



Co-funded by
the European Union

QCI.dk - Cross Border (24-EU-DIG-QCI.dk-CB)

Projekt realizowany w ramach programu **Connecting Europe Facility – Digital** (CEF)

Projekt 24-EU-DIG-QCI.dk-CB zakłada budowę transgranicznej infrastruktury Quantum Communications Infrastructure (QCI) do bezpiecznej dystrybucji kluczy szyfrujących w oparciu o Quantum Key Distribution (QKD), tworząc „most” pomiędzy wyspami EuroQCI w Danii, Szwecji i Polsce oraz włączając szwedzką (a docelowo także nordycką) część ekosystemu do paneuropejskiego kręgoślupa QCI. Infrastruktura umożliwi niezawodną i odporną transmisję wrażliwej komunikacji i danych pomiędzy administracją publiczną, organizacjami badawczymi oraz operatorami infrastruktury krytycznej, w tym w scenariuszach transgranicznych o wysokich wymaganiach SLA.

W ramach dyscypliny Automatyka, Elektronika, Elektrotechnika i Technologie Kosmiczne projekt obejmuje prace naukowe i inżynierskie dotyczące: projektowania i optymalizacji torów QKD w sieciach rozproszonych, integracji urządzeń fotonicznych i elektronicznych QKD z infrastrukturą telekomunikacyjną (w tym współistnienia z klasyczną transmisją), automatyzacji nadzoru i telemetrii pracy łączy oraz węzłów zaufanych, opracowania i walidacji warstwy sterowania (m.in. podejście SDN) oraz mechanizmów odporności i redundancji, badań interoperacyjności w zakresie obsługi kluczy i orkiestracji sieci zgodnie z zaleceniami społeczności EuroQCI (w tym wątków PETRUS), a także przygotowania interfejsów i scenariuszy współpracy z segmentem kosmicznym EuroQCI (poprzez optyczne stacje naziemne i wyposażenie towarzyszące).

Lokalizacyjnie infrastruktura połączy istniejące QCI w rejonie Kopenhagi/Lyngby (Dania), Lund/ESS oraz Linköping (Szwecja) oraz polską sieć QCI operatora PSNC z punktami w Poznaniu i Gdańsku, rozszerzaną do Szczecina. Kluczowym elementem będą dwie niezależne ścieżki QCI ze Szczecina do Poznania, zapewniające redundancję i wysoką niezawodność usług transgranicznych. Zakres rzeczowy (wartości przybliżone) obejmuje ok. 1240 km dzierżawionego „dark fiber”, w tym ok. 800 km nowych łączy QKD w Polsce (Poznań–Szczecin oraz Szczecin–Gdańsk) na bazie infrastruktury PIONIER/PIONIER-Q, 4–5 punktów interkonektu, 4–5 transgranicznych łączy QKD, ok. 14 zestawów urządzeń QKD (w Polsce 8 zestawów/łączy), 10 obiektów dla stacji zaufanych oraz 8 węzłów zaufanych w Polsce. Oczekiwana wydajność dystrybucji kluczy ma przekraczać 1 kbit/s.

Projekt realizowany jest w pakietach prac obejmujących zarządzanie (WP1), projektowanie/zakupy/wdrożenie i operację sieci (WP2), testy interoperacyjności, demonstracje i przypadki użycia (WP3), upowszechnianie i wykorzystanie (WP4) oraz plan trwałości i model operacyjno-finansowy po zakończeniu projektu (WP5). Własność i utrzymanie infrastruktury po projekcie zostaną osadzone w strukturach operatorów NREN/partnerów QCI, zapewniając długofalową dostępność platformy dla nauki, gospodarki i administracji oraz dalszą skalowalność w kierunku paneuropejskiej EuroQCI.

The 24-EU-DIG-QCI.dk-CB project aims to deploy a cross-border Quantum Communications Infrastructure (QCI) for the secure distribution of encryption keys based on Quantum Key Distribution (QKD). The project will establish a “bridge” between EuroQCI islands in Denmark, Sweden and Poland, integrating the Swedish (and, in the longer term, the Nordic) quantum communications ecosystem into the pan-European QCI backbone. The resulting infrastructure will support reliable and resilient transmission of sensitive communications and data for public authorities, research organisations and critical infrastructure operators, including cross-border scenarios with high SLA requirements.

Within the discipline of Automation, Electronics, Electrical Engineering and Space Technologies, the project includes scientific and engineering work focused on: the design and optimisation of QKD optical paths in distributed networks; integration of photonic and electronic QKD equipment with telecommunications infrastructure (including coexistence with conventional communications); automation of supervision and telemetry for links and trusted nodes; development and validation of the control layer (including SDN approaches) and resilience/redundancy mechanisms; interoperability research for key handling and network orchestration in line with EuroQCI community recommendations (including PETRUS-related topics); and the preparation of interfaces and operational scenarios for cooperation with the EuroQCI space segment (through optical ground stations and associated ground equipment).

Geographically, the infrastructure will interconnect existing QCI deployments in the Copenhagen/Lyngby area (Denmark), Lund/ESS and Linköping (Sweden), and the Polish QCI operated by PSNC with nodes in Poznań and Gdańsk, to be extended to Szczecin. A key architectural element will be two independent QCI paths between Szczecin and Poznań, providing redundancy and high reliability for cross-border services. The planned scope (approximate values) includes around 1,240 km of leased dark fibre, including about 800 km of new QKD links in Poland (Poznań–Szczecin and Szczecin–Gdańsk) leveraging PIONIER/PIONIER-Q infrastructure; 4–5 interconnection points; 4–5 QKD links crossing national borders; approximately 14 sets of QKD equipment (8 sets/links in Poland); 10 housing facilities for trusted repeater sites; and 8 trusted nodes in Poland. The expected key distribution performance is to exceed 1 kbit/s.

The project is organised into work packages covering management (WP1), network design/procurement/deployment and operations (WP2), interoperability testing, demonstrations and use cases (WP3), dissemination and exploitation (WP4), and a sustainability plan with an operational and financial model beyond the project lifetime (WP5). Post-project ownership and operation will be embedded in the structures of the NREN operators/QCI partners, ensuring long-term availability for research, industry and public administration and enabling further scaling towards the pan-European EuroQCI.

Projekt realizowany jest w partnerstwie w składzie/ List of the project participants:

1. Danmarks Tekniske Universitet – Koordynator/Coordinator (Denmark)
2. Instytut Chemii Bioorganicznej Polskiej Akademii Nauk (Poland)
3. European Spallation Source ERIC (Sweden)
4. Vetenskapsrådet - Swedish Research Council (Sweden)
5. Politechnika Koszalińska (Poland)
6. Global Connect AS - Partner Stowarzyszony/ Associate Partner (Denmark)

Okres realizacji projektu/ Project duration: 01.01.2026 – 30.06.2029

Koszt całkowity projektu wynosi/ Total grant amount: 9 986 314,00 €

Koszt całkowity dla Politechniki Koszalińskiej/ Total grant amount for Koszalin University of Technology: 509 291,00 €

Wysokość dofinansowania dla Politechniki Koszalińskiej/ Grant amount for Koszalin University of Technology: 254 645,50 €