



PostDoc
Latvia



Eiropas Savienības Kohēzijas politikas programmas 2021.–2027. gadam 1.1.1. specifiskā atbalsta mērķa “Pētniecības un inovāciju kapacitātes stiprināšana un progresīvu tehnoloģiju ieviešana kopējā P&A sistēmā” 1.1.1.9. pasākuma “Pēcdoktorantūras pētījumi” pētniecības pieteikums Nr. 1.1.1.9/LZP/1/24/107
“Sistēmas prototipa izstrāde meža ceļu ar grants segumu deformācijas noteikšanai un raksturošanai”

30.09.2026, Nr. 3

Pētniecības pieteikuma “Sistēmas prototipa izstrāde meža ceļu ar grants segumu deformācijas noteikšanai un raksturošanai” (Nr. 1.1.1.9/LZP/1/24/107) īstenošanas progress

Pētījuma ietvaros turpinās RoadScanner sensoru sistēmas izstrāde. Sākotnējos izmēģinājumos novērtētas prototipa iespējas noteikt ceļa virsmas bojājumus transportlīdzekļa kustības laikā. Savukārt mobilitātes vizītēs Zviedrijā, Somijā un Austrijā gūtā pieredze palīdz precizēt sistēmas prasības, pilnveidot mērījumu pārbaudes metodes un sasaistīt rezultātus ar ceļu apsaimniekotāju vajadzībām.

Šobrīd norit darbs pie otrās darba pakotnes (WP2) pirmās apakšaktivitātes – sistēmas prototipa specifikāciju un struktūras plānošanas. Šajā darbā izmantotas sākotnējos izmēģinājumos gūtās atziņas, izveidots RoadScanner V1 prototips ar 16 vienstaru lāzersensoriem un globālās navigācijas satelītu sistēmas (GNSS) uztvērēju. Līdz šim veiktie izmēģinājumi un to rezultāti liecina par RoadScanner V1 potenciālu bojātu ceļa posmu identificēšanā, vienlaikus norādot uz nepieciešamību uzlabot pozicionēšanu, mērījumu sinhronizāciju un transportlīdzekļa kustības ietekmes kompensēšanu. Pamatojoties uz šīm atziņām, uzsākta RoadScanner V2 prototipa montāža un datu apstrādes risinājumu izstrāde. Jaunajā konfigurācijā paredzēts izmantot rotējošu lāzerskeneri kopā ar GNSS un inerciālās mērvienības (IMU) datiem, lai iegūtu blīvākus ceļa šķērsgarša mērījumus un izvērtētu iespēju noteikt deformāciju dziļumu un platumu. Jaunās konfigurācijas pārbaude lauka apstākļos ir plānota turpmākajā pētījuma norisē.

Būtisku ieguldījumu pētījuma attīstībā sniegušas mobilitātes vizītes, kurās iepazītas citu valstu meža ceļu apsaimniekošanas un monitoringa metodes. Pieredzes apmaiņā ar pētniekiem un nozares speciālistiem gūtas zināšanas par sensoru mērījumu pārbaudi un ceļa deformāciju saistību ar mitrumu, drenāžu un transporta slodzi.

No 24. līdz 30. maijam mobilitātes vizītē apmeklēts privāto meža īpašnieku kooperatīvs Norra Skog Umeå, Zviedrijā. Iepazīta meža ceļu uzturēšanas un kokmateriālu transporta plānošanas pieredze Ziemeļzviedrijas apstākļos. Ceļu apsekojumus un diskusijās par risām, ceļa malu deformācijām, drenāžas traucējumiem un sezonālām nestspējas izmaiņām gūtas atziņas RoadScanner funkcionālo prasību precizēšanai. Īpaši uzsvērtā nepieciešamība pēc regulāras, ģeogrāfiski piesaistītas informācijas par bojājumu atrašanās vietu un smagumu, ko vērtēt kopā ar sezonālajiem apstākļiem un plānoto transporta slodzi. Šī pieredze palīdz izstrādāt sistēmu, kuras mērījumi būtu izmantojami uzturēšanas prioritāšu noteikšanā un transporta plānošanā.

No 1. līdz 6. jūnijam mobilitātes vizītē Somijas Dabas resursu institūtā Luke Joensuu iepazīta meža ceļu izbraucamības monitoringa pieredze, tostarp projektā Northern Traffic Lights. Lauka objektos iepazīti ceļu meteoroloģisko staciju mērījumi, ceļa profila manuāla uzmērīšana, nestspējas novērtēšana ar vieglā krītošā svara deflektometru (LWD) un drona lāzerskenēšana. Gūtās zināšanas izmantojamas RoadScanner validācijas metodikas pilnveidē, salīdzinot sensoru noteiktās deformācijas ar neatkarīgiem profila mērījumiem un lāzerskenēšanas datiem. Diskusijās ar Luke pētniekiem un Metsätho pārstāvjiem uzsvērta nepieciešamība rezultātus interpretēt kopā ar ceļa nestspēju, laikapstākļiem, grunts īpašībām un uzturēšanas vēsturi. Iepazīti arī datu uzglabāšanas, apstrādes un kartēšanas risinājumi.

No 17. līdz 21. augustam mobilitātes vizītē BOKU universitātē Vīnē, Austrijā, iepazītas meža ceļu un drenāžas infrastruktūras izpētes pieejas MEZG-Rindbach eksperimentālajā sateces baseinā un projektos RETForst un AquaSilva. Lauka objektos apskatītas caurtekas, ūdens aiztures vietas un hidroloģisko procesu monitoringa iekārtas. Gūtās atziņas palīdz izprast ūdens plūsmas un drenāžas darbības ietekmi uz ceļa deformāciju veidošanos. Tās izmantojamas RoadScanner rezultātu interpretācijā, sasaistot bojājumu atrašanās vietas ar grāvjiem, caurtekām un mitruma apstākļiem, kā arī ģeotelpiskā riska modeļa pilnveidē, salīdzinot modelēto vides jutīgumu ar lauka novērojumiem.

Pētījuma sākotnējie rezultāti prezentēti starptautiskajā simpozijā FORMEC 2026, kas norisinājās no 14.–18. septembrim Prāgā, Čehijā. Stenda referātā “Field Validation of a Mobile Multi-Sensor LiDAR System for Dynamic Forest Road Damage Detection” apkopoti RoadScanner V1 izmēģinājumu rezultāti, konstatētie ierobežojumi un prototipa turpmākās attīstības virzieni.

Turpmāk mobilitātes vizītēs gūto pieredzi plānots izmantot RoadScanner izstrādē un validācijā, īpašu uzmanību pievēršot neatkarīgiem references mērījumiem, precīzai bojājumu telpiskajai piesaistei un sensoru datu analīzei kopā ar ceļa nestspēju un vides apstākļiem. Izveidotie profesionālie kontakti sniedz pamatu turpmākai sadarbībai un zinātnisko publikāciju sagatavošanai.

Plašāka informācija par pētījumu: <https://www.silava.lv/petnieciba/petijumi/postdoc-sistemas-prototips-meza-celu-seguma-deformaciju-noteiksanai>.