



## DATABÁZE VZOROVÝCH ŘEŠENÍ SYSTÉMŮ VÁŽENÍ VOZIDEL ZA POHYBU (WIM) A ZPŮSOBU JEJICH UPLATNĚNÍ

Zpracovali: doc. Ing. Emil Doupal, CSc., Ing. Jiří Novotný (Centrum dopravního výzkumu, v.v.i.)

### Souhrn

V rámci prací na vytvoření databáze vzorových řešení systémů vážení vozidel za pohybu (WIM) a způsobu jejich uplatnění bylo přistoupeno k shromáždění evropských a národních předpisů a norem pro vážení v klidu a za pohybu. V současné době jde především o analýzy předpisů zemí EU a Švýcarska.

Byl zpracován první návrh verze textu metodiky pro navržení a provoz systémů vážení vozidel za pohybu pro silnice, mosty a tunely, která je současně ověřována na komunikaci I/52.

### Oblast použití

Výsledek řešení této etapy bude možné následně využít při:

- uplatnění na stávajících a budoucích pozemních komunikacích,
- plánování budoucí silniční sítě,
- snížení nákladů na opravy a údržbu komunikací,
- snížení nehod a kongescí,
- snížení následků dopravních nehod.

To znamená, že bude možné ho uplatnit pro účely:

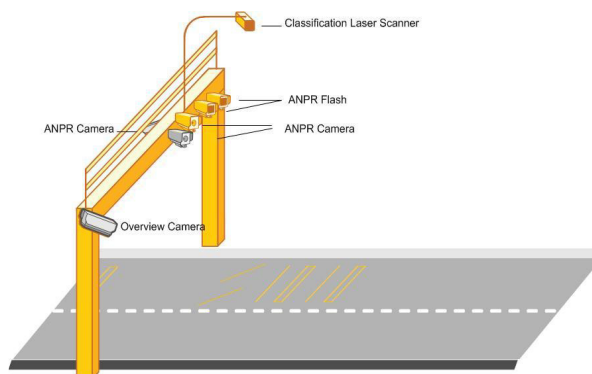
- Ministerstva dopravy ČR – k automatickému sledování těžké nákladní dopravy na silniční síti ČR.
- Ředitelství silnic a dálnic ČR – možnost využití propojení WIM s mýtným systémem.
- Policie ČR a celní úřady ČR – k automatickému postihu přestupců, překračujících povolené hmotnosti, bez nutnosti jejich zastavení; současně také k úspoře nákladů.
- Vysoké školy a university – možnost využití ke zkvalitnění výuky a vzdělávání studentů.

### Metodika a postup řešení

Prvním krokem je vytvoření databáze vzorových řešení systémů vážení vozidel za pohybu (WIM) a způsobu jejich uplatnění, na kterém se začalo pracovat. Byla provedena analýza různých systémů, které se používají.

Stanice WIM (Weigh In Motion) provádí záznam následujících informací o všech vozidlech:

- pořadové číslo vozidla,
- datum a přesný čas průjezdu vozidla,
- celkovou délku vozidla,
- rychlost vozidla,
- třídu respektive kategorii vozidla (dle siluety),
- vzdálenost jednotlivých náprav vozidla,
- celkovou délku vozidla,
- vzdálenost mezi následujícími vozidly,
- hmotnost jednotlivých náprav,
- hmotnost skupin náprav,
- celkovou hmotnost vozidla,
- validitu měření.

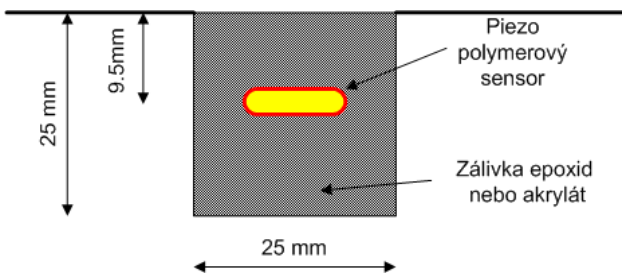


Obr. 1 Konfigurace systému WIM - Kombinace intrusivních a neintrusivních technologií

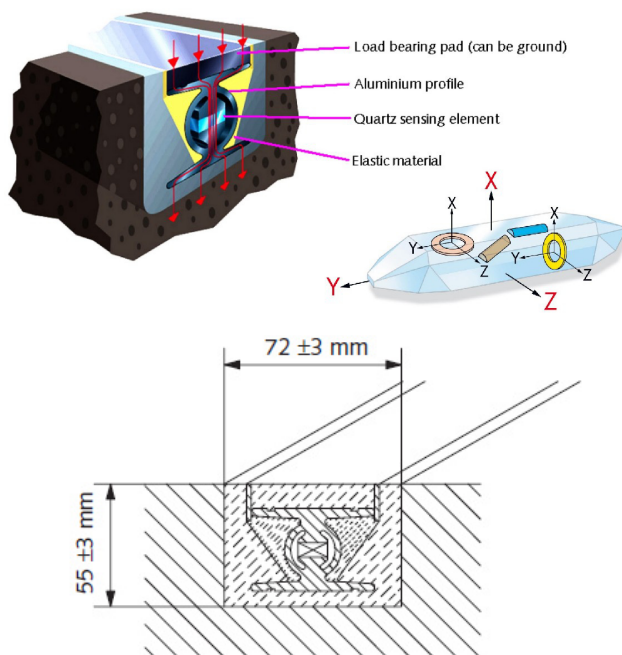
Vlastní metodika bude rozdělena podle umístění vah na systém vážení pro silnice, mosty a tunely. Metodika obsahuje detailní požadavky na:

- umístění vysokorychlostních vah (geometrie a charakteristika vozovky),
- podmínky instalace vah a postup řešení.

Byly zahájeny práce na vzorových listech systému WIM pro jednotlivé standardní a speciální aplikace v podmínkách ČR. Tyto práce budou dokončeny v souladu s plánem. Do vzorového řešení budou zapracovány nové poznatky získané v průběhu prací na projektu a také poznatky z evropského projektu COST 323 (European cooperation in the field of scientific and technical research) s názvem „European specification on Weigh-in Motion of road vehicles“.



Obr. 2 Senzory pro WIM: Piezo – polymer, tenzometry



Obr. 3 Senzory pro WIM: Křemen SiO<sub>2</sub>

Návrh pro státy EU, který z tohoto projektu vychází, byl předložen k posouzení. V rámci sdružení FEHRL (Forum of European Highway and Road Laboratories) probíhá ve skupině expertů příprava podkladů pro evropský standard WIM.

Vzorový systém vážení vozidel za pohybu (WIM) na vybraném úseku vozovky byl aplikován při zprovoznění stanice WIM I/52 Modřická.

S výsledky vzorových řešení systému vážení vozidel za pohybu byli na semináři seznámeni zástupci Ředitelství silnic a dálnic ČR a zástupci dopravců (ČESMAD).

Přesnost měření WIM ovlivňují následujícími faktory:

- geometrické prvky silnice: podélný sklon, příčný sklon a poloměry oblouků,
- povrchové vlastnosti vozovek: rovinatost, vyjeté koleje a další povrchové poruchy,
- únosnost vozovek (průhyb),
- skladba konstrukce vozovky (tuhost),
- přesnost měřicího systému WIM,
- dynamický vliv vozidla.

Také povrchové vlastnosti vozovek jako například vyjeté koleje a nerovnosti vozovky negativně ovlivňují dynamiku jízdy vozidel a tím i přesnost měření WIM stanic. V důsledku změn povrchových vlastností vozovek v čase mohou být ovlivněny jak signály senzorů WIM, tak jejich kalibrační faktory a v jejich důsledku jsou pak výsledky měření hmotností zkresleny.

## Výsledky

Omezujícími faktory umístění stanic WIM jsou úseky s častou akcelerací, decelerací nebo předjížděním vozidel. Tyto úseky jsou zejména v blízkosti vjezdů a výjezdů na silniční komunikaci, stejně tak jako před a po silničních úsecích s omezenou rychlostí.

Dobrou možností instalace stanic WIM poskytují tunely v důsledku omezené rychlosti a předjížděcích manévřů. Další výhodou tunelů je poměrně stabilní teplota a ochrana stanice WIM před povětrnostními vlivy.

Silniční úseky s častými dopravními zácpami nejsou pro výběr místa stanice WIM vhodné.

## Literatura

- [1] E. Doupal, R. Calderara - 5<sup>th</sup> International conference of Weigh in Motion, HV Paris 2008, May 19-22 2008, Combined LS & HS WIM Systems for Law Enforcement and Toll Road Applications.
- [2] Emil Doupal, David Cornu, Ivan Kriz - 1<sup>st</sup> International seminar of Weigh in Motion, April 3-7 2011, Florianopolis, Santa Katharina, Brasil, Base for enforcement WIM systems.
- [3] Emil Doupal, David Cornu, Ivan Kriz, Radomir Stamberg - 6<sup>th</sup> International conference of Weigh in Motion, ICWIM6, June 4-7 2012, Dallas, Texas, USA, One year "WIM direct enforcement" experiences in Czech Republic.