

## I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Konstrukční návrh pohonu kolejového autobusu
Jméno autora:	Jan Mojžíš
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta strojní (FS)
Katedra/ústav:	Ústav automobilů, spalovacích motorů a kolejových vozidel
Oponent práce:	Jiří Pohl
Pracoviště oponenta práce:	Siemens, s.r.o.

## II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

<b>Zadání</b>	<b>náročnější</b>
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Běžně používané kolejové autobusy jsou poháněny spalovacími motory, což je téma již léta velmi propracované jak na straně principiální, tak na straně mnoha realizovaných řešení. Z hlediska udržitelné mobility je však pohon spalovacím motorem neperspektivní, a to zvláště u kolejových vozidel, neboť doba jejich technického života je zhruba třikrát až čtyřikrát delší, než delší než doba technického života silničních vozidel. Ve srovnání s tím je řešení elektrického (akumulátorového) pohonu mnohem méně frekvencováno, nejsou k němu ucelené studijní podklady. Navíc nejde jen o ryze strojní inženýrství, ale jedná se o syntézu znalostí a poznatků z oblasti strojírenství a elektrotechniky.	

<b>Splnění zadání</b>	<b>splněno</b>
<i>Posuďte, zda předložená závěrečná práce splňuje zadání. V komentáři případně uveďte body zadání, které nebyly zcela splněny, nebo zda je práce oproti zadání rozšířena. Nebylo-li zadání zcela splněno, pokuste se posoudit závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků.</i>	
Všech pět bodů zadání ze dne 19.4.2017 je v předložené diplomové práci obsaženo, což v zásadě odpovídá i názvům jednotlivých dílčích kapitol. Všechny dílčí body zadání jsou v předepsaném rozsahu naplněny. Míra hloubky řešení je ve všech bodech zadání vyvážená a odpovídající požadavkům kladeným na diplomové práce.	

<b>Zvolený postup řešení</b>	<b>vynikající</b>
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Postup studenta je rozdělen do logických kroků. V úvodní části definuje diplomant motivaci. Tou je oprostít veřejnou železniční dopravu osob od závislosti na fosilních palivech. Cílem je pak aplikovat bezemisní elektrickou vozbu i na vedlejších tratích, na kterých se nevyplatí investovat do výstavby liniového trakčního vedení. Nástrojem k tomu jsou moderní lithiové trakční akumulátory a moderní frekvenčně řízené střídavé trakční pohony s polovodičovými napěťovými pulzními střídači a počítačovým řízením a diagnostikou, aplikované do kolejového autobusu. Diplomantem volený postup hodnotím pozitivně nejen proto, že je logický a správný, ale že byl pojat komplexně, tedy v celé šíři řešeného tématu. Tedy nejen z úhlu pohledu znalostí strojního inženýrství, ale i z úhlu pohledu aktuální elektrotechniky. To u studentů specializovaných na studium jedné z těchto disciplín (tedy s kvalifikací buď strojní, nebo elektrotechnickou) nebývá pravidlem. Zvláště vysoce hodnotím schopnost studenta zapojit se do týmového řešení technické úlohy. Předložená diplomová práce navazuje na předchozí diplomové práce dalších studentů. Příslušná rozhraní jsou při tom zřetelně definována a korektně je označeno, co je dílem kterého řešitele.	

<b>Odborná úroveň</b>	<b>A - výborně</b>
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Všechny body zasání byly splněny. Diplomová práce obsahuje rešerši příslušných kolejových vozidel, které je aktuální a je kvalifikovaně komentovaná. Zároveň si diplomant správně všimá i autobusů, využívajících akumulátory, neboť samotný pohled na kolejová vozidla tohoto typu by byl pro jejich malý počet poměrně chudý. Koncepte vozidla s elektrickým pohonem obou dvojkolí rychloběžnými příčně uloženými plně odpruženými trakčními motory je věcně správná a technicky je na úrovni současné doby.	

Určitý prostor pro další pokračování lze spatřit v upřesnění a optimalizaci hmotnostní bilance, avšak to lze až na základě konkrétních komponent elektrické výzbroje včetně příslušného chlazení. Výpočet jízdních cyklů ukazuje jednoznačný přínos rekuperačního brzdění. Tyto výsledky potvrzují, že z hlediska současného pohledu na společenskou potřebnost úspor energie je u vozidel pro zastávkové vlaky rekuperace brzdové energie nutností. Rovněž požadované konstrukční návrhy zástavby akumulátorových baterií a trakčního pohonu byly diplomantem zpracovány.

### Formální a jazyková úroveň, rozsah práce

**A - výborně**

*Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.*

Práce je napsána jasně a přehledně. Textová část, výpočtová část, obrazová část a výkresová část jsou ve vhodné vzájemně vyvážené proporcii. Text je srozumitelný a jasný, rovněž grafické přílohy jsou úhledné a přehledné. Členění práce do jednotlivých kapitol je logické a souvislé.

### Výběr zdrojů, korektnost citací

**A - výborně**

*Vyjáďte se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posuďte, zda student využil všechny relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.*

K řešenému tématu neexistuje souborná literatura. Diplomant dokázal toto úskalí překonat vyváženou kombinací obecněji pojaté knižní formy, aktuálních odborných technických časopisů a elektronicky dostupných zdrojů. To mu mimo jiné vytvořilo i určitou možnost komparace s cílem ověřit si aktuálnost a věrohodnost jednotlivých pramenů. Citace jsou prováděny korektně.

### Další komentáře a hodnocení

*Vyjáďte se k úrovni dosažených hlavních výsledků závěrečné práce, např. k úrovni teoretických výsledků, nebo k úrovni a funkčnosti technického nebo programového vytvořeného řešení, publikačním výstupům, experimentální zručnosti apod.*

Diplomová práce Jana Mojžíše má kromě své technické hodnoty a aktuálnosti i nespornou hodnotu didaktickou, neboť poskytuje ucelený pohled na tematiku akumulátorových trakčních vozů pro osobní železniční dopravu. Jeví se velice rozumné, aby se tato práce stala výchozím elementem pro studentské bádání v rámci dalších navazujících diplomových prací v příštích letech, řešících vysoce aktuální téma širší aplikace elektrických pohonů s elektrochemickými akumulátory energie z hlediska dalších dílčích témat. V diplomové práci aplikované vzájemné propojování znalostí ze strojírenství a elektrotechniky je velmi důležité nejen pro obor kolejových vozidel, ale i pro obor automobilů.

### III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

*Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Uveďte případné otázky, které by měl student zodpovědět při obhajobě závěrečné práce před komisí.*

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **A - výborně**.

Diplomant ve svojí práci prokázal, že umí zadané téma uchopit a vyřešit a to inženýrskými metodami. K tomu využil jak školní vzdělání z oboru strojírenského, tak i své znalosti elektrotechnické. To je při současném prolínání obou těchto disciplín v praxi velmi potřebné. Líbí se mi i angažovanost studenta, jeho osobní ztotožnění s tématem, které ho hluboce zaujalo a oprávněně jej pokládá za společensky potřebné. Ačkoliv zadání své práce nepochybně splnil, definuje v závěrečné kapitole další témata, kterými je potřebné se při vývoji vozidla tohoto typu dále zabývat. Toho si velmi cením.

Návrh otázek:

1. Jaké jsou možnosti nabíjení vozidel tohoto typu?
2. Výhody navržené koncepce pohonu obou dvojkolí při rozjezdu a brzdění ve srovnání s pohonem jednoho dvojkolí?
3. Možné způsoby chlazení bateriového prostoru?

Datum: 26.8.2017

Podpis: Jiří Pohl

