

Doc. Ing. Jiří Sýkora, CSc.

ČVUT- Fakulta elektrotechnická  
katedra telekomunikační techniky  
Technická 2  
166 27 PRAHA 6

## Oponentský posudek

doktorské disertační práce pana Ing. Ladislava Macháně

### Využití elektrických vlastností kompozitních materiálů s modifikovanou cementovou maticí

---

Posuzovaná disertační práce pana Ing. Ladislava Macháně má podle mého názoru velký rozsah 144 stran textu, který by jistě mohl být stručnější, aniž by došlo k ochuzení informace o řešení a výsledcích velmi zajímavého zpracovaného tématu. Práce je doplněna seznamem použité literatury včetně publikací podstatných částí disertace a dalších publikačních aktivit, precizními seznamy použitých zkratk a symbolů, obrázků, tabulek, stručného CV předkladatele a jedné přílohy, týkající se schématu osazení uhlíkových tenzometrů a výztuže zkušebních prvků. Je rozčleněna do 7 kapitol (včetně úvodu a závěru). Svým zaměřením patří do studovaného oboru doktorského studia a ze systémového pohledu se zabývá vysoce aktuální a významnou problematikou, spadající do oblasti **využití elektrických vlastností kompozitních materiálů na bázi cementu pro snímání mechanického namáhání stavebních konstrukcí**. Práce bezprostředně navazuje na výsledky dvou projektů aplikovaného výzkumu MPO ČR a vznikla v rámci centra CEITEC.

Po úvodu a velmi podrobném přehledu současného stavu studované problematiky (**kapitola 2**) včetně aktuálního stavu poznání (charakterizace kompozitního materiálu s modifikovanou cementovou maticí, elektrických vlastností a možností jejich využití, složení a výroby kompozitního materiálu) jsou v **kapitole 3** ve třech bodech srozumitelně stanoveny cíle disertace, jejichž společným jmenovatelem je **vytvoření funkčního tenzometru, implementace nového měřicího principu a vytvoření komplexního monitorovacího systému se sítí bezdrátových měřicích bodů**. Následně – 4., 5., a 6. kapitola - tvoří jádro disertace. Ve 4. kapitole (**Návrh, realizace a charakterizace senzoru**) je provedena důkladná analýza korozních procesů (působení silně alkalického prostředí betonu na vybrané materiály), probíhající v betonových kompozitních strukturách. Na základě příslušných testů je pro potlačení změn na rozhraní měď – beton vybráno aditivum Slovasol 2520/2 a přidáno do směsi pro výrobu senzorů, opatřených měděnými kontakty. Z funkčního kompozitního materiálu byly vyrobeny vzorky senzorů ve tvaru kvádrů, určené pro testování elektrických parametrů v závislosti na mechanickém namáhání. V rozsáhlé kapitole 5 (**Vývoj měřicího přístroje pro charakterizaci betonových kompozitních materiálů**) se autor věnuje vývoji aparatury pro laboratorní měření kompozitních vzorků. Nejprve popisuje činnost měřicího přístroje, jehož koncept vychází z požadavku možnosti měření impedance při kmitočtu 1 kHz a velikosti napětí 1 V. Následně popisuje „novou měřicí metodu“, což je ve skutečnosti modifikovaná Ohmova metoda pro měření odporů. Kapitola je doplněna

popisem návrhu a konstrukce celé měřicí aparatury (včetně možnosti měřit teplotu a relativní vlhkost pomocí senzorů SHT 21). V 6. kapitole práce (**Monitorovací systém**) autor podrobně popsal vytvořený komplexní systém se sítí bezdrátových měřicích bodů, který (předpokládám) bude vhodně využitý pro dohled nad stavebními konstrukcemi.

Moje stanoviska k práci :

#### **Aktuálnost zvoleného tématu**

Název i obsah práce jsou problematikou, patřící do oblasti trvalé kontroly bezpečnosti stavebních konstrukcí a proto lze právem považovat téma disertace za vysoce aktuální.

#### **Zvolené metody zpracování**

Zvoleným metodám jsou věnovány především kapitoly č. 4, 5 a 6. Disertant jejich zpracováním prokázal, že ovládá vědecké metody práce.

#### **Splnění cílů disertační práce**

Cíle práce jsou uvedeny na str. 23 pomocí tří zcela věcně a srozumitelně formulovaných bodů. Po seznámení se s prací konstatuji jejich disertabilnost a splnění v celém rozsahu.

#### **Celkové zhodnocení práce**

Disertační práce má jako celek potřebnou odbornou i grafickou úroveň a je stylisticky srozumitelná, sepsána je však spíše jako výzkumná zpráva. S ohledem na širší zpracované tématu však tuto skutečnost nepovažuji za nedostatek.

Konstatuji: předložená práce obsahuje prokazatelné původní přínosné části, jádro disertace bylo potřebně opublikováno. Výsledky, kterých disertant při řešení dané problematiky dosáhl, svědčí o jeho vědecké erudici.

K práci mám následující dotazy:

1. Proč byl zvolen pro měření ReZ kmitočet 1 kHz?
2. S jakou chybou byla zařízením měřena hodnota reálné složky impedance vzorku ?
3. V čem spatřujete novost Vámi vytvořené metody, umožňující měření ReZ ?

#### **Závěr :**

Disertační práce pana Ing. Ladislava Macháně přináší nové vědecké poznatky, které přispívají k rozvoji vědy a jsou nepochybně využitelné v praxi. Disertant prokázal schopnosti samostatně vědecky pracovat a podle mého názoru splňuje obecně uznávané požadavky k udělení akademického titulu.

Proto **doporučuji práci k obhajobě.**

V Praze dne 20. listopadu 2015

