



Posudek oponenta diplomové práce

Diplomová práce: Vehicle 2 Grid
Autor: Bc. Dan Štajner
Vedoucí práce: Ing. Pavel Hrzina, Ph.D.
Oponent práce: Ing. Jan Votava

Hodnocení (1 – 5)
(1 = nejlepší; 5 = nejhorší):

1. Splnění požadavků zadání:	<input type="text" value="3"/>
2. Systematičnost při řešení dílčích úkolů:	<input type="text" value="3"/>
3. Schopnost aplikovat znalosti a využít literaturu při řešení:	<input type="text" value="4"/>
4. Formální a jazyková úroveň práce:	<input type="text" value="2"/>
5. Přehlednost a členění práce:	<input type="text" value="1"/>
6. Odborná úroveň práce:	<input type="text" value="5"/>
7. Závěry práce a jejich formulace:	<input type="text" value="5"/>
8. Celkové hodnocení práce známkou (A, B, C, D, E, F): slovně:	<input type="text" value="E"/> dostatečně

Stručné souhrnné zhodnocení práce (povinné):

Práce se nazývá Vehicle 2 Grid, z velké části se však zabývá spíše elektromobily. Autor uvádí informace, které mají původ v nedůvěryhodných propagačních stránkách pro neodbornou část populace například z webu batteryuniversity, což je stránka, která prodává handbook o bateriích pro ne-inženýry. Na základě těchto stránek uvádí energetickou hustotu 250 kWh/kg což je přesně 1/100 000 energetické hustoty uranu. Dále uvádí, že energetická účinnost baterie přesahuje 90 % což bude jistě možné v laboratoři, ale určitě to nebude možné při proudech nad 100 A během rychlonabíjení a 250 A při každé vlnější akceleraci. S touto hodnotou pak autor dokonce počítá a ignoruje, že účinnost nejlepších měničů je dnes 95 % při jmenovitém zatížení, při nabíjení je to pak $0,95 \cdot 0,95 \cdot 100$ tedy 90 % a to není započtena chemie v baterii. Následující strana obsahuje hned dva nesprávně zapsané integrály, přičemž následuje sčítání procent a desetinných čísel.

Kapitola 4 se týká PESTEL analýzy, což dle mého názoru není věc, která patří na technickou školu, protože hodnotí také politické a sociální přínosy V2G. Poté co upustíme od této zvláštnosti, čeká nás spousta tendenčních informací, patrně z propagačních materiálů (autor neuvádí zdroj), a to například: „ICE produkují oxidy síry, ozon a těžké kovy, karcinogenní mikročástice“. Od euro 6 ICE produkují menší množství mikročástic než elektromobily, to proto, že mají filtry pevných částic a emitují menší množství, než nasávají. Elektromobil pouze emituje při otěru gum a brzdových součástí. Oxidy síry nejsou součástí emisí motorů spalující benzín a u motorů spalující



naftu jsou zanedbatelné, protože mazivostní schopnosti síry byly nahrazeny aditivami a obsah síry byl normou omezen na jednotky ppm. Těžké kovy dále nejsou přítomny v těchto palivech, naopak jsou emitovány při těžbě surovin pro baterie a při spalování uhlí v tepelných elektrárnách. Vznik ozonu ve spalovacím prostoru je naprosto vyloučen, vzhledem ke své vysoké reaktivitě. Další tendenční informace jsou: „v budoucnu budeme odkázáni pouze na energii slunce“ (autor ignoruje další zdroje, které nejsou ani fosilní, ani nejsou způsobeny slunečním zářením), „elektromobily vedou ke snížení hluku“ (autor své tvrzení nedokládá, přestože v roce 2011 byly provedeny studie, že při rychlostech nad 30 km/h je EV stejně hlučný jako vozidlo s ICE). Celá tato kapitola je naivní, tvrzení, že dojde ke zlevnění PpS, náhradě UPS (bateriových, točivých a spalovacích) v nemocnicích atd. jsou přinejmenším odvážná. Kapitola se věnuje nepřiměřeně EV místo samotnému V2G.

Poslední kapitola se snaží přiblížit technice (ekonomice) krátkou tabulkou s výpočty, ta vznikla dosazením čísel do vzorců ze zdroje [55], což je konferenční článek IEEE. Vzorec pro výpočet velikosti baterie dle mého názoru nereflektuje údaje o spotřebě, které výrobce udává na základě měření WLTP/EPA/NEDC a snižuje velikost baterie o zisky z regenerativního brždění, to je však již ve spotřebě započteno, ostatně jako účinnost baterie která není konstantní. Výpočet příjmu za PpS se opírá o tabulku č.13 na straně 62, ta je přinejmenším matoucí pro čtenáře a vede k nepochopení fyzikálních veličin výkon a energie. Autor zaměnil cenu za rezervovaný výkon v (Kč/MW)/h za cenu energie v Kč/MWh. Uvedené názvy PpS jsou již několik let neaktuální, autor se nedostatečně věnoval nastudování kodexu přenosové soustavy, a tak vyvodil mnoho nesprávných závěrů. Do příjmů za poskytování služby pak počítá správně maximální výkon, ale ten násobí veškerým časem stráveným na nabíječce, to je ale proti principu dostupnosti podpůrné služby, na druhou stranu v textu autor uvádí hodnotu o dobu nabíjení sníženou. Dále mi zde chybí úvaha, co se stane v případě kdy je během doby poskytování služby potřeba poskytovat pouze kladný výkon a k čemu bude pro PPS užitečná PpS z V2G, která bude dostupná hlavně v noci, kdy jsou problematické OZE mimo provoz.

Celkově je práce rešerší tendenčních článků, technickou problematiku V2G neřeší a zabývá se spíše nevýhodami vozidel s ICE. Technické a ekonomické závěry jsou špatné, protože řadu věcí značně zjednodušují a vytváří si vlastní pravidla hry, nehledě na chyby z nepozornosti. Polovina skromného počtu vzorců je špatně. Dle mého osobního názoru nemá tato práce technický přínos a nehodí se na technickou školu. Části, které se dotýkají chemie a vozidel s ICE jsou kompletně špatně. Autor za studium nepochopil význam fyzikálních jednotek. Práci hodnotím jako dostatečnou vzhledem k zadání této diplomové práce. Doporučuji tedy k obhajobě.

Otázky k obhajobě:

1. Co je podmínkou poskytování podpůrné služby a co je hlavní platbou za podpůrnou službu?
2. Jak byste vypočetl energetickou ztrátu při ukládání energie do baterie a při užití energie z baterie?
3. Jak závisí ztráty energie na výkonu nabíjení a vybíjení baterie.
4. Jak konkrétně má V2G ulehčit přechod od fosilních k obnovitelným zdrojům, v případě, že musíme automobily nabíjet a zároveň budeme uvažovat, že bude 80 % zdrojů obnovitelných, tedy pouze 20 % zdrojů bude tepelných (jádro, uhlí, plyn).

Doporučení práce k obhajobě: **doporučuji**



Datum: 2. 6. 2021

Podpis:

Poznámky:

- 1) Celkové hodnocení práce nemusí být dáno průměrem dílčích hodnocení.
- 2) Pro celkové hodnocení (bod 8) použijte v souladu se Studijním a zkušebním řádem pro studenty ČVUT v Praze tuto stupnici:

výborně	velmi dobře	dobře	uspokojivě	dostatečně	nedostatečně
A	B	C	D	E	F