

Contract: 409PED

Proiect: PN-III-P2-2.1-PED-2019-1762

Contractor: INCDIE ICPE-CA
Cod fiscal: RO13827850

De acord,
DIRECTOR GENERAL
Dr. Ing. Sergiu Nicolae

RAPORTARE ȘTIINȚIFICĂ

Proiect:

**„SISTEM ELECTRONIC INTELIGENT DE ASISTENȚĂ A CONDUCĂTORULUI
DE TRAMVAI PRIN FOLOSIREA DETECȚIEI VEHICULELOR CU SCOPUL DE A
PREVENI ȘI REDUCE PERICOLUL DE TAMPONARE”**

Etapa de execuție: 2/2021

RST - Raport științific și tehnic în extenso – maxim 20 pagini etapa intermediara:

REZUMATUL ETAPEI

Etapa 2 / 2021 cu titlul:

**PROIECTAREA ȘI IMPLEMENTAREA SOLUȚIEI TEHNICE PENTRU MODELUL
EXPERIMENTAL MOBIL UTILIZAT PENTRU MĂSURAREA DISTANȚEI, A VITEZEI
ABSOLUTE ȘI A VITEZEI RELATIVE A TRAMVAIELOR**

Act 2.1 - Studiu privind soluțiile de determinare a distanței folosind senzori RADAR.

Act 2.2 - Proiectarea Modelului Experimental mobil pentru măsurarea distanței, a vitezei
absolute și a vitezei relative a tramvaielor

Act 2.3 - Asamblarea Modelului Experimental de interior TRL3 și a Modelul Experimental
de Exterior TRL4

Act 2.4 - Elaborarea definiției software-ului de control al Modelului Experimental de
interior. Definirea platformei software pentru Modelul Experimental de exterior.

Act 2.5 - Diseminarea rezultatelor

Perioada de desfășurare a activităților: **16.12.2020 – 15.12.2021**

Contribuția partenerilor:

**Coordonator (CO) – INSTITUTUL NATIONAL DE CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU
INGINERIE ELECTRICA ICPE - CA BUCURESTI:**

- realizare studiu privind senzori RADAR;
- participare la realizare proiect model experimental de interior TRL3;
- participare la asamblare proiect model experimental de interior TRL3;
- realizare proiect model experimental de exterior TRL4;
- asamblare model experimental de exterior TRL4;
- realizare proiect software pentru modelul experimental de interior TRL3 si definirea software-ului pentru modelul experimental de exterior;

- diseminare rezultate prin elaborarea unei lucrări prezentata la o conferință științifică și întocmirea unui articol publicat într-un jurnal științific

Partener (P1) – UNIVERSITATEA POLITEHNICA DIN BUCURESTI:

- participare la realizare studiu privind senzori RADAR;
- realizare proiect model experimental de interior TRL3;
- asamblare proiect model experimental de interior TRL3;
- participare la realizare proiect model experimental de exterior TRL4;
- participare asamblare model experimental de exterior TRL4;
- participare la realizare proiect software pentru modelul experimental de interior TRL3 și definirea software-ului pentru modelul experimental de exterior;
- diseminare rezultate prin participarea la elaborarea unei lucrări prezentata la o conferință științifică și întocmirea unui articol publicat într-un jurnal științific.

În cadrul etapei curente a fost realizat un studiu privind soluțiile de determinare a distanței folosind senzori RADAR. Au fost întocmite două proiecte privind Modelul Experimental de interior TRL3 și Modelul Experimental de Exterior TRL4. Au fost realizate pe baza acestor proiecte cele două modele experimentale. Platforma software de control pentru cele două modele experimentale a fost definită. Diseminarea rezultatelor cercetării a fost făcută prin participarea la o conferință cu indexare WOS și prin publicarea unui articol științific într-o revistă de tip Open Access.

Rezultatele au fost publicate pe pagina web a proiectului, precum și pe platforma Research Gate.

DISEMINAREA REZULTATELOR

1) Emil TUDOR, Ionuț VASILE, Gabriel POPA, Marius GHEȚI „LiDAR Sensors used for Improving Safety of Electronic-Controlled Vehicles”, *THE 12th INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ADVANCED TOPICS IN ELECTRICAL ENGINEERING*, March 25-27, 2021, Bucharest, Romania
Articolul este indexat în bazele de date IEEEExplore având ca date de identificare numărul DOI: 10.1109/ATEE52255.2021.9425123. De asemenea este indexat în baza de date Web of Science cu numărul WOS: 000676164800043 <https://ieeexplore.ieee.org/document/9425123>
<https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000676164800043>

2) Ionuț Vasile, Emil Tudor, Ion-Cătălin Sburlan, Marius-Alin Gheți, Gabriel Popa „Experimental Validation of LiDAR Sensors Used in Vehicular Applications by Using a Mobile Platform for Distance and Speed Measurements”, *Sensors*, 2021, 21(23), 8147 Articolul are ca date de identificare numărul DOI: 10.3390/s21238147 și urmează să fie indexat în baza de date Web of Science în luna decembrie 2021. <https://www.mdpi.com/1424-8220/21/23/8147>

CONCLUZII

Studiul efectuat în cadrul fazei a evidențiat principiile determinării distanței cu ajutorul senzorilor de tip RADAR.

Au fost întocmite proiectele pentru modelul experimental de interior și exterior, atât din punct de vedere hardware cât și software. Realizarea modelelor experimentale mobile pentru măsurarea distanței, a vitezei absolute și a vitezei relative a ținut cont de recomandările studiului realizat în etapă anterioară. Au fost implementate două soluții diferite de senzori LiDAR pentru determinarea distanței, iar pentru măsurarea vitezei au fost implementate mai multe metode, atât software cât și independente de modelul ce au avut ca scop validarea informațiilor obținute.

Au fost realizate măsurători în diverse condiții de viteză și iluminare pentru validarea specificațiilor senzorilor și testarea tuturor funcțiilor software implementate.

Prin realizarea obiectivelor fazei curente am ajuns la următoarele concluzii și propuneri de continuare a proiectului:

- vom adapta software-ul dezvoltat la modelul experimental de interior la modelul experimental de exterior TRL4 pentru distanțe mari;
- vom testa modelul experimental de exterior, la care vom conecta mai multe tipuri de senzori LiDAR pentru distanțe mari, în condiții similare, pentru a realiza o lucrare științifică comparativă și pentru a selecta soluția optimă din punct de vedere al raportului preț-performanțe;
- vom realiza programele software de filtrare, prelucrare și de decizie a semnalizării iminenței unui accident, pe care îl vom valida pe modelul experimental de exterior TRL4.

Rezultate, stadiul realizării obiectivului fazei, concluzii și propuneri pentru continuarea proiectului (se vor preciza stadiul de implementare a proiectului, gradul de îndeplinire a obiectivului cu referire la țintele stabilite și indicatorii asociați pentru monitorizare și evaluare).

Prin realizarea studiului privind soluțiile RADAR, proiectarea și realizarea modelelor experimentale, elaborarea software-ului de control și diseminarea rezultatelor s-au îndeplinit integral toate obiectivele fazei curente.

Director Proiect,

TUDOR Emil

(Nume, Prenume, Semnătură)