



## Atskaite

Par Rīgas Tehniskās universitātes projekta “**Pasīvi šķiedru optiskie sensori energoefektīvai transporta infrastruktūras tehniskā stāvokļu uzraudzībai**” Nr.1.1.1.1/16/A/072 **norisi** laika posmā no 01.03.2019 līdz 31.05.2019 (**9. atskaites posms**).

**Projekta mērķis ir:** izstrādāt jaunu energoefektīvu, ilgtspējīgu un uz optiskās šķiedras Brega režģa (FBG) balstītu optisko sensoru risinājumu ceļu un to segumu tehniskā stāvokļa uzraudzībai (SHM).

Galvenokārt uzmanība šajā praktiskas ievirzes projektā tiek vērsta uz inovatīvu FBG sensoru tehnoloģiju un risinājumu izpēti, kas tiks izmantoti, lai novērotu materiālu nolietojumu – mehānisko parametru izmaiņas, mikroplaisas ceļu konstrukcijās, kā arī uzbērumu deformācijas. Projektā tiks izstrādāts un validēts ceļa segas galīgo elementu modelis, ņemot vērā gan laboratorijā izveidota ceļa segas fiziska modeļa, gan ekspluatācijā esoša autoceļa seguma testēšanas datus. Projekts sevī ietver arī ilgtermiņa pētnieciskās aktivitātes, kas ir vērstas uz eksistējošās tehnoloģijas eksperimentālu pilnveidošanu, jaunu starpdisciplināru zināšanu ieguvu un inovāciju radīšanu, kā arī pārdomātu zināšanu un tehnoloģiju pārneses stratēģiju.

### Devītā atskaites posma uzdevumi:

#### **3. Ceļa segas fiziska modeļa izveide un testēšana laboratorijas apstākļos:**

- 3.3. Ceļa konstrukcijas fiziska modeļa ar integrētiem FBG sensoriem izveide un testēšana laboratorijas apstākļos pie dažādām slodzēm un apkārtējās vides iedarbībām;
- 3.4. Sākotnējā galīgo elementu metodes modeļa validācija pret fiziskā modeļa testiem un tā uzlabošana

#### **4. Ekspluatācijā esoša autoceļa konstrukcijas testēšana ar izstrādāto FBG sensoru signālu apstrādes sistēmu**

- 4.1. Piemērotas vietas optiskajiem FBG sensoriem un signālu apstrādes iekārtai atrašana uz Latvijas autoceļiem, sensoru iebūve autoceļa segumā un administratīvo prasību izpilde.

#### **5. Projekta ietvaros radīto rezultātu izplatīšana:**

- 5.1. Publikāciju sagatavošana publicēšanai WEB of Science vai SCOPUS datubāzēs iekļautos žurnālos vai konferenču rakstu krājumos;
- 5.2. Publikāciju sagatavošana publicēšanai žurnālos ar citēšanas indeksu vismaz 50% no nozares vidējā.
- 5.3. Tehnoloģiju tiesību aizsardzība

## **Atbilstoši 9. atskaides posmā izvirzītajiem uzdevumiem ir veiktas sekojošas darbības:**

Atbilstoši pētniecības **uzdevumam 3.3**, ir izveidots ceļa konstrukcijas fiziskais modelis ar integrētiem šķiedras Brega režģa (FBG) optiskajiem sensoriem. FBG optiskās šķiedras sensori tika iestrādāti starp ceļa konstruktīvajiem slāņiem, lai novērtētu ceļa konstrukcijas relatīvās deformācijas un citas izmaiņas pie dažādām slodzēm un iedarbēm. Slodze tiek pielikta kontrolēti ar krītošā svara deflektometru (FWD) – kalibrētu iekārtu, kas simulē transporta slodzes iedarbību un mēra atbilstošo virsmas ielieci.

Pētniecības **uzdevums 3.4.** paredz sākotnējā galīgo elementu metodes (GEM) modeļa validāciju pret fiziskā modeļa testiem un tā uzlabošanu, novērtējot spriegumu un relatīvo deformāciju sakarības, kas iegūtas no FBG sensora un krītošā svara deflektometra mērījumiem. Uzdevuma ietvaros GEM modeļa aprēķinu rezultāti tiek salīdzināti ar fiziskā ceļa konstrukcijas modeļa testēšanas rezultātiem un tiek turpināts darbs pie šāda GEM modeļa validācijas un uzlabošanas.

Pētniecības **uzdevums 4.1.** paredz piemērotas vietas optiskajiem šķiedras Brega režģa sensoriem un sensoru signālu apstrādes un analīzes iekārtai atrašanu uz Latvijas autoceļiem, plānoto darbību un mērījumu saskaņošanu ar ceļa īpašnieku un sensoru iestrādi autoceļa konstrukcijā. Uzdevuma izpildes ietvaros ir atrasts piemērots ceļa posms un izpildītas administratīvās prasības sensoru iestrādei autoceļa konstrukcijā. Lauka apstākļos tiek pētīts kā ceļa konstrukcijā tiks iestrādāti, izvietoti un aizsargāti FBG optiskās šķiedras sensori un tiem pienākošās optiskās slēgauklas.

Atbilstoši projekta laika grafikam un plānotajam **uzdevumam 5.1.** tiek veikta zinātniskās publikācijas izstrāde, sagatavojot publikāciju publicēšanai SCOPUS datubāzēs iekļautos žurnālos vai konferenču rakstu krājumos.

Saskaņā ar **uzdevumu 5.2**, atskaides posma laikā tiek turpināta publikāciju sagatavošana publicēšanai žurnālos ar citēšanas indeksu vismaz 50% no nozares vidējā rādītāja. Tiek gatavots zinātnisks raksts iesniegšanai starptautiskā augstas ietekmes žurnālā *Journal of Civil Engineering and Management*.

Atbilstoši **uzdevumam 5.3**, kurš ietver tehnoloģiju tiesību aizsardzību, tiek turpināts darbs pie patenta pieteikuma izstrādes par optisko sensoru tehnoloģisko risinājumu.

## **Projekta 9. atskaides posmā pilnībā ir sasniegti plānotie atskaides punkti un rezultatīvie rādītāji**

| <b>Atskaides punkti (milestones)</b> |                                                                |                         |                    |                          |
|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------|--------------------------|
| Atskaides punkta numurs              | Atskaides punkta nosaukums                                     | Atbilstošie darba posmi | Paredzamais datums | Atskaides punkta statuss |
| M3.3                                 | Ceļa konstrukcijas fiziska modeļa testēšana laboratorijas vidē | WP3                     | 30.04.2019 (M26)   | Sasniegts 30.04.2019     |
| M4.1                                 | Piemērota ceļa posma atrašana, administratīvo prasību izpilde  | WP4                     | 31.05.2019 (M27)   | Sasniegts 31.05.2019     |

| <i>Deliverables (rezultatīvie rādītāji)</i> |                                                       |                         |        |            |                    |                  |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------|--------|------------|--------------------|------------------|
| Numurs                                      | Rezultāta nosaukums                                   | Atbilstošie darba posmi | Skaits | Mērvienība | Paredzamais datums | Statuss          |
| D3.3                                        | Ceļa konstrukcijas fiziska modeļa testēšanas atskaite | WP3                     | 1      | skaits     | 31.05.2019 (M27)   | 31.05.2019 (M27) |

Vadošais pētnieks Vjačeslavs Bobrovs

Datums: 03.06.2019