

## EKA līgums 4000135730/21/NL/SC

### Satellite and space debris photometry capability development for SLR station Riga

## Satelītu un kosmisko atkritumu fotometrijas attīstība SLR stacijā Rīga

Projekta apjoms: 63000 EUR

Īstenošanas laiks: 06.2021. – 06.2023.

#### Projektu īsteno Latvijas Universitātes Astronomijas institūts.

Projekta mērķis ir izstrādāt un demonstrēt satelītu fotometriju lāzerlokācijas stacijā 1884 Rīga izmantojot EMCCD tipa kameru Andor iXon Ultra ar mērķi noteikt satelītu un kosmisko atkritumu rotācijas un orientācijas parametrus. Par kosmiskajiem atkritumiem sauc visus cilvēku radītos objektus kosmosā, kuri vairs nepilda savas funkcijas vai arī ir blakusprodukts cilvēku darbībai kosmosā. Kosmisko objektu orientācijas parametru noteikšana palīdz precizēt to orbītas un precīzāk novērtēt sadursmju iespējamību satuvošanās gadījumā. Otrs pielietojums ir tuvākajā nākotnē plānotajās misijās savu darbmūžu beigušo satelītu pārvietošanai uz citām orbītām vai arī novirzot tos sadegšanai Zemes atmosfērā. Lai šajās misijās varētu veikt satuvošanās manevrus ir būtiski zināt satelīta orientāciju telpā.

Pašlaik orbītā ap Zemi atrodas apmēram 7000 satelītu no kuriem apmēram puse ir strādājoši, pārējie ir savu aktīvo darba mūžu beiguši.

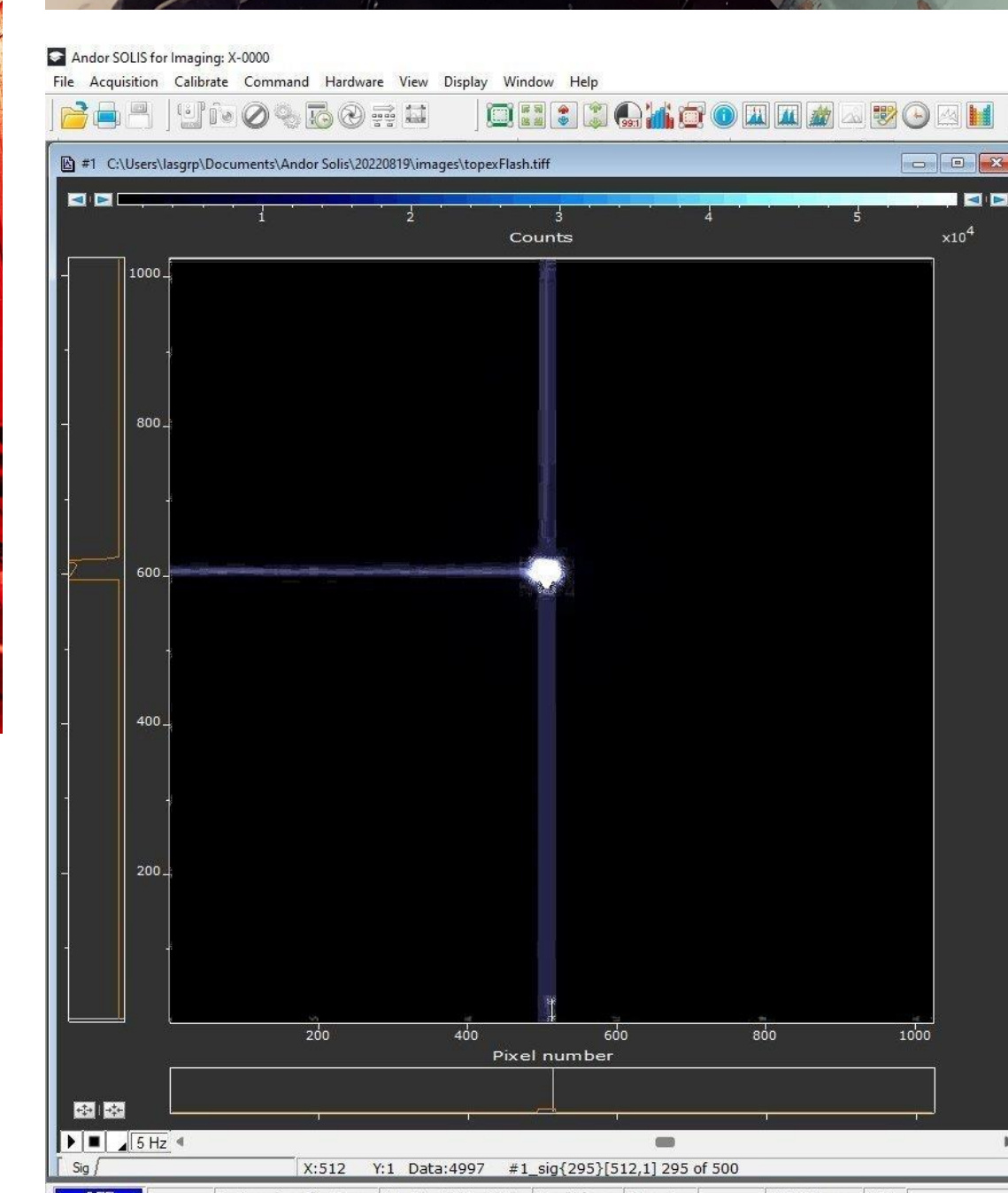
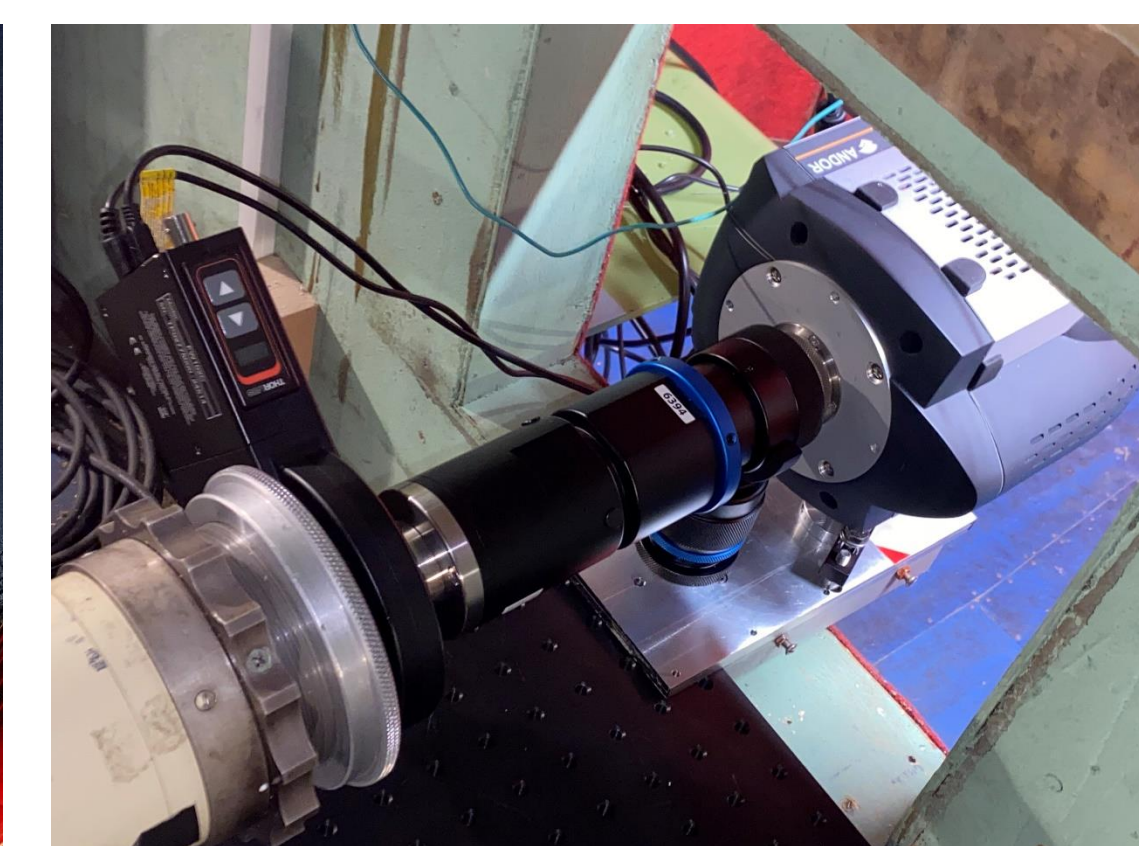
Satelītam beidzot aktīvo darbību tā orientācijas kontrole vairs nestrādā un tas ātrējo apstākļu – Zemes atmosfēras, gravitācijas lauka, magnētiskā lauka un Saules starojuma ietekmē var sāk rotēt. Orbītas segmentos, kad satelītu apspīd Saule, to var novērot un iegūt tā attēlus. Apstrādājot iegūto attēlu sērijas un nomērot satelīta spožuma izmaiņas var rekonstruēt tā rotācijas periodu, tā izmaiņas laikā kā arī noteikt satelīta orientāciju telpā.

Satelītu orbītas, kas ir piemērotas noteiktiem uzdevumiem kā piemēram Zemes tālzpētei, tajā skaitā okeānu līmeņu izmaiņu monitoringam, kļūst pārapdzīvotas un satelītu regulāra satuvošanās rada arī sadursmju risku. Tādēļ tiek plānota veco satelītu aizvākšana no pārapdzīvotajām orbītām izmantojot speciālus satelītus, kuri orbītā saslēgsies ar satelītu un pārvietos to uz citu orbītu vai arī novirzīs to ieiešanai atmosfērā.

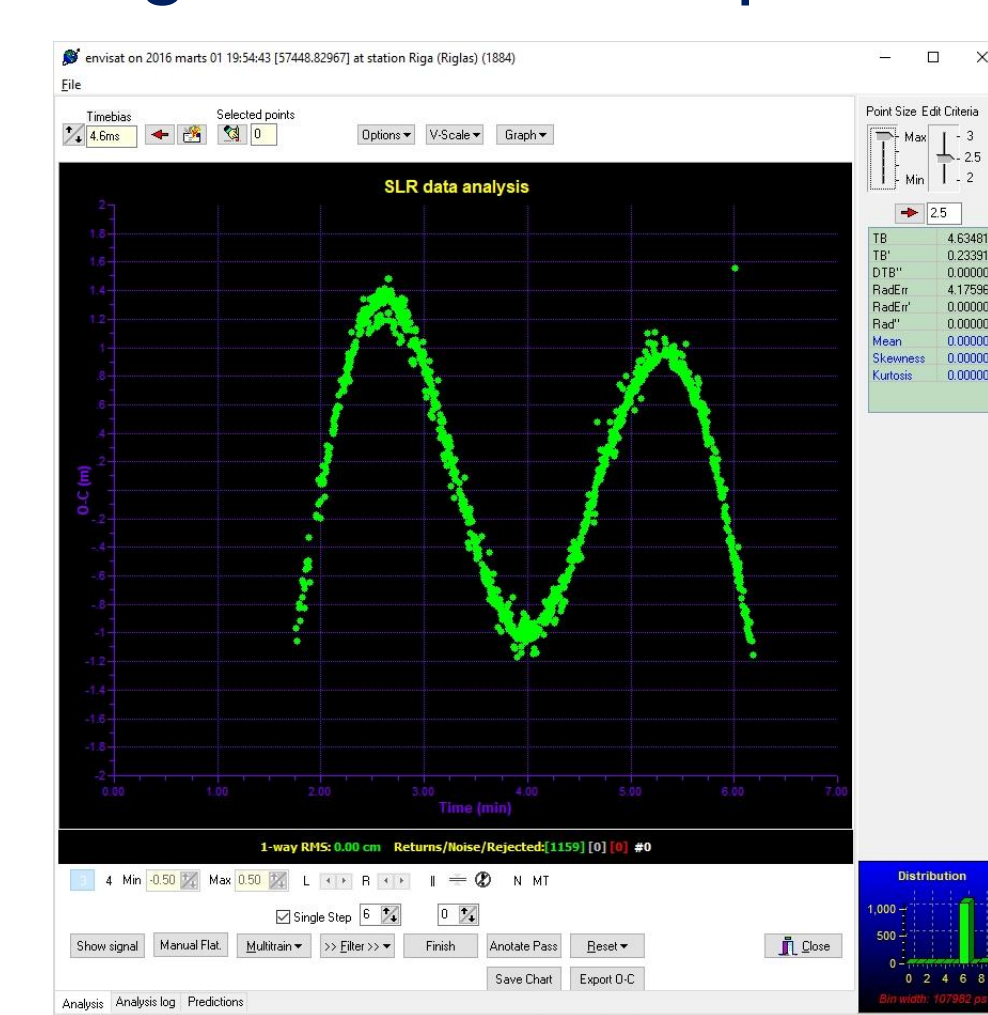
Projekta ietvaros ir paredzēts:

- Pielāgot lāzertālmēra LS-105 optisko kanālu fotometrisko mērījumu veikšanai ar EMCCD kameru Andor iXon Ultra 888.
- Izveidot programmatūru satelītu spožuma līkņu iegūšanai no EMCCD attēlu sērijām.
- Piedalīties satelītu fotometrisko datu iegūšanā un apstrādē kopā ar partneriem Eiropā. Ir uzsāktas sarunas ar Bernes Astronomijas institūtu(Šveice) un Minhenes Tehnisko Universitāti par iegūto datu apmaiņu un apstrādi.

Projekta sekmīga realizācija dos iespēju piedalīties ES un EKA kosmiskās telpas uzraudzības programmās kā EU SST, veicinās Astronomijas institūta sadarbību ar partneriem Eiropā un sekmēs augsto tehnoloģiju attīstību Latvijā. Projekta gaitā paredzēts no TRL 2 sasniegt TRL 3-4.



Attēlā pa kreisi - SLR sistēma «1884 Rīga» darbībā. Labajā pusē – astronomiskā EMCCD kamera ar īpašiem filtriem, kuru izmanto, lai ierakstītu kosmosa atlūzu attēlu fotometrijai. Viena kameras kadra piemērs ar spēcīgu saules atspīdumu no savu darbu beigušā satelīta Topex-Poseidon.



Daži kosmosa atkritumi ir veci rotējoši "miruši" satelīti, kas aprīkoti ar lāzera reflektoriem. Šajā gadījumā rotācijas parametrus var izmērīt ar fotometriju un arī ar lāzerlokāciju. Attēlā pa kreisi satelīts Envisat, pa labi ar lāzerlokāciju iegūta attāluma izmaiņas līkne.