

## Posudek oponenta diplomové práce

**Student:** Bartoň Jan, Bc.  
**Téma:** Zařízení pro monitorování kvality elektrické sítě (id 22855)  
**Oponent:** Šimek Václav, Ing., UPSY FIT VUT

### 1. Náročnost zadání obtížnější zadání

Pro úspěšné splnění požadavků zadání této diplomové práce je totiž nutné se zabývat především návrhem měřicího zařízení na obvodové úrovni a následně jeho realizací formou desky plošných spojů. Jedná se o poznatky, s nimiž se studenti FIT VUT v Brně příliš často nesebkávají. V tomto aspektu následně spatřuji i vyšší míru obtížnosti zadání. Vedle toho implementace firmware představuje již záležitost obvyklou.

### 2. Splnění požadavků zadání zadání splněno s drobnými výhradami

Po formální stránce byly požadavky zadání v odpovídající míře naplněny. S využitím zhotoveného zařízení je sice možno provádět vzdálené monitorování kvality elektrické energie na zvoleném místě. Nicméně vyčítání těchto údajů a jejich zpracování není automatizováno, poněvadž chybí implementace serverové části, která by tyto činnosti zajišťovala. V celkovém kontextu toto považuji jen za dílčí připomínku bez závažnějšího dopadu na celkovou míru splnění zadání.

### 3. Rozsah technické zprávy splňuje pouze minimální požadavky

Jestliže posoudíme rozsah hlavní části technické zprávy bez obsahu a příloh, dospějeme ke zjištění, že bez započtení podílu obrázku dosahuje samotný text rozsahu cca 49 normostran. v Případě započtení obrázků a tabulek se jedná o přibližně 56 normostran. Rozsah technické zprávy tedy naplňuje minimální stanovené požadavky.

### 4. Prezentací úroveň předložené práce 65 b. (D)

Technická zpráva je rozdělena do celkem 6 hlavních kapitol a několika doprovodných příloh, které jsou uspořádány v logickém sledu. Jejich návaznost považuji za bezproblémovou, rozsah pak mohl být v některých případech i bohatší. Je možné si povšimnout skutečnosti, že popis vlastního řešení a dosažených výsledků výrazně převyšuje rozsah teoreticky zaměřené úvodní části.

Snad až na případ 4. kapitoly, kde jsou popisovány implementační záležitosti, je samotný výklad poměrně srozumitelný a pro čtenáře přehledný.

Co se týče teoretického úvodu, tak zde mohla být zejména problematika analýzy kvality elektrické energie rozebrána více do hloubky. Kromě toho bych zde ocenil i nějakou rešerši technologií vhodných pro energeticky úsporný přenos údajů měřených navrženým zařízením, kdy kromě autorem zvoleného standardu NB-IoT existují ještě další možnosti. Taktéž teoretický úvod do problematiky MQTT a částečně i objasnění souvisejících implementačních aspektů v tomto konkrétním případě by si zasloužily v rámci technické zprávy pečlivější zdokumentování.

Dále by např. gramatika pro zprávy typu REQUEST a RESPONSE coby součást implementace MQTT protokolu měla být uvedena spíše formou přílohy k hlavnímu textu a z něj se do této přílohy odkazovat. Zařazení těchto prvků přímo do hlavního výkladu jej spíše znepřehlední.

Součástí příloh je i návrh desky plošných spojů, která je využita v prototypu vytvořeného zařízení. O této etapě návrhu je v technické zprávě obsaženo minimum informací, přičemž i z pohledu splnění požadavků stanovených normami se jedná o velmi zajímavou fázi práce, která by si zasloužila lepší zdokumentování.

### 5. Formální úprava technické zprávy 65 b. (D)

Hned v abstraktu je použito anglických termínů dip/swell. Čtenář neznalý odborné terminologie v dané oblasti by spíše ocenil české ekvivalenty podpětí/přepětí, za nimiž by mohly být např. do závorky uvedeny tyto anglické výrazy. To se pak dále týká i např. pojmu "flick" ve 2. odstavci na straně 5. Podobných míst je v práci více.

V rámci obsahu technické zprávy (tj. přehled jednotlivých kapitol a příloh), mohly být zmíněny též rejstříky tabulek a obrázků, když už je tedy autor do technické zprávy zařadil. Konec konců by tím pádem nebyl na škodu ani stručný rejstřík důležitých odborných výrazů či zkratk.

V rámci kapitoly 3.3 se hovoří v případě takových pojmů jako "SPI", "přerušení" a "MQTT" o technologiích. Toto označení mi nejen v kontextu práce přijde ne zcela přesné. V technické zprávě je možno příležitostně narazit na formulace ve stylu níže uvedeného příkladu, které by bylo vhodné mírně doladit:

- str. 21, 1. odst. -> "... čtvrtá popisuje implementaci přerušení a RTC, ...", kde mělo být spíše řečeno "... popisuje implementaci rutiny pro obsluhu přerušení a použití RTC modulu".

Dále se jedná již jen o dílčí připomínky, které by však nepochybně zlepšily celkový dojem z technické zprávy:

- obrázek 2.1 na straně 12 není příliš dobře čitelný a okomentování toho, co vlastně vyjadřuje, je trošku povrchní.
- obrázek s blokovým uspořádáním realizovaného systému (viz příloha B) bych doporučoval mírně zmenšit a doplnit alespoň základním popiskem.
- součástí přílohy D je i tabulka D.1 s přehledem použitých součástek. Domnívám se, že v této podobě nemá příliš velkou vypovídající hodnotu, poněvadž z této tabulky není jasná souvislost s konkrétními pozicemi součástek ve schématu zapojení či na desce plošných spojů.

### 6. Práce s literaturou 90 b. (A)

Zde nemám připomínek. Bohatost výběru informačních zdrojů, jejich zaměření a způsob využití v technické zprávě považuji za adekvátní.

### 7. Realizační výstup 70 b. (C)

Realizační výstup po formální stránce vyhovuje požadavkům stanoveným v zadání, přičemž je třeba vzít v potaz chybějící implementaci serverové části pro automatizované zpracování měření. Aktuálně je sice možné k měřeným údajům přistupovat vzdáleně s využitím NB-IoT sítě, nicméně je třeba si data manuálně vyžádat s pomocí k tomu určených nástrojů. V celkovém kontextu se jedná o docela podařený výsledek, kde by ale bylo třeba ještě nějaké implementační úsilí očividně vynaložit.

### 8. Využitelnost výsledků

Po dotažení některých rozpracovaných konceptů je možno vytvořené řešení nasadit v praxi v souladu s požadavky norem uvedenými v technické zprávě. Domnívám se, že by dané zařízení mohlo po dopracování skýtat i poměrně zajímavý komerční potenciál.

### 9. Otázky k obhajobě

1. V kapitole 4.1 popisujete na straně 21 možnost budoucího připojení Li-Ion akumulátoru k prototypu výsledného zařízení. Jakým způsobem máte na obvodové úrovni vyřešeno nabíjení tohoto akumulátoru?
2. Z jakého důvodu jste zvolil mezi dostupnými technologiemi pro vzdálený přístup k výsledkům měření standard NB-IoT? V čem spatřujete jeho hlavní výhody např. ve srovnání s technologií Sigfox?
3. Existují obdobná řešení jako to, která jste s využitím součástky ADE9000 navrhl ve vaší práci? Pokud ano, pokuste se prosím o stručné porovnání vašeho zařízení s konkurenčními přístupy.

### 10. Souhrnné hodnocení 70 b. dobře (C)

S ohledem na výše uvedené skutečnosti navrhuji souhrnné hodnocení stupněm C - dobře, 70 bodů.

Prohlášení: Uděluji VUT v Brně souhlas ke zveřejnění tohoto posudku v listinné i elektronické formě.

V Brně dne: 29. června 2020

Šimek Václav, Ing.  
oponent