

Posouzení bakalářské práce zpracované Vitem Gaydošem na ČVUT v Praze, Fakulta dopravní

Návrh řídicího systému pro ventilaci v silničních tunelech Praha 2014

1, Úvod

Bakalářská práce je zpracována na K620 Ústav dopravní telematiky, kód studijního programu a studijní obor. B 3710-ITS - Inteligentní dopravní systémy. Úkolem bakalářské práce je:

- popsat ventilační systémy používané v silničních tunelech
- analyzovat veličiny potřebné k řízení ventilace v silničních tunelech
- navrhnout systém řízení ventilace v tunelech, požadavky, vstupní veličiny a měření
- navrhnout část operátorského pracoviště týkající se ventilace
- návrh zpracovat na prostředí řídicích systémů a zdokumentovat
- analyzovat spolehlivost funkce navržené aplikace

2, Posouzení jednotlivých bodů bakalářské práce

Práce popisuje jednotlivé způsoby větracích systémů tunelu v závislosti na typu tunelu, dopravním zatížení a délce tunelu:

- přirozené větrání krátkých tunelů
- podélné větrání pomocí proudových ventilátorů
- podélné větrání pomocí Saccardo dýz
- podélné větrání s bodovým odsáváním
- polopříčné větrání tunelů
- příčné větrání tunelů

Uvedené větrací systémy jsou popsány při normálním dopravním režimu a pro případ nehody, požáru vozidla, kdy ventilační systém zajišťuje odvod tepla a kouře z tunelu tak, aby byl zajištěn bezpečný únik osob z tunelu.

Normální dopravní režim

Výpočet množství větracího vzduchu pro normální dopravní režim je prováděn pro udržování stanovené viditelnosti pro návrhové rychlosti vozidel, koncentrace toxických plynů

ze spalovacích a vznětových motorů jako je CO, NO_x. Maximální koncentrace uvedených plynů je dána NV 361/2017 Sb., doplněné NV 93/2012 Sb. Původní NV 178/2001 Sb. bylo těmito NV nahrazeno. Metodika výpočtu je podle TP 98 (5).

Mimořádný režim při požáru v tunelu

Výpočet množství větracího vzduchu při požáru vozidla v tunelu je prováděn pro zajištění odvodu tepla a kouře z tunelu tak, aby byly zabezpečeny únikové cesty pro osoby v tunelu. V druhé fázi požární větrání zajišťuje zásah požárních jednotek. Metodika výpočtu je podle TP 98 (5). Vychází se z tzv. normového požáru s tepelným výkonem 30 – 50 MW. Práce dále popisuje metodiku výpočtu vč. ovlivnění dalšími vlivy, jako je přirozené proudění vzduchu v tunelu, vliv větru u portálů, tlakové ztráty v tunelu, nadmořská výška. Způsob požárního větrání je rovněž zde popsán pro různé systémy větrání.

Návrh operátorského pracoviště tunelu

Zde je uveden příklad operátorského pracoviště pro tunel Mrázovka v Praze. Návrh ukazuje jednotlivé stavy proudových ventilátorů, jejich výkon. Jsou zde uvedeny dvě volitelné možnosti ovládní ventilace, automatický režim a manuální režim.

Implementace návrhu v prostředí Rockwell Automation

Bohužel musím konstatovat, že nemáme možnost programování v Rockwell Automation. V práci je popsáno převedení vstupních dat aktuální rychlosti dopravy, aktuální intenzity dopravy do algoritmů výpočtu hodnoty proudění vzduchu. Pro vypočtené hodnoty požadovaného proudění vzduchu byly vygenerovány logaritmické rovnice proložení křivky výslednými hodnotami rychlosti proudění vzduchu v tunelu. Výstupní data programu jsou dílčí logaritmické rovnice a výsledná požadovaná rychlost proudění vzduchu, která zabezpečí dostatečné ředění škodlivin v tunelu.

Funkce výpočtu rychlosti proudění vzduchu závisí na rychlosti dopravního proudu zadaná on-line do programu, která je zde přiřazena do intervalu rychlosti a intenzitou dopravního proudu, která je rovněž on-line zadávána do programu. Výsledek je požadovaná rychlost proudění vzduchu v tunelu a následné ovládní větracího zařízení.

Analýza spolehlivosti navrženého programu

V této kapitole jsou uvedené situace, kdy vstupní data rychlosti a intenzity dopravy jsou neobvyklé a prakticky nereálné. Při běžných stavech dopravy algoritmus implementovaného matematického modelu byl vyzkoušen a výsledky (rychlost proudění vzduchu v tunelu) odpovídá reálnému stavu. Zpracovaný algoritmus výpočtu požadované rychlosti proudění a následnému ovládní větrání je použitelný pro různé větrací systémy v tunelech.

3, Závěr

Bakalářská práce obsahuje textovou část, tabulkovou a grafickou část. Algoritmus výpočtu je zde aplikován v modelu výpočtu pro tunel Klímkovice u Ostravy na D1. Práce umožňuje navrhnout intenzitu větracího systému podle zjištěných on-line údajů o dopravě v tunelu. Větrací systém může v podstatě v předstihu reagovat na dopravní systém a tím zajistit efektivnější větrání tunelu, než podle údajů čidel CO, NO_x a opacity, které reagují až při nárůstu přípustných koncentrací škodlivin. Práce je zpracována velmi pečlivě ve výborné odborné kvalitě.

Bakalářskou práci doporučuji k obhajobě. Navrhuji, aby byla úroveň práce ohodnocena stupněm výborně.

12.1.2015

Ing. Miroslav Novák
METROPROJEKT Praha, a.s.
I.P.Pavlova 2/1786
120 00 PRAHA 2
mob. 737226775