

Oponentní posudek disertační práce:
„Adaptivní anténní systémy pro pasivní radiolokaci“
autora Ing. Tomáše Hniličky
z Univerzity Pardubice, Fakulty elektrotechniky a informatiky.

Hlavním tématem předložené disertační práce je návrh adaptivního anténního systému pro pasivní radiolokátor. Práce má celkový rozsah 98 stran a je členěná do 6 částí, a to včetně úvodu a závěru.

Ve smyslu doporučených pokynů hodnotím práci následovně:

- Z hlediska současného stavu technického rozvoje v oblasti radiolokačních systémů je zvolené téma podle mého názoru velmi aktuální, což dokládá i poměrně rozsáhlý seznam použité literatury, která je ve většině případů datována v období posledních 5 let.
- Hlavním cílem práce je návrh anténního systému pasivního radiolokátoru tvořeného řídkou anténní řadou tak, aby byl schopen vyhodnocovat směr na cíl s využitím progresivních metod odhadu směru příchodu signálu. Ke splnění tohoto cíle podle mého názoru autor využil vhodných metod vědecké práce, ať už jde o oblast syntézy anténních systémů, jejich optimalizace, analýzu vybraných metod odhadu směru příchodu signálu, nebo závěrečného experimentálního ověření získaných poznatků. Autor práce postupoval při plnění úkolů vyplývajících z vytýčeného cíle disertační práce systematicky a v logicky správné návaznosti. Mohu tedy konstatovat, že pan Ing. Hnilička ve své práci splnil její deklarovaný cíl. Z hlediska formální úplnosti práce však spatřuji drobný nedostatek pouze v relativně stručném popisu hlavního a dílčích cílů práce, které jsou autorem zmíněny v kapitole Motivace a cíle práce, což ovšem nemá vliv na jejich následné splnění.
- Z pohledu dosažených výsledků disertační práce mohu konstatovat, že doktorand poskytl ve své práci kvalitní teoretický přehled problematiky z oblasti syntézy anténních řad, včetně využití a následné simulace činnosti vybraných optimalizačních nástrojů se zaměřením na řídké anténní systémy. Dále autor objasnil podstatné teoretické základy vybraných metod odhadu směru na cíl, které jsou nezbytné pro jejich následnou praktickou aplikaci, včetně porovnání jejich vlastností. Vlastním přínosem doktoranda je vytvoření jak uceleného postupu návrhu řídkých anténní řad se zadanými parametry, provedení simulací pro výběr optimálního návrhu řady, tak i výběr a zhodnocení pokročilých metod odhadu směru příchodu signálu aplikovatelných právě do oblasti řídkých anténních soustav v oblasti pasivní radiolokace. Praktický přínos práce spatřuji jednak v realizaci navržené anténní řady, provedení měření parametrů této antény a jejich podrobného zhodnocení, tak i praktické ověření a následné zhodnocení využití vybraných moderních metod odhadu směru na cíl.
- Jsem přesvědčen, že dosažené výsledky uvedené v předložené disertační práci mohou být využity jak v oblasti praktické realizace pasivního radiolokátoru, tak mohou být využity i pro další teoretický rozvoj v dané oblasti.

- Doktorand v souvislosti s řešením tématu předložené disertační práce eviduje celkem 7 publikačních výstupů, z nichž 6 je konferenčních a 1 je v odborném časopisu. Vzhledem k současnému trendu v hodnocení kvality výsledků vědecké práce je kvantitativní rozsah těchto výstupů sice dostatečný, avšak z hlediska počtu publikací v uznávaných odborných recenzovaných časopisech je podle mého názoru na minimální požadované hranici, což ovšem nijak nesnižuje úroveň předložené práce.
- Předložená disertační práce je po formální stránce velmi dobře zpracována, včetně přehledného číslování obrázků, tabulek a odkazů na literaturu. Podle mého názoru tedy z tohoto hlediska splňuje všechny náležitosti kladené na tento typ práce.

S dovolením mám k práci, jako i k samotné řešené problematice, následující otázky:

1. V části práce týkající se adaptivních metod určování směru příchodu signálu autor uvádí, že se bude dále věnovat pouze skupině metod využívajících tzv. pseudo – spektrálních charakteristik. Může autor uvést i jiné, existují-li, metody využitelné pro odhad směru příchodu signálu?
2. Na straně 67 autor velice pěkně hodnotí úhlovou rozlišovací schopnost vybraných metod odhadu směru přijímaných signálů od více cílů v závislosti na kmitočtovém rozdílu signálů těchto cílů. Z grafu je patrné, že metoda CS-MVDR pro 8 anténních elementů je schopna 100% rozlišit dva cíle s kmitočtovým offsetem alespoň 14 MHz. Může autor objasnit, jak tento závěr koresponduje s výsledkem praktického experimentu pro 8 prvkovou řadu uvedeným na straně 85, kdy kmitočtový offset dvou použitých zdrojů signálu byl pouze 7 MHz, a přesto byly tyto cíle správně rozlišeny?

Závěrem konstatuji, že předložená disertační práce pana Ing. Tomáše Hniličky splňuje všechny standardně požadované podmínky pro tento typ práce. Dále konstatuji, že doktorand touto prací prokázal způsobilost k samostatné vědecké práci. **Disertační práci proto doporučuji předložit k obhajobě.**

V Brně dne 18. 5. 2023

doc. Ing. Petr Hubáček, Ph.D.

Katedra komunikačních technologií,
elektronického boje a radiolokace, Fakulta
vojenských technologií, Univerzita obrany
Brno