

# EVROPA POŘIZUJE KVANTOVÝ POČÍTAČ, UMÍSTĚN BUDE V ČESKÉ REPUBLICĚ

**Evropská unie učinila další krok směrem k posílení evropské kvantové výpočetní infrastruktury podpisem smlouvy na pořízení kvantového počítače konsorcia LUMI-Q, který bude umístěn v České republice, konkrétně v IT4Innovations národním superpočítačovém centru v Ostravě, které je součástí VŠB – Technické univerzity Ostrava.**

Kvantové počítače mají potenciál řešit problémy, které jsou pro klasické počítače extrémně obtížné nebo prakticky nemožné. Kvantové počítání je stále ve fázi rozvoje a jeho plný potenciál ještě nebyl naplno využit. Avšak, jak technologie postupují, je pravděpodobné, že kvantové počítače přinesou revoluci v mnoha oblastech vědy.

## Kvantový počítač s revoluční topologií

Kvantový počítač konsorcia LUMI-Q bude založen na supravodivých qubi-

tech a nabídne unikátní hvězdicovou topologii. Ta minimalizuje počet tzv. swap operací, což umožní provádění velmi složitých kvantových algoritmů. Systém bude obsahovat 24 fyzických qubitů napojených na centrální rezonátor.

„Jsme nadšeni, že budeme mít kvantový počítač s touto unikátní topologií. Tato architektura nám umožní výrazně zlepšit efektivitu výpočtů a škálovatelnost našeho systému. Hvězdicová topologie nabízí optimální propojení mezi qubity, což minimalizuje chybovost a zvyšuje spolehlivost

kvantových operací. Díky této topologii můžeme lépe využít kvantové provázání a dosáhnout rychlejších a přesnějších výsledků v široké škále aplikací, od umělé inteligence až po simulace komplexních systémů,” uvedl Branislav Janský, ředitel superpočítačových služeb IT4Innovations.

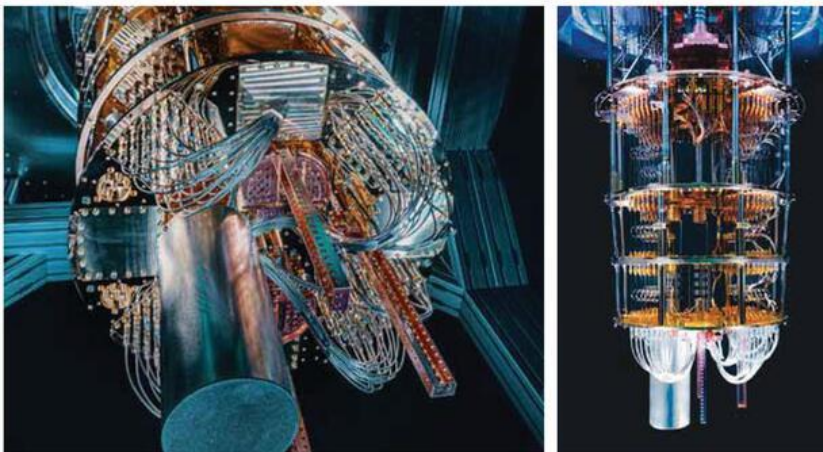
Kvantový počítač konsorcia LUMI-Q bude k dispozici širokému spektru evropských uživatelů, od vědeckých komunit až po průmysl a veřejný sektor. Přípravovaná kvantová výpočetní infrastruktura podpoří vývoj široké škály aplikací s průmyslovým, vědec-

kým a společenským významem pro Evropu a rozšíří evropskou superpočítačovou infrastrukturu o nové technologie. Systém umožní evropským koncovým uživatelům aktivně zkoumat aplikace a algoritmy přizpůsobené nové hvězdicové topologii, jako je například kvantová Fourierova transformace (QFT), která je ústřední součástí mnoha kvantových algoritmů vykazujících exponenciální zrychlení ve srovnání s čistě klasickým zpracováním.

*Pokračování na str. 12*

# Evropa pořizuje kvantový počítač...

Dokončení ze str. 3



## Kvantový počítač konsorcia LUMI-Q

je založen na supravodivých qubitech v topologii ve tvaru hvězdy. Taková hvězdicová topologie minimalizuje počet swapovacích operací mezi qubity a umožňuje tak provádění velmi složitých kvantových algoritmů.

„Co se v rámci konsorcia LUMI-Q povedlo, je důkazem úspěchu celoevropské identity konceptu LUMI. Otevírá to možnost hybridních výpočtů na superpočítačových platformách EuroHPC a zajišťuje evropským uživatelům včasný přístup k nové vznikající oblasti kvantově akcelerovaného HPC [high-performance computing – využívá superpočítače a počítačové clustery k řešení pokročilých výpočetních problémů – pozn. red.]“, říká Kimmo Koski, výkonný ředitel finského CSC (IT Center for Science). CSC provozuje EuroHPC superpočítač LUMI ve finském Kajaaani ve spolupráci s konsorciem LUMI, jehož součástí je také ČR, respektive IT4Innovations národní superpočítačové centrum.

### Výjimečné postavení v Evropě

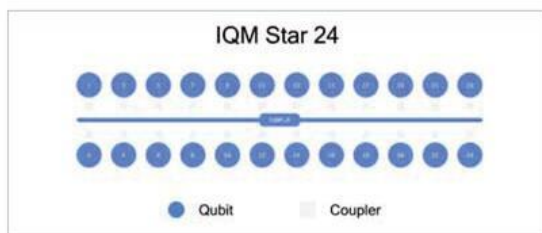
Topologie kvantového počítače z něj činí celosvětově ojedinělou instalaci pro kvantové výpočty. Systém konsorcia LUMI-Q bude propojen s petascalovým

superpočítačem KAROLINA a hostován v IT4Innovations národním superpočítačovém centru, které je zároveň koordinátorem konsorcia.

Celková pořizovací cena systému je 5 milionů eur, přičemž EuroHPC JU financuje 50% nákladů a zbývajících 50% pokryje konsorcium. To představuje skutečnou panevropskou spolupráci, do které

stát se lídrem v této oblasti. Těšíme se na úzkou spolupráci s našimi partnery v rámci konsorcia,“ dodává Janšk.

„LUMI-Q je projekt, který má potenciál změnit způsob, jakým Evropa využívá kvantové výpočty. Jsme nadšeni, že jsme byli vybráni jako dodavatel a že můžeme přispět k této inovaci, která posune Evropu do zcela globální kvan-



Aximus Topologie IQM Star 24

je zapojeno devět evropských zemí: Česká republika, Belgie, Dánsko, Finsko, Německo, Nizozemsko, Norsko, Polsko a Švédsko.

„Instalace kvantového počítače konsorcia LUMI-Q v Ostravě je pro nás nejen technickým, ale i strategickým úspěchem. Tato infrastruktura nám umožní přispět k dalšímu rozvoji kvantových technologií a podpoří evropské úsilí

tové revoluce,“ řekl Mikko Välimäki, zástupce ředitele společnosti IQM Quantum Computers, která kvantové počítače vyvíjí a zvládla ve výběrovém řízení.

Systém bude uveden do provozu nejspíše později do roku od podpisu smlouvy.

**Zuzana Červenková**  
**Foto: IQM**

## Konsorcium LUMI-Q

Poskytne celoevropské prostředí pro kvantové výpočty integrované do infrastruktury EuroHPC. Navrhovaná koncepce umožňuje integraci cílového kvantového počítače EuroHPC do několika superpočítačů EuroHPC, včetně superpočítače KAROLINA v České republice, LUMI ve Finsku a EHPCL v Polsku. Konsorcium LUMI-Q sdružuje devět evropských zemí: Českou republiku, Belgii, Dánsko, Finsko, Německo, Nizozemsko, Norsko, Polsko a Švédsko.

### Partneři konsorcia:

- University of Hasselt, Belgie
- Koordinátor: VŠB – Technická univerzita Ostrava, IT4Innovations národní superpočítačové centrum, Česká republika
- Danish Technical University, Dánsko

- CSC – IT Center for Science, Finsko
- VTT Technical Research Centre of Finland Ltd, Finsko
- Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt, Německo
- TNO Netherlands Organisation for Applied Scientific Research, Nizozemsko
- SURF BV, Nizozemsko
- Nordic e-Infrastructure Collaboration
- Sigma2 AS, Norsko
- Simula Research Lab, Norsko
- SINTEF AS, Norsko
- Academic Computer Centre Cyfronet AGH, Polsko
- Nicolaus Copernicus Astronomical Center, Polsko
- Chalmers University of Technology, Švédsko

## Doplňková fakta

V červnu 2023 podepsal společný podnik EuroHPC smlouvy se šesti místy po celé Evropě o hostování a provozování kvantových počítačů EuroHPC. (Ostrava je tedy jedním z nich.)

Výběr šesti hostitelských subjektů se řídil myšlenkou nabídnout co nejširší škálu různých evropských kvantových počítačových platform a hybridních klasických/kvantových architektur, což Evropě dává příležitost stát v čele tohoto vznikajícího oboru a poskytovat evropským uživatelům přístup k rozmanité a vzájemně se doplňující kvantové technologii.

Společnost IQM byla vybrána na základě výběrového řízení zahájeného v únoru 2024.

V červenci 2024 oznámil společný podnik EuroHPC podpis smlouvy o pořízení prvního kvantového systému EuroQCS-Polsko s vybraným dodavatelem.