

## **Protokol o hodnocení bakalářské práce**

**Název práce:** Možnosti využití autonomního řízení u tramvajového vozidla

**Práci předložil(a) student(ka):** Roman LIŠKA

**Studijní obor:** Dopravní a manipulační technika

### **Posudek oponenta práce**

**Práci hodnotil(a):** Ing. Pavel HŘÍBAL

(u externích hodnotitelů uveďte též kontaktní adresu pracoviště)

ŠKODA TRANSPORTATION a.s.; Emila Škody 2922/1; 301 00 Plzeň

#### **1. Cíl práce**

(uveďte, do jaké míry byl naplněn):

Rešerše - strohá a převážně zaměřena na vozidla metra (popsáno pouze jedno tramvajové vozidlo).

Součástí rešerše je výčet patentů a legislativních omezení.

Rozbor technických parametrů - rozsáhlé shrnutí snad všech možných plynoucích rizik z implementace autonomního řízení a ke každému riziku přiřazeno řešení autora, jak tyto rizika nadále řešit.

Základní varianty koncepčního řešení - základní návrhy rozmístění a uchycení snímačů pro snímání okolí vozidla. Včetně základního výpočtu pro šroubové uchycení snímače Lidaru.

Zhodnocení - pouhá rekapituluje provedených prací v rámci BP.

#### **2. Obsahové zpracování**

(originalita řešení, náročnost, tvůrčí přístup, proporcionalita teoretické a vlastní práce, vhodnost příloh atd.):

Rešerše z pohledu kolejových vozidel je obsahově naplněna, ale práce zapomíná na autonomní vozidla z ostatních oblastí dopravy a na firmy, které se zaměřují pouze na autonomní systémy. V případě další částí práce se autor práce snaží shrnout problémy a aspekty, která z použití autonomního řízení u tramvajového vozidla plynou. Některá řešení jsou originální a mohli by splnit svůj účel, ale taky mnohdy autor řeší problém až za hranice rozsahu práce. Např. návrh řešení "chytré zastávky", kde autor navrhuje velmi nákladné řešení na počáteční investice i samotnou údržbu. Práci škodí absence obrázků, které by čtenáři pomohli v pochopení různých problematik, například v kapitole 1.2.

#### **3. Hodnocení technické složky práce**

(kvalita a přiměřenost technických výpočtů, doprovodné výkresové dokumentace atd.):

Kvalitu práce z technického hlediska snižují zejména schémata rozmístění zařízení (kapitola 6.4.), která jsou zhotovena od ruky - formou náčrtů. Použití adekvátního SW by zajistilo lepší představivost pro prostorové rozložení senzorů a jejich dosahů a rozsahů. Dále pouhý popis komponentů systémů pro autonomní vozidla neshledávám dostatečným, jelikož jejich základní síla je ve vzájemné součinnosti, což autor v rámci práce nikde nevysvětlil, ani nezdůraznil.

Návrh rozmístění senzorů na vozidle bez znalosti hrubé stavby, obložení, a jiných systémů je pouhým odhadem. Autor se měl spíše zaměřit na požadavky na zástavbu senzorů, kvůli správné funkčnosti.

#### 4. Formální náležitosti

(jazykový projev, správnost citace a odkazů na literaturu, grafická úprava, přehlednost členění kapitol, kvalita tabulek, grafů, příloh atd.):

Předloženou práci považuji po formální stránce za slabší. Bakalářská práce je často nepřehledná, zejména v kapitolách 3. a 4., kde bych doporučil problémy a aspekty pojmenovat "základním popisem". Jako čtenář jsem se často mezi jednotlivými problémy (aspekty) ztrácel. Dále hodnotím jako nevhodné začínat kapitolu větou v závorce, např. "(Příklady jsou uvedeny pro automobilový průmysl.)", ale vhodným popisem, proč autor k danému kroku přistoupil. Jazykový projev autora je dobrý. Citace a označení obrázků je použito na správných místech. V kapitoly 1.2. "Stupně autonomního řízení" chybí popis, že se jedná o definice stupňů, které připravila společnost "Society of Automotive Engineers".

#### 5. Stručný komentář hodnotitele

(rozsah práce, celkový dojem z práce, silné a slabé stránky, originalita myšlenek a zpracování):

BP nabízela autorovi široké možnosti, jelikož je toto téma v současné době asi jedním s nejvíce skloňovaných problematik v rámci dopravy. Ale autor tuto možnost nevyužil, jelikož mohl práci podpořit pokroky i riziky z jiných oborů dopravy. Místo toho se snažil najít vlastní závěry, které mnohdy nebyli správné, viz "přesné zastavení tramvaje v zastávce" - str. 21 (používáme "automatické vedení vlaku" - AVV). Tím autor upozornil na svou neznalost stávajících technologií využívaných v dopravě. Kvalitu práce snižuje i faktory, že si autor práce v kapitole 6 plete funkce hromadné dopravy a požadavky na hromadnou dopravu. V téže kapitole - "Rozmístění senzorů" chybí zohlednění vlivu průjezdu vozidla obloukem, či S-obloukem. Ty mohou mít do jisté míry vliv na umístění zařízení pro autonomní řízení. Negativem zhodnocení je absence autorových osobních závěrů, ke kterým autor během zpracovávání BP sám dospěl. A tím nebylo definováno další zadání pro navazující práce, např. v rámci DP. I přes zmíněné výtky, práce naplnila požadavek zadání, a proto předloženo BP doporučuji k obhajobě.

#### 6. Otázky a připomínky na autora práce k bližšímu vysvětlení při obhajobě

(max. 3):

Jaké tři problémy či aspekty považujete řešit přednostně z pohledu zavedení autonomní tramvaje? Jak byste definoval "funkce" dopravy a "požadavky" na dopravu, a doplňte je názornými příklady? Definujte od každého aspoň tři funkce/požadavky.

Jaký vliv na umístění a uchycení zařízení pro autonomní řízení má vedení vozidla po kolejovém svršku?

#### 7. Navrhovaná výsledná klasifikace \*)

---výborně-----  
velmi dobře  
---dobře-----  
---nevyhovět---

Datum: 2018-06-05

Podpis:



\*) Nehodící se škrtněte

Tisk oboustranný