



Záverečná karta projektu

Názov projektu

Evidenčné číslo projektu

APVV-19-0569

Moderná automatizovaná diaľková detekcia plynov na veľké vzdialenosti pomocou LIDAR-u

Zodpovedný riešiteľ **Ing. Michal Simko, PhD.**

Príjemca **SEC Technologies, s.r.o.**

Názov pracoviska, na ktorom bol projekt riešený

SEC Technologies, 1. mája 4269, Liptovský Mikuláš

Názov a štát zahraničného pracoviska, ktoré spolupracovalo pri riešení

-

Udelené patenty/podané patentové prihlášky, vynálezy alebo úžitkové vzory, ktoré sú výsledkami projektu

Michal Simko, SEC Technologies, s.r.o.; 1.Mája 4269, Liptovský Mikuláš, PP 129-2022
Michal Simko, SEC Technologies, s.r.o.; 1.Mája 4269, Liptovský Mikuláš, PUV 174-2022
Michal Simko, SEC Technologies, s.r.o.; 1.Mája 4269, Liptovský Mikuláš,
PCT/SK2022/000008

Najvýznamnejšie publikácie (knihy, články, prednášky, správy a pod.) zhrňujúce výsledky projektu – uveďte aj publikácie prijaté do tlače

M. Šimko, M. Vaľovský, „OUTDOOR STAND-OFF DETECTOR VERIFICATION SETUP USING A GAS CHAMBER“, Proc. 11th International Conference on ADVANCES IN ELECTRONIC AND PHOTONIC TECH (Jun 2023)

Libor Ladányi, Martin Králik, „Artificial Neural Network analysis for building recognition“, Proc. ALTERNATIVE ENERGY RESOURCES, ALER 2022, ISBN:978-80-974422-0-0

Libor Ladányi, Martin Králik, „OBJECT DETECTORS BASED ON YOLOv3“, Proc. ALTERNATIVE ENERGY RESOURCES, ALER 2022, ISBN:978-80-974422-0-0

Michal Simko, Martin Valovsky, "Field trials of DIAL stand-off detection using CO₂ tunable laser," Proc. SPIE 12272, Electro-Optical Remote Sensing XVI, 122720D (2 November 2022); doi: 10.1117/12.2636435

D. Mrena, P. Novotný, M. Šimko, D. Pudiš, M. Goraus, „Special blazed gratings for spectral selectivity in CO₂ lasers used in a DIAL detection system“, Proc. 10th International Conference on ADVANCES IN ELECTRONIC AND PHOTONIC TECH (Jun 2022)

Detection of Chlorine using stand-off detection: With active stand-off detection impossible becomes possible? CBW

Lidar Based Cwa Stand-off Detector Using 2 Co₂ Tuneable Laser Under Real-life Scenarios, Michal Šimko, PhD and Martin Vaľovský, USA

“Automatic buildings detection using Sobel, Roberts, Canny and Prewitt detector”, Journal of ELECTRICAL ENGINEERING, VOL 72(2021), NO4, Libor Ladanyi, Martin Kralik, 278–

"Canny edge detector algorithm optimization using 2D spatial separable convolution", Journal of ELECTRICAL ENGINEERING, VOL 72(2021), NO4, Libor Ladanyi, Martin Kralik, 278–282

"Impact of system design on performance of CWA LIDAR stand-off detector", CBRN World 2021, 2021, Michal Simko

"Diferencialny LIDAR – Dialkova detekcia pre ochranu ovzdušia", OCHRANA OVZDUŠIA 2021, 24.11.2021, Michal Simko

"Our focus is stand-off", CBWN 2021/1, DATUM, 60, Martin Valovsky

"Not in it to win it", CBWN 2021/2, DATUM, 51-53, Martin Valovsky

Uplatnenie výsledkov projektu

Výsledky projektu možno uplatniť v oblasti diaľkovej detekcie plynov na vzdialenosti niekoľkých kilometrov bez nutnosti fyzického kontaktu s plynom. V rámci projektu bola podaná jedna medzinárodná patentová prihláška. Vďaka výsledkom projektu, je možné presnejšie a efektívnejšie detegovať plyny pomocou preladiateľných CO₂ laserov. Nový návrh laserových hláv umožňuje dosahovať stabilnejšie parametre lasera. Nové algoritmy zase dosiahnu vyššiu spoľahlivosť a efektívnosť merania. Jednej z hlavných prínosov projektu je umožnenie identifikácie plynov na diaľku bez nutnosti fyzického kontaktu s plynom. Toto je možné vďaka navrhnutým algoritmom na spracovanie signálov, ktoré vyhodnocujú diferenciálnu absorpciu na viacerých pároch vlnových dĺžok.

Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu v slovenskom jazyku (max. 20 riadkov)

Cieľom projektu bolo zlepšiť parametre diaľkového detektora chemických látok, ktorý umožňuje detekciu bez nutnosti fyzického kontaktu. Cieľom projektu bolo umožniť automatickú detekciu v priestore.

Medzi hlavné výsledky projektu patria zistenia v oblasti použitia zmeny designu a komponentov predladiteľnej CO₂ laserovej hlavy. Vďaka skúmaným zmenám bolo možné dosahovať stabilnejšie parametre lasera pre vlnové dĺžky generované preladiateľným CO₂ laserom. V oblasti algoritmov predstavuje nový spôsob spracovania signálov hlavný pokrok, ktorý umožňuje identifikáciu plynov na meracej trase. V rámci projektu bol navrhnutý nový spôsob automatickej detekcie v priestore, na ktorý bola aj podaná patentová prihláška. Všetky výsledky boli overené na pracovisku, ktoré sa špecializuje na diaľkovú detekciu toxických látok. Práve overenie výsledkov projektu v reálnych podmienkach garantuje využiteľnosť výsledkov projektu v reálnej aplikácii.

Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu v anglickom jazyku (max. 20 riadkov)

Goal of the project was to improve parameters of stand-off detection technology of chemical gases, that allows detection without physical contact with the gas. Additionally, a goal of the project was to develop an algorithm that will allow automated detection in space.

The key results of the projects are findings in the area of design of tune-able CO₂ lasers and specialized components of such lasers. Thanks to the investigated changes it was possible to achieve more stable laser parameters across the generated spectra. In the area of signal processing, the key result is a novel algorithm that allows to identify gases along the detection path. Within the project, an algorithm was proposed to enable automated detection in the area of interest. This algorithm is subject of an international patent application. All results have been verified at an international laboratory that specialized on verification of stand-off detection technology of toxic gases. This verification of project results warrants that the results will be possible to utilized in real applications.