

## Oponentský posudek doktorské disertační práce

**Téma: Systém pro přesné určování polohy vysílače v komplikovaném prostředí**

**Autor: Ing. Marek Pola**

Předložená disertační práce na téma „Systém pro přesné určování polohy vysílače v komplikovaném prostředí“ se zabývá návrhem lokalizačního systému v budovách, kde se nepředpokládá využití jakékoliv zabudované infrastruktury. Takový způsob navigace uvnitř budov, kde GNSS nelze použít má širokou škálu využití, je předmětem zájmu mnoha výzkumných institucí, a proto o její aktuálnosti není pochyb.

Autor Ing. Marek Pola si stanovil tři hlavní cíle disertační práce,

Analýza metod výpočtu polohy z hlediska robustnosti v prostředí s velkými chybami měření pseudovzdáleností a výběr optimální metody.

Návrh vysílaného signálu, analýza metod odhadu času příchodu signálu a jejich výběr. Analýza vlivu šumu, vícecestného šíření, a nepřesností synchronizace oscilátorů na chyby měření času příchodu signálu pomocí simulace.

Experimentální ověření hlavních charakteristik systému.

Autorem navržené cíle disertační práce lze považovat za velmi náročné, nicméně všechny jsou splněny. Autor zvolil logický a správný postup od teoretického rozboru přes modelování a simulaci k návrhu a sestavení experimentálního pracoviště a ověření teoretických závěrů měření reálných signálů v podmínkách blízkých předpokládanému praktickému využití.

Hlavním přínosem v praktické oblasti je experimentální ověření dosažitelné chyby určení rozdílu času příchodu signálů na jednotlivá přijímací stanoviště v podmínkách podobných předpokládanému využití jako základní parametr nezbytný pro výpočet chyby určení polohy cíle metodou TDOA.

V teoretické rovině je práce přínosná především v části zabývající se porovnáním jednotlivých metod výpočtu polohy cíle metodou TDOA v podmínkách vícecestného šíření, dále v části analýzy vlivu odrazů, počtu a umístění přijímačů navigačního systému na přesnost určení polohy vysílače a analýzy přínosu měření úhlových souřadnic.

Význam předložené disertační práce pro praxi lze vidět především v návrhu navigačního systému pro navigaci v podmínkách vícecestného šíření a v budovách, především vhodné metody určení polohy, vhodné modulace a kmitočtového pásma pro potlačení vlivu vícecestného šíření.

V průběhu experimentální části práce byly použity dva typy širokopásmových antén, a to anténa na obr. 64 a dále anténa Audio-technica ATW-A49. Vzhledem k délkám antén (cca 260 mm), která je srovnatelná s přesností navrhovaného navigačního systému a u které bod vyzařování se posouvá podél antény v závislosti na kmitočtu (vlastnost logaritmicke-periodických antén) a vliv tohoto posouvání je při anténách orientovaných proti sobě dvojnásobný, tj cca 0.5m, požadují upřesnit, jakým způsobem je kompenzován tento vliv, případně jakým způsobem je zahrnut do algoritmu navigačního systému.

Předložená doktorská disertační práce po obsahové, tak i formální stránce splňuje podmínky požadované pro tento typ práce a uvedenou **doktorskou práci na téma „Systém pro přesné určování polohy vysílače v komplikovaném prostředí“ doporučuji k obhajobě:**

V Brně dne 19.8.2016

Doc. Ing. Jiří Veselý, Ph.D.

