



ANALÝZA ZP SOB LOKALIZACE P I M ENÍ PROM NNÝCH PARAMETR VOZOVEK

Zpracovali: Ing. Michal Jank , Ing. Josef Stryk, Ph.D. (Centrum dopravního výzkumu, v.v.i.)

Souhrn

V roce 2017 pokračovala aktivita zabývající se analýzou zp sob lokalizace p i m ení prom nných parametr vozovek r znými systémy, především: odometry, globálními družicovými polohovými systémy (GNSS), inerciálními m ícími jednotkami (IMU) a jejich r znými kombinacemi.

Byla vyzkoušena technologie RFID (identifikace na rádiové frekvenci) pro účely identifikace vybraných bod p i pr jezdu m ícího vozidla.

Záv ry v etn doporu ení byly shrnuty v souhrnné zpráv .

Oblast použití

Vytvo ený p ehled systém používaných pro lokalizaci p i m ení prom nných parametr , v etn uvedení dosahovaných p esností, umožní vybrat si vhodný/dostate ný systém pro konkrétní použití.

P i zanášení výsledk do databáze správce PK se používá uzlový lokaliza ní systém. Lokalizace místa m ení a výskytu poruch se provádí prost ednictvím ujeté vzdálenosti, která se váže k uzlovým bod m (na v tší vzdálenost) a ke kilometrovník m (na kratší vzdálenost).

Identifikace vybraných bod p i pr jezdu m ícího vozidla pomocí RFID technologie je jednou z možností do budoucna, která není vázána pouze na problematiku lokalizace p i m ení.

Metodika a postup ešení

Za ízení používaná pro lokalizaci p i m ení prom nných parametr vozovek:

V roce 2017 byly zkoumány používané zp soby lokalizace m ení prom nných parametr . Jejich základní popis je uveden v technickém listu z roku 2016.

Odometr:

Jde o nej ast jší zp sob lokalizace, který se provádí p i diagnostice a sb ru dat samostatn , nebo

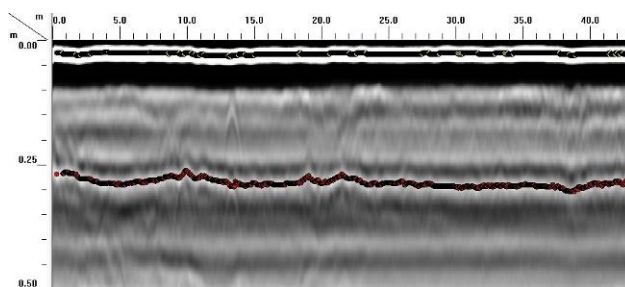
v kombinaci s dalšími dv ma níže uvedenými systémy.

Klady:

- Ideální nástroj pokud je pot eba provád t liniové m ení s p esn daným krokem m ení (nap íklad: 5 hodnot na metr).

Zápory:

- S rostoucí vzdáleností p esnost m ení ve smyslu lokalizace klesá. Nap íklad chyba 0,1 % znamená po ujetí p ti kilometr rozdíl 5 m ve stani ení, a to bez zapo tení vlivu vandrování a sm rových oblouk .



Obr. 1 Záznam z georadarového m ení tloušt k asfaltových vrstev délky 43 m, s krokem m ení 5 cm, zdroj: CDV

Globální družicový polohový systém (GNSS):

V tšinou se tento systém nepoužívá k lokalizaci sám o sob , ale v kombinaci s odometrem. Takto stanovenou polohu je možné p ímo zobrazovat v r zných digitálních mapách a GIS aplikacích.

V R je zatím nepoužívan jší systém GPS, nicmén evropský systém Galileo slibuje do budoucna vyšší p esnost.

Pozemní monitorovací stanice (SBAS) monitorují data vysílaná satelity GPS, cílem je odstranit chyby, které vznikají p i p echodu signálu atmosférou, uživatel m jsou pak prost ednictvím satelit zasílána korek ní data, která umož ují ur ování polohy zp esnit.

Pro platící zákazníky v R je k dispozici služba CZEPOS, která poskytuje uživatel m korek ní data v reálném ase, systém díky použití 28

permanentních stanic na území ČR a dalších 27 stanic zahraničních sítí provádí 24 hodin denní přesná měření GNSS.

Klady:

- Neustále se pracuje na zpešování systému pro určení polohy, díky využití korekčních dat lze přesnější polohy docílit chyby menší než 1,5 metru. Využitím placených služeb DGPS (diferenciální GPS) lze dosahovat přesnosti do 10 cm, zatímco relativně levný přijímač GPS, který je schopný přijímat a zpracovávat DGPS korekce v reálném čase (CZEPOS).

Zápory:

- Se snižující se kvalitou signálu klesá přesnost určení polohy, zejména v husté zástavbě i ve složitém terénu. Nefunguje v tunelech, pod mosty apod.

Inerciální měřicí jednotka (IMU):

Nepoužívá se samostatně, ale jako forma zpešnění a doplnění informací z GNSS.

Klady:

- IMU je nezávislý na okolních vlivcích, nepřijímá žádné signály, proto nemůže být ani rušen. Měří i v složitém terénu, v zástavbě i v tunelech.

Zápory:

- S narůstající dobou měření klesá přesnost určení polohy, po určité době jsou nezbytné korekce prostřednictvím GNSS i jiným způsobem.

Technologie RFID pro identifikaci vybraných bodů při jízdě měřicího vozidla:

V roce 2017 se zkoumala možnost využití RFID technologie pro lokalizaci dle ležících míst na/ve vozovce a jejím okolí. Na jádrovém vývrtnu byla ověřena schopnost získat informace z RFID tagu (cipu) i přes 5 cm asfaltovou vrstvu. Dále bylo nainstalováno tag nalepeno na smířové sloupky a svodidla. Byly zkoušeny možnosti dané tím, že lze zaznamenat tagy z jedoucího vozidla. U některých typů tagů byla ověřena schopnost je naistat na vzdálenost 1 až 1,5 m při rychlosti 60 km/h. Přesnost byla zkoušena ručně i automaticky. Výkonnější tagy, které by bylo možné připevnit na měřicí vozidlo, umožní větší dosah.

Výsledky

Nejpřesnější je kombinace všech tří zmíněných systémů lokalizace, tedy odometru, GNSS a inerciální měřicí jednotky. V případě měření pouze jednoho proměnného parametru je dostatečný odometr, případně v kombinaci s GNSS i jiným

způsobem pro ověření správnosti ve vybraných bodech, například videozáznamem.

Měřicí vozidlo vybavená RFID technologií za jízdou jsou schopná při jízdě v blízkosti RFID značek zaznamenat jejich polohu do záznamu ujeté vzdálenosti. Nicméně propojení tohoto systému se záznamem z odometru by bylo poměrně náročné, proto by se měla spíše upřednostnit kombinace odometru s GNSS systémem s vyšší přesností, kdy jsou adnice polohy uzlových a jiných bodů po trase jsou předem známy.



Obr. 2 Vlevo: RFID tag na smířové sloupce, vpravo: zkouška schopnosti získat informace z RFID tagu pod asfaltovou vrstvou

Závěr

Zpráva s doporučeními byla předána na Odbor silniční databanky editelství silnic a dálnic ČR.

Téma udržování uzlového lokalizačního systému a způsob zpešnění lokalizace měření bude jedno z témat, kterému se bude do budoucna v novat Sekce povrchových vlastností vozovek při eské silniční společnosti, jejímž novým předsedou se stal Ing. Stryk.

Literatura

- [1] Přehled údaj sledovaných v datové základně Informačního systému o silniční a dálniční síti ČR, SD, Odbor silniční databanky a NDIC, 2016
- [2] Toman, O. Využití inerciální měřicí jednotky pro měření parametrů silnice, Brno: VUT, Fakulta stavební. 2014.
- [3] Report No. FHWA-HRT-14-061: Radio Frequency Application in Pavements, University of Maryland, USA, 2015.
- [4] <http://www.silnicnispolcnost.cz/cs/cinnost/odborne-sekce/povrchove-vlastnosti-vozovek/>