## 3.Pielikums Kosmosa tehnoloģiju un pakalpojumu pielietojums tautsaimniecībā

Arvien vairāk palielinās kosmosa nozares un ar to saistīto tehnoloģiju ietekme uz sabiedrību un pielietojums dažādās jomās. Kosmosa tehnoloģiju pielietošana ir kļuvusi par daļu no ikdienas. Telekomunikācijas, navigācija, meteoroloģija, ģeogrāfiskās informācijas sistēmas ir ierastākie pielietojuma veidi, bet tie nav vienīgie. Pat atpūtas un izklaides sektorā arvien vairāk ienāk satelītu komunikācija, pozicionēšana un attālās zondēšanas pielietojumi. Aizsardzībai pret jauniem ģeopolitiskiem riskiem izmanto jaunus kosmosa tehnoloģiju projektus un strauji paplašinās tajos iesaistīto valstu skaits. Satelītu navigācijas iekārtas mūsdienās ir integrētas daudzās ikdienā lietojamās ierīcēs, piemēram, auto navigācijas sistēmas, plūdu kontroles sistēmas, kā arī mobilo sakaru ierīcēs. Vides mērījumi, lauku un meža platību uzraudzība arvien retāk tiek veikta lauka apstākļos, bet tiek pielietoti no satelītiem iegūti dati, informācija un tas dod jaunas papildu iespējas satelītu datu komerciālas iegūšanas un apstrādes iespējām, palielinot pieprasījumu pēc jauniem satelītiem un datiem.

Kosmiskās industrijas un zinātņu attīstība reģionos paaugstinās prasmi kosmisko tehnoloģiju ieviešanai ikdienas dzīvē, tā būs „vietējā komponente”, kas veidos reģionu sadarbības un sacensības tīklu, tādējādi veicinot enerģētikas, transporta un inovāciju ilgtspējīgas attīstības ietvaru, piesaistot investīcijas un jaunus „spēlētājus” kosmosa industrijā. Eiropas kosmosa industrijā ir daudz jomu, kurās ir iespējams attīstīt unikālu kompetenci. Kā tika norādīts starptautiskā konferencē „A NewSpacePolicyforEurope”[[1]](#footnote-1)

Briselē, 2010.gada 26.-27.oktobrī, kurā piedalījās arī Latvijas Universitātes Ģeodēzijas un ģeoinformātikas institūta direktors J.Balodis, Eiropas kosmiskajai industrijai ir vajadzīgas nacionālās valstis ar to talantiem un iespējām. „Vajadzīga infrastruktūra visu Eiropas iedzīvotāju labā”, - ASI prezidents (Itālija). „Islandes vulkāna izvirdums radīja 2 miljardu eiro zaudējumus Eiropai. EUMETSAT un ESA sadarbība ir labs piemērs līdzīgu situāciju pārraudzībai. Galileo un GMES būtu lietotāju vajadzībām orientēts modelis”, saka EUMETSAT ģenerāldirektors.

Pagājušā gadsimta pēdējā desmitgadē uzsvars no kosmosa tehnoloģiju pielietojuma pētniecības un aizsardzības nolūkiem novirzījās uz to publisko komerciju un satelītu un to datu pielietošanu publiskajos pakalpojumos. Lielākie sasniegumi ir telekomunikācijās, satelītu pozicionēšanas pielietojumos un attālinātajā zondēšanā. Satelītu TV raidījumi ir lielākā atvasinātā komerciālā apakšnozare. Latvijas kosmosa pētniecības, metožu, tehnoloģiju un uzņēmējdarbības attīstība un saimnieciskā pielietošana saistīta ar sabiedrības vajadzībām un interesi izmantot Eiropas Savienības sniegtās iespējas, ko paver izveidotā partnerība un uzkrātā pieredze kosmisko tehnoloģiju jomā un kopējos sadarbības tīklos.

Kosmosa nozare ne tikai veicina ne tikai jaunu, bet arī drošu tehnoloģiju rašanos. Daudzas kosmosam paredzētās tehnoloģijas tiek pielietotas arī uz zemes, un šobrīd kosmosa tehnoloģijas tiek izmantotas gandrīz ikvienā dzīves jomā. Sākot no tekstila līdz automašīnu ražošanai un no medicīnas izgudrojumiem līdz jauniem inženierzinātnei, no spēļu tehnoloģijām līdz augsto tehnoloģiju risinājumiem. Tehnoloģijas, kas sākotnēji paredzētas pielietošanai kosmosā, tagad rada peļņu biznesiem zemes segmentā.

Aprēķini rāda, ka katrs eiro, ieguldīts kosmosa tehnoloģiju pielietojumos, dod 7-8 EUR atdevi pievienotās vērtības pakalpojumu veidā[[2]](#footnote-2).Atvēlot resursus kosmosa tehnoloģijām un īstenojot pasākumus efektīvā veidā, iespējams būtiski paaugstināt iedzīvotāju dzīves kvalitātes līmeni. Kosmosa tehnoloģijas ļauj Latvijai piekļūt liela mēroga un globāliem projektiem. Izmantojot kosmosa tehnoloģijas, sabiedrība tiek nodrošināta ar datu pieejamību par dažādiem procesiem uz sauszemes, ūdenī un gaisā. Tas ir būtiski aktuālās informācijas saņemšanā, apstrādē, analīzē, piemēram, par klimata un zemes izmaiņas procesiem, kā arī transporta, veselības, krīžu vadības, lauku, mežu platību, jūras un ceļu apstākļiem.

Globālās pozicionēšanas sistēmas (GPS) dati tiek pielietoti plaši dažādās jomās un veidos, piemēram, zemes nogruvumu, ledāju kustības, lielo tiltu deformāciju novērošanai, kā arī lai pārvaldītu ūdens resursus, vadītu un kontrolētu graudkopību un prognozētu lauksaimniecisko ražošanu, novērtētu plūdu un ugunsgrēku radīto risku, kontrolētu bīstamo izmešu izplatību, uzlabotu krasta un kuģošanas kustības drošību, prognozētu, novērstu un vadītu dabas katastrofu radīto seku izplatību.

Ekonomiskās sadarbības un attīstības organizācija OECD, ir identificējusi piecas galvenās jomas, kur kosmosa tehnoloģiju pielietojums var sniegt nozīmīgu risinājumu:

* Vide,
* Dabas resursu izmantošana,
* Pieaugošā iedzīvotāju kustība,
* Pieaugošie drošības draudi,
* Informācijas sabiedrība.

*Vide*

Zemes novērojumi no kosmosa palīdz klimata izmaiņu novērtēšanai un tā radīto seku novēršanai. Ar kosmisko metožu palīdzību iespējams izanalizēt tādus faktorus un izmaiņas laikā, kā ledus sega, krasta erozija, dabas populācijas teritoriālās izmaiņas, ozona slāņa stāvoklis, plūdi, mežu ugunsgrēki un jūras līmenis. Kosmiskās tehnoloģijas tiek izmantotas un kļūst nozīmīgas arī oglekļa emisiju ierobežošanas mērķu sasniegšanā.

*Dabas resursi*

Zemes izpēte sniedz iespēju pārvaldīt ūdens, meža resursus, kā arī lauksaimniecības zemes. Tāpat tas rada veidus, kā pielietot dažādus enerģijas resursus, kā piemēram, vējš un saules enerģija.

*Mobilitāte*

Pieaugošā iedzīvotāju kustība rada dažādus jaunus izaicinājumus, kā piemēram, transporta piesārņojumu, transporta negadījumus, trokšņi, satiksmes sastrēgumus. Pateicoties satelīttehnoloģijām un GNSS, pielietojumam iespējams veikt gan sauszemes, gan jūras, gan gaisa satiksmes plūsmu plānošanu un vadīšanu.

*Drošība*

Riski, kuru likvidēšanā palīdz satelīttehnoloģijas, ir, piemēram, dabas katastrofas, mežu ugunsgrēki, plūdi, naftas noplūde Baltijas jūrā.

*Informācijas sabiedrība*

Pieaugot informācijas apjomam, palielinās prasības pēc jauniem tehnoloģiskiem risinājumiem, kas spēj nodrošināt nepieciešamo informāciju reālā laikā, pēc pieprasījuma un ar augsto precizitāti. Tāda veida pakalpojums, vispirmām kārtām nepieciešams militārajā jomā, kā arī risku vadībai civilajā aizsardzībā.

Analizējot kosmosa tehnoloģiju un pakalpojumu pielietojumu Latvijā, tika izdalītas šādas nozares:

* Vide
* Drošība un aizsardzība
* Lauksaimniecība un mežsaimniecība
* Transports
* Telekomunikācijas
* Veselības aprūpe
* Tūrisms un atpūta
* Enerģētika

**Vide**

Pielietojuma mērķis ir veikt vides ietekmējošo faktoru analīzi, lai izsekotu klimata izmaiņu ietekmi un plānotu risinājumus. Tādejādi tiek gūta labāka izpratne par dabas procesiem lokālā un starptautiskā mērogā un uzlaboti vides aizsardzības rīki. Kosmiskie novērojumi palīdz izprast daudzus fundamentālos procesus, kas risinās uz Zemes virsmas, sākot ar plūsmām atmosfērā, jūrās un okeānos, līdz pat ģeoloģiskiem procesiem. Pasaulē kosmosā iegūtā informācija tiek analizēta, lai novērtētu jūras līmeņa pacelšanos un krasta līnijas izmaiņas. Zemes novērošana ietver dažādas sistēmas un tehnoloģijas ar tādām operētājsistēmām, kā, piemēram, Meteosat vai Spot. Šīs jomas klienti, lielākoties ir valsts institūcijas. Satelītu dati tiek izmantoti arī ārkārtas situācijās un glābšanas operācijās, t.sk. plūdu seku novērtēšanā un glābšanas pasākumu plānošanā, vispārējās drošības jautājumu risināšanā. Regulāri novērojot zemes virsmu iespējams veidot kartes ar mazākiem izdevumiem un aktualizēt tās pietiekami bieži, kā arī novērst līdzšinējās kļūdas. Spektrozonālie satelītuzņēmumi sniedz informāciju karšu izgatavošanai (nošķir ūdens platības no apmežotām vai lauku platībām, ļauj novērtēt seklās ūdenstilpes, mežu ceļus), sniedz papildus ziņas par zemes virsmas raksturu arī neapmežotajās teritorijās, ļauj novērtēt piesārņotās teritorijas, minerālos resursus, virsmas siltuma sadalījumu apdzīvotajās vietās, augkopības kultūru stāvokli u.c.

*Pielietojuma veidi:*

* Datu iegūšana politikas dokumentu izstādei
* Meteoroloģisko prognožu veidošana
* Pieejamo dabas resursu izpēte un apgūšana
* Atjaunojamās enerģijas (vēja, saules) pielietošanas veidu modelēšana
* Atkritumu apsaimniekošana
* Dabas piesārņojuma atklāšana, novēršana, likvidēšana
* Dabas katastrofu (plūdu u.c) identificēšanā un seku novēršanā
* Karšu precizēšana un aktualizācija
* Zivsaimniecībā (zivju resursu un veģetācijas izmaiņu prognozēm)
* Jūras vides pārvalde, jūras piesārņojuma uzraudzībā (piesārņojuma migrācijas dati ļauj novērtēt tā reālo bīstamību un plānot pasākumus tā lokalizēšanai un savākšanai)

Iespējamie lietotāji:

* Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija
* Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs
* Valsts Zemes dienests
* Glābšanas dienesti
* Apdrošināšanas uzņēmumi
* Karšu izstrādātāji (piemēram, Metrum, Karšu izdevniecība Jāņa sēta).
* Valsts augu aizsardzības dienests

Piemēri:

***Latvijas Lauksaimniecības universitāte*** pielieto augstas un vidējas izšķirtspējas satelītattēlus zemes virsmas seguma analizēšanai.

Mūsdienu apstākļos meteoroloģija nav iedomājama bez saņemto satelītu datu apstrādes, kas ļauj iegūt globālu priekšstatu par atmosfēras masu plūsmām. ***Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas aģentūra (LVĢMA)*** operatīvi saņem meteoroloģisko informāciju no vismodernākajiem mākslīgajiem Zemes pavadoņiem jau no 2009.gada, kad Latvija kļuva par EUMETSAT dalībvalsti. Saņemtā informācija no EUMETSAT ļauj sinoptiķiem savlaicīgi paredzēt ekstremālās situācijas – vētras, plūdus, spēcīgu karstumu, savlaicīgi brīdināt jūrniekus un zvejniekus par kuģošanai nelabvēlīgiem apstākļiem – miglu, stipru viļņošanos un ledus apstākļiem Baltijas jūrā, uzlabot aviācijas apkalpošanu, efektīvāk kontrolēt satiksmes drošības apstākļus uz ceļiem, dažu minūšu laikā konstatēt mežu ugunsgrēkus, prognozēt ražas veidošanās procesus zemkopībā. LVĢMA rīcībā ir nepieciešamā aparatūra informācijas uztveršanai un pārraidei. Speciālistu papildus apmācību nodrošina EUMETSAT par saviem līdzekļiem.

***V/a „Latvijas Ģeotelpiskās informācijas aģentūra”*** satelīttehnoloģiju pakalpojumus izmanto:
1) melnbaltās (panhromātiskās) vai krāsainās (multispektrālās) ar satelītainas kartogrāfijas uzdevumu veikšanai. Satelītainas LĢIA izmanto ortofotokaršu izgatavošanai, kas savukārt tiek izmantotas topogrāfisko un tematisko karšu sastādīšanā. Visi dati tiek uzkrāti datubāzē. Satelītainas netiek izmantotas regulāri, tikai tad, ja rodas nepieciešamība, galvenokārt, teritorijām, kur nav pieejamas aerofotoainas – piemēram, gar valsts robežu.

2) SRTM (ShuttleRadarTopographyMission) dati – globālais Zemes virsmas modelis, iegūts ASV Shuttle misijas rezultātā – tiek izmantots digitālā apvidus reljefa modeļa izgatavošanai.

3) Globālās Navigācijas Satelītu Signāli (GNSS). Tiek izmantoti, lai darbinātu virszemes GPS bāzes staciju tīklu, kas uztver GNSS signālus, tos apstrādā un noraida uz lietotāja GPS uztvērēju. GPS bāzes stacijas nodrošina iespēju lietotāja GPS uztvērējam noteikt koordinātas ar divu centimetru precizitāti reālajā laikā un ar piecu milimetru precizitāti, izmantojot uzkrātos datus. Dati, kas tiek uzkrāti ilgākam laika periodam, izmantojami zinātniskiem mērķiem.

GPS bāzes staciju tīkls LatPos Latvijā darbojas kopš 2005. gada un kā liecina Latvijas Ģeotelpiskās informācijas aģentūras dati 2011.gadā kopumā ir kopumā 21 stacija, kas pārklāj visu Latvijas teritoriju, nodrošinot datu pielietojumu šādās jomās:

* Koordinātu noteikšana līdz 2 cm precizitātei;
* Ģeotelpisko koordinātu ieguve;
* Dati laika apstākļu prognozēšanai;
* Zemes garozu kustību monitorings;
* Aviācijas drošībai;
* Lauksaimniecība;
* Plūdmaiņas – zemes izmaiņas.

Satelītdatus sniedz GeoEye (kādreizējais SpaceImaging), ASV Ģeoloģijas dienesta EarthResourcesObservationandScienceCenter, NAVSAR.

***VAS „Latvijas Jūras administrācija”*** izmanto GPS dziļuma mērīšanai, precīzas pozīcijas noteikšanai. Pozicionēšanas precizitāte saskaņā ar Starptautiskās Hidrogrāfijas organizācijas standartiem.

***Nacionālo bruņoto spēku Jūras spēku krasta apsardzes dienests*** un ***Valsts vides dienesta Jūras un iekšējo ūdeņu pārvalde*** kopš 2007.gada izmanto satelītu ENVISAT un RADARSAT SAR radiolokācijas satelītattēlu piesārņojumu ar naftas produktiem novērošanai jūrā. Analizēti/apstrādātie satelītattēli tiek piegādāti attiecīgajām piekrastes valsts operatīvajām kontaktpersonām 30 minūšu laikā pēc tam, kad satelīts ir šķērsojis paredzēto satelītattēla uzņemšanas vietu. Gadījumā, ja tiek konstatēts naftas produktu plankums, brīdinājuma ziņojums tiek nogādāts operatīvajām kontaktpersonām.

Valsts vides dienesta Jūras un iekšējo ūdeņu pārvalde un ***NBS Jūras spēku Krasta apsardzes dienests*** zvejas kuģu atrašanās vietas noteikšanai izmanto Inmarsat C datu pārraides pakalpojumus. Iekārtas uz kuģu klāja pēc noteikta laika perioda ģenerē un nosūta pozīcijas ziņojumu zvejas kuģu satelītnovērošanas sistēmā.

**Aizsardzība un drošība**

Pielietojuma mērķis ir nelaimju, katastrofu gadījumā nodrošināt ātru reaģēšanu, situācijas stabilizēšanu. Tāpat arī nodrošināt likumu ievērošanu un samazināt neatļautu robežu šķērsošanu. Satelīttehnoloģiju pielietojuma rezultātā ir iespējama ātrāka reaģēšana un drošāka komunikācija.

Valsts institūcijām, kas atbild par valsts drošību ir pieejami dažādas militārās kosmosa tehnoloģiju lietojumprogrammas, kā, piemēram, GIS, metereoloģiskie dati, attēlu apstrādes programmatūra (IMINT), ko saistībā ar dalību NATO nodrošina ASV un ES.

Pielietojamie pakalpojumi:

* Augstas izšķirtspējas karšu nodrošināšana, pozicionēšana
* Katastrofu atklāšana, likvidēšana
* Ķīlnieku atbrīvošanas operācijas
* Sprāgstvielu atklāšanā (piemēram, ar gamma staru palīdzību)
* Teritoriju uzraudzība,
* Apslēpto ieroču atklāšana

Iespējamie lietotāji:

* Aizsardzības ministrija
* Iekšlietu ministrija
* Robežu kontrole
* Vietējās pašvaldības
* Valsts policija

Piemēri:

***LR Nacionālie bruņotie spēki*** izmanto satelītsakarus starptautisko operāciju vajadzībām, NATO misijām

**Lauksaimniecība un mežsaimniecība**

Pielietojuma mērķis ir labāka un atbilstošāka zemes platību plānošana un apsaimniekošana.

*Pielietojuma veidi:*

* Lauku teritoriju novērošanā, apsaimniekošanā, uzraudzībā, plānošanā un regulācijā
* Mežu resursu izmantošanas uzraudzībā, plānošanā, regulācijā (atklājot nelikumīgas cirtes, kaitēkļu perēkļus, u.c. sezonālās izmaiņas, sugu un mitruma dinamikas izpēte)

GPS tiek izmantots, piemēram, lai veiktu platību mērījumus. Mērījumi tiek veikti ar Trimble un Leica GPS mērinstrumentiem. Tiek izmantoti IKONOS un QUICKBIRD dati, ko Latvijai nodrošina Eiropas Komisijas vienotais izpētes centrs (JRC).

*Piemēri:*

***Lauku atbalsta dienests*** satelītu attēlus izmanto, lai analizētu un apkopotu informācija par sējumu platībām, kas ļauj izvērtēt pieteiktās platības atbalsta maksājumu saņemšanai. Satelītu attēli tiek izmantoti arī Lauku reģistra aktualizācijā.

***Latvijas Valsts augļkopības institūts*** izmanto GPS pakalpojumus, apsekojot augļu dārzus, dokumentējot šķirņu izplatību, kartējot slimīgu un kaitēkļu izplatību. GPS aprīkojums iegādāts ERAF līdzfinansētā projekta ietvaros.

Meža teritoriju uzraudzība, izmantojot satelīttehnoloģijas ir aktuāla ***Valsts meža dienestam***, īstenojot meža saimnieciskās darbības attālinātu kontroli, kur, izmantojot dažāda laika satelīta attēlus, iespējams noteikt šajā laikā radušās izmaiņas. Tāpat satelīttehnoloģijas izmantojamas meža veselības stāvokļa kontroles un monitoringa vajadzībām. Datus sniedz „LANDSAT- NASA”, SpotImageCorporation (SPOT), DMC InternationalImaging, Latvijā piegādā – SIA „BalticSatelliteImagery”.

Valsts akciju sabiedrībai „***Latvijas valsts meži***” aktuāli ir praksē izmantot satelīta datus un tehnoloģijas, lai identificētu meža bojājumu skartās teritorijas un noteiktu bojājumu izplatības robežas ar mērķi operatīvi plānot pasākumus bojājumu novēršanai. Tāpat AS LVM satelīttehnoloģijas izmanto:

1. Ražošanas projektos:
* GPS iegāde un ieviešana ražošanā – cirsmu uzmērīšana ar GPS iekārtām Vidusdaugavas mežsaimniecībā. GPS iekārtas cirsmu uzmērīšanā, plānošanas vienību, jaunaudžu un potenciālo krājas kopšanas ciršu apsekošanā paredzēts izmantot visā LVM apsaimniekojamā teritorijā).
* GPS sekošanas pakalpojums – kokvedēju kustības kontrolei
* Maršrutēšana – lai atrastu noteiktus objektus mežā un ceļu līdz tiem
* Meža autoceļu inventarizācija (uzmērīšana ar GPS) – LVM apsaimniekošanā esošo autoceļu novietojuma un stāvokļa noteikšana un precizēšana
1. Zinātniskās izpētes projektos:

- LLU un Ventspils augstskolas kopīgi veikts pētījums „Attālās zondēšanas metožu, multispektrālo un termālo aerofoto un satelītuzņēmumu praktiskās pielietošanas iespēju izpēte meža resursu uzskaitē un apsaimniekošanā”. Dažādu meža apsaimniekošanas procesā darāmu uzdevumu veikšanai izstrādātas vispārējas teorētiskas shēmas, no kurām praktiski pētīta attālās zondēšanas metožu pielietošana jaunaudžu kopšanas ciršu nepieciešamības noteikšanai un iespējamo bojāto meža platību noteikšana.

Izmantotā metodika paredz izmantot vidējas un augstas izšķirtspējas satelītattēlus. Datus piegādā SIA „IntelligentSystems” GPS sekošanas pakalpojumam, Latvijas Lauksaimniecības universitāte un Ventspils augstskola - zinātniskās izpētes projektiem.

Multi un hiperspektrālos satelīta attēlus izmanto arī ***Latvijas Valsts mežizstrādes institūts „Silava”***. Tālāka attēlu apstrāde un analīze notiek ar pašu resursiem. Attēli tiek izmantoti meža statistiskās inventarizācijas parauglaukumu mērījumu interpolācijai, meža attālās inventarizācijas zinātniskās pētniecības projektiem, meža veselības stāvokļa zinātniskās pētniecības projektiem, CO2 piesaistes aprēķiniem. Satelītdatus piegādā Landsat-Nasa,SpotImageCorporation, IRS (Awifs, Liis), DMC InternationalImagingCorporation, Latvijas piegādātāji SIA „Envirotech” un SIA „BalticSatelliteImagery”.

**Transports**

Pielietojuma mērķis ir transporta plūsmu plānošana un efektivitātes celšana, drošības palielināšana.

Transporta nozarē satelītu dati tiek izmantoti ļoti plaši – gan transporta plūsmu kontrolē, gan automašīnu atrašanās vietas noteikšanā, braukšanas maršrutu izvēlē, kravu un pārvadājumu izsekošanā, u.c.

Potenciālie lietotāji:

* Satiksmes ministrija
* Transporta pakalpojumu sniedzēji (ostas, dzelzceļš, lidostas, avio kompānijas)
* Vietējās pašvaldības
* Valsts ceļu policija
* Krasta apsardze

*Piemēri:*

***Valsts policija*** un ***Valsts ugunsdzēsības un glābšanas dienests*** autotransporta monitoringa sistēmas ietvaros izmanto Globālās pozicionēšanas sistēmu (GPS) operatīvo transporta līdzekļu atrašanās vietas noteikšanai – tādejādi paaugstinot operatīvo dienestu darbības efektivitāti. Pakalpojumu nodrošina komersanti, t.i., auto līzinga kompānijas, kas savukārt slēgušas līgumus ar GPS sistēmu uzturētājiem.

Vairākās Latvijas Republikas ***Satiksmes ministrijas*** pakļautībā esošās iestādēs tiek izmantoti satelītu dati un kosmosa tehnoloģijas. ***Latvijas Jūras administrācija*** izmanto saņemto informāciju kuģu atrašanās vietu noteikšanai gan visā Baltijas jūrā, gan plašākā mērogā.

***Brīvostu pārvaldes*** (Rīgas Brīvostas pārvalde, Ventspils Brīvostas pārvalde, Liepājas ostas pārvalde) izmanto informāciju, kas iegūta saistībā ar GPS:
1) kuģu atrašanās vietas noteikšanai (kuģi ar GPS palīdzību saņem atrašanās vietas koordinātas, kas pēc tam tiek ievadītas attēlošanas programmās; tiek bez maksas izmantota programma „Googlelive AIS network”)

2) boju monitoringā (GPS saņemtā informācija par boju atrašanās vietu tiek salīdzināta ar uzdoto atrašanās vietu; par boju stāvokli, pozīciju caur mobilo operatora tīklu tiek sūtīti dati atbildīgajām personām).

***VAS „Latvijas Valsts ceļi”*** izmanto GPS mobilās kartēšanas risinājumu inventarizācijas ģeogrāfiskās informācijas sistēmas ietvaros.

Tiešās pārvaldes iestāde „***Autotransporta inspekcija***” savos dienesta transportlīdzekļos izmanto interaktīvās transporta līdzekļu sekošanas iekārtas (tiek izmantotas darbības efektivitātes palielināšanai).Valsts SIA „Autotransporta direkcija” izmanto programmatūru, kas nosaka autobusa pieturvietu koordinātes ar GPS palīdzību. Pieturvietu GPS koordināšu noteikšanā direkcija izmanto bezmaksas satelītus. Tāpat GPS informācijas nosūtīšanai uz vienoto sabiedriskā biļešu tirdzniecības, rezervēšanas un uzskaites sistēmas datu bāziizmanto sabiedriskā transporta pakalpojumu sniedzēji (pārvadātāji).

Satelītu dati tiek izmantoti ne tikai saistībā ar zemes transportu, bet tiem ir nozīmīga loma arī gaisa transportā. ***VAS „Latvijas Gaisa satiksme”*** satelīttehnoloģiju pakalpojumus izmanto, lai paaugstinātu lidojumu drošību un nodrošinātu aeronavigācijas pakalpojumu kvalitāti atbilstoši ES prasībām, t.sk.:

1. saņemot informāciju par aviācijas avārijas signāliem,
2. lai sinhronizētu automatizēto gaisa satiksmes vadības sistēmu un radiolokatoru darbību
3. kā papildinājumu novērošanas sistēmai - mašīnās uz lidlauka, manevrēšanas zonā
4. operatīvās aviācijas meteoroloģiskās informācijas saņemšanai no WAFS (WorldAreaForecastsSystem).

Kosmosa nozares piedāvātie dati ir nozīmīgi arī lidojumu plānošanā, piemēram, satelītu dati par vulkāna izvirdumiem, izmešu virzību ir būtiski starptautisko lidojumu plānošanā.

***VAS „Latvijas Pasts”*** izmanto GPS „NaviFleet”, kas tiek lietota automašīnu atsekošanai. Automašīnās ir uzstādītas GPS ierīces, kas nosūta informāciju ar koordinātēm sistēmas serverim. „NaviFleet” programmatūra ļauj redzēt automašīnas atrašanās vietu reālajā laikā, kā arī apskatīt maršrutu vēsturi un veidot nepieciešamās atskaites. Pakalpojumu sniedz „RCN-Conti”.

**Telekomunikācijas, sakari un navigācija**

Telekomunikācijas sastāda lielāko komerciālo kosmosa tirgus daļu. Daudzu satelītu operator peļņa, neskatoties uz ekonomisko krīzi 2008.gadā, sasniedza rekordpeļņu. Tas sasniegts tirgus segmenta izaugsmei (Satelīta TV pārraidēm) un institucionālo lietotāju pieprasījuma pieaugumam (aizsardzības sektorā, jauniem klientiem attīstības valstīs u.c.). Komunikācijas caur satelītiem sastāda ienākumus aptuveni 11-15 miljardus ASV dolāru apmērā, satelītu TV pārraides – aptuveni 65-72 miljardus ASV dolārus 2009.gadā.[[3]](#footnote-3) Telekomunikāciju nozares izaugsmes būtisks faktors ir arī pieaugošais iedzīvotāju prasīgums pēc aktuālās informācijas pieejamības. Ņemot vērā tādas jaunas satelītu navigācijas sistēmas, kā Galileo un zemes izpētes sistēmas GMES ienākšanu tirgū, iespējamais piedāvāto pakalpojumu klāsts strauji aug un tiek paveras arvien jaunas iespējas.

GPS ir kļuvis par standarta risinājumu it visā, kas saistīts ar meklēšanu un atbrīvošanas pakalpojumiem, beidzot ar auto navigāciju un izklaidi. Šis tirgus turpina augt un GPS sistēmas tiek integrētas jaunos produktos, sākot no telefoniem, kamerām utt. Tiek prognozēts, ka 5-10 gadu laikā gandrīz ikvienā jaunā mobilajā telefonā būs ietverta GPS karte. Ģeo-pozicionēšanas tirgus ir jauns augošs segments, kas balstīts uz satelītu tehnoloģijām, 2009.gadā apgrozīja 15 miljardu ASV dolāru.Ņemot vērā pieaugošo ģeo-pozicionēšanas iespēju pielietojumu mobilajos telefonu aparātos, sagaidāma vēl lielāka izaugsme.

*Pielietojuma veidi*: mobilajos telefonu aparātos un automašīnās iebūvētās navigācijas un uzlabotās komunikāciju sistēmas

*Potenciālie lietotāji*

* Mobilo sakaru operatori
* Satelīttelevīzijas (piemēram, Viasat Latvija)
* Loģistikas uzņēmumi
* Jebkura valsts un privātā institūcija, kas izmanto minētos pakapojumus

*Piemēri:*

***VAS „Elektronisko sakaru direkcija***” izmanto GPS uztvērējus radio raidošo iekārtu antenu ģeogrāfisko koordinātu noteikšanai un navigācijai.

**Veselības aprūpe un medicīna**

Arvien vairāk palielinās kosmosa nozarē veikto pētījumu un atklājumu pielietošana medicīnā un veselības aprūpē.

Piemēram, Latvijas zinātnieks Aleksejs Tatarinovs ir izgudrojis frekvenču ultraskaņas kaulu diagnostikas un analīzes metodi, kas paredzēta kaulu struktūras un osteoporozes kvantitatīviem pētījumiem. Pētījumu iekārtā ietilpst kompakts, dažādiem mērījumiem pielāgojams ultraskaņas detektors, elektroniskā iekārta un dators ar atbilstošu programmatūru. Tatarinovs piedalījās EKA projektā par kaulu struktūras pētījumu veikšanu sarežģītos gravitācijas apstākļos. Izstrādātā iekārta tika pozitīvi novērtēta pasaules mērogā un atzīta par perspektīvu lietošanai kosmosā, kas savukārt nozīmē šī izgudrojuma komercializāciju nākotnē.

Pārtikas drošības, dzīvnieku veselības un vides zinātniskais institūts „BIOR” GPS izmanto loka transporta atrašanas vietas noteikšanai reālā laikā. Tāpat tas tiek izmantots zinātnisko pētījumu veikšanai un pretepizootisko pasākumu veikšanai sevišķi bīstamu slimību uzliesmojumu gadījumos. Datus piegādā „IntelignetSystems”.

**Tūrisms un atpūta**

Pielietojot kosmosa tehnoloģijas tūrisma nozarē, pieaugto sniegto pakalpojumu kvalitāte, tādejādi piesaistot jaunus tūristus un veicinot pozitīvu valsts tēla veidošanos.

Iespējamie pielietojuma veidi:

informācijas iegūšanā par tūrisma apskates objektiem izmantojot mobilos aparātus ar GPS

interaktīvo 3D karšu veidošana un vēsturisko vietu attēlošana

kartogrāfisko materiālu izstrāde

Potenciālie lietotāji:

Tūrisma valsts aģentūra

Tūrisma kompānijas

Viesnīcas

Karšu izstrādātāji

Piemēri:

SIA „Mobilās sistēmas” veic mobilo audio gidu sistēmu modelēšana un izstrāde, izmantojot GPS.

**Enerģētika**

Samazinoties pašreiz pieejamajiem dabas resursiem (nafta, gabasgāze, derīgie izrakteņi), arvien aktuālāks ir jautājums par vēja un saules enerģijas izmantošanu.

Enerģētikas jomā galvenās problēmas ir liela atkarība no importētā kurināmā (dabasgāzes), siltumapgādes decentralizācija, siltumapgādes sistēmu sliktais tehniskais stāvoklis un zemā energoefektivitāte pie siltumenerģijas patērētājiem.

Arvien plašāk pasaulē tiek attīstīta enerģētikas joma, kas saistīta ar kosmosa enerģijas izmantošanu. Saules paneļu izmaksas samazinās, piemēram, 2011.gada pirmajā ceturksnī ASV samazinājušās par 12,5%, savukārt pieprasījums pēc tiem ir paaugstinājies. Šādas tendences ir cieši saistītas ar ASV valdības uzstādījumiem, ka līdz 2020.gadam aptuveni trešajai daļai no enerģijas patēriņa jābūt nodrošinātai, izmantojot atjaunojamus resursus.

Satelītu darbības nodrošināšanai plaši tiek izmantota saules enerģija. Enerģētikas krīze saistībā ar Japānas atomelektrostacijas darbības pārtraukšanu liek pievērst papildus uzmanību jaunu enerģijas iegūšanas veidu identificēšanai un nodrošināšanai.

Aizvien vairāk uzmanības tiek pievērst saules enerģijas iegūšanai kosmosā un tās „pārraidei” uz Zemes stacijām. Lai gan Latvijā līdz šim kā alternatīvi enerģijas avoti tiek izmantoti saules paneļi un vēja ģeneratori, kā potenciālu nozari var apsvērt arī saules enerģijas iegūšanu kosmosā.

Saules enerģija kosmosā plaši tiek izmantota satelītu darbības nodrošināšanai. Ar saules paneļiem uztvertā enerģija tiek uzglabāta akumulatoros, kas nodrošina satelīta un tā sistēmu darbību. Zināšanas par saules enerģijas uzkrāšanu būtu nepieciešams attīstīt un radīt inovatīvas idejas šīs enerģijas nogādei līdz Zemei.

**Kopsavilkums un secinājumi**

Eiropas Kosmosa aģentūras (EKA) pārstāvji 2010.gada tehnoloģiskā audita laikā ieteica pievērst uzmanību vairākiem punktiem:

nepieciešams veicināt informācijas pieejamību Latvijas organizācijām par EKA programmām;

Būtiska nozīme ir cilvēkresursu pieejamībai un intelektuālā kapacitātei, t.sk. izglītības aktivitāšu nodrošināšanai saistībā ar jaunu inženieru un speciālistu sagatavošanu mazo satelītu jomā;

nepieciešams nodrošināt gludu pāreju no Latvijas kā EKA sadarbības valsts statusa uz EKA dalībvalsts statusu.

Lai nodrošinātu Latvijas sadarbību ar EKA, nepieciešams izstrādāt nacionālo kosmosa stratēģiju, kurā, pamatojoties uz Latvijas organizāciju esošo kompetenci, būtu identificētas prioritārās jomas kosmosa nozarē un nākotnē.

Atbilstoši Valdības rīcības plānam Latvija līdz 2012.gada 3.ceturksnim pievienosies EKA Sadarbības valsts statusā.

Sadarbības valsts statusa jēdzienu EKA ieviesa 2001.gadā[[4]](#footnote-4). Tā mērķis ir attīstīt EKA pētniecības un attīstības aktivitātes, izmantojot Eiropas valstu zinātnisko un industriālo bāzi. Parakstot Sadarbības ietvara līgumu, valsts kļūst par šī statusa kandidātu, ļaujot partnervalstij netieši piedalīties visos EKA iepirkumos un aktivitātēs. Sadarbības valstij jāizstrādā un ar EKA jāsaskaņo piecu gadu Sadarbības valsts plāns ar noteiktām nozares attīstības prioritātēm un veicamajiem pasākumiem. Pēc piecu gadu perioda Sadarbības valsts var kļūt par EKA dalībvalsti, iegūstot pilnvērtīgas tiesības piedalīties EKA kosmosa programmās un iepirkumos.

Ievērojot EKA sadarbības valstu pieredzi un ekspertu viedokli, Latvijai līdz Sadarbības līguma slēgšanai jāizstrādā vidēja termiņa kosmosa nozares stratēģija. Nacionālie plānošanas dokumenti nepieciešami, lai nodrošinātu maksimālu atdevi no Latvijas dalības EKA tehnoloģiju programmās, kā arī ļautu kontrolēt ieguvumus no nacionālās kosmosa politikas īstenošanas.

Kosmosa nozare bieži vien ir viens no galvenajiem tehnoloģiskās izaugsmes virzītājiem. Tuvākajos 5 gados daudzi ieguvumi no kosmosa tehnoloģiju pielietojumu ir sagaidāmi tādās nozarēs, kā, piemēram, telekomunikācijas, navigācija, kur satelīttehnoloģijas veicina tālāku informācijas sistēmu un tīklu attīstību. Tāpiemēram, papildus sakari lauku teritorijās, augstas izšķirtspējas un 3D televīzija, gaisa satiksmes vadība u.c. Tāpat tiks izmantotas tādas, relatīvi jaunas sistēmas, kā Automātiskās identifikācijas sistēma (AIS), kas ļautu valstīm pārraudzīt kuģu satiksmi to piekrastes zonā. Kompetences un infrastruktūras esamība Latviju nostāda izdevīgā pozīcijā sadarbībai ar EKA. Tas dod priekšrocības iekļauties vairākās kosmosa tehnoloģiju apakšnozarēs.

Kā prioritāri attīstāmās un perspektīvās jomas būtu jānosaka tās kosmosa apakšnozares, kurās jau šobrīd notiek sadarbība ar Eiropas kosmosa aģentūru, jāizmanto jau esošās kompetences, piemēram:

materiālu zinātnē (Latvijas Valsts Koksnes ķīmijas institūts, Rīgas Tehniskās universitātes materiālu un konstrukciju institūts),

satelītlāzerlokācijā (Latvijas Universitātes Astronomijas institūts, Ģeodēzijas un ģeoinformātikas institūts, Elektronikas un datorzinātņu institūts),

atsevišķu komponenšu izgatavošanā (RD Alfa, BalticScientific Instruments),

mazo satelītu būvniecība (Ventspils Augsto tehnoloģiju parks, Ventspils Augstskola, Ventspils Starptautiskais radio astronomijas centrs),

satelītu datu apstrāde ( Meža īpašnieku konsultatīvais centrs, mērniecības pakalpojumu sniedzēji - Metrum, karšu izdevēj organizācijas – Karšu izdevniecība Jāņsēta).

Kosmosa nozare sniedz iespējas sekmēt ekonomikas izaugsmi, nodrošinot pamatu vairāku augsto tehnoloģiju pakalpojumu attīstībai, kā, piemēram, signālu raidīšana, telekomunikācijas, navigācija, kā arī veicina jaunu tehnoloģiju un pakalpojumu rašanos un pielietojumu tautsaimniecības nozarēs, piemēram, vides aizsardzībā, lauksaimniecībā.

Viens no būtiskākajiem ieguvumiem, pielietojot kosmosa tehnoloģijas, ir informācijas nodrošinājums globālā mērogā, kas rada iespējas citiem pakalpojumiem. Latvijai ir iespējas pielietot esošās satelītu novērošanas sistēmas, saintegrējot tās ar Latvijā izstrādātajām datu vadības un modeļu sistēmām un nodrošinot datu pieejamību, vadību arhivēšanu, tehnisko atbalstu un jaunu aplikāciju izstrādi, iesaistīties jaunās satelītu novērojumu izpētes programmās un EKA misijās.

Izmantojot satelītu sūtītos datus zemes izpētei un ģeopozicionēšanai, iegūst daudzas nozares. Laika prognozes, kas balstās uz meteoroloģisko satelītu pārklājumu, ir ierasts pakalpojumus iedzīvotājiem, kompānijai un valsts institūcijām.

Būtiskie faktori tālākai kosmosa nozares attīstībai ir: globalizācija un kosmosa tehnoloģiju pielietojums sociālo izaicinājumu pārvarēšanai, kā, piemēram, lai nodrošinātu vides aizsardzībā, dabas resursu izmantošanā, pieaugošā preču un iedzīvotāju kustība, drošības draudu pieaugums, virzība uz informācijas sabiedrību.

**Publiskais sektors**

Gandrīz ikvienas nozares valsts institūcijai ir iemesls izmantot kosmosa tehnoloģijas, lai attīstītu un uzlabotu to sniegtos pakalpojumus. Publiskajā sektorā ir pieaugoša nepieciešamība pēc kosmosa tehnoloģijām. Galvenās ministriju un valsts institūciju pielietotās tehnoloģijas ir satelītu dati, laika prognozes, globālās pozicionēšanas sistēma.

**Privātais sektors**

Izmantojot zinātniskos izgudrojumus, kā arī pārzinot privātā sektora vajadzības, ir iespējams radīt veiksmīgus biznesa modeļus un kosmosa tehnoloģiju pielietojumu sabiedriskajā sektorā.

Kaspars Karolis

67047996

Kaspars.karolis@izm.gov.lv,

1. <http://www.spaceconference.eu/2011/2010_en.shtml> [↑](#footnote-ref-1)
2. White Paper. Space: a newEuropeanfrontierforandexpandingUnion. AnactionplanforimplementingtheEuropeanSpacePolicy. EU, 2003, p.12 [↑](#footnote-ref-2)
3. OECD „ THE SPACE ECONOMY AT A GLANCE 2011” [↑](#footnote-ref-3)
4. [www.esa.int](http://www.esa.int) [↑](#footnote-ref-4)