

## ÖSSZEFOGLALÓ

### Galambos Máté

Gábor Dénes Főiskola, mérnök-informatikus szak, II. évfolyam

Konzulens: Dr. Imre Sándor

egyetemi tanár, tanszékvezető

Konzulens: Kupcsikné Fitus Ilona

főiskolai docens

### ŰR-FÖLD KVANTUMCSATORNA MODELLEK VALIDÁCIÓJA

A kvantumkommunikáció nem más, mint kommunikáció erősen legyengített jelek (általában lézerjelek) segítségével. Haszna jelenleg a kvantum alapú titkosításban (a kvantumkriptográfiában) és a különféle fizikai kísérletekben rejlik, a jövőben kvantumhálózatok kiépítését teheti lehetővé.

Az interkontinentális kvantumkommunikáció felé jelentős előrelépést jelent a műholdas kvantumkommunikáció. Ezt elméleti szinten már több mint tíz évvel ezelőtt leírták, a kvantumcsatorna viselkedését matematikai modellekkel próbálták jósolni. Ilyen elméleti modellekkel korábbi munkáimban én is foglalkoztam, jóslatokat adtam a technikai megoldásokkal és csatorna teljesítőképességével kapcsolatban.

A 2016-ban felbocsájtott QuESS (Quantum Experiments at Space Scale) műhold egy ilyen űr-Föld kvantumcsatornát valósított meg, a működéséről szóló cikk 2017 nyarán látott napvilágot. Ez alapján lehetővé vált az elméleti csatornamodellek összehasonlítása a mért értékekkel, illetve a jóslt és megvalósult technikai feltételek összehasonlítása, amik az elméleti modell megfelelő paramétereit szolgáltatják.

Én jelen dolgozatomban ezt az összehasonlítást végzem el, megvizsgálom, hogy milyen elméleti modellek közelítik a valós értékeket. Munkám eredménye, hogy a felhasznált modellek és feltételezések nagyságrendileg helytálló eredményt adnak, a diffrakciós modellből számolt nyalábszélesedés kivételével. Ennek az eltérésnek az oka egyelőre ismeretlen, azonban a geometriai modellel helyettesíthető.

## **ABSTRACT**

**Máté Galambos**

**Dennis Gábor College, Computer Engineering, II. year**

Konzulens: Dr. Sándor Imre

**University professor, Head of Department**

Konzulens: Ilona Kupcsikné Fitus

**College docent**

### **VALIDATING SPACE-EARTH QUANTUM CHANNEL MODELS**

Quantum communication is communication realized using extremely weak signals (usually laser signals). It is currently used in certain cryptographic methods (called quantum cryptography) and physics experiments. In the future it could provide the basis for quantum networks.

Satellite quantum communication is a stepping stone towards intercontinental quantum communication. On a theoretical level it was proposed more than ten years ago, and properties of such a quantum channel were predicted using mathematical models. In my previous work I examined some of these mathematical models; I calculated probable losses and signal distortions and I gave predictions on technological parameters.

The QuESS satellite that was launched in 2016 realized a space-earth quantum channel. During the summer of 2017 an article was published in a scientific journal detailing the system architecture of QuESS and the results of the experiment.

In my present work I compare the calculated and measured values as well as the predicted and realized technological efficiencies. The conclusion of my work is that the measured and reported values are within the range of calculated values, except for the diffraction model of beam spreading. The reason for this discrepancy is yet unknown and warrants further investigation. Meanwhile the geometric approximation can be used instead.