POSUDEK OPONENTA ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	**Distribuovaný model elektrické motorové jednotky**
Jméno autora:	**Martin Kostohryz**
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	Katedra řídicí techniky
Oponent práce:	Ing. Petr Kotouč
Pracoviště oponenta práce:	Siemens, s.r.o.

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání **průměrně náročné**

Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.

Zadání závěrečné práce je průměrně náročné téma, které je z větší části vystavěné na známých konfiguracích elektrických motorových jednotek používaných v oblasti kolejových vozidel. Použití teorie Petriho sítí popisuje jejich známé stavy.

Splnění zadání **splněno s menšími výhradami**

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.

Předložené řešení splňuje zadání bakalářské práce.

Zvolený postup řešení **správný**

Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.

Student zvolil očekávaný postup řešení za pomoci teorie Petriho sítí. Student se v kapitole 2 zabývá základními definičními pojmy hierarchie vlaku, které následně používá v dalších kapitolách své práce. Dále se částečně věnoval ve zjednodušené formě systému sběrnic používaných v těchto typech elektrických motorových jednotek.
V kapitole 3 rozebírá jednotlivé subsystémy železničních vozidel. V tomto rozdělení se opírá o normu EN 15380-2. Jsou zde rozebrány vybrané subsystémy vozidla. Zde uvedené pojmy a zároveň názvy jednotlivých podkapitol by bylo vhodné nazývat ve shodě s názvoslovím uvedeném v normě EN15380-2.
Kapitola 3.1 pojednává o rozvodu energie v kolejovém vozidle.
V jeho úvodní části jsou popsány obecné principy řešení trakčního napájení vozidla a jejich používané typy.
V kapitole 3.1.2, Rozvod ve vlaku, se student dopustil drobné chyby, jelikož vzhledem k předcházejícím uvedeným definicím se jedná o rozvod ve vozidle.
V kapitole 3.5 se student věnuje Osvětlení vozidel. Zde je však opomenuto vnější osvětlení železničního vozidla, které je zejména z hlediska bezpečnosti velmi důležitou součástí jeho vlastností a také z hlediska jeho řízení.
Kapitolu 3.6 Ventilace, ve které se student stručně zabývá okolnostmi související s kvalitou vzduchu v souvislosti s přepravou osob, by bylo vhodné rozšířit na klimatizaci vozidla a následně řešit ventilaci a topení.
Dveřní systém, popisovaný v kapitole 3.7, je vhodně rozdělen do skupin na vnitřní a vnější dveřní systém. Zde bych očekával podrobnější popis problematiky u vnějších dveří týkající se jejich stranové orientace vzhledem ke zvolenému směru jízdy. Dále je v kapitole 3.7.1 uveden nesprávný počet stavů dveří (patrně vnějších) vzhledem k následnému popisu.
V části práce nazvané Pomocné zařízení se student omezil pouze na chlazení transformátoru a brzdový kompresor.
Z pohledu elektrické motorové jednotky bylo vhodné zmínit i další zařízení, která jsou pro její provoz nezbytné, například trakční motory, měniče a řada dalších.
V následující části práce jsou uvedeny obecné nástroje pro modelování aplikováním Petriho sítí a programového nástroje (CPN tools) pro jejich aplikaci na elektrické motorové jednotce.
V kapitole 5, nazvané Tvorba modelu, se student zabývá tvorbou diskrétního modelu železničního vozidla. Její členění je zčásti neuspořádané, kdy se student v kapitole pojednávající o řídicím systému zabývá základními přechody jízda-brzda a následně řeší problematiku průjezdu stanicemi. Teprve následně se věnuje základním podstatným vlastnostem řešící vlakovou a vozidlovou sběrnici a způsobům ovládání vlaku.
V části práce, kapitola 5.2, pojednávající o sběrnici vozidla, je zahrnuta také WTB. Z pohledu ovládacího panelu a řídicího

systému, které zde komunikují pouze prostřednictvím WTB (Obrázek 5.5), zde není respektována konfigurace uvedená v kapitole 2, Obrázek 2.3. V tomto případě se předpokládá, že ucelená elektrická motorová jednotka obsahuje jak řídicí systém, tak i ovládací panel a to bez účasti WTB.
V následující části se student věnuje stručnému popisu simulačního programu CPNtools a omezením, které daný nástroj pro simulování představuje a způsobům jejich řešení.
Část své bakalářské práce věnuje poruchovým stavům vlaku, kde vhodně rozdělil vznikající poruchy do několika kategorií podle své závažnosti, které mají na další fungování vlaku zásadní vliv. Také zde uvádí možná řešení omezení poruch vlaku formou redundantního vybavení klíčových systémů. Tyto vlastnosti také zahrnul do simulace.

Odborná úroveň **C - dobře**

Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.

Ve své práci student s drobnými chybami popisuje vybrané části EMU, některé podstatné funkční skupiny vynechal (např. vnější osvětlení vozidla). Všechny popsané části pak s využitím Petriho sítí popisuje s různou mírou podrobnosti napříč zvolenými funkčními skupinami.

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce **C - dobře**

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

Z hlediska psaného projevu tato bakalářská práce obsahuje poměrně velký počet pravopisných a stylistických chyb, kterých by měla být tato bakalářská práce prosta. Zcela nevhodnými se jeví například používání slovních spojení „…jen z jedné fáze rovnou z trakčního vedení“, „…tak jsme se zasekli hned na začátku simulace“, „…se nám bude hodit“ apod.

Výběr zdrojů, korektnost citací **B - velmi dobře**

Vyjádřete 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.

Student využil uvedenou literaturu ve prospěch bakalářské práce. Uvedené poznatky použil pro vytvoření simulačního modelu EMU.

Další komentáře a hodnocení

Vyjádřete 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.

-

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

U studenta Martina Kostohryze je patrná dosavadní neznalost prostředí kolejových vozidel a zvláště elektrických motorových jednotek (EMU). Tím se vysvětluje slabší orientace v pohledu na EMU, vzájemných vazeb jednotlivých systémů a také nezkušenost v provozních stavech kolejových vozidel obecně. Do budoucna, pokud se bude student tématu dále věnovat v případném magisterském studiu, bude vhodné se více věnovat problematice toku signálů s využitím zmiňovaných typů sběrnic (MVB a WTB).

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **C - dobře.**

Datum: 11.6.2018 Podpis: