



Katedra elektrotechniky, elektroniky a zabezpečovací techniky v dopravě  
Akademický rok: 2015/2016

## OPONENTNÍ POSUDEK DIPLOMOVÉ PRÁCE

**Jméno studenta: Bc. Petr Bošek**

**Název práce: Koordinace ochran na systému 3 kV DC s ohledem na rekuperaci**

**Předložená diplomová práce je opravenou, upravenou a rozšířenou verzí Diplomové práce, kterou Bc. Petr Bošek již jednou neúspěšně obhajoval. Protože jsem psal posudek i na předchozí verzi předložené Diplomové práce, zaměřím se v dalším hodnocení pouze na podstatné rozdíly oproti předchozí verzi.**

### Slovní hodnocení

#### **Charakteristika a splnění cílů zadání diplomové práce, zvládnutí problematiky, aktuálnost tématu:**

Zadání diplomové práce zůstalo shodné s prací předchozí, oproti předchozí verzi však student hned v úvodu deklaruje jasněji cíle práce, tedy ověření spolehlivosti současných metod detekce zkratu a hlavně návrh takových úprav napájecí infrastruktury na úsecích elektrifikovaných soustavou 3kV= se zakázanou či omezenou rekuperací, které by umožnily zavedení rekuperace, nebo zvýšení povoleného rekuperovaného výkonu na těchto úsecích.

První, druhá a třetí kapitola – tedy kapitoly zaměřené na energetický potenciál rekuperačního brzdění, na vlastnosti napájecí infrastruktury a na metodiku výpočtu omezení rekuperace - zůstaly obdobné s předchozí verzí práce, diplomant v nich však opravil většinu věcných i formálních chyb, mírně tyto kapitoly rozšířil a změnil jejich strukturu.

Podstatnou změnou je doplnění čtvrté kapitoly, v níž se diplomant zaměřuje na řešení pěti reálných úseků sítě SŽDC, na nichž je v současné době rekuperace zakázána, nebo výkonově omezena. V této kapitole jsou využity skripty - navržené v předchozí kapitole - pro praktické výpočty, na základě těchto výpočtu diplomant vyvozuje doporučení, jež by měla umožnit povolení rekuperace, či zvýšení povoleného rekuperovaného výkonu na konkrétním uvažovaném úseku.

V závěru práce diplomant shrnuje obsah diplomové práce a její přínosy.

Vzhledem k tomu, že zadání předložené diplomové práce definuje cíle práce nepříliš jasně, lze říci, že diplomant toto zadání splnil, závěry práce lze považovat za důvěryhodné a věcně správné.

Za věcně vyloženě špatné je však nutné považovat část vykreslených grafů a to Obr. 3.6, Obr. 3.23, Obr. 3.28, Obr. 3.33, Obr. 3.39, Obr. 3.52, Obr. 3.53, Obr. 3.64, Obr. 4.3, Obr. 4.5, Obr. 4.9, Obr. 4.12, Obr. 4.14, Obr. 4.16, Obr. 4.20, Obr. 4.22, Obr. 4.24, Obr. 4.28, Obr. 4.30, Obr. 4.32, Obr. 4.36, Obr. 4.38, Obr. 4.40, Obr. 4.42, Obr. 4.44, Obr. 4.50, Obr. 4.54 a Obr. 4.56. Jejich chybnost spočívá v naprosto nevhodném spojení bodů s velice řídkým výpočetním krokem 1km – na základě těchto faktů vznikly grafy, jejichž jednotlivé průběhy většinou neodpovídají průběhům určených veličin, jež lze předpokládat coby hladké křivky s případnými zlomy v bodech, kde začíná působit některé z omezujících kritérií. Je však naprosto nereálné, aby tyto průběhy měly tvar pilovitý, či schodovitý, popřípadě tvar svislé úsečky...

**Logická stavba a stylistická úroveň práce (formální úprava práce – text, grafy, tabulky, obrázky, práce s normami, práce s prameny a citacemi...)**

Práce má obdobnou formální úroveň, jako verze předchozí.

Je nutné konstatovat, že se jedná o práci značně rozsáhlou – čítá 130 číslovaných stran, jen obsah zabírá stran 5... o nutnosti uvádět grafy, které reprezentují varianty, při nichž došlo k detekci zkratu hned na počátku a k rekuperaci tedy vůbec nedošlo, je však možné pochybovat.

K výraznému zlepšení došlo v případě citací – diplomant se snaží uvádět prameny údajů, s nimiž pracuje.

Kladně hodnotím oproti předchozí verzi také umístění plného textu diplomové práce na příložené CD, které je však stále neoznačené...

**Využití dosažených výsledků, námětů a návrhů v praxi:**

Vzhledem k tomu, že student při zpracování této práce používá výpočetní techniku pouze pro řešení kvadratické rovnice, řešení proměnlivých vzdáleností vozidel, polohy zkratu a napájecích stanic však provádí opakovaným ručním zadáváním vstupních hodnot do Matlabu, opisem výstupních hodnot do tabulek a jejich následným dalším převedením do grafů, nelze uvažovat o použití vypracovaných skriptů pro praxi.

**Případné další hodnocení (přístup studenta k zadanému úkolu, připomínky k práci):**

Diplomant k řešení jak modelových, tak i reálných zvolených situací přistoupil velice netradičně: sestavil obvodové rovnice a z nich výslednou rovnici kvadratickou, jíž řešil pomocí prostředí Matlab. Výsledné kořeny kvadratické rovnice však opět ručně zadal do tabulky, výše uvedený postup pak mnohokrát opakoval pro upravené vstupní hodnoty. Tento postup byl bez jakýchkoliv pochybností velice časově náročný, snadno jej však bylo možné pomocí vhodné programové struktury automatizovat a při té příležitosti snížit krok výpočtu v závislosti na vzdálenosti – současný krok 1km nelze považovat za dostatečně přesný.

Použitý postup řešení považuji za největší slabinu práce a to proto, že jej diplomant nezměnil, přesto že jsem na tento fakt poukazoval v posudku na předchozí verzi Diplomové práce a přesto, že měl snadnou algoritmizovatelnost úlohy rozpoznat sám.

**Nejdůležitější otázky k zodpovězení při obhajobě:**

- Na straně -26- je uveden vztah (2.2) – je znaménko „ $\leq$ “ v první části vztahu korektní?
- Pro některou z uvažovaných variant – např. pro variantu příslušnou k Obr. 3.39 na straně 73 – vypracujte takový výpočetní skript pro prostředí Matlab, který vyřeší danou úlohu automaticky pro celou vzdálenost 20km s krokem vzdálenosti 1m a vykreslí graf obdobných veličin, jako je na zmíněném Obr. 3.39.

**PŘI PROGRAMOVÁNÍ TOHOTO SKRIPTU VYUŽIJTE Maticovou formu zápisu proměnných, podmíněné příkazy a cykly**

**Prezentujte zdrojový kód pro Matlab**

**Číselné výsledky a výsledný graf srovnajte se stávajícími výsledky a stávajícím grafem na Obr. 3.39; rozdíly diskutujte.**

S přihlédnutím k uvedeným skutečnostem diplomovou práci **DOPORUČUJI** k obhajobě a hodnotím  
známkou :

Výborně (1)	Výborně minus (1-)	Velmi dobře (2)	Velmi dobře minus (2-)	Dobře (3)	Nevyhověl (4)
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	X	<input type="checkbox"/>

Posudek vypracoval: Ing. Petr Sýkora

V Mladějově na Moravě, dne 2. června 2015



.....