



## NOVÝ SYSTÉM NA OCHRANU TUNELŮ PROTI POŠKOZOVÁNÍ VJÍZDAMI JÍZCI VOZIDLY

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

### Souhrn

V silničním provozu dochází k poškození tunelů a mostů v důsledku vjezdu vozidel, která překročí povolené rozměry pro vjezd do tunelu nebo pod most. Následky se pak projeví nejen na poškození mostní konstrukce nebo tunelu, ale také v uzavření komunikace. Vznikají pak ztráty u dopravců a ostatních účastníků silničního provozu, kteří v důsledku uzavření komunikace mají časovou a následně finanční ztrátu. Jedna z možností řešení je kontrola rozměrů vozidla a následné upozornění řidiče a vlastníka komunikace na vzniklé nebezpečí.

Uplatnění takového systému a jeho možností je předmětem řešení této aktivity, která byla zahájena v roce 2016.

### Oblast použití

Cílem je vybudování míst pro kontrolu rozměrů vozidla, kde budou umístěny detekční a dokumentační jednotky systému a kde bude prováděna kontrola rozměrů vozidla. V případě překročení povolených rozměrů bude vozidlo zastaveno a následně odkloneno tak, aby nedošlo k poškození tunelu nebo mostní konstrukce.

### Metodika a postup řešení

V první fázi byly zmapovány jednotlivé systémy používané v zahraničí a jejich možné komponenty, ty jsou stručně rozepsány níže:

**Detekční jednotka** systému kontroly nadrozměrných vozidel zjišťuje přítomnost nadrozměrného vozidla v místě kontroly rozměrů (obr. 1).



Obr. 1 Přehled detekčních jednotek firmy SICK.

Tato jednotka musí být imunní proti tzv. falešným detekcím způsobeným například letem ptáka,

chodcem apod. Umístění se v místě kontroly rozměrů vedle vozovky.

**Dokumentační jednotka** systému kontroly nadrozměrných vozidel zaznamenává převýšení daného vozidla nad povolenou mez tak, aby bylo možné tuto skutečnost doložit. Dokumentační jednotka se skládá ze dvou částí, které jsou umístěny na protilehlých stranách vozovky. Optická osa dokumentační jednotky je ve výšce, která je rovna nejvyšší povolené přejezdové výšce vozidel, kterou má systém kontrolovat. Pokud tedy projede místem kontroly rozměrů vozidlo, které je nadrozměrné, jednotka zadokumentuje, o jak velké převýšení šlo. Dokumentační jednotka se instaluje v místě kontroly rozměrů na sloupy, mýtné brány apod. V případě tunelů je možné sledovat stejným způsobem i překročení šířkových rozměrů.

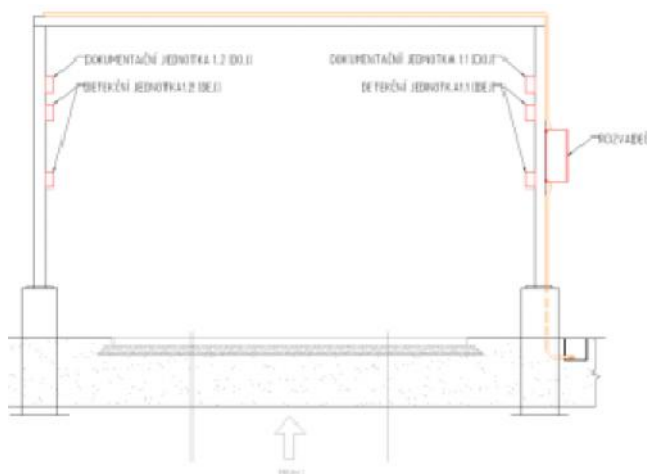
**Identifikační jednotka** se skládá z kamery a softwaru pro automatizované čtení registračních značek. Identifikační jednotky jsou umístěny ve vzdálenosti 15-20 m od místa kontroly rozměrů, a to jednak proti směru jízdy vozidel (pro elektronické RZ), případně též po směru jízdy (RZ návěsí, pívnice atd.). Instaluje se v blízkosti místa kontroly rozměrů na sloupy, mýtné brány apod.

**Přehledová jednotka** je umístěna tak, aby měla v úhlu záběru celkovou situaci na vozovce před i za místem kontroly rozměrů. Instaluje se v blízkosti místa kontroly rozměrů na sloupy, mýtné brány apod.

Do **vyhodnocovací jednotky** jsou připojeny ostatní jednotky systému kontroly nadrozměrných vozidel. Tato jednotka zpracovává a ukládá veškeré údaje o kontrole rozměrů, vytváří protokol o kontrole rozměrů a komunikuje s uživatelem.

Součástí systému je i **rozváděč**, kde je umístěna vyhodnocovací jednotka, napájecí zdroje, ochranné a bezpečnostní prvky, komunikační rozhraní pro přenos údajů o kontrole rozměrů uživateli. Rozváděč je instalován v blízkosti místa kontroly rozměrů.

Schéma kontrolního systému je uvedeno na obr. 2.



Obr. 2 Příklad systému kontroly nadrozměrných vozidel, zabránění poškození vjezdu jízdními vozidly.

Systém pro kontrolu nadrozměrných vozidel má následující funkce:

- detekuje průjezd vozidla v místě kontroly rozměrů,
- dokumentuje boční pohled na vozidlo tak, aby bylo možno doložit, že je nadrozměrné,
- identifikuje vozidlo pomocí kamer a automatizovaného čtení jeho registrační značky,
- zaznamenává celkovou situaci na vozovce v místě kontroly rozměrů pomocí pohledové kamery,
- zpracovává a ukládá veškeré údaje, vytváří protokol o kontrole rozměrů a komunikuje s uživatelem.

Cílem řešení bude eliminovat chyby způsobené:

- vlivem vozovky – součet maximální podélné změny sklonu v okolí místa kontroly rozměrů a maximální příčné změny sklonu v okolí místa kontroly rozměrů,
- vlivem dynamiky vozidla – nerovností vozovky (výtluky) a způsobem jízdy vozidla (brždění) dochází ke kmitání vozidla, které způsobuje chybu kontroly rozměrů; předpokládáme, že chyba způsobená kmitáním vozidla je rovna chybě způsobené vlivem vozovky; například při vjezdu kola do výtluku dojde k maximálnímu rozkmitání, které je rovno hloubce výtluku,
- vlivem dokumentační jednotky, která je schopna zadokumentovat převýšení vozidla s chybou, která je dána její konstrukcí (např.  $\pm 0,5$  cm).

Systém bude instalován na místech a způsobem, kdy je minimalizován vliv chyb způsobených nerovnostmi vozovky a dynamikou vozidla.

- Vozovka musí být bez nerovností způsobujících lokální změnu podélného a příčného sklonu nad danou mezí.
- Vozovka musí být v dobrém technickém stavu, bez výmolů, oprav povrchu (vysprávek) apod.

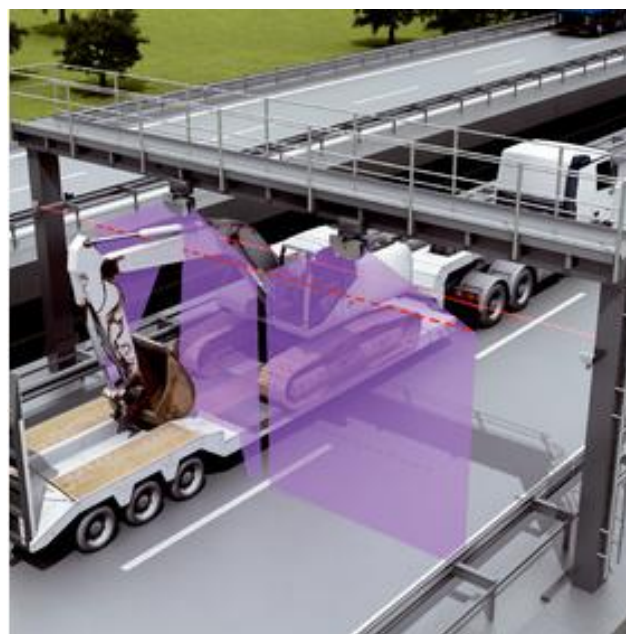
- Optické osy detekční a dokumentační jednotky musí být instalovány ve výšce vedené kolmicí k povrchu vozovky.
- Optické osy detekční a dokumentační jednotky musí být rovnoběžné s příčným sklonem vozovky.

Při řešení této aktivity předpokládáme spolupráci s Výzkumným ústavem geodetickým, topografickým a kartografickým, v. v. i. a s dodavatelem jednotlivých systémů.

## Závěr

Cílem řešení je návrh uspořádání systému pro kontrolu rozměrů vozidel a jeho kalibrace. Následně pak posouzení možnosti doplnění kontrolního systému WIM o kontrolu rozměrů vozidla.

V lednu 2017 bude podán návrh projektu do výzvy SFDI, který umožní fyzické ověření navrženého systému při dodržení všech stanovených požadavků.



Obr. 3 Příklad způsobu fungování kontrolního stanoviště (zdroj: SICK).

## Literatura

- [1] Dokumentace systému SICZ.
- [2] Zákon č. 505/1990 Sb., o metrologii.
- [3] Vyhláška č. 345/2002 Sb., kterou se stanoví podmínky pro povinné ověření a podmínky pro podléhající schválení typu.
- [4] Zákon č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích.