



Quantum Leap for Information Security

## Prospekt inwestycyjny seQre sp. z o. o.

Komercjalizacja kryptografii kwantowej (QKD)

Wrocław, 1 styczeń 2018

**seQre sp. z o.o.** w organizacji, ul. Piłsudskiego 74, 50-020 Wrocław

E-mail: [info@seqre.net](mailto:info@seqre.net), Web: [www.seqre.net](http://www.seqre.net), Tel: +48 794571469, Fax: +48 717275031

*Spin-off Katedry Technologii Kwantowych Politechniki Wrocławskiej, Narodowego Laboratorium Technologii Kwantowych NLTK przy Politechnice Wrocławskiej, krajowej sieci naukowej Laboratorium Fizycznych Podstaw Przetwarzania Informacji LFPPI, Katedry Bezpieczeństwa Informatycznego Politechniki Wrocławskiej oraz firmy CompSecur sp. z o.o.*

## 1. Profil seQre sp. z o.o.

Firma seQre sp. z o.o. to akademicki spin-off powołany w celu komercjalizacji kryptografii kwantowej i wyników ponad 10-letnich badań podstawowych, przemysłowych i prac rozwojowych prowadzonych w tym obszarze przez:

- Firmę CompSecur sp. z o.o. (również spin-off Politechniki Wrocławskiej, utworzony w 2005 roku)
- Katedrę Technologii Kwantowych Politechniki Wrocławskiej
- Narodowe Laboratorium Technologii Kwantowych przy Politechnice Wrocławskiej (NLTK)
- Krajową sieć naukową Laboratorium Fizycznych Podstaw Przetwarzania Informacji (LFPPi)
- Katedrę Bezpieczeństwa Informatycznego Politechniki Wrocławskiej

Łączny budżet zrealizowanych prac B+R w zakresie kryptografii kwantowej wyniósł

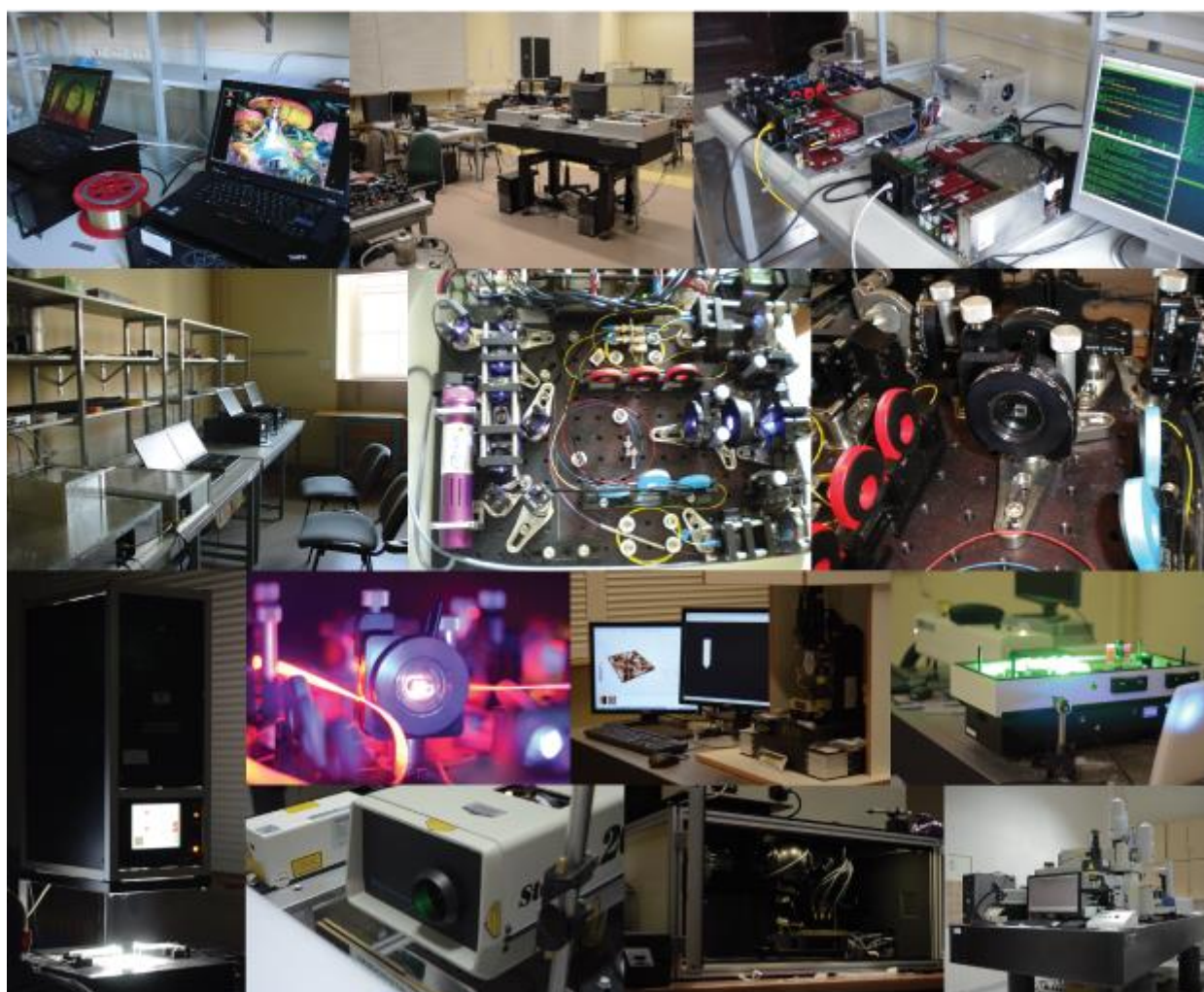
- Ponad 4 mln zł (CompSecur sp. z o.o.), w tym 2,6 mln zł w ramach projektów dofinansowanych z UE
- Ponad 2 mln zł (KTK, NLTK, LFPPi, KBI PWr.)

Stan technologii

- Zakończone badania przemysłowe i prace rozwojowe konieczne do rozpoczęcia komercjalizacji
- Zakończona produkcja systemów prototypowych w układach splątaniowych i bezsplątaniowych
- Zakończone procedury certyfikacyjno-zgodnościowe prototypów (certyfikacja wg standardów EITCI/ETSI)
- Zakończone rynkowe działania przedwdrożeniowe (analiza rynku, kontakty z potencjalnymi klientami)
- Zakończone pierwsze wdrożenie demonstracyjne w metropolitalnej sieci wrocławskiej Wrocław QKD Network (sieć 3 węzła Politechnika Wroclawska – NOT/CompSecur – CompSecur) – więcej na [seqre.net/seqre2014](http://seqre.net/seqre2014)



Wrocław University of Technology



## 2. Kadry seQre sp. z o.o.

Rada nadzorcza i naukowa seQre sp. z o.o.

- prof. dr hab. inż. Lucjan Jacak (Kierownik NLTK PWr); Przewodniczący
- prof. dr hab. inż. Ryszard Gonczarek (Kierownik Katedry Technologii Kwantowych PWr); Wiceprzewodniczący
- prof. dr hab. inż. Ireneusz Józwiak (Kierownik Katedry Bezpieczeństwa Informatycznego PWr)
- prof. dr hab. inż. Andrzej Radosz (Kierownik Programu ERASMUS PWr)

Zarząd seQre sp. z o.o.

- dr inż. Wojciech Donderowicz (CompSecur sp. z o.o.); Prezes Zarządu
- mgr inż. Przemysław Tomczak (CompSecur sp. z o.o.); Wiceprezes Zarządu
- dr inż. Witold Jacak (Katedra Technologii Kwantowych PWr)
- dr inż. Jacek Gruber (Katedra Bezpieczeństwa Informatycznego PWr)

Zespół ekspercki seQre sp. z o.o.

- 12 ekspertów technologicznych kryptografii kwantowej w stopniach naukowych co najmniej dr inż.
- 20 ekspertów technologicznych w stopniach mgr inż. biorących udział w pracach B+R
- 10 ekspertów nietechnologicznych, wspierających działania przedwdrożeniowe

## 3. Planowana oferta komercyjna

W ramach komercjalizacji kryptografii kwantowej na rynku krajowym i międzynarodowym planowane jest wprowadzenie następujących systemów QKD (3 wersje pierwszych polskich komercyjnych systemów kryptografii kwantowej):

- **Aurora (Zorza)**
  - Bezspłatniowy system kryptografii kwantowej seQre QKD – w cenie 1 mln zł (gotowy do sprzedaży produkt do zabezpieczeń pojedynczych, krytycznych dla bezpieczeństwa łączy światłowodowych)
- **Eclipse (Zaćmienie)**
  - Bezspłatniowy system laboratoryjny seQre QKD – w cenie 250 tys. zł (gotowy do sprzedaży produkt laboratoryjny B+R dla uczelni, JBR i innych instytucji B+R)
- **Crystal (Kryształ)**
  - Spłatniowy system laboratoryjny seQre QKD – w cenie 0,5 mln zł (gotowy do sprzedaży produkt laboratoryjny B+R dla uczelni, JBR i innych instytucji B+R)

Wprowadzenie do oferty nieobecnego dotąd na rynku krajowym i międzynarodowym rozwiązania, zapewni Wnioskodawcy istotny udział w kształtującym się obecnie dopiero międzynarodowym rynku kryptografii kwantowej.

## 4. Model biznesowy

Model biznesowy komercjalizacji zakłada wdrożenia polskich systemów kryptografii kwantowej na rynku krajowym oraz międzynarodowym, przede wszystkim w sektorze bankowo-finansowym, a także w sektorze administracji publicznej oraz wojskowym, i równolegle systemów QKD B+R w sektorze uczelni i JBR (4 sektorowa segmentacja rynku). Model sprzedaży obejmuje następujące warianty komercyjnych wdrożeń:

- Zabezpieczenie krytycznych łączy światłowodowych P2P (np. pomiędzy głównymi obliczeniowymi centrami rozliczeniowymi RTGS banków, a ich kontrolnymi centrami backupu i weryfikacji danych, w tym nie tylko komercyjnych, ale także krajowego centralnego systemu bankowego: NBP, KNF, BFG; ponadto centrami odp. służb kraju, w tym ABW, BBN, BOR, AW, MON; centrami reagowania kryzysowego, jednostkami wojskowymi).
  - Szacowany koszt wdrożenia w zależności od uwarunkowań infrastrukturalnych od 1 mln do 2 mln zł
  - Model biznesowy obejmuje przychody nie tylko z tytułu wdrożenia, ale też jego utrzymania, obsługi technicznej i modernizacji (średnio od 100 tys. zł do 1 mln zł rocznie).
- Sprzedaż systemów QKD jako aparatury B+R dla JBR i uczelni (wyposażenie infrastruktury laboratoryjnej)
  - Szacowany jednostkowy koszt sprzedaży wersji systemu QKD B+R od 250 tys. zł do 0,5 mln zł.

Komercjalizowane produkty obejmą 3 wersje pierwszych polskich komercyjnych systemów kryptografii kwantowej zgodnie z opisem planowanej oferty komercyjnej.

Konkurencja planowanej komercjalizacji obejmuje obecnie tylko 3 firmy (IdQuantique SA w Genewie, MagiQ Inc. w Bostonie i Sequarenet SA w Paryżu) – pozostałe firmy i instytucje są na etapie przygotowań do komercjalizacji i nie oferują jeszcze produktów (m.in. Toshiba, AIT, NEC, NTT, Siemens-Nokia, Batelle, Thales, Huawei, BBN, IBM, Lockheed Martin). Przewaga planowanych do komercjalizacji systemów QKD leży w ich koncepcji działania, architekturze, wydajności i cenie (w ramach prac B+R analizowano systemy konkurencji w tym laboratoryjnie 4 systemy QKD firm IdQuantique SA oraz AIT).

## 4. Wstępna analiza finansowa

We wstępnej analizie finansowej zakłada się średnioterminowy, 5-letni okresu komercjalizacji kryptografii kwantowej. Zakładane w tym okresie dochody, uwzględniające koszty wdrożeń, wynoszą ponad 50 mln zł (zakładane przychody stanowią 100 mln zł). Dochody (tj. przychody z wdrożeń po ujęciu kosztów stanowiących w przyjętym modelu sprzedaży połowę ceny wdrożenia) wynoszą w kolejnych latach odpowiednio:

- 1 mln zł w I roku komercjalizacji
  - Pierwsze i drugie wdrożenie komercyjnego systemu seQre QKD Aurora (przychód 2 mln zł – dochód 1 mln zł)
- 5 mln zł w II roku komercjalizacji
  - 6 kolejnych wdrożeń komercyjnego systemu seQre QKD Aurora (dochód 3 mln zł)
  - 4 wdrożenia systemu B+R seQre QKD Eclipse (dochód 0,5 mln zł)
  - 6 wdrożeń systemu B+R seQre QKD Crystal (dochód 1,5 mln zł)
- 8 mln zł w III roku komercjalizacji
  - 12 wdrożeń komercyjnego systemu seQre QKD Aurora (dochód 6 mln zł)
  - 8 wdrożeń systemu B+R seQre QKD Eclipse (dochód 1 mln zł)
  - 4 wdrożenia systemu B+R seQre QKD Crystal (dochód 1 mln zł)
- 16 mln zł w IV roku komercjalizacji
  - 24 wdrożenia komercyjnego systemu seQre QKD Aurora (dochód 12 mln zł)
  - 16 wdrożenia systemu B+R seQre QKD Eclipse (dochód 2 mln zł)
  - 8 wdrożeń systemu B+R seQre QKD Crystal (dochód 2 mln zł)
- ponad 20 mln zł w V roku komercjalizacji
  - ponad 30 wdrożenia komercyjnego systemu seQre QKD Aurora (dochód ponad 15 mln zł)
  - ponad 20 wdrożeń systemu B+R seQre QKD Eclipse (dochód 2,5 mln zł)
  - ponad 10 wdrożeń systemu B+R seQre QKD Crystal (dochód 2,5 mln zł)

## 2. Zarys kosztorysu prac inwestycyjnych koniecznych dla komercjalizacji

- Zakup komponentów optyki kwantowej jako półproduktów pozwalających na wytworzenie linii produkcyjnej, umożliwiającej skalowalną produkcję komercyjnych wersji systemów QKD przy stabilizacji i podniesieniu ich parametrów technicznych (linia do produkcji 3 finalnych wersji produktowych gotowych do wdrożeń komercyjnych: seQre QKD Aurora (Zorza), seQre QKD Eclipse (Zacmienie) i seQre QKD Crystal (Kryształ). Szacowany budżet obejmuje zakup bazowych komponentów optyki kwantowej (półproduktów) dla linii montażowej, ich integrację do poziomu umożliwiającego bieżącą produkcję 3 rodzajów systemów QKD gotowych do sprzedaży w okresie 1 roku od inwestycji.
  - **Szacowany budżet: 6 mln zł**
- Koszty wytworzenia przez zatrudnione kadry inżynierjno-naukowe możliwie zautomatyzowanej produkcyjnej linii montażowej systemów QKD na bazie ww. środków trwałych pozwalającej na skalowalną produkcję 3 komercyjnych rodzajów systemów seQre QKD gotowych do sprzedaży jak produkty finalne (seQre QKD Aurora, Eclipse i Crystal).
  - **Szacowany budżet: 4 mln zł**

## 2. Zarys zakresu zrealizowanych prac B+R

Prace badawcze (w tym badania przemysłowe i prace rozwojowe) w kierunku komercjalizacji kryptografii kwantowej realizowane pod kierownictwem CompSecur sp. z o.o. objęły 3 projekty:

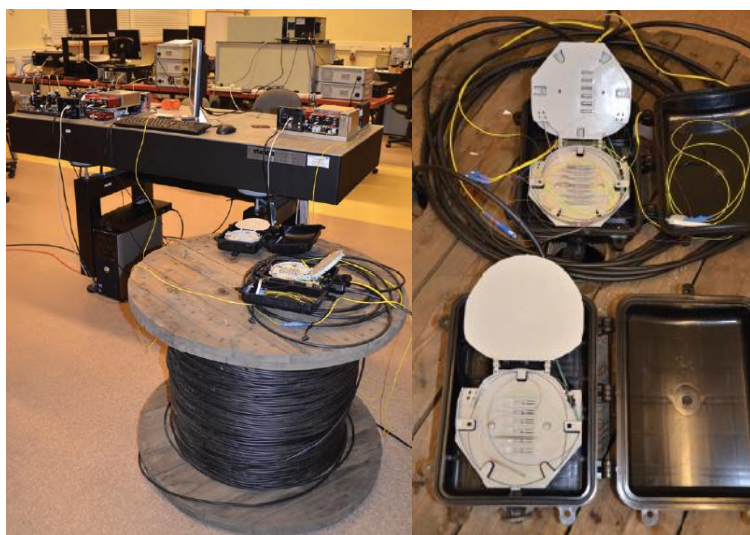
1. Projekt w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka w Działaniu 1.4 pod tytułem „Prace badawczo-rozwojowe w kierunku komercjalizacji kryptografii kwantowej w układach bezsplątaniowych i splątaniowych”, POIG 1.4, realizowanym w latach 2011-2013 przy budżecie 1,4 mln zł pod nadzorem Polskiej Agencji Rozwoju Przedsiębiorczości,



2. Projekt w ramach Programu INNOTECH (ścieżka Hi-Tech) pod tytułem „SEQRE: Badania nad nowymi protokołami kwantowej dystrybucji klucza w układach splątaniowej kryptografii kwantowej” realizowany w latach 2012-2013 przy budżecie 1 mln zł pod nadzorem Narodowego Centrum Badań i Rozwoju.
3. Projekt NCBiR Wsparcie procedur patentowych i ochrony praw własności przemysłowej w obszarze komercjalizacji kryptografii kwantowej (2014-2015) przy budżecie 450 tys. zł.

#### Poza projektami badawczymi

- Działania przedwdrożeniowe
  - Udział w międzynarodowych procesach standaryzacji technologii kryptografii kwantowej (współpraca z ETSI oraz EITCI)
  - Certyfikacja prototypów QKD
  - Analiza rynków i lokowanie produktów na rynkach krajowym i międzynarodowym
  - Kontakty z potencjalnymi klientami
  - Organizacja konferencji
- Prowadzenie przemysłowych prac badawczo-rozwojowych w obszarze technologii kwantowych i ich zastosowań w informatyce i komunikacji, w szczególności w obszarze bezpieczeństwa informatycznego m.in. w zakresie:
  - Splątaniowych i bezsplątaniowych protokołów kwantowej dystrybucji klucza (w tym protokołów kodowania informacji klasycznej na stanach kwantowych, przesiewania i destylacji klucza)
  - Rozwoju koncepcji bezpośredniej kwantowej bezpiecznej komunikacji (*Quantum Secure Direct Communication, QSDC*)
  - Nowych koncepcji protokołów kwantowego podpisu cyfrowego
  - Supergęstego kodowania kwantowego
  - Teleportacji kwantowej
  - Produkcji splątania kwantowego w ramach procesów spontanicznej parametrycznej konwersji w dół (*Spontaneous Parametric Down Conversion, SPDC*)
  - Kwantowych wzmacniaczy sygnałów (tzw. kwantowych *repeaterów*) i koncepcji wymiany splątania
  - Algorytmów i protokołów kwantowej i klasycznej korekty błędów
  - Algorytmów i protokołów amplifikacji prywatności
  - Algorytmów i protokołów oczyszczania splątania
- Pierwsze wdrożenie w kraju i jedno z pierwszych na świecie (za Wiedniem i Tokyo) demonstracyjne wdrożenie metropolitalnej sieci kwantowej (w układach splątaniowych i bezsplątaniowych) we Wrocławiu



*Prototypowe systemy QKD seQre w badaniach przemysłowych mających na celu testy przedwdrożeniowe, poprzedzające wdrożenie w ramach wrocławskiej metropolitalnej sieci QKD we Wrocławiu*

Konsorcjum powołujące przedsięwzięcie komercjalizacji kryptografii kwantowej brało udział w następujących działaniach mających na celu ustalenie międzynarodowych standardów interoperacyjności i kompatybilności komercjalizowanych systemów kryptografii kwantowej:

- QCrypt 2011 1st Annual International Conference on Quantum Cryptography, September 12th - 16th, 2011, Zurich, Switzerland

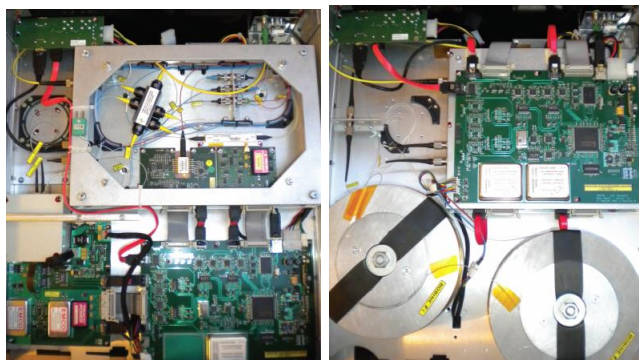
- QCrypt 2012 2nd Annual International Conference on Quantum Cryptography, September 10th - 14th, 2012, Singapore
- QCrypt 2013 3rd Annual International Conference on Quantum Cryptography, August 5th – 9th, 2013, Waterloo, Canada
- 1st Quantum Cryptography Standardization Symposium, Quantum-Safe-Crypto Workshop, September 26th - 27th, 2013, ETSI headquarters, Sophia Antipolis, France

Celem firmy seQre sp. z o.o. jest zajęcie konkurencyjnej pozycji na międzynarodowym rynku technologii bezpieczeństwa informatycznego pośród światowych liderów komercjalizacji kryptografii kwantowej, jak również dostarczenie polskich systemów kryptografii kwantowej dla krajowego sektora rządowego i wojskowego jako strategicznych produktów bezpieczeństwa narodowego, które ze względu na uwarunkowania bezpieczeństwa informatycznego nie powinny stanowić produktów zagranicznych (paradygmat bezpieczeństwa komponentów).

## 1.2. Prezentacja prototypów układów kryptografii kwantowej seQre

### Zintegrowany prototypowy układ bezspłataniewej kryptografii kwantowej QKD

- Komponenty optyki kwantowej i podzespoły elektroniczne zintegrowane w system B+R umożliwiające realizację kwantowej dystrybucji klucza (QKD) bez wykorzystania spłatania kwantowego, pozwalający na eksperymentalne badania i prace rozwojowe w obszarze bezspłataniewej kryptografii kwantowej
- **Specyfikacja techniczna:**
  - Kwantowe optoelektroniczne moduły zintegrowane w ramach 2 stacji końcowych połączonych za pomocą światłowodów (kompatybilność z WDM), sterowane komputerowo za pomocą architektury sprzętowo-programowej, umożliwiające prace badawczo-rozwojowe
  - Zawiera laserowe źródło fotonów i detektory oparte na diodach lawinowych (stabilizowane termicznie)
  - Wykorzystuje kodowania qubitów na fazach fotonów (interferometry z autokompensacją)
  - Udostępnia implementację co najmniej protokołu BB84 kwantowej dystrybucji klucza
  - Zawiera pakiet oprogramowania (zawierający biblioteki programistyczne)
  - Zawiera dokumentację techniczną i instrukcję obsługi
  - Posiada co najmniej 24 miesiące gwarancji
  - Spełnia następujące parametry działania
    - Odległość kwantowej dystrybucji klucza: przynajmniej 50km
    - Temperatura działania pomiędzy 10 a 30 °C

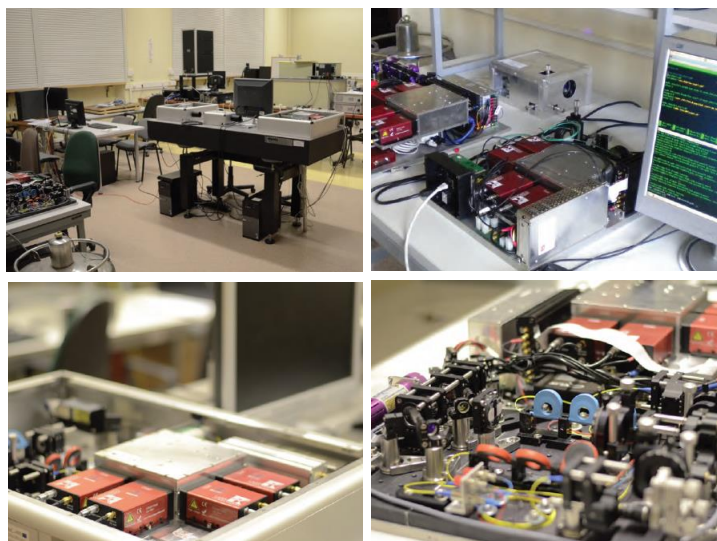


Prototypy układów bezspłataniewej kryptografii kwantowej seQre QKD Aurora (Zorza) i Eclipse (Zaćmienie)

### Zintegrowany prototypowy układ spłataniewej kryptografii kwantowej QKD

- Komponenty optyki kwantowej i podzespoły elektroniczne montowane w zintegrowanym systemie B+R zdolne do wykonania kwantowej dystrybucji klucza (QKD) za pomocą kwantowego spłatania, który umożliwia eksperymentalne badania i rozwój w dziedzinie spłataniewej kryptografii kwantowej.
- **Specyfikacja techniczna:**
  - Kwantowe optoelektroniczne moduły generujące kwantowe spłatanie stanów polaryzacji fotonów, zintegrowane w ramach 2 stacji końcowych w konfiguracjach zarówno światłowodowej (kompatybilność z WDM) i teleskopowej (swobodna wiązka laserowa), komputerowo sterowane za pomocą architektury sprzętowo-programowej, która umożliwia prace badawczo-rozwojowe
  - Wykorzystuje implementację procedury wytwarzania kwantowego spłatania stanów polaryzacji fotonów (nośnika qubitów informacji kwantowej) w drodze przepuszczania wiązki przez kryształ nieliniowy w ramach metody parametrycznej konwersji częstotliwości w dół

- Zawiera laserowe źródło fotonów i detektory oparte na diodach lawinowych (stabilizowane termicznie)
- Udostępnia implementację co najmniej jednego protokołu QKD bazującego na splątaniu kwantowym (w tym implementację przesiewania klucza (key sifting), destylacji klucza, korekcji błędów i amplifikacji prywatności)
- Wyposażony w zintegrowane elektroniczne systemy sterowania i systemy interfejsowe, (w tym systemy synchronizacji)
- Zawiera pakiet oprogramowania z kodami źródłowymi (zawierający programowalne biblioteki wraz z ich kodami źródłowymi pozwalającym na funkcjonane przeprogramowanie konfiguracji)
- Zawiera dokumentację techniczną i instrukcję obsługi
- Posiada co najmniej 24 miesiące gwarancji
- Spełnia następujące parametry działania
  - Odległość kwantowej dystrybucji klucza: przynajmniej 5km
  - Szybkość transmisji dystrybucji klucza: przynajmniej 0,2 Kbit/s na odległości 5 km
  - Temperatura działania pomiędzy 10 a 30 °C



*Prototyp układu splątaniowej kryptografii kwantowej seQre QKD Crystal (Kryształ)*

## Profil CompSecur sp. z o.o.

CompSecur sp. z o.o. to zakorzeniona w środowisku akademickim informatyczna firma specjalizująca się w obszarze bezpieczeństwa informatycznego, powstała jako spin-off uniwersytecki w 2005 roku. Firma zatrudnia około 50 ekspertów ICT, w tym kilkunastu pracowników naukowych, specjalizujących się w dziedzinie bezpieczeństwa informatycznego. Współpracuje z szeregiem krajowych i zagranicznych partnerów naukowych i technicznych.



Firma posiada akredytację PARP (nr 1588/2007) w zakresie technologii informatycznych i rozwiązań innowacyjnych, jak również akredytację EITCI (nr EITCI-LID-PL-11080001) w ramach obszaru całej Unii Europejskiej i specjalizacji bezpieczeństwa informatycznego oraz rozwiązań informatycznych dla przedsiębiorstw i administracji. Jest wpisana do RIS pod nr 2.02/00095/2008. Jest partnerem technologicznym korporacji wyznaczających standardy ICT na świecie, w tym m.in. Microsoft, IBM, Sun, HP, Cisco, Juniper, Symantec. Dotychczas świadczyła usługi i wdrażała produkty dla kilkuset klientów instytucjonalnych (w tym dla ponad 40 tys. osób), w szczególności dla sektora administracji publicznej. Firma jest głównym wykonawcą ogólnopolskiego projektu eAdministracja.pl, polegającego na przygotowaniu krajowego sektora administracji publicznej do wdrożenia platform informatycznych elektronicznej administracji wg standardów IDABC/ISA Komisji Europejskiej (w ramach projektu objęto szkoleniami i specjalistycznymi usługami konsultingowymi kilka tysięcy pracowników administracji publicznej, a także zrealizowano procedurę certyfikacyjną EITCA eGovernment przy akredytacji Europejskiego Instytutu Certyfikacji Informatycznej w Brukseli). Istotnym elementem projektu był obszar szkoleniowo-konsultingowy z zakresu bezpieczeństwa informatycznego (a w szczególności kryptografii kwantowej dla zabezpieczenia krytycznych łączy komunikacyjnych).



Firma realizowała szereg projektów badawczo-rozwojowych w zakresie technologii bezpieczeństwa informatycznego, w tym z zakresu wdrożeń kryptografii kwantowej, w szczególności:

- Prace badawczo-rozwojowe w kierunku komercjalizacji kryptografii kwantowej w układach bezsplątaniowych i splątaniowych, POIG 1.4, 2011-2013, budżet 1,4 mln zł.
- SEQRE: Badania nad nowymi protokołami kwantowej dystrybucji klucza w układach splątaniowej kryptografii kwantowej, NCBiR Hi-Tech, 2012-2013, budżet 1 mln zł.

Poza projektami B+R firma z powodzeniem realizuje wiele innych projektów, m.in. w PO IG, EFRR, NCBiR, w tym projekty nowoczesnych platform informatycznych, m.in. innowacyjnego systemu dla zdalnego nauczania CompLearn e-Learning o budżecie ponad 700 tys. zł, czy platformy internetowej w chmurze dla zarządzania kompetencjami informatycznym HR krajowych MŚP przy wsparciu metod sztucznej inteligencji o budżecie 1,5 mln zł (projekt PARP HR e-Skills Manager, który zajął I lokatę w konkursie Polskiej Agencji Rozwoju Przedsiębiorczości na innowacyjne rozwiązania dla krajowych przedsiębiorstw).

Firma posiada wdrożony system zarządzania jakością zgodny z normą ISO 9001:2008, formalnie potwierdzony międzynarodowym audytem jakości w ramach brytyjskiej akredytacji UKAS – tj. the United Kingdom Accreditation Service. Otrzymała nagrodę Gazety Prawnej jako innowacyjna firma roku 2012, oraz grant Polskiej Agencji Rozwoju Przedsiębiorczości na rozwój eksportu na rynek japoński (strategia rozwoju eksportu produktów i usług firmy na Japonię została uznana jako wzorcowa przez Ambasadę RP w Japonii i opublikowana na stronach internetowych jej Wydziału Promocji Handlu i Inwestycji jako referencja dla innych podmiotów, a w maju 2013 firma wzięła udział w prestiżowych targach EDIX w Tokio jako wystawca).

Przychody firmy w ostatnim zamkniętym roku księgowym wyniosły 2,3 mln zł, a aktywa 3,2 mln zł (sumaryczne przychody w perspektywie ostatnich 5 lat wyniosły kilkanaście mln zł).

W ramach CompSecur sp. z o.o. funkcjonuje Informatyczne Centrum Szkoleniowe CompLearn, które odpowiada za realizację kompleksowych usług i projektów szkoleniowych w dziedzinie informatyki stosowanej. Firma zrealizowała z powodzeniem (osiągając zakładane cele i wskaźniki) szereg projektów PO KL, w tym:

- 1) Poddziałanie. 5.2.1, proj. [www.eAdministracja.pl](http://www.eAdministracja.pl) (szkolenia z zakresu e-administracji dla ok. 3 tys. pracowników urzędów administracji publicznej na terenie całego kraju, budżet ok. 1,3 mln zł) (2008-2012)
- 2) Działanie 9.2, proj. [www.ESIT.pl](http://www.ESIT.pl) (modernizacja programów naucz. ICT i platformy e-learning dla szkół, szkolenia ok. 4 tys. uczniów i nauczycieli, budżet ok. 0,6 mln zł) (2008-2010),
- 3) Poddziałanie. 8.2.1, proj. [www.ICPA.pl](http://www.ICPA.pl) (szkolenia z przedsiębiorczości akademickiej dla ok. 3 tys. studentów, absolwentów i pracowników naukowo-dydaktycznych, budżet ok. 0,5 mln zł) (2008-2010)
- 4) Poddziałanie. 6.1.1, seria 4 proj. [www.euroKobieta.pl](http://www.euroKobieta.pl) (ok. 25 tys. nieaktywnych zawodowo kobiet, łączny budżet ok. 2 mln zł), w tym: szkolenia, doradztwo, staże, przeciwdziałania dyskryminacji płci na rynku pracy (2007-2013)
- 5) Poddziałanie. 2.1.1. projekt innowacyjny [www.eSkills.pl](http://www.eSkills.pl) (platforma w chmurze wspiera metodami sztucznej inteligencji rozwój kompetencji ICT co najmniej 7 tys. pracowników krajowych MŚP, budżet ok. 1,2 mln zł) (2013-2015). Jest to największy krajowy projekt skierowany na badania i rozwój oraz wdrożenie nowych koncepcji wspomagających zarządzanie wiedzą i zmianą w działach HR przedsiębiorstw. Ogólnokrajowy projekt obejmuje innowacyjną platformę internetową i powiązane aplikacje mobilne dla wspomaganego sztuczną inteligencją zarządzania kompetencjami ICT oraz tzw. e-umiejętnościami pracowników MŚP (zarządzania wiedzą w HR).

Od momentu powstania spółka oraz jej kadry (w tym pracownicy akademicy PWr) ściśle współpracowały z kadrami krajowej sieci naukowej KBN LFPPI (Laboratorium Fizycznych Podstaw Przetwarzania Informacji) przy realizacji różnych projektów (zespoły kadrowe spółki, IF PWr oraz sieci LFPPI częściowo się pokrywają). LFPPI (Laboratorium Fizycznych Podstaw Przetwarzania Informacji) to naukowa sieć krajowa KBN, grupująca około 20 polskich instytucji naukowych prowadzących badania w zakresie informatyki kwantowej przy udziale m.in. Uniwersytetu Warszawskiego, Uniwersytetu Jagiellońskiego, Politechniki Wrocławskiej, Centrum Fizyki Teoretycznej PAN w Warszawie, Uniwersytetu Gdańskiego, UMK w Toruniu, Uniwersytetu Łódzkiego; AGH w Krakowie, UMCS w Lublinie, UAM w Poznaniu. LFPPI było realizatorem projektu zamawianego MNil pt. „Informatyka kwantowa i inżynieria kwantowa” oraz współrealizatorem wielu innych projektów w skali krajowej i międzynarodowej. Firma współpracuje również z Bankiem Zachodnim WBK S.A. w zakresie szkoleniowo-konsultingowym w ramach projektu ICPA.pl w obszarze systemów bankowości elektronicznej (w szczególności w kontekście ich e-zabezpieczeń). Współpracuje także ze szwajcarską firmą idQuantique SA będącą światowym liderem w zakresie produkcji komercyjnych systemów kryptografii kwantowej, a także Austriackim Instytutem Technologicznym w Wiedniu (stanowiący agencję rządową AIT, tj. Austrian Institute of Technology, będący obecnie światowym liderem w zakresie technologii splątania kwantowego). Zarówno doświadczenia jak i współpraca z partnerami są bardzo istotne w kontekście potencjału dla upowszechnienia wyników badań przemysłowych i prac rozwojowych oraz fazy wdrożenia produktowego w ramach prowadzonych projektów B+R mających na celu komercjalizację kryptografii kwantowej.





W ciągu 8 lat funkcjonowania na rynku firma rozwinęła i poszerzyła swoją działalność, poza działalnością B+R w zakresie technologii bezpieczeństwa informatycznego, rozbudowując ofertę merytoryczną w obszarze szkoleń i konsultingu informatycznego (w szczególności w zakresie specjalistycznych szkoleń z kryptografii kwantowej). Firma od 2005 roku prowadzi w kraju komercyjne szkolenia specjalistyczne skierowane do kadr sektora publicznego i prywatnego, a od 2006 roku we współpracy z Laboratorium Kryptografii Kwantowej przy Politechnice Wrocławskiej i Wyższą Szkołą Zarządzania i Finansów we Wrocławiu unikalne w skali kraju studia podyplomowe „Bezpieczeństwo informatyczne” zawierające w programie dydaktycznym zaawansowany kurs z zakresu kryptografii kwantowej (studium realizowane jest w zdalnym trybie e-learning, pozwalającym na rekrutację studentów z terenu całego kraju). Od roku 2008 miesięcy firma oferuje specjalistyczne usługi szkoleniowe i konsultingowe również na rynkach zagranicznych (w krajach Unii Europejskiej i w Japonii – opracowana we współpracy z Polsko-Japońską Izbą Gospodarczą strategia rozwoju eksportu usług szkoleniowo-konsultingowych firmy na rynek japoński została wyróżniona i opublikowana jako wzorcowa przez Ambasadę RP w Japonii – w maju 2013 roku firma wzięła udział w największych na świecie targach technologii informatycznych w edukacji EDIX 2013 w Tokyo, prezentując swoje rozwiązania oraz nawiązując wiele partnerstw z japońskimi i międzynarodowymi instytucjami edukacyjnymi).

Pod względem organizacyjnym firma jest dobrze przygotowana do wsparcia realizacji działań o skali podobnej do zaplanowanych w projektach komercjalizacji kryptografii kwantowej (w ramach wszystkich realizowanych projektów dofinansowanych ze środków unijnych wnioskodawca zawsze osiągał zakładane rezultaty, m.in. w projektach szkoleniowych objął dotychczas wsparciem ponad 30000 beneficjentów ostatecznych w ramach kilkunastu projektów o łącznym budżecie pow. 11 mln zł). Łącznie z działalnością komercyjną firma świadczyła usługi konsultingowo-szkoleniowe dla ponad 40 tys. osób (pow. 250 000 uczestnikogodzin) i kilkuset instytucji (w tym dla kilkudziesięciu dużych firm, urzędów, ministerstw). Firma prowadzi także siećową platformę zawodową informatyków (ITPD.eu), współorganizując środowisko zawodowe kilku tysięcy specjalistów ICT pracujących w kraju i zagranicą.

Według oczekiwań wyniki realizacji zaplanowanych prac B+R przyczynią się w znaczący sposób do zwiększenia intensywności działań w zakresie komercjalizacji technologii kryptografii kwantowej w kraju. Wnioskodawca jako spółka spin-off, współtworzona przez pracowników naukowych będących międzynarodowymi ekspertami w dziedzinie kryptografii kwantowej ma duże szanse na powodzenie w realizacji prac wdrożeniowych, które planuje jako II etap po badaniach przemysłowych, rozpoznających możliwości i ograniczenia komercjalizacji kryptografii kwantowej w kraju. Jako spin-off mający w ramach współpracy z siecią naukową KBN Laboratorium Fizycznych Podstaw Przetwarzania Informacji LFPPI oraz Narodowym Laboratorium Technologii Kwantowych NLTK dostęp do unikalnych w skali krajowej ale także w skali ogólnokrajowej fizycznych laboratoriów kwantowych, a także dzięki współpracy naukowo-badawczej kadr pracowników naukowych współtworzących spółkę i uczestniczących w organizacji sieci naukowej LFPPI i NLTK przy IF PWr z międzynarodowymi ekspertami w dziedzinach inżynierii, informatyki i kryptografii kwantowej, wnioskodawca jest jedną z niewielu firm w krajowym sektorze high-tech o potencjale umożliwiającym ewentualną komercjalizację kryptografii kwantowej w Polsce (NLTK zostało założone z inicjatywy Narodowego Centrum Badań i Rozwoju oraz LFPPI. Konsorcjum NLTK jest realizatorem dużego projektu aparaturowego w zakresie technologii kwantowych (o łącznym budżecie 75 mln zł, w tym na PWr 8 mln zł). Równocześnie dynamiczny rozwój eksportu specjalistycznych usług szkoleniowo-konsultingowych firmy na rynkach europejskich, ale także np. na rynku japońskim (zgodnie z wdrażaną strategią opracowaną przy współpracy z Polsko-Japońską Izbą Gospodarczą i JETRO) pozwala oczekiwać, że ew. sukces w zakresie komercjalizacji kryptografii kwantowej w kraju może być jednym z czynników korzystnie wpływających na bilans handlowy z rozwiniętymi gospodarkami w kategoriach poziomu zaawansowania technologii (czyniąc krajową gospodarkę nowocześniejszą i bardziej konkurencyjną względem gospodarek państw wysoko rozwiniętych).

### 1.3. Profil NLTK, LFPPI, KTK oraz KTBI PWr.

LFPPI (Laboratorium Fizycznych Podstaw Przetwarzania Informacji) to  Laboratory of Physical Foundations of Information Processing naukowa sieć krajowa KBN, grupująca około 20 polskich instytucji naukowych prowadzących badania w zakresie informatyki kwantowej przy udziale m.in. Uniwersytetu Warszawskiego, Uniwersytetu Jagiellońskiego, Politechniki Wrocławskiej, Centrum Fizyki Teoretycznej PAN w Warszawie, Uniwersytetu Gdańskiego, UMK w Toruniu, Uniwersytetu Łódzkiego; AGH w Krakowie, UMCS w Lublinie, UAM w Poznaniu. LFPPI było realizatorem projektu zamawianego MNiI pt. „Informatyka kwantowa i inżynieria kwantowa” oraz współrealizatorem wielu innych projektów w skali krajowej i międzynarodowej.

NLTK zostało założone z inicjatywy Narodowego Centrum Badań i Rozwoju oraz LFPPI. Konsorcjum NLTK jest realizatorem dużego projektu aparaturowego w zakresie technologii kwantowych, w tym w szczególności aparatury laboratoryjnej optyki kwantowej (o budżecie ponad 50 mln zł w tym na PWr. 8 mln zł). W NLTK przy PWr. funkcjonuje uruchomione w ramach programu NLTK Laboratorium Kryptografii Kwantowej, w którym działają m.in. dwa eksperymentalne układy  National Laboratory for Quantum Technologies

kryptografii kwantowej przeznaczone do prowadzenia badań (w tym bezpłatniowy szwajcarski układ Clavis II IdQuantique SA o wartości 400 tys. zł oraz splećaniowy austriacki układ EPR System 405 Quelle AIT o wartości 600 tys. zł).

Katedra Technologii Kwantowych oraz Katedra Bezpieczeństwa Informatycznego Politechniki Wrocławskiej, to dwie czołowe w swoich dziedzinach w skali międzynarodowej katedry naukowe Politechniki Wrocławskiej.