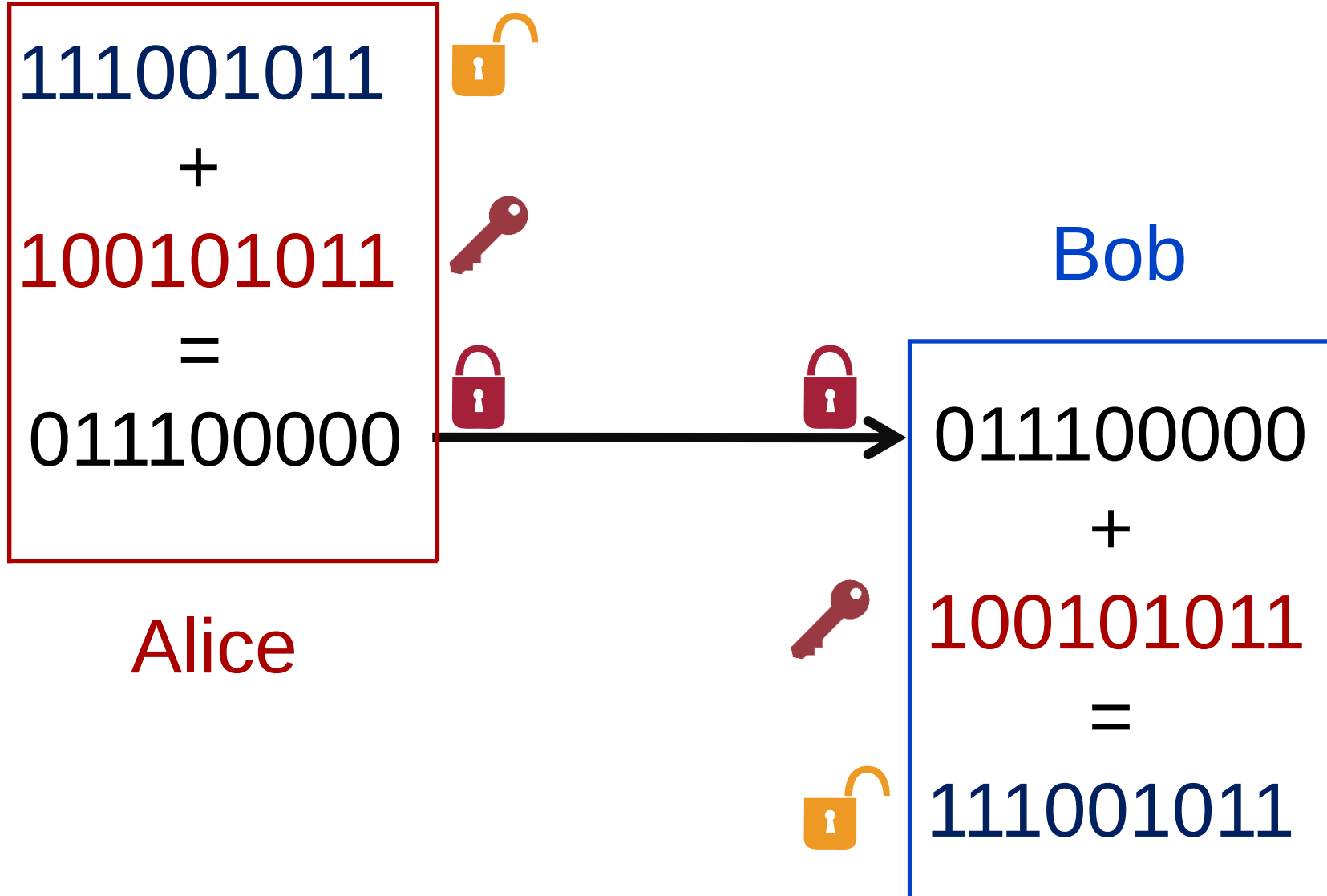


A nagy távolságú kvantumkommunikáció technológiai kihívásai

Bacsárdi László



One-Time-Pad

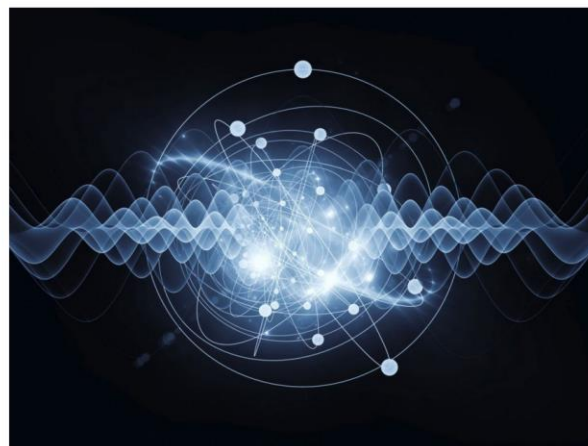


Hungary, Portugal and Poland Enter EU Quantum Communication Infrastructure Initiative

July 22, 2019

July 22, 2019 — Hungary, Portugal and Poland signed a declaration to work together with the other EU Member States to develop and deploy a quantum communication infrastructure (QCI) across the EU within the next ten years. The aim of the QCI is to boost European capabilities in quantum technologies, cybersecurity and industrial competitiveness.

Belgium, Germany, Italy, Luxembourg, Malta, the Netherlands, and Spain have already signed the declaration on the quantum communication infrastructure at the Digital Assembly in Bucharest on 13 June: [The future is quantum: EU countries plan ultra-secure communication network.](#)





PÉNZ $\neq$ ESZKÖZ

1 $\neq$ 1

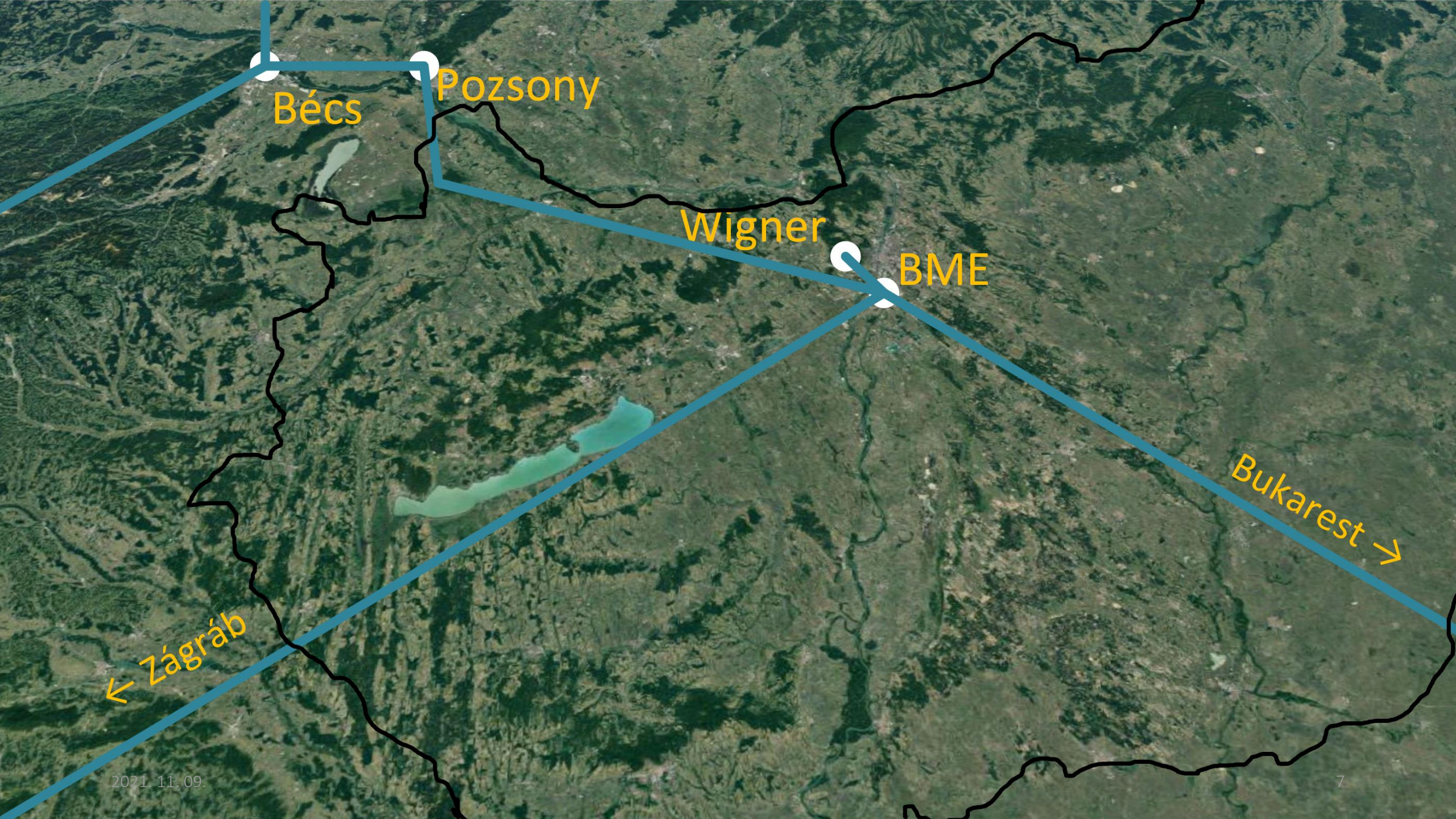
DECLARATION ON A QUANTUM COMMUNICATION INFRASTRUCTURE FOR THE EU

All 27 EU Member States

have signed a declaration agreeing to **work together** to explore how to **build a quantum communication infrastructure (QCI)** across Europe, boosting European capabilities in quantum technologies, cybersecurity and industrial competitiveness.

@FutureTechEU #EuroQCI





Bécs

Pozsony

Wigner

BME

Bukarest →

← Zágráb

Mi hol tartunk? (1)

Budapesti vezetékes összeköttetés:

- előkészítés alatt, első mérések megtörténtek
- partnerségben a Magyar Telekommal

Határon átnyúló összeköttetés:

- eszközbeszerzés elindítva
- partnerekkel egyeztetés (AT, CR, SK, RO)

Duna feletti szabadtéri összeköttetés:

- mérések folyamatban
- partnerségben a Vodafone céggel

Kvantum alapú véletlenszám-generátor:

- továbbfejlesztés alatt

Mi hol tartunk? (2)

- 2 nyertes ESA-pályázat (ATL Zrt., Relcom Kft.)
- OpenQKD projekt: egyeztetési fázis
- Qantera: 2. kör
- COST Open Call: pályázat beadva
- Együttműködési megállapodások készülnek ipari partnerekkel

Kvantum internet felé

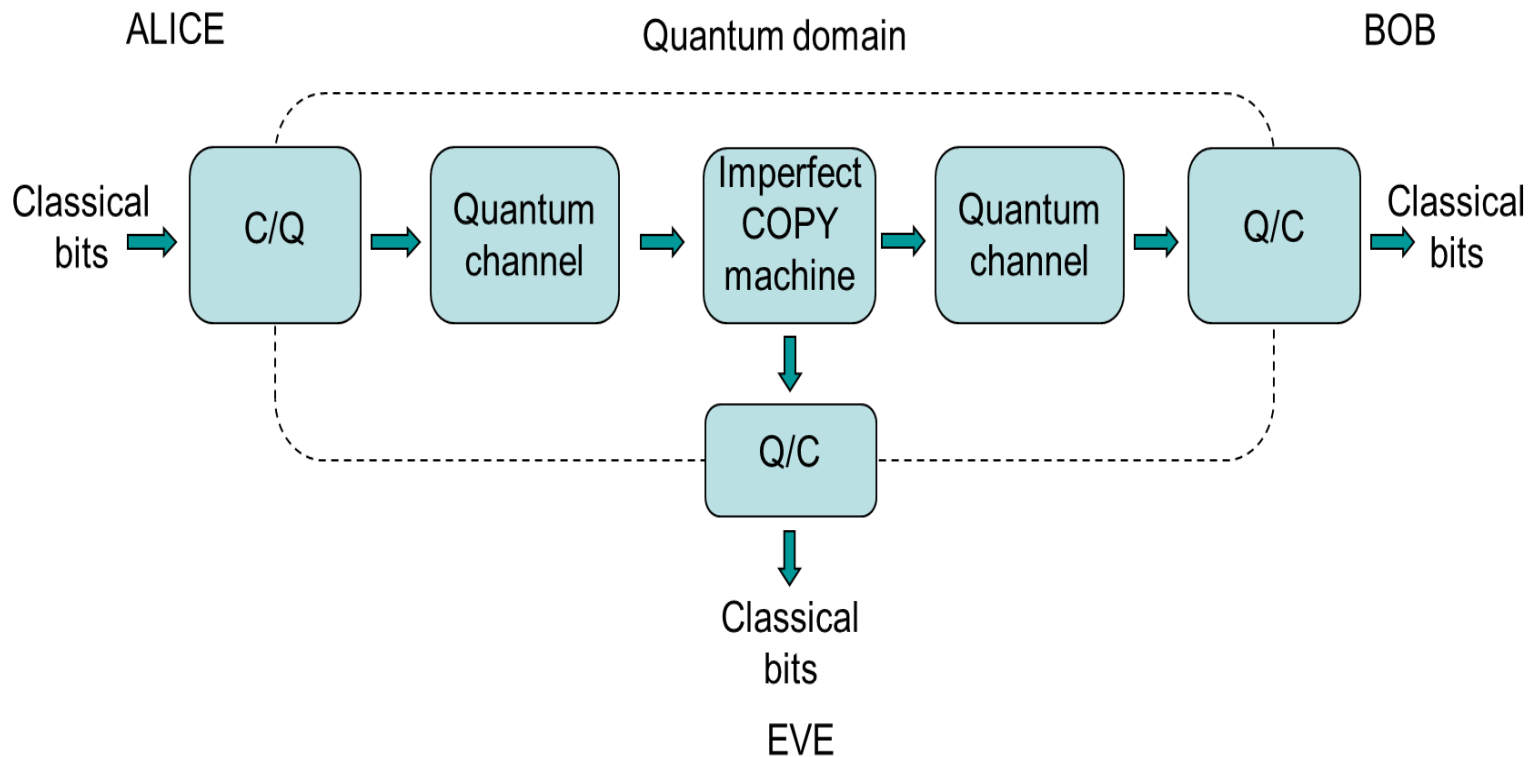
QSN

Quantum Security Network

QIN

Quantum Information Network

A kulcsszétosztás hátterében

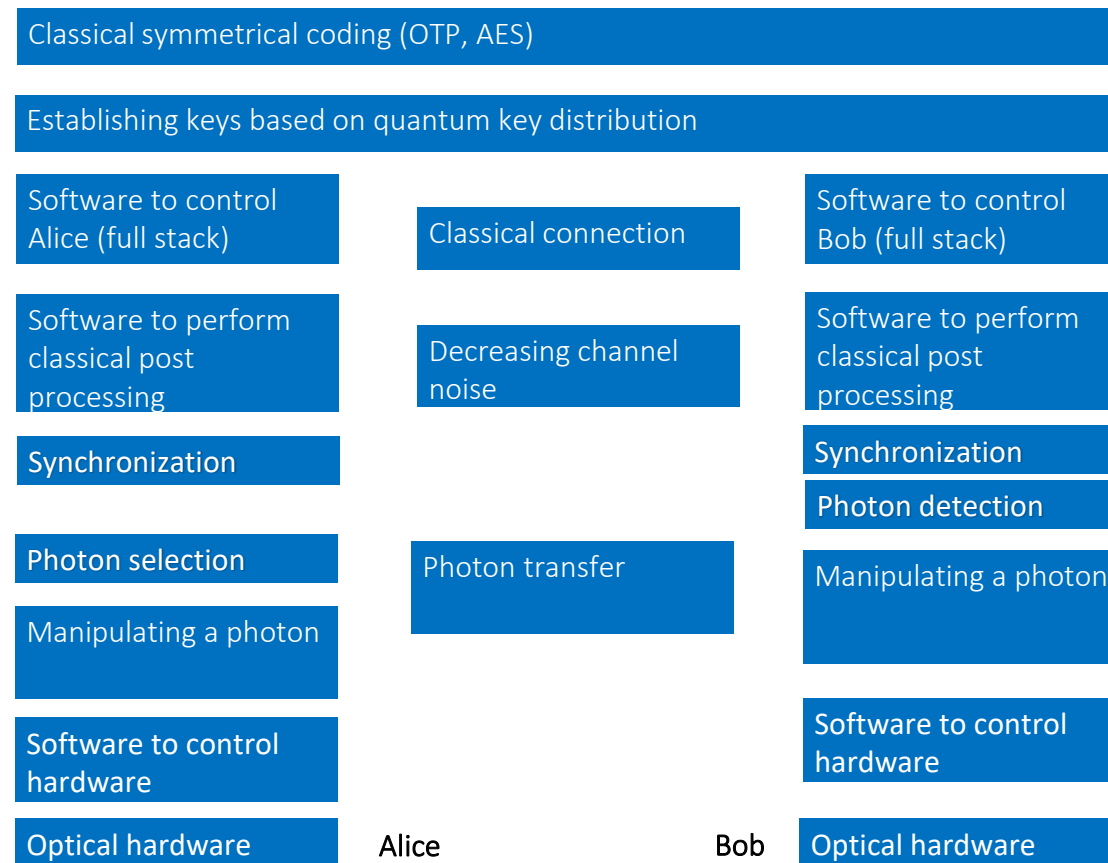


Kritikus kérdés

A csatorna csak az előadóterem tábláján zajmentes

Hogyan különböztetjük meg a támadó által keltett zajt a csatorna alapzajától?

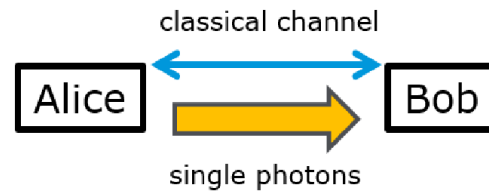
QKD architektúrális áttekintése



QKD típusai

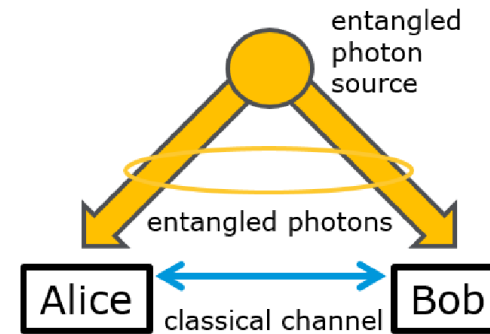
① Előállít és megmér

Prepare and Measure QKD



② Összefonódáson alapuló

Entanglement based QKD

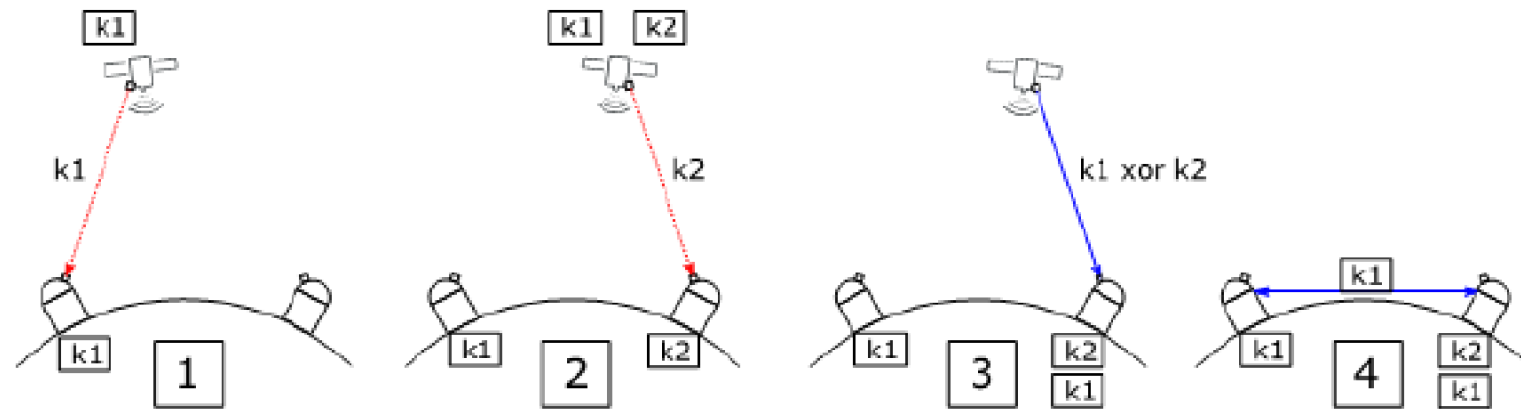


Két generáció

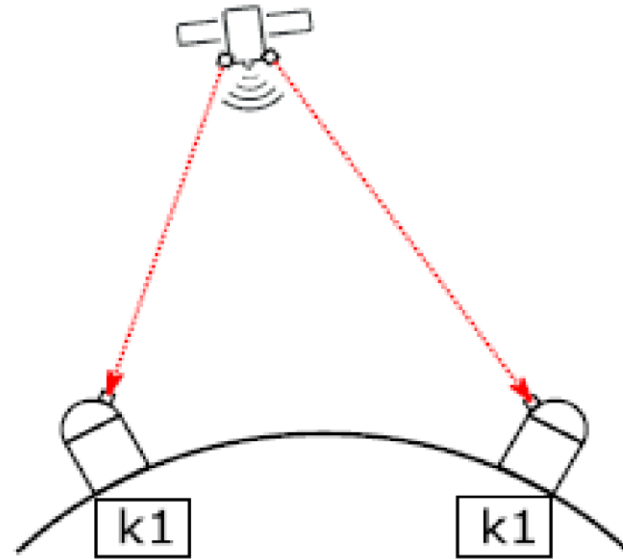
Első generáció: Diszkrét változójú (Discrete Variable, DV QKD)

Második generáció: Folytonos változójú (Continues Variable, CV QKD)

„Előállít és megmér”



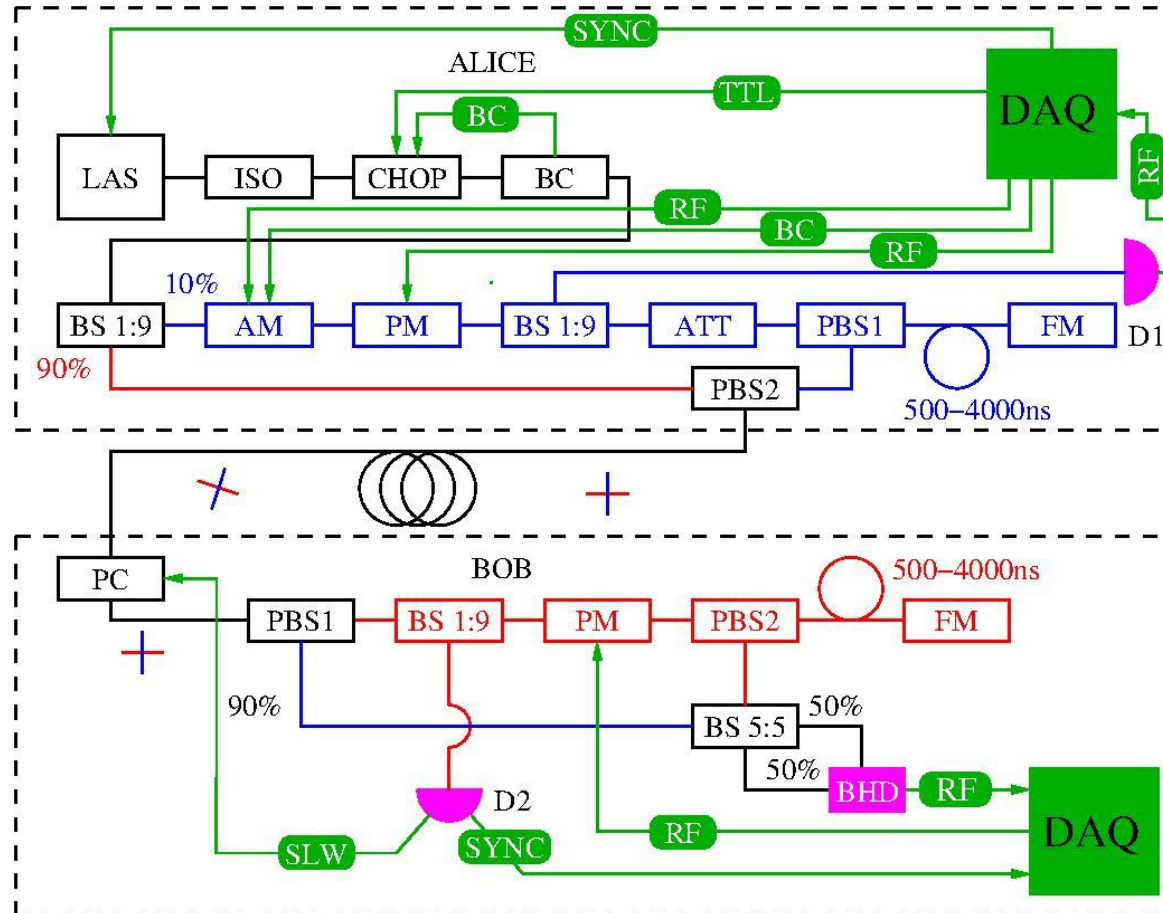
„Összefonódás alapú”



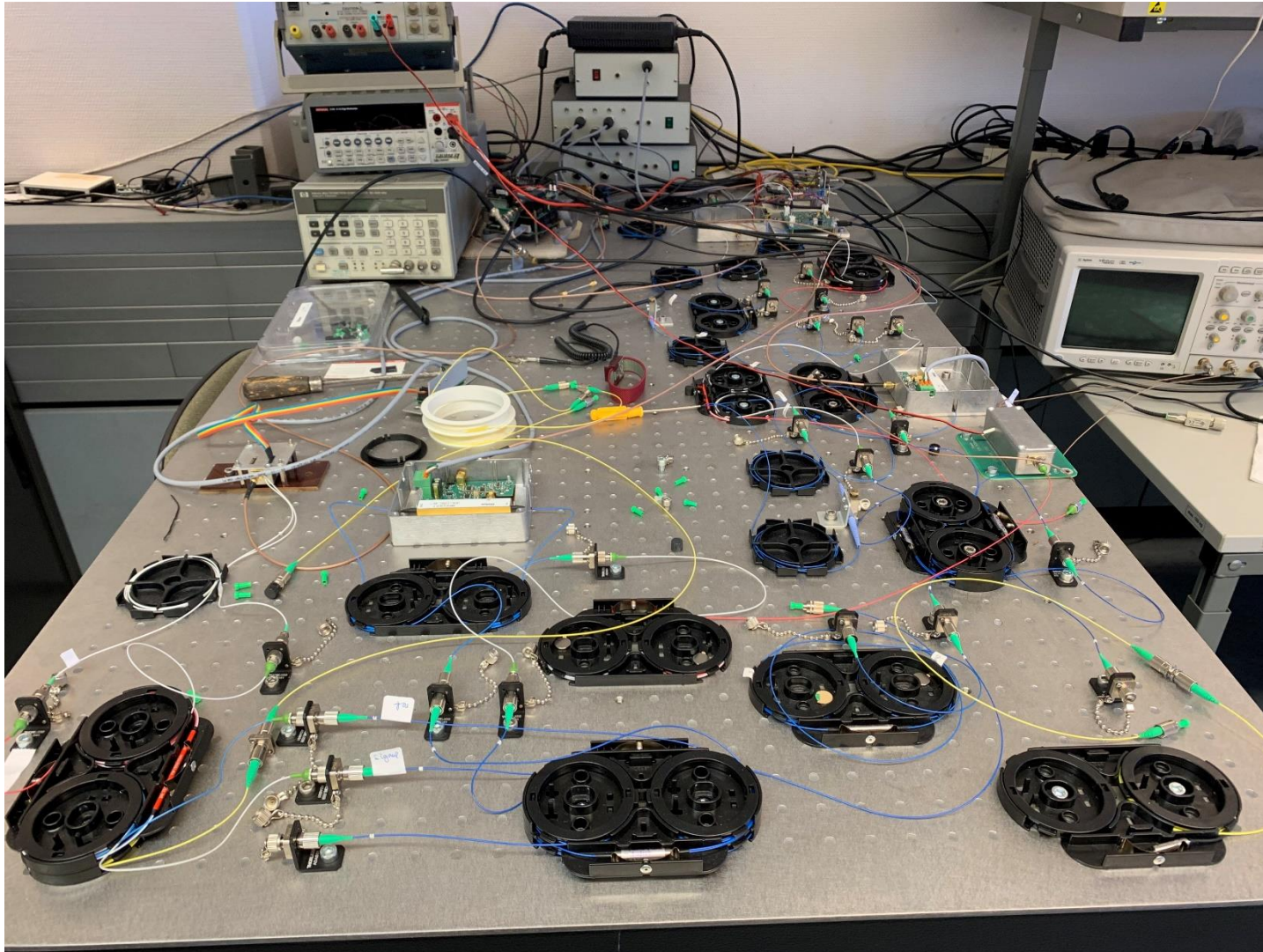
Technológiai kihívások

- Jeldetektálás
- Kvantumos-e az összeköttetés
- Szinkronizáció
- Zaj kezelése
- Támadó jelenlétének a detektálása
- Felhasználó hitelesítése

HunQuTech után: CV-QKD



CV-QKD rendszer



CV-QKD rendszer





2021. 11. 09.

21

Városi hálózat



- Feladatok
 - Optikai kábelek kiépítése a végpontokon
 - Folytonossá tétel
 - Bemérés
- BME-Wiegner-BME hurok
 - BME belső kábel (kb. 100m)
 - Magyar Telekom hálózat (kb. 19km, városi hálózat, több szakasz)
 - Wiegner telephelyen belüli belső kábel (kb. 700m)
- Tervezett QKD összeköttetés
 - Hullámhossz: 1550nm

BME-Wigner: első mérések 2021. november 4.

OTDR (Optical Time Domain Reflectometer) mérés

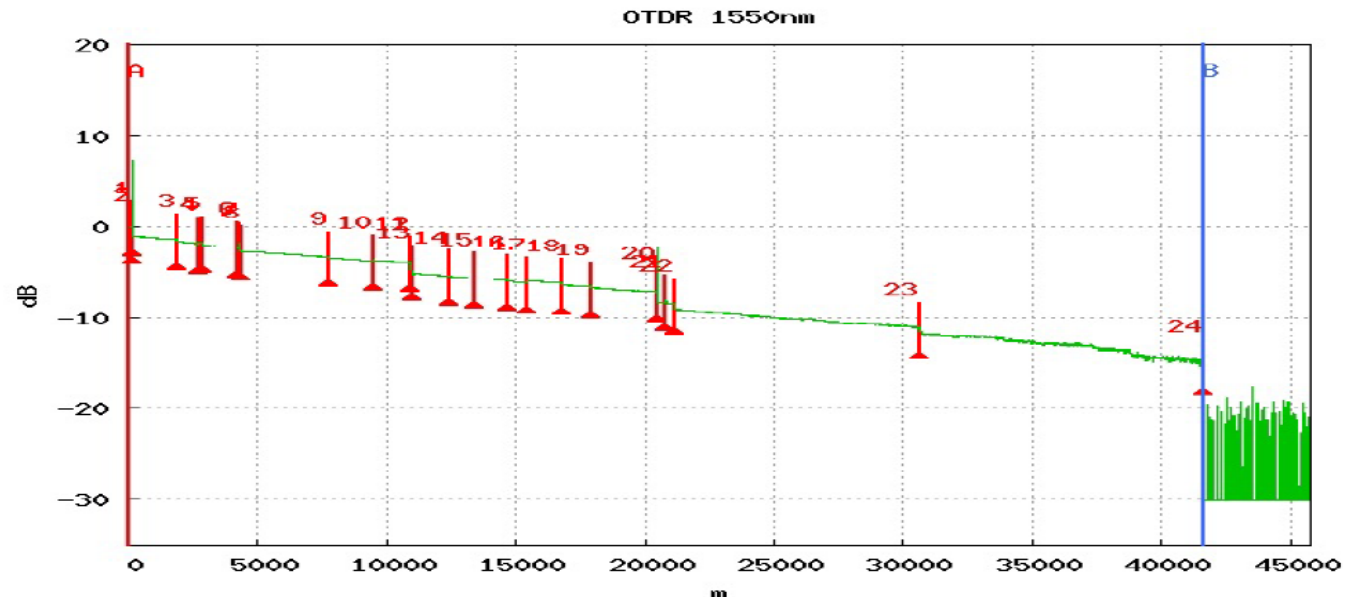
- Összeköttetés csillapítása
 - csatlakozási pontok
 - kábelszakaszok
- Hibahelyek

A : 0.00m 0.047 dB

B : 41621.78m -15.161 dB

A-B : 41621.78m 0.365 dB/Km

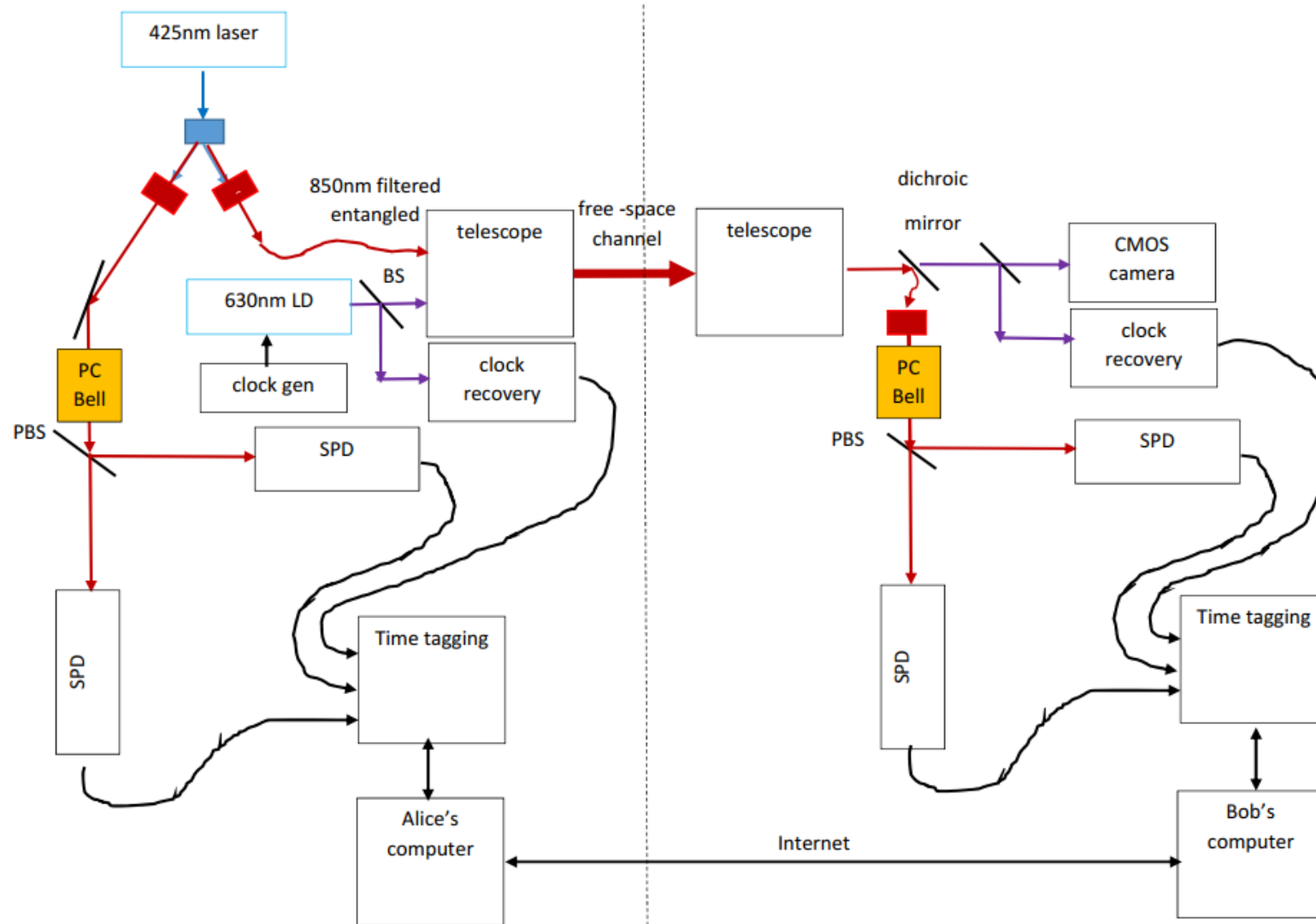
15.207 dB



Vezetékes összeköttetés: technológiák tesztjei

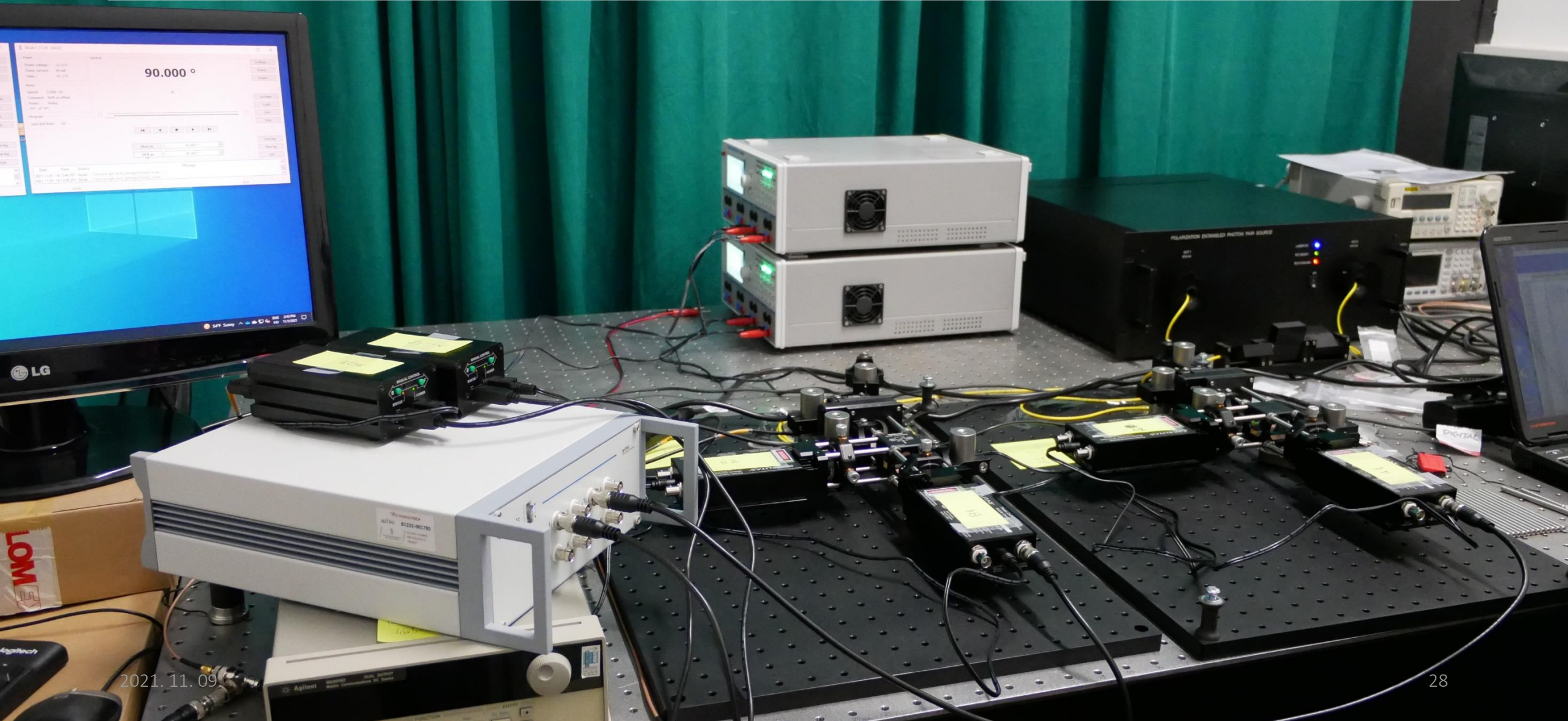
- BME-Wigner összeköttetés
 - CV-QKD rendszerrel
- Budapest-Pozsony-Bécs összeköttetés
 - összefonódás alapú rendszerrel
- Magyar-horvát összeköttetés
 - BB84 alapú rendszerrel

Free-space QKD



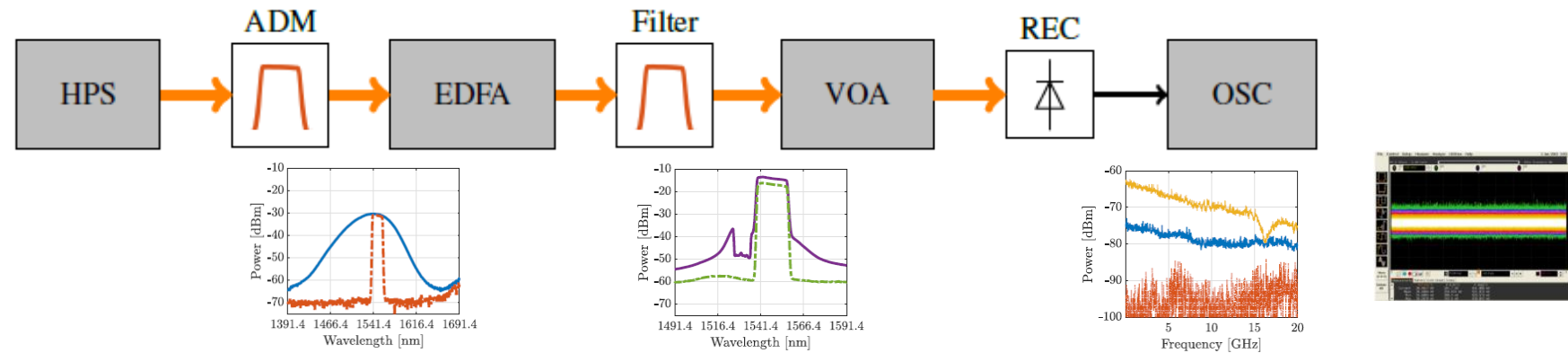


A rendszer 2021. november 5-én

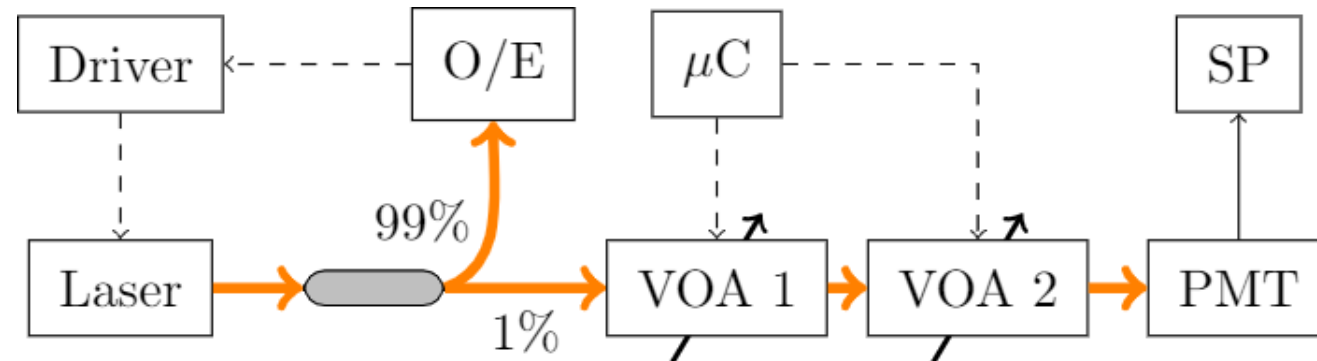


QRNG

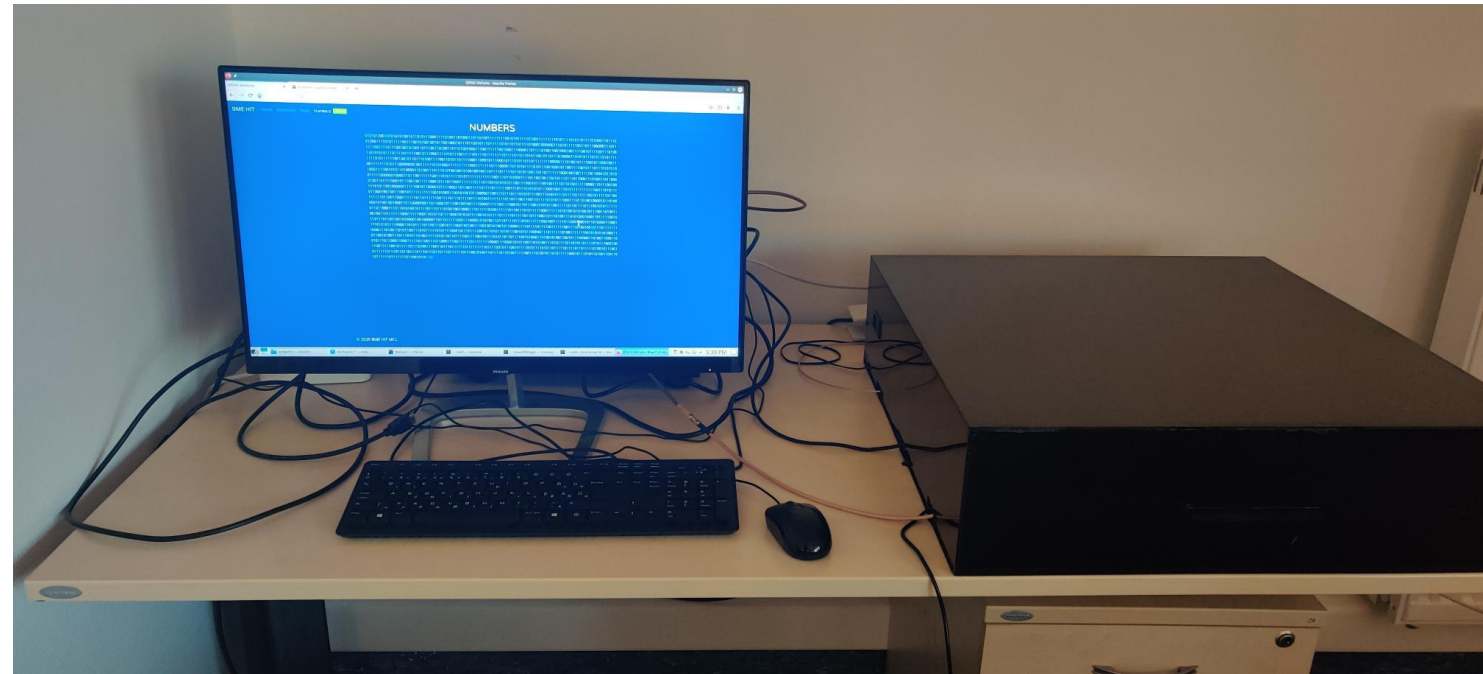
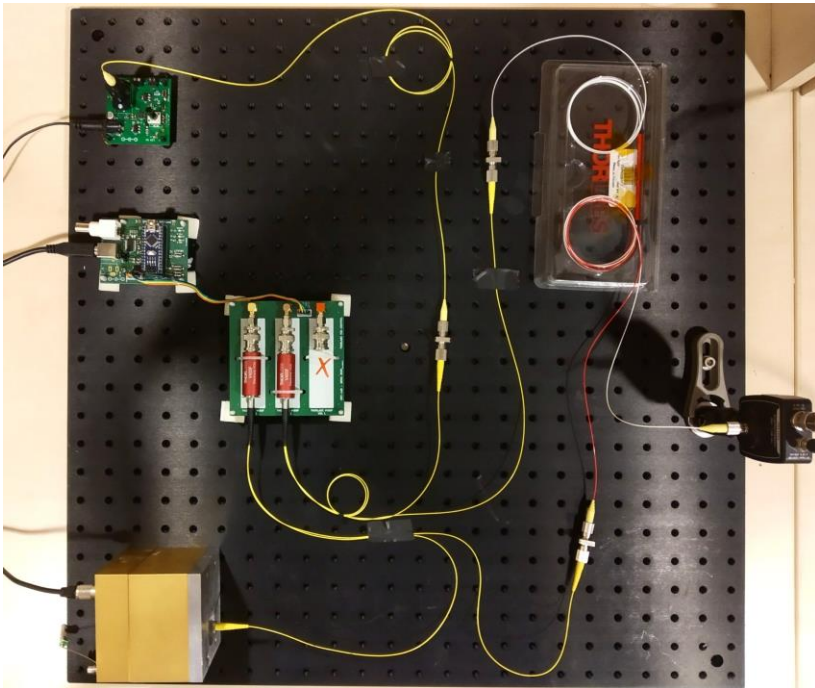
Erősített spontán emisszió



Beérkezési időn alapuló



QRNG



Összegzés – hol tartunk

Budapesti vezetékes összeköttetés:

- előkészítés alatt, első mérések megtörténtek
- partnerségben a Magyar Telekommal

Határon átnyúló összeköttetés:

- eszközbeszerzés elindítva
- partnerekkel egyeztetés (AT, CR, SK, RO)

Duna feletti szabadtéri összeköttetés:

- mérések folyamatban
- partnerségben a Vodafone céggel

Kvantum alapú véletlenszám-generátor:

- továbbfejlesztés alatt

A kutatást az Innovációs és Technológiai Minisztérium és a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal támogatta a Kvantuminformatika Nemzeti Laboratórium keretében.

This research was supported by the Ministry of Innovation and Technology and the National Research, Development and Innovation Office within the Quantum Information National Laboratory of Hungary.