



Crystal Fibre A/S, Birkerød, Dania

Firma Crystal Fibre A/S powstała w 1999 r. jako spin-off Uniwersytetu Technicznego w Danii (Technical University of Denmark)¹. Założycielami spółki było trzech pracowników naukowych: Anders Bjarklev, Stig Barkou i Jes Broeng, a ideą jej założenia było projektowanie, wytwarzanie i sprzedaż innowacyjnych światłowodów z kryształów fotonicznych (ang. Photonic Crystal Fibre – PCF)². Kryształy fotoniczne nazywane są także światłowodami mikrostrukturalnymi lub „dziurawymi światłowodami”. Jest to gama światłowodów oferujących nowe możliwości i zaawansowaną funkcjonalność w szerokim zakresie zastosowań, np. w laserach światłowodowych, telekomunikacji, optyce i innych. Pierwszy produkt firmy wszedł na rynek latem 2000 r. i już po paru latach Crystal Fibre stała się największym producentem i dostawcą światłowodów z kryształów fotonicznych o dużych powierzchniach oraz innych światłowodów specjalistycznych.

Naukowcy z Uniwersytetu Technicznego w Danii zaczerpnęli swoją inspirację z prac Eliego Yablonovitcha³ i Sayeeva Johna⁴, dotyczących emitowania światła za pomocą okresowych mediów. Ideą, wokół której późniejsi współzałożyciele Crystal Fibre rozpoczęli budowę swojego przedsięwzięcia i w której widzieli ogromny potencjał naukowy, było rozpowszechnienie fal elektromagnetycznych. Naukowcy zdawali sobie sprawę, że efekty ich prac mogą być fenomenalne z punktu widzenia użyteczności w nauce, gospodarce i przemyśle.

Niewątpliwym ułatwieniem rozpoczęcia prac naukowców było wsparcie udzielone im przez macierzystą uczelnię, dzięki której już w 1996 r. zainicjowano pierwsze prace doktorskie (rozpoczął je Jes Broeng – późniejszy założyciel Crystal Fibre) w zakresie wielowymiarowych struktur okresowych. Zespół badawczy skoncentrował swe działania szczególnie na konstrukcji światłowodów z kryształów fotonicznych. Wybór takiego zakresu działań wynikał przede wszystkim z dużego doświadczenia, jakie doktoranci zdobyli w trakcie swoich badań na Uniwersytecie Technicznym w Danii, ale także z ówczesnego ogólnego zainteresowania naukowego tą tematyką.

W 1998 r. zespół znalazł się w bardzo dobrej sytuacji pod względem dalszych prac naukowych. Nawiązano współpracę z zespołem naukowym z Uniwersytetu Bath w Wielkiej Brytanii (University of Bath)⁵, który w 1996 r. uruchomił produkcję pierwszych światłowodów mikrostrukturalnych i zainicjował eksperymentalne badania nad efektem przerwy fotonicznej. Współpraca zaowocowała podpisaniem umowy, zgodnie z którą Jes Broeng wyjechał do Bath, by razem z zespołem Uniwersytetu Bath kontynuować badania prowadzące do produkcji włókien z przerwą foniczną. Naukowcy z Kopenhagi pokładali ogromne nadzieje we współpracy z zespołem z Bath ze względu

¹ Uniwersytet Techniczny w Danii <http://www.dtu.dk/English.aspx>

² Pojęcie *kryształu fotonicznego* po raz pierwszy w literaturze pojawia się pod koniec lat 80., gdy E. Yablonovich przedstawił rezultaty eksperymentów propagacji fali elektromagnetycznej w strukturach periodycznych w zakresie mikrofalowym. Struktury te charakteryzują się periodycznym rozkładem współczynnika załamania, jedno-, dwu- lub trójwymiarowym, o okresie zbliżonym do długości fali. Idea kryształu fotonicznego została wykorzystana do budowy pierwszego światłowodu fotonicznego wytworzonego w 1996 r. przez Russella. www.jaroszewicz.com

³ E. Yablonovitch, *Inhibited spontaneous emission in solid-state physics and electronics*, Physical Review Letters, Vol. 58, pp. 2059-2062, May 1987.

⁴ S. John, *Strong localization of photons in certain disordered dielectric superlattices*, Physical Review Letters, Vol. 58, No. 23, pp. 2486-2489, 1987.

⁵ Uniwersytet Bath <http://www.bath.ac.uk/>



na wysokie kwalifikacje i doświadczenie tego zespołu oraz fakt, że widoczne były już pierwsze teoretyczne dowody efektu przerwy fotonicznej.

Ważnym elementem rozwoju badań było przyznanie przez duńską Narodową Radę Badań Naukowych wsparcia grantowego oraz całkowite poparcie zarządu uniwersytetu dla realizacji projektu. Po niespełna trzech tygodniach wspólnych prac zespołów z Kopenhagi i Bath udało się osiągnąć planowane rezultaty. Zespół na własne oczy ujrzał efekt przerwy fotonicznej w postaci bardzo jasnych i kolorowych pól wyraźnie widocznych pod mikroskopem. Wynik prac stanowił prawdziwy przełom w nauce i został bardzo szybko opublikowany w specjalistycznej prasie⁶. Wszystkie dotychczasowe wątpliwości recenzentów i przedstawicieli świata nauki zostały rozwiązane i przerodziły się w pozytywne podejście do idei efektu przerwy fotonicznej.

Dzięki temu sytuacja naukowców z Kopenhagi zmieniła się diametralnie. Zaczęli koncentrować się na wykorzystaniu sukcesu naukowego w działalności komercyjnej. Naukowcy otrzymali duże wsparcie w zakresie propagowania nowych rozwiązań i idei. Pomocy udzielił duński tygodnik „Ingeniøren”, którego odbiorcami są przede wszystkim duńscy inżynierowie. Wydawnictwo nagłośniło wyniki prac zespołu, publikując artykuł prezentujący nowy rodzaj falowodu. Duże wsparcie okazał też John Heebøl, dyrektor finansowanej ze środków publicznych organizacji „Innowacje Uniwersyteckie”, który widząc perspektywę nowych rozwiązań zdecydował się wspierać dalszy proces patentowania, co pozwoliło na zaangażowanie profesjonalnych rzeczników patentowych.

Naukowcy zdecydowali, że najlepszą formą pozyskania funduszy na uruchomienie działalności gospodarczej i jej rozwój będzie połączenie sił z holdingiem Danish Industry Group – NKT, który od wielu lat współpracował z Uniwersytetem Technicznym i miał duże doświadczenie w zakresie tworzenia innowacyjnych start-upów. Decyzja o rozpoczęciu własnej działalności pociągnęła za sobą konieczność jeszcze większego zaangażowania sił, m.in. w zakresie rozwiązań prawnych, w tym powiązań z uniwersytetem. Założyciele od początku pragnęli utrzymać współpracę, gdyż dalszy rozwój technologii światłowodów z kryształów fotonicznych wymagał powiązania z know-how uczelni.

Negocjacje pomiędzy grupą NKT i Uniwersytetem Technicznym zostały zwieńczone wspólnym określeniem zakresu współpracy. Postanowiono, że prawa własnościowe do wyników badań wykonanych na uniwersytecie w obszarze włókien mikrostrukturalnych będą przekazywane nowo powstałej spółce, a w zamian za to uniwersytet i indywidualni naukowcy będą otrzymywali gwarancję w postaci udziałów własnościowych w nowo tworzonej podmiocie.

Pierwszą siedzibą firmy był Uniwersytet Techniczny, gdzie wynajmowano biura, laboratoria i korzystano z know-how. Rolą pracowników naukowych była praca badawcza i dostarczanie nowych rezultatów oraz dbanie o ochronę własności intelektualnej. Partner biznesowy, jakim był NKT, wniósł szeroką wiedzę o rynku i potencjalnych klientach, którymi początkowo były laboratoria badawcze.

⁶ J. Knight, J. Broeng, T. Birks, and P. Russell, *Photonic band gap guidance in optical fibers*, *Science*, Vol. 282, pp. 1476-1478, Nov. 20, 1998.



Kolejne etapy rozwoju firmy przyniosły wiele zmian. Po niespełna dwóch latach Crystal Fibre wyprowadziła się z wynajmowanych biur na Uniwersytecie Technicznym do własnych pomieszczeń w Birkerød pod Kopenhagą, gdzie ma siedzibę do dziś. Dzięki zwiększeniu przestrzeni firma mogła rozwinąć pełną działalność produkcyjną na szeroką skalę. Pomimo przeprowadzki nadal utrzymywane były ścisłe kontakty z uniwersytetem, których owocem była realizacja wielu projektów przemysłowych. W ciągu kilku lat Crystal Fibre rozpoczęła pełną ekspansję międzynarodową i zyskała miano lidera na rynku krajowym i międzynarodowym.

Duży udział w sukcesie firmy i jej rozwoju miała grupa NKT, ponieważ działania Crystal Fibre były w pewnym stopniu możliwe dzięki temu, iż stanowiła ona część tego holdingu. Właśnie dzięki temu w 2004 r. firma mogła wykupić swojego konkurenta międzynarodowego, brytyjską firmę BlazePhotonics, a 5 lat później połączyć się z duńską firmą Koheras, tworząc nowe przedsięwzięcie NKT Photonics A/S⁷, które jest teraz częścią holdingu NKT. Crystal Fibre i Koheras, ze względu na swą rozpoznawalność na rynku, pozostały czołowymi markami firmy.

Analiza firmy Crystal Fibre pokazuje, jak ważne jest właściwe zarządzanie innowacją i jak duże znaczenie ma zaangażowanie zespołu. Firmy takie jak Crystal Fibre, działające w innowacyjnych branżach, muszą precyzyjnie określić swoje cele, strategię ochrony wypracowanych rezultatów i strategię wejścia na rynki komercyjne i międzynarodowe. Muszą właściwie dobierać narzędzia zarządzania i skupiać swą uwagę zarówno na innowacjach jak i rynku. Przypadek Crystal Fibre pokazuje także, że raz opracowana strategia musi być stale analizowana i uzupełniana, aby na bieżąco dostosowywać ją do zmieniających się realiów rynkowych. Ponadto, zdaniem współzałożycieli Crystal Fibre, w planowaniu działalności innowacyjnej ważny jest jasny cel, spójny dla wszystkich osób zaangażowanych w proces tworzenia nowego przedsięwzięcia.

Komplementarność kompetencji, zwłaszcza w pierwszym okresie działalności, była kluczowym elementem sukcesu Crystal Fibre. Zespół doskonale wiedział, że przyjęta na początku działania strategia musi podlegać stałej kontroli. Kluczowym czynnikiem sukcesu w tym zakresie było stałe dopasowywanie strategii do rzeczywistych potrzeb biznesowych i wewnętrznych możliwości firmy. Firma zrezygnowała z części kosztownych patentów, które nie przynosiły jej wymiernych rezultatów, a zainwestowała tylko w kluczowe z punktu widzenia jej rozwoju biznesowego. Jednocześnie, dzięki stałej obserwacji konkurencji i zgłoszeń patentowych firmie udało się zaspokoić podstawowe potrzeby technologiczne, m.in. poprzez wykupienie akcji konkurenta i licencji na podstawowe procesy produkcyjne, które rozszerzyły jej docelowy rynek zbytu.

⁷ NKT Photonics A/S <http://www.nktphotonics.com/side5410.html>