

# Súhrnná informácia o stave riešenia projektu k 31.12.2019

## Pasívny optoelektronický vyhľadávací systém

<b>EVIDENČNÉ ČÍSLO PROJEKTU:</b>	POERF / 2018/14626:1-26C0
<b>POSKYTOVATEĽ:</b>	Ministerstvo školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky, Stimuly pre výskum a vývoj
<b>DOKUMENT:</b>	Súhrnná informácia o stave riešenia projektu k 31.12.2019
<b>VERZIA:</b>	1.0
<b>DÁTUM:</b>	15. 12.2019
<b>AUTOR:</b>	NaviDate, s.r.o.

### Hlavný cieľ projektu

Hlavným cieľom projektu je vytvoriť prototyp pasívneho optoelektronického vyhľadávacieho systému založeného na snímaní a spracovaní obrazu s vyhodnocovaním v reálnom čase, ktorý bude schopný kontinuálne monitorovať pohybujúce sa objekty. Pasívny optoelektronický vyhľadávací systém bude schopný využívať monovízne aj stereovízne usporiadanie kamier rôzneho typu a jeho súčasťou bude softvérové spracovanie nasnímaných údajov využívajúce prvky umelej inteligencie. Systém bude zabezpečovať detekciu objektov, ich rozpoznanie, sledovanie, lokalizáciu a predikciu pohybu sledovaných objektov v reálnom čase. Prototyp bude zameraný na riešenie nasledovných oblastí:

- monitorovanie citlivých častí vzdušného priestoru letiska
- monitorovanie pohybu nákladných vozíkov na odbavovacích plochách letiska
- monitorovanie dopravného toku v cestnej doprave (meranie rýchlosti vozidiel, identifikácia rizikových situácií, identifikácia osôb a zveri v priestore cestnej komunikácie, detekcia vozidla v protismere, klasifikácia vozidiel, stanovenie rozostupov vozidiel)

### Stav riešenia po prvom roku realizácie projektu

Počas prvého roka realizácie projektu boli v rámci riešenia projektu zrealizované prvé dve plánované etapy projektu a jedna nad rámec plánovaného riešenia projektu:

1. Návrh prototypu komplexného pasívneho vyhľadávacieho systému
2. Vývoj SW pre analýzu obrazu (detekcia, identifikácia, lokalizácia, predikcia) založeného na kombinácii optimalizovaných algoritmov detekcie objektov s využitím umelej inteligencie pre rozpoznávanie objektov
3. Nad rámec plánovaných úloh bol zrealizovaný a nasadený prototyp pre automatické monitorovanie protismernej premávky vozidiel na odbočovacom pruhu rýchlostnej cesty R1 v lokalite Banská Bystrica – zjazd Cementárska do pilotnej prevádzky. Riešenie prototypu, inštalácia a prevádzka pilotnej prevádzky bola hradená v plnej výške z vlastných zdrojov.



## 1 Návrh prototypu komplexného pasívneho vyhľadávacieho systému

V rámci tejto etapy bol zrealizovaný návrh prototypu komplexného pasívneho vyhľadávacieho systému. Hlavným cieľom etapy bolo pripraviť návrh systému, založeného na monovíznom aj stereovíznom snímaní priestoru s vyhodnocovaním v reálnom čase, ktorý bude schopný monitorovať pohyblivé objekty. Pasívny optoelektronický vyhľadávací systém je určený na sledovanie pohybujúcich sa objektov v priestore a následné softvérového spracovania nasnímaných údajov s cieľom zabezpečiť detekciu, rozpoznanie, sledovanie, lokalizáciu a predikciu pohybu sledovaných objektov v reálnom čase.

V rámci etapy boli zrealizované nasledovné kroky:

- 1.1 Návrh rozloženia snímacích zariadení v závislosti od požadovaných parametrov
- 1.2 Špecifikácia snímacích zariadení a ich parametrov – kamery (RGB, LWIR), objektívy, sieťová infraštruktúra potrebných na realizáciu
- 1.3 Vytvorenie teoretického-výpočtového modelu stanovenia polohy identifikovaného objektu a predikcie pohybu s využitím monovízneho a stereovízneho monitorovania, optimalizáciu algoritmov detekcie objektov špecializovaných pre účely prototypov, kombinácia algoritmov s využívaním umelej inteligencie pre rozpoznávanie objektov s cieľom zvýšiť kvalitu a spoľahlivosť detekcie objektov
- 1.4 Vytvorenie výpočtového modelu stanovenia rýchlosti identifikovaného objektu
- 1.5 Stanovenie postupov pre špecifikáciu presnosti stanovenia polohy objektu, definícia okrajových podmienok a obmedzení systému

Etapa bola zrealizovaná v plnom rozsahu. Súčasťou etapy bola analýza súčasného stavu v oblasti monitorovania pohybujúcich sa objektov.

## 2 Vývoj systému pre analýzu obrazu (detekcia, rozpoznanie, sledovanie, lokalizácia a predikcia pohybu objektov)

V rámci tejto etapy bol zrealizovaný vývoj SW pre analýzu obrazu. Úlohou systému je komplexné spracovanie údajov z monovízneho aj stereovízneho monitorovanie priestoru a následná detekcia pohybujúcich sa objektov, rozpoznanie objektov, sledovanie ich lokalizácia, predikcia pohybu a výpočet rýchlosti sledovaných objektov.

V rámci etapy boli zrealizované nasledovné kroky:

- 2.1 Vývoj obrazového grabbera - modulu pre optimalizované získavanie obrazových záznamov z jednotlivých kamier s časovou synchronizáciou a centralizovaným riadením
- 2.2 Vývoj modulu pre predspracovanie obrazových záznamov – redukcia, normalizácia obrazových záznamov, správna identifikácia zmien medzi záznamami
- 2.3 Vývoj core modulu pre spracovanie obrazových záznamov s rozdelením úrovne spracovania pre monovíznu lokalizácia a stereovíznu lokalizáciu pohybujúcich sa objektov
- 2.4 Zobrazovací modul pre vizuálnu prezentáciu polohy jednotlivých objektov a ich trajektórie (aktuálnej aj predikovanej) so zobrazením náhľadovým (pohľad z kamery) alebo pôdorysným (radarový pohľad).

Etapa bola zrealizovaná v plnom rozsahu, jej výsledkom je SW, ktorý bol implemetovaný v zmysle návrhu a overený v niekoľkých meraniach.

### 3 Vytvorenie prototypu a spustenie pilotnej prevádzky pre automatické monitorovanie protismernej premávky vozidiel

Nad rámec plánovaných aktivít v rámci projektu boli zrealizované aj ďalšie rozvojové aktivity, ktorých cieľom bolo predovšetkým zabezpečiť alternatívne overenia navrhnutého riešenia v reálnej prevádzke pri monitorovaní dopravného toku. V rámci týchto aktivít bol zrealizovaný prototyp pre monitorovanie dopravného toku na rýchlostnej komunikácii R1 v lokalite Banská Bystrica, zjazd Cementárska s cieľom zabezpečenia inštalácie a prevádzky pilotného riešenia systému pre monitorovanie dopravného toku vozidiel, klasifikácie dopravného toku, meranie rýchlosti a identifikáciu vozidiel v protismere. V rámci tejto etapy boli vykonané nasledovné aktivity:

- nákup potrebnej infraštruktúry (komunikačnej, snímačej, vyhodnocovacej, záznamovej)
- realizačné práce na mieste inštalácie prototypu
- nepretržitá podpora pilotnej prevádzky

Vďaka dotácii od Ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky sme v rámci spoločnosti Navidate mohli významne akcelerovať nami realizovaný výskum a vývoj, zostať s našim know how pôsobiť na Slovensku, bez nutnosti vstupu zahraničného investora a umožnilo nám to zamestnať nových odborných zamestnancov. Naše snaženie je zamerané prioritne na ochranu života a zdravia človeka a oblasť zvyšovania bezpečnosti v doprave. V tejto súvislosti sme rozbehli intenzívnu spoluprácu s výskumníkmi z Ústavu súdneho inžinierstva v Žiline. Naša spoločnosť sa intenzívne venuje aj vývoju systému pre detekciu osôb so zvýšenou povrchovou teplotou v skupine ľudí, ich identifikácii a sledovaniu ich pohybu v priestore.

Ďakujeme Ministerstvu školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky za prejavenu dôveru, poskytnuté finančné prostriedky v rámci dotácie, vďaka ktorým máme možnosť rozvíjať výskum a prinášať riešenia, tak potrebné pre našu spoločnosť.