



APLIKACE NOVÝCH A PROGRESIVNÍCH DIAGNOSTICKÝCH METOD

Zpracovali: Ing. Josef Stryk, Ph.D., Ing. Radek Matula, (Centrum dopravního výzkumu, v.v.i.); Ing. Jan Valentin, Ph.D. (Fakulta stavební VUT v Praze); Tomáš Matjka (Consultest s.r.o.)

Souhrn

V roce 2017 se pokračovalo v ovládnutí možností uplatnění georadaru a termografie v kombinaci s dalšími NDT metodami.

Probíhala prezentace nových NDT metod na různých konferencích. Na webových stránkách projektu CESTI byly zveřejněny vzorové příklady uplatnění těchto metod.

Pokračoval přenos poznatků ze zahraničí: CEN TC 227 WG 5, PIARC TC D.2.3 a nová multifunkční vozidla, která sdružují vícero sledovaných parametrů iPAVe a RPB HealTec.

Související problematiku řeší TL 6.2: Analýza způsobů lokalizace měření proměnných parametrů vozovek.

Oblast použití

Uplatnění NDT metod, zejména těch, které umožní 3D měření za vyšších rychlostí, je dnes preferováno.

Vzorové příklady uplatnění a prezentace použití těchto metod umožní jejich větší rozšíření a zvýšení povědomí o možnostech jednotlivých zařízení.

Metodika a postup řešení

Uplatnění NDT metod:

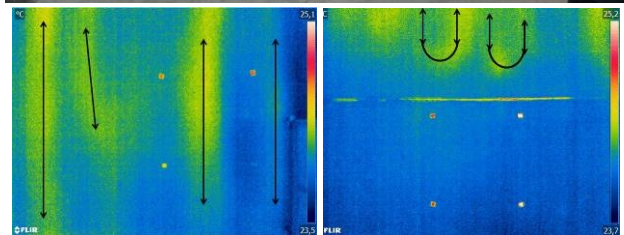
Zkoušely se nové způsoby uplatnění NDT metod a jejich kombinací, ve vazbě na zpracování naměřených dat a jejich lokalizace.

Analyzovaly se nabídky georadarů používaných pro 3D měření různých výrobců, zejména pro diagnostiku na mostech: IDS (Itálie), 3D-Radar (Norsko), NM-GPR (Austrálie), včetně způsobů interpretace dat ve 3D formátu.

Vozík pro měření georadarem byl upraven tak, aby mohl být použit v kombinaci s termokamerou. Tato sestava byla vyzkoušena při lokalizaci vyhlášení zabudovaného v betonové podlaze, viz obr. 1.

Zkoumaly se přesnosti různých zařízení používaných pro měření ujeté vzdálenosti, jak pro

měření prováděná vozíkem, při rychlostech ze, tak pro zařízení osazená na měřicí vozidla.



Obr. 1 Současné měření georadarem a termokamerou – aplikace pro lokalizaci vyhlášení v betonové podlaze – nahore: vozík s oběma zařízeními, dole: záznam z termokamery, zdroj: CDV

Srovnávací měření ve vazbě na TP 207:

Na základě vydání aktualizovaného TP 207: Experiment přesnosti - Zařízení pro měření povrchových vlastností a dalších parametrů vozovek PK, které je účinné od dubna 2017, organizuje Ředitelství silnic a dálnic srovnávací měření, které se plánuje v polovině roku 2018.

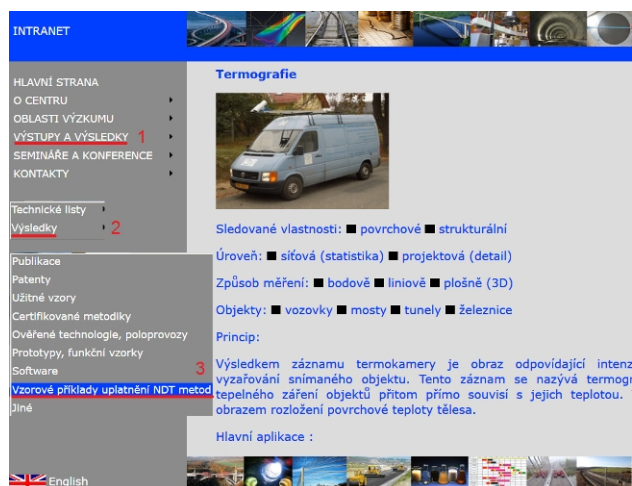
CDV do tohoto TP připravilo novou přílohu E: Experiment přesnosti zařízením měřících tloušťky vrstev vozovek pozemních komunikací georadarem.

Tohoto srovnávacího měření by se mělo účastnit také nové zařízení TRT, jehož měřicí část byla vyrobena podle užitého vzoru 29379 (výsledku projektu CESTI): Závěrem měřicího kola dynamického měření zařízením na měření souřadnic podélného tvaru povrchu vozovky.

Vzorové příklady uplatnění na webu CESTI:

Na adrese <http://www.cesti.cz/index.php?page=NDT> jsou prezentovány vzorové příklady uplatnění NDT metod pro georadar, laserové skenování a termokameru.

Vždy je uveden princip měření, hlavní aplikace, vzorové příklady, normy, předpisy a další užité podklady, včetně kontaktu na správce těchto stránek.



Obr. 2 Prezentace vzorových příkladů uplatnění NDT metod na webových stránkách projektu CESTI

CEN, PIARC:

Zástupci z CDV se pravidelně účastní jednání CEN TC 227 WG5: Povrchové vlastnosti vozovek (zahrnuje témata: nerovnosti, protismykové vlastnosti a hlukost).

V rámci skupiny PIARC TC D.2, části D.2.3: Techniky nedestruktivního monitorování a testování vozovek, se připravují kapitoly do přílohy zprávy se zaměřením například na vysokorychlostní deflektometr (TSD), traffic speed drain meter, i využití mobilních telefonů. Tato skupina připravuje také mezinárodní konferenci SURF 2018.

Se všemi výsledky jsou přílohy seznamování členové sekce povrchových vlastností vozovek při české silniční společnosti.

Evropské projekty a aktivity:

V Australian Road Research Board (ARRB) sestavili vozidlo pro diagnostiku vozovky (iPAVe - Intelligent Pavement Assessment Vehicle), které kombinuje TSD pro hodnocení únosnosti se zařízením Hawkeye (nerovnosti, vyjeté koleje, textura a automatické hodnocení trhlin), čímž vznikl integrovaný systém hodnocení povrchových a strukturálních vlastností [1].

Evropský projekt nazvaný RPB HealTec představuje pro zmodernizování vozíků kombinující georadar, infračervenou termografii a bezkontaktní ultrazvuk.

Tyto informace o strukturálních vlastnostech vozovky jsou měřeny při rychlosti dopravního proudu a jejich společná interpretace zpravidla prováděnou diagnostiku [2].

Výsledky srovnávacího měření (tzv. round robin test) zařízením používaných pro měření protismykových vlastností povrch vozovek provedených v roce 2015 ve Francii v Nantes v rámci evropského projektu ROSANNE byly zveřejněny [3]. Tyto informace budou sloužit při srovnávacím měření, které připravuje SD na rok 2018 podle TP 207.

Skončil evropský projekt COST TU1208, který byl zaměřen na diagnostiku georadarem a jehož se účastnili pracovníci CDV.

Výsledky

Zprávy uplatnění NDT metod byly prezentovány na několika konferencích [4-7] a vzorové příklady uplatnění NDT metod, včetně důležitých informací k jednotlivým metodám, byly zveřejněny na webových stránkách projektu CESTI.

Literatura

- [1] Intelligent Pavement Assessment Vehicle – iPAVe, ARRB <https://www.arrb.com.au/ipave>.
- [2] RPB HealTec project (Road Pavements & Bridge Deck Health Monitoring / Early Warning Using Advanced Inspection Technologies) <https://blogs.city.ac.uk/fp7-rpbhealtec/>.
- [3] Deliverable D1.3: Analysis of data from the second round of tests and further development of the common scale, report of project ROSANNE, 2017 <http://rosanne-project.eu/>.
- [4] Stryk, J., Matula, R., Bezina, I., Jank, M. Přílohy uplatnění nedestruktivních diagnostických metod při plánování údržby a oprav. In: *sborník příspěvků: Aktuální otázky správy a údržby pozemních komunikací*, 3. - 4.5.2017, Znojmo, 7 s.
- [5] Bezina, I., Stryk, J., Grošek, J. Using traffic speed deflectometer to measure deflections and evaluate bearing capacity of asphalt road pavements at network level. *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering* 236 (2017) 012102 [online], Praha, 21. - 22. 9. 2017, 7 p.
- [6] Stryk, J. Uplatnění nových diagnostických metod při hodnocení stavu vozovek PK. In: *sborník příspěvků: Silniční konference*, 18. - 19.10.2017, Brno: p. 110-113.
- [7] Stryk, J. Diagnostika objektů dopravní infrastruktury - nové trendy, prezentace na konferenci NDT 2017 - Nedestruktivní testování v technických oborech, 30.11.2017, Brno.