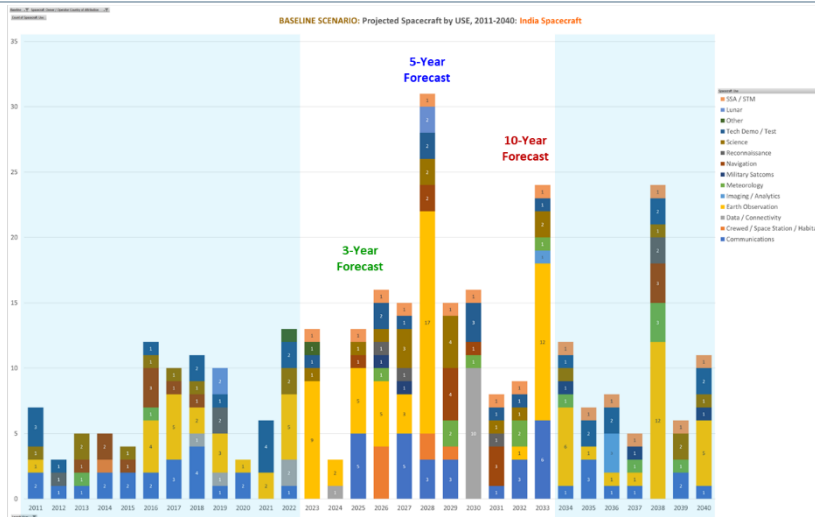
Please Note: numbers may oscillate, year-on-year, due to changing launch and mission cadences (including variable constellation replacements). Later years of forecast may show fewer launches or spacecraft mainly because of inherent lower availability of data in long-term future



India as a Space Actor
Forecast: Number of Indian Spacecraft

Forecast of *Indian spacecraft and satellites*

Mission Type



10-Year Forecast, 2023-2033: 163 forecast Indian spacecraft

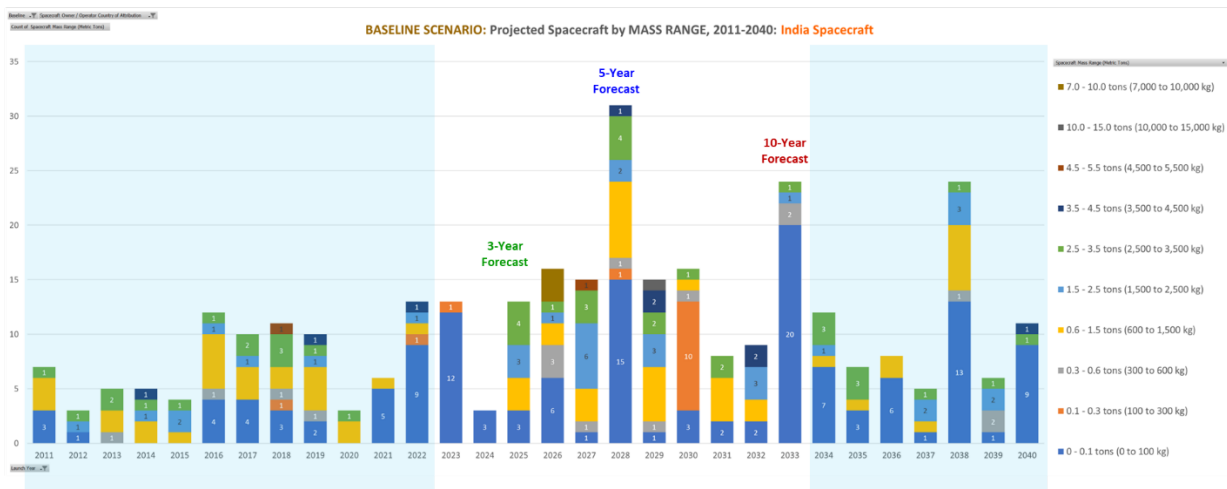
Total, Historic + Forecast, 30 Years 2011-2040: 325 forecast Indian spacecraft

Please Note: numbers may oscillate, year-on-year, due to changing launch and mission cadences (including variable constellation replacements). Later years of forecast may show fewer launches or spacecraft mainly because of inherent lower availability of data in long-term future



India as a Space Actor
Forecast: Number of Indian Spacecraft
Spacecraft Mass

Forecast of *Indian spacecraft and satellites*



10-Year Forecast, 2023-2033: 163 forecast Indian spacecraft

Total, Historic + Forecast, 30 Years 2011-2040: 325 forecast Indian spacecraft

Please Note: numbers may oscillate, year-on-year, due to changing launch and mission cadences (including variable constellation replacements). Later years of forecast may show fewer launches or spacecraft mainly because of inherent lower availability of data in long-term future

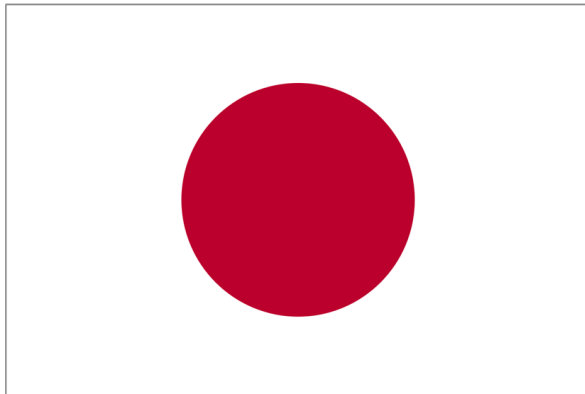
၈ – 8 Japan

Japan Launch Trends and Forecast, 2020s-2030s

Overall, Japan is expected to conduct 157 launches during the next decade—and an estimated 310 launches by 2040.

The following forecast estimates these trends by orbit type, mission type, and estimated satellite mass ranges.

Figure 14: Japan as a Space Actor: Estimated Numbers of Launches



Japan

Forecast

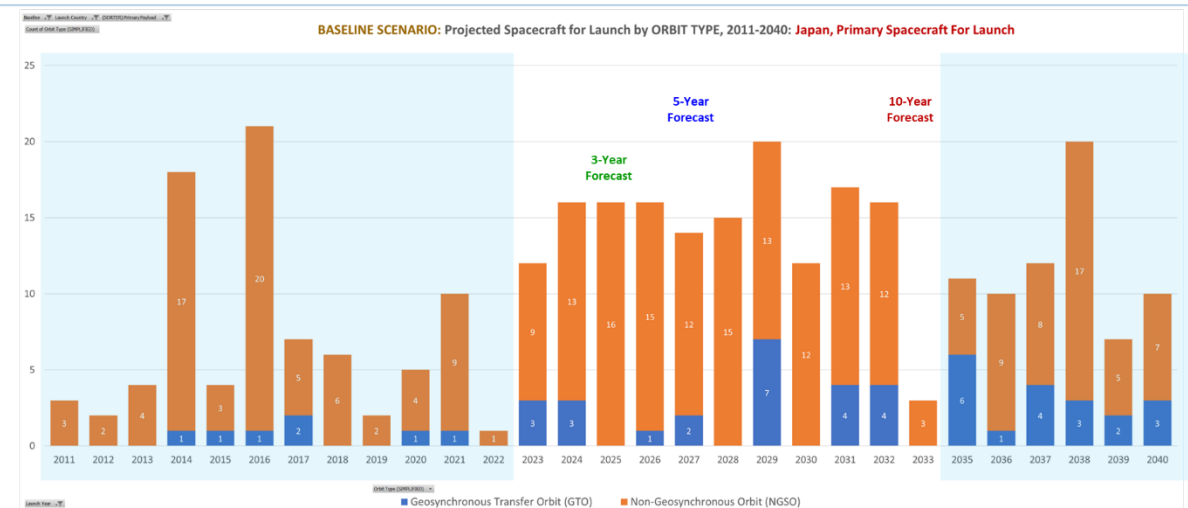
***Number of Projected
Orbital Launches by Japan
(or Japanese Launch Vehicles)***



Japan as a Space Actor
Forecast: Number of Orbital Launches

NGSO vs GTO

Forecast of **launches to orbit** by Japan



10-Year Forecast, 2023-2033: 157 forecast launches to orbit by Japan

Total, Historic + Forecast, 30 Years 2011-2040: 310 forecast launches to orbit by Japan

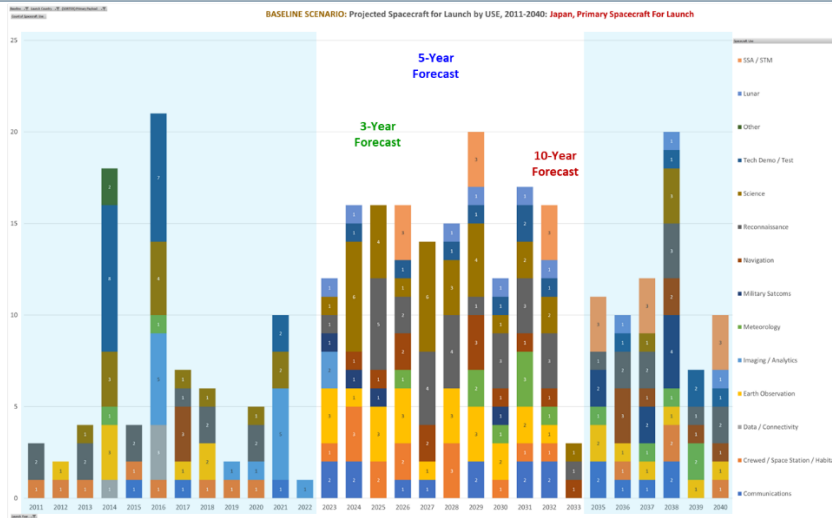
Please Note: numbers may oscillate, year-on-year, due to changing launch and mission cadences (including variable constellation replacements).
Later years of forecast may show fewer launches or spacecraft mainly because of inherent lower availability of data in long-term future



Japan as a Space Actor Forecast: Number of Orbital Launches

Forecast of *launches to orbit* by Japan

Mission Type



10-Year Forecast, 2023-2033: 157 forecast launches to orbit by Japan

Total, Historic + Forecast, 30 Years 2011-2040: 310 forecast launches to orbit by Japan

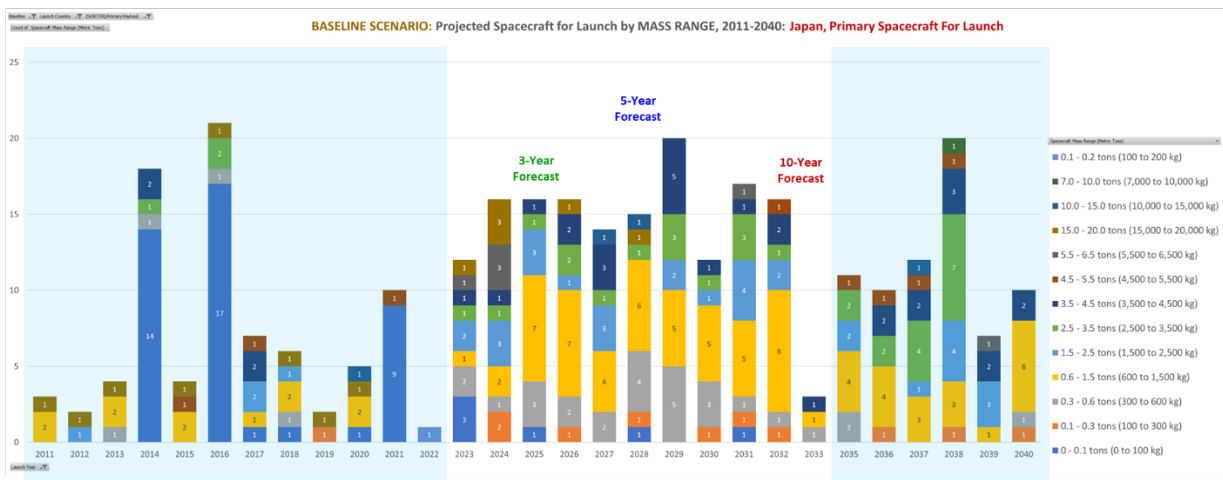
Please Note: numbers may oscillate, year-on-year, due to changing launch and mission cadences (including variable constellation replacements). Later years of forecast may show fewer launches or spacecraft mainly because of inherent lower availability of data in long-term future



Japan as a Space Actor Forecast: Number of Orbital Launches

Forecast of *launches to orbit* by Japan

Spacecraft Mass



10-Year Forecast, 2023-2033: 157 forecast launches to orbit by Japan

Total, Historic + Forecast, 30 Years 2011-2040: 310 forecast launches to orbit by Japan

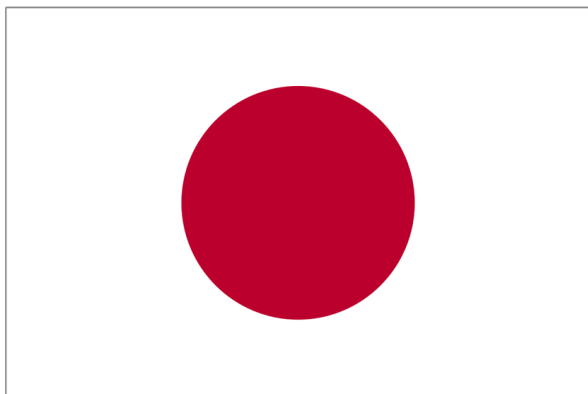
Please Note: numbers may oscillate, year-on-year, due to changing launch and mission cadences (including variable constellation replacements). Later years of forecast may show fewer launches or spacecraft mainly because of inherent lower availability of data in long-term future

Japan Spacecraft Production Trends and Forecast, 2020s-2030s

Overall, Japan is expected to produce an estimated 539 satellites and spacecraft during the next decade—and an estimated 969 spacecraft and satellites by 2040.

The following forecast estimates these trends by orbit type, mission type, and estimated satellite mass ranges.

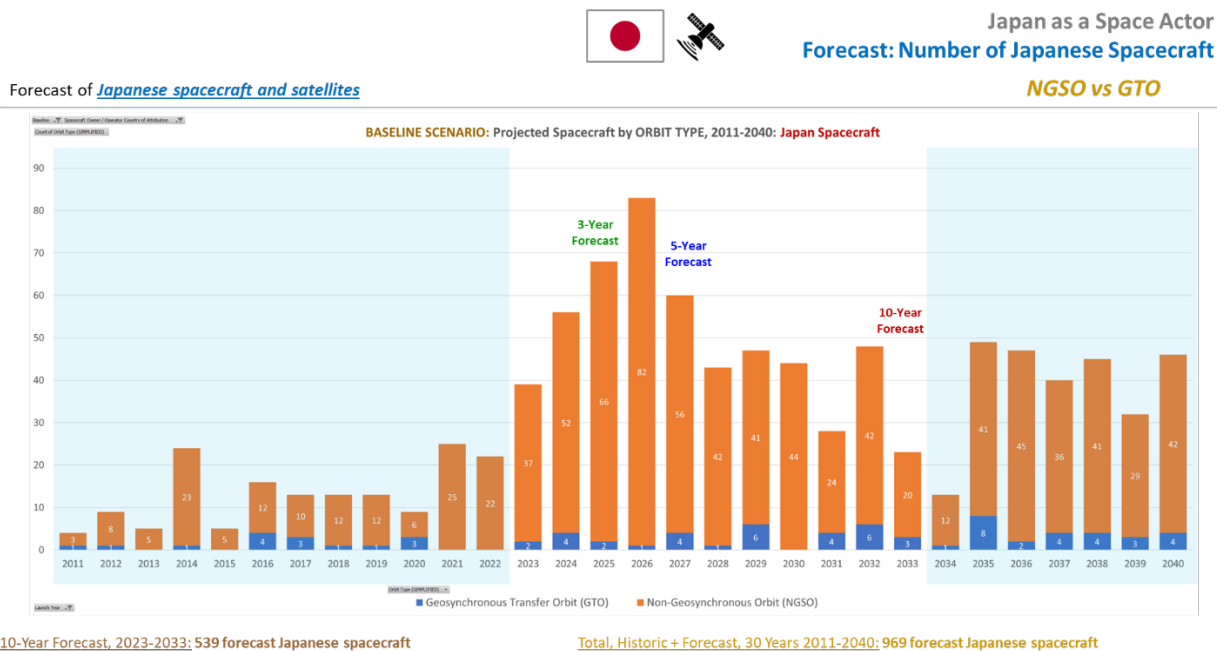
Figure 15: Japan as a Space Actor: Estimated Numbers of Spacecraft



Japan

Forecast

***Number of Projected
Spacecraft and Satellite Owned or
Operated by Japan (or Japanese
Companies, Government
Agencies, or Entities)***

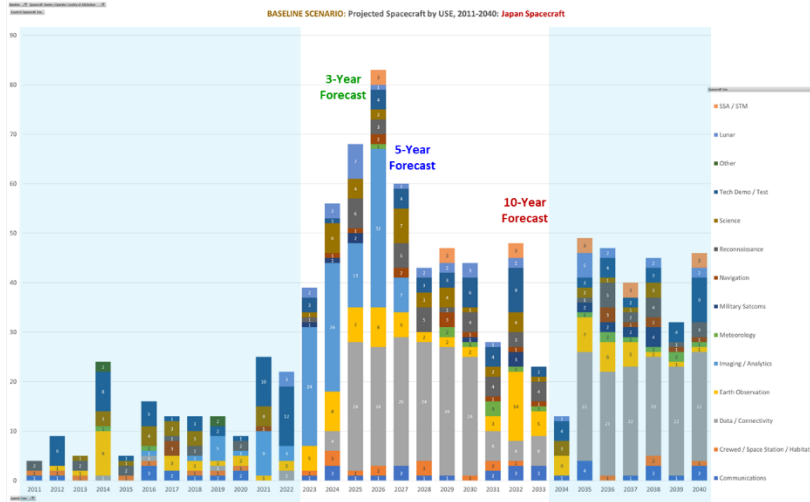




Japan as a Space Actor Forecast: Number of Japanese Spacecraft

Forecast of *Japanese spacecraft and satellites*

Mission Type



10-Year Forecast, 2023-2033: 539 forecast Japanese spacecraft

Total, Historic + Forecast, 30 Years 2011-2040: 969 forecast Japanese spacecraft

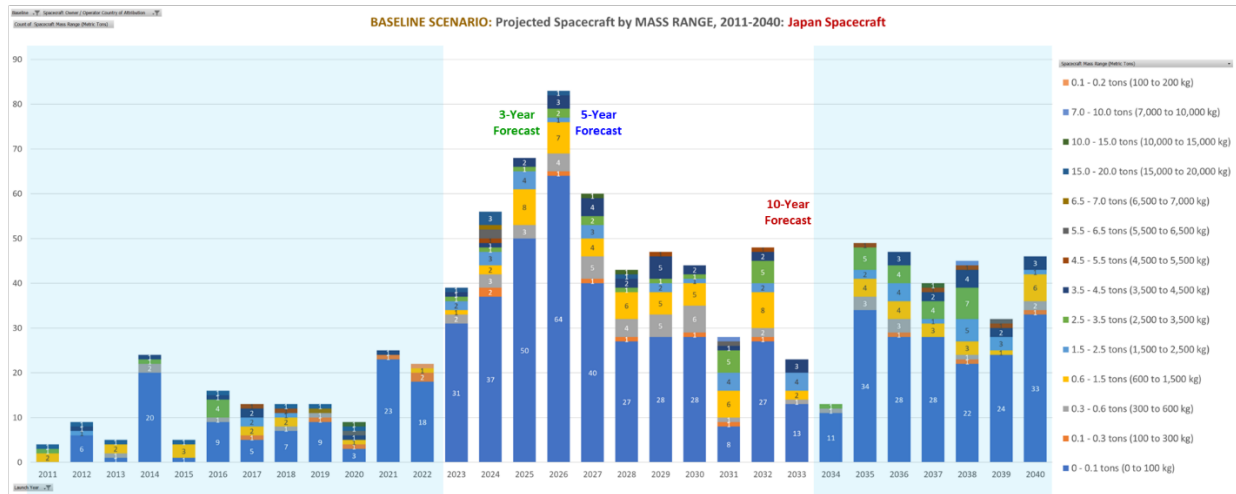
Please Note: numbers may oscillate, year-on-year, due to changing launch and mission cadences (including variable constellation replacements). Later years of forecast may show fewer launches or spacecraft mainly because of inherent lower availability of data in long-term future



Japan as a Space Actor Forecast: Number of Japanese Spacecraft

Forecast of *Japanese spacecraft and satellites*

Spacecraft Mass



10-Year Forecast, 2023-2033: 539 forecast Japanese spacecraft

Total, Historic + Forecast, 30 Years 2011-2040: 969 forecast Japanese spacecraft

Please Note: numbers may oscillate, year-on-year, due to changing launch and mission cadences (including variable constellation replacements). Later years of forecast may show fewer launches or spacecraft mainly because of inherent lower availability of data in long-term future

๙ – 9 Thailand

Thailand Launch Trends and Forecast, 2020s-2030s

Thailand is currently not projected to launch its own spacecraft during the next 10 years, due to a lack of existing spaceport or rocket. However, Thailand is actively considering building a spaceport (a project which this report concludes is a worthwhile investment). Should Thailand build a spaceport or develop its own launch vehicle, it may be in a position to launch satellites and spacecraft to orbit within a decade.

Thailand Spacecraft Production Trends and Forecast, 2020s-2030s

Thailand is investing in satellites and spacecraft—and to the extent possible, Thailand is seeking to transition spacecraft production from overseas manufacturers to Thai companies and facilities. As Thailand’s own satellite production facilities remain nascent, building more Thai satellites in-country will be an ongoing project, requiring careful planning and logistics.

Overall, Thailand is expected to produce an estimated 14 satellites and spacecraft for launch during the next decade, and an estimated 26 spacecraft and satellites by 2040.

The following forecast estimates these trends by orbit type, mission type, country of operation, and estimated satellite mass ranges.

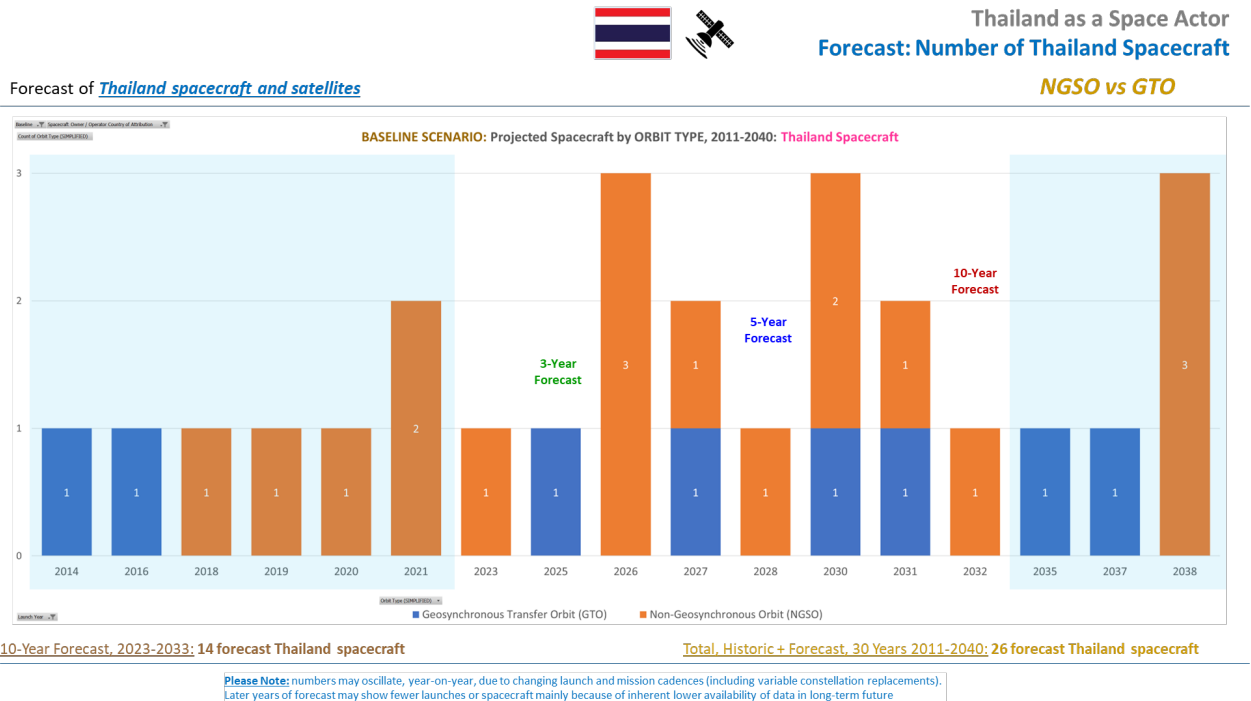
Figure 16: Thailand as a Space Actor: Estimated Numbers of Spacecraft



Thailand

Forecast

**Number of Projected
Spacecraft and Satellite
Owned or Operated by
Thailand (or Thai Companies,
Government Agencies, or
Entities)**

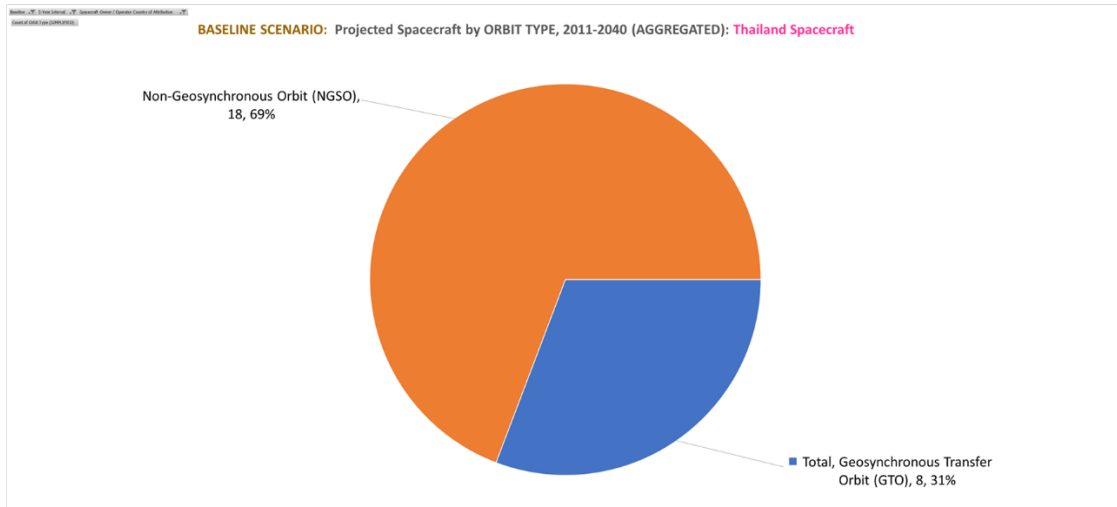




Thailand as a Space Actor
Forecast: Number of Thailand Spacecraft

NGSO vs GTO

Forecast of *Thailand spacecraft and satellites*



10-Year Forecast, 2023-2033: 14 forecast Thailand spacecraft

Total, Historic + Forecast, 30 Years 2011-2040: 26 forecast Thailand spacecraft

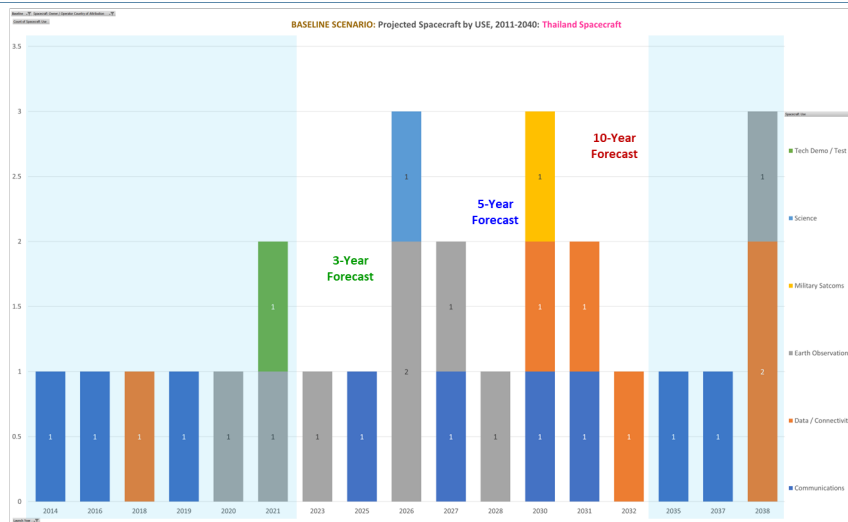
Please Note: numbers may oscillate, year-on-year, due to changing launch and mission cadences (including variable constellation replacements). Later years of forecast may show fewer launches or spacecraft mainly because of inherent lower availability of data in long-term future



Thailand as a Space Actor
Forecast: Number of Thailand Spacecraft

Mission Type

Forecast of *Thailand spacecraft and satellites*



10-Year Forecast, 2023-2033: 14 forecast Thailand spacecraft

Total, Historic + Forecast, 30 Years 2011-2040: 26 forecast Thailand spacecraft

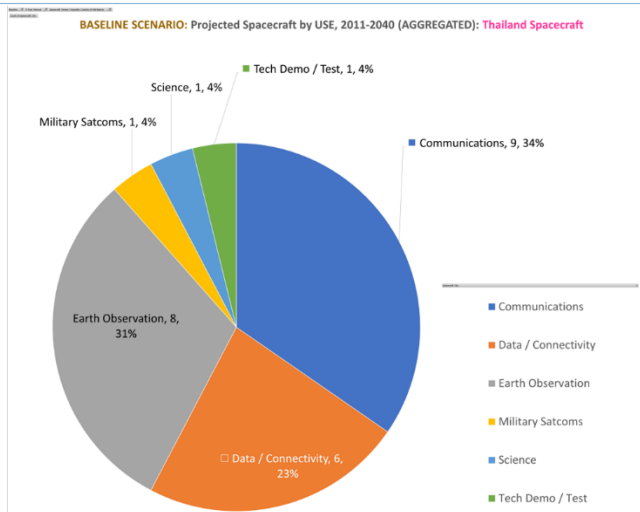
Please Note: numbers may oscillate, year-on-year, due to changing launch and mission cadences (including variable constellation replacements). Later years of forecast may show fewer launches or spacecraft mainly because of inherent lower availability of data in long-term future



Thailand as a Space Actor Forecast: Number of Thailand Spacecraft

Forecast of *Thailand spacecraft and satellites*

Mission Type



10-Year Forecast, 2023-2033: 14 forecast Thailand spacecraft

Total, Historic + Forecast, 30 Years 2011-2040: 26 forecast Thailand spacecraft

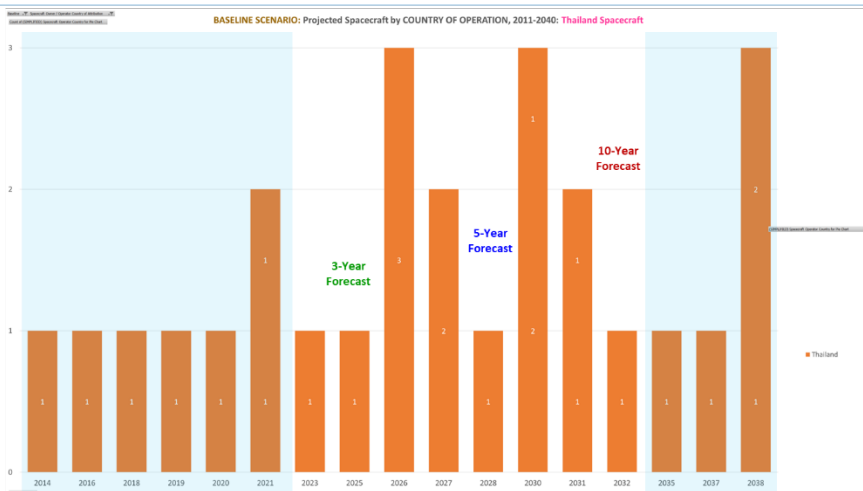
Please Note: numbers may oscillate, year-on-year, due to changing launch and mission cadences (including variable constellation replacements). Later years of forecast may show fewer launches or spacecraft mainly because of inherent lower availability of data in long-term future



Thailand as a Space Actor Forecast: Number of Thailand Spacecraft

Forecast of *Thailand spacecraft and satellites*

Country of Operation



10-Year Forecast, 2023-2033: 14 forecast Thailand spacecraft

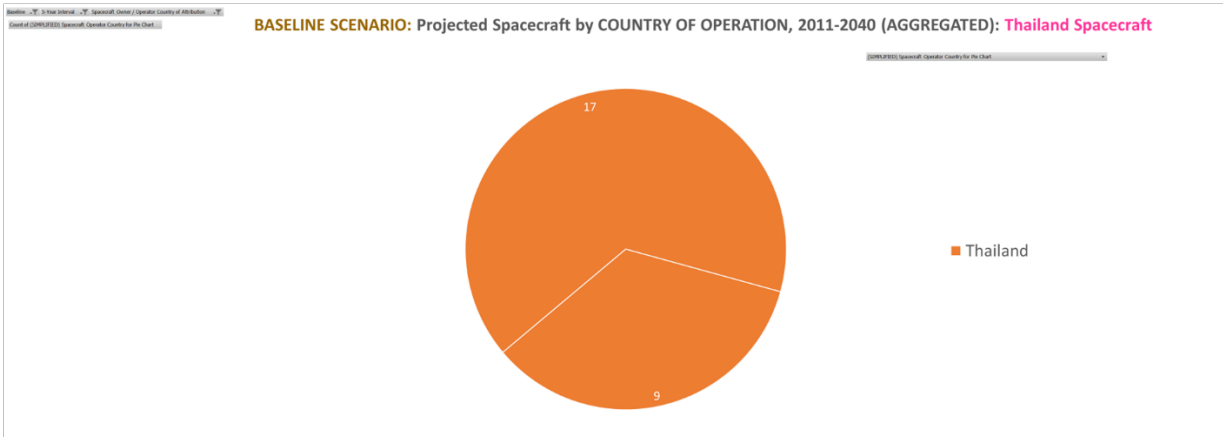
Total, Historic + Forecast, 30 Years 2011-2040: 26 forecast Thailand spacecraft

Please Note: numbers may oscillate, year-on-year, due to changing launch and mission cadences (including variable constellation replacements). Later years of forecast may show fewer launches or spacecraft mainly because of inherent lower availability of data in long-term future



Thailand as a Space Actor
Forecast: Number of Thailand Spacecraft
Country of Operation

Forecast of *Thailand spacecraft and satellites*



10-Year Forecast, 2023-2033: 14 forecast Thailand spacecraft

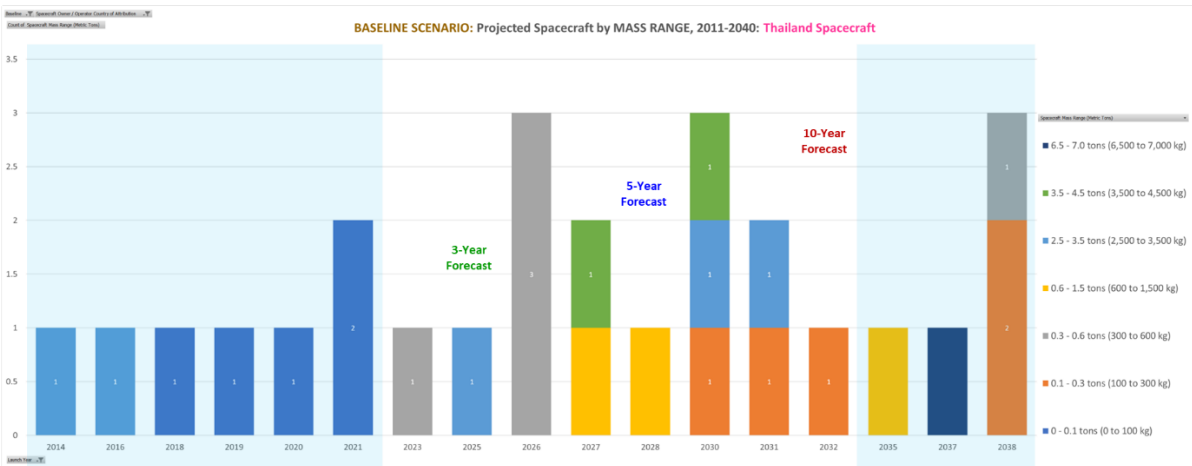
Total, Historic + Forecast, 30 Years 2011-2040: 26 forecast Thailand spacecraft

Please Note: numbers may oscillate, year-on-year, due to changing launch and mission cadences (including variable constellation replacements). Later years of forecast may show fewer launches or spacecraft mainly because of inherent lower availability of data in long-term future



Thailand as a Space Actor
Forecast: Number of Thailand Spacecraft
Spacecraft Mass

Forecast of *Thailand spacecraft and satellites*



10-Year Forecast, 2023-2033: 14 forecast Thailand spacecraft

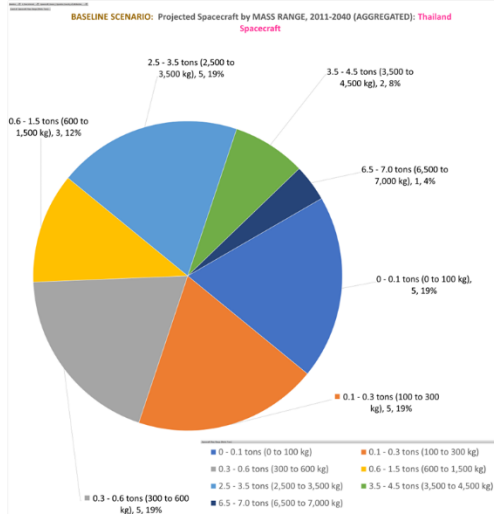
Total, Historic + Forecast, 30 Years 2011-2040: 26 forecast Thailand spacecraft

Please Note: numbers may oscillate, year-on-year, due to changing launch and mission cadences (including variable constellation replacements). Later years of forecast may show fewer launches or spacecraft mainly because of inherent lower availability of data in long-term future



Thailand as a Space Actor Forecast: Number of Thailand Spacecraft Spacecraft Mass

Forecast of *Thailand spacecraft and satellites*



10-Year Forecast, 2023-2033: 14 forecast Thailand spacecraft

Total, Historic + Forecast, 30 Years 2011-2040: 26 forecast Thailand spacecraft

Please Note: numbers may oscillate, year-on-year, due to changing launch and mission cadences (including variable constellation replacements). Later years of forecast may show fewer launches or spacecraft mainly because of inherent lower availability of data in long-term future
