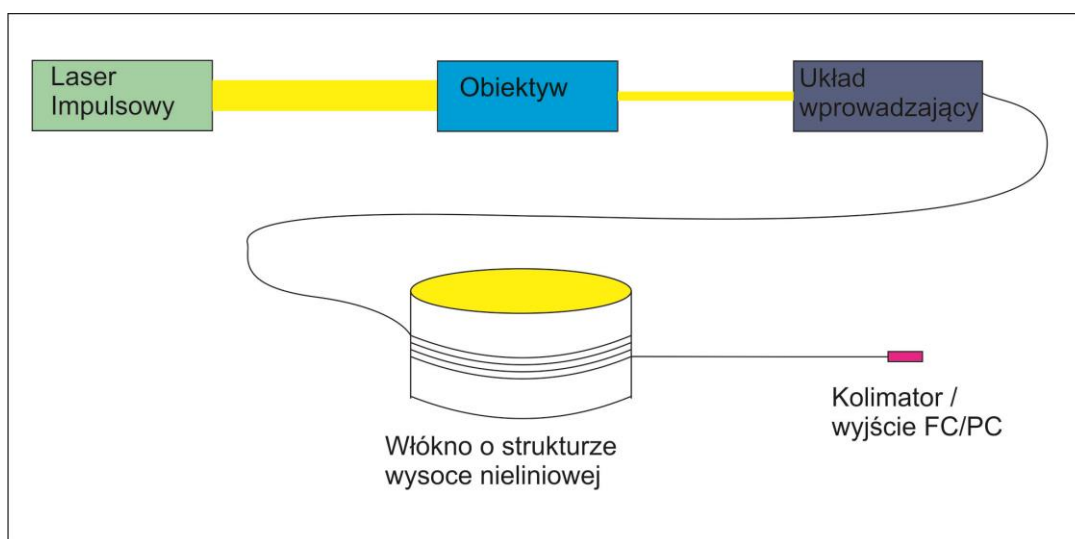


SP001 - Kompaktowe źródło szerokowidmowe typu supercontinuum o zmiennej charakterystyce widmowej uzyskiwanej w oparciu o wymienne włókno specjalne

Demonstrator technologii

Zasada działania źródła laserowego szerokopasmowego typu supercontinuum prezentowanego jako demonstrator technologii - SP001 oparta jest na wykorzystaniu zjawisk nieliniowych zachodzących pod wpływem impulsów laserowych dużych mocy. Schemat zaprezentowanego układu znajduje się na rysunku 1.



Rysunek 1. Schemat działania źródła laserowego typu supercontinuum SP001

Zaprojektowany system składa się z elementów dostępnych komercyjnie (zdjęcia na rysunkach 2-6) złożonych wspólnie (rysunek 7) w wykonanej obudowie mechanicznej (rysunek 8) jak i zaprojektowanych oraz wykonanych na zamówienie przez PTS UMCS włóknach fotonicznych o zaprojektowanej określonej dyspersji oraz specyficznych właściwościach nieliniowych.



Rysunek 2. Płyta bazowa stabilizacyjna firmy Thorlabs MB3030/M



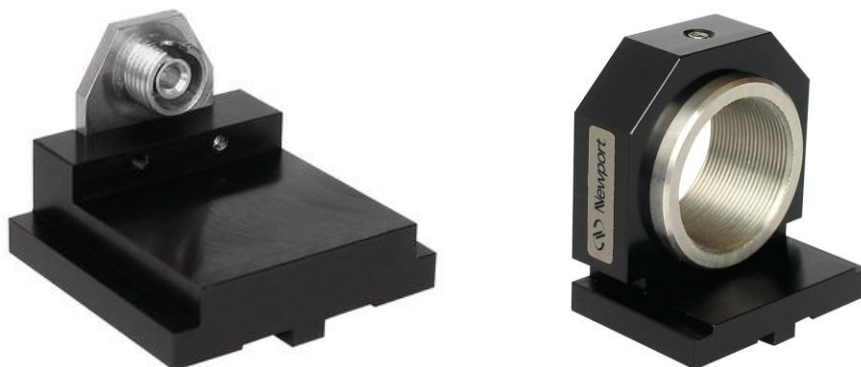
Rysunek 3. Podnośnik mechaniczny pozycjonujący laser firmy Newport



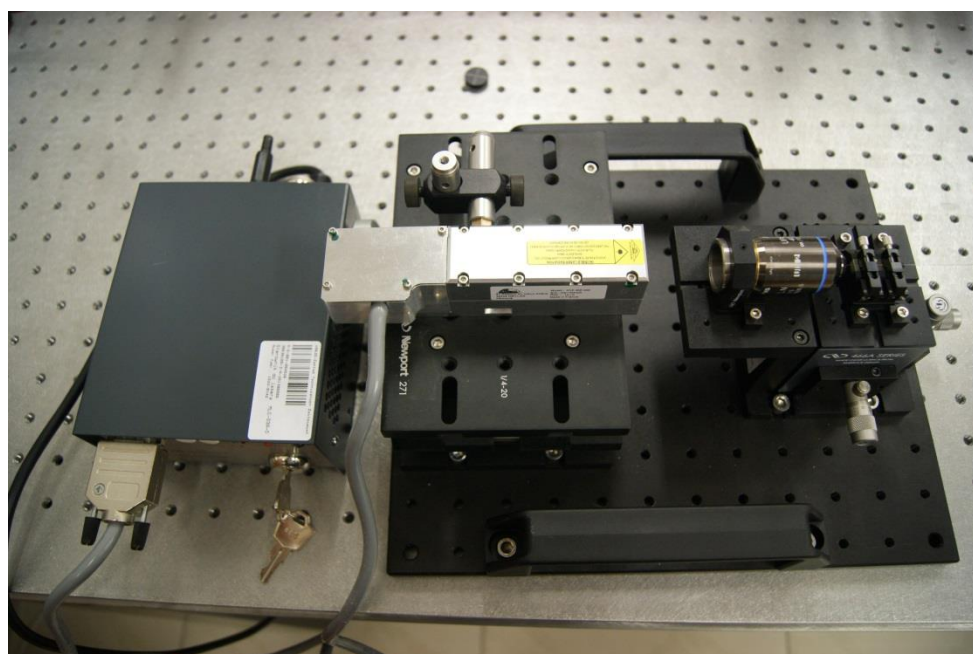
Rysunek 4. Laser impulsowy SNP-20F-100 wraz z kontrolerem Q-switch dedykowanym dla laserów impulsowych.



Rysunek 5. Obiektyw kolimujący wiązkę laserową RMS40x-PF



Rysunek 6. Elementy pozycjonujące włókno oraz obiektyw



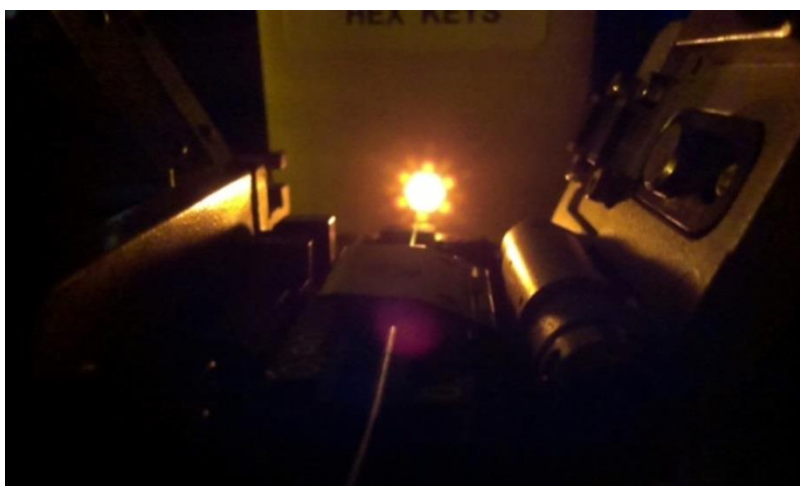
Rysunek 7. Moduł wewnętrzny prototypu źródła typu supercontinuum SP001



1.

Rysunek 8. Zdjęcia prototypu źródła typu supercontinuum SP001

Wykorzystanie efektu poszerzenia impulsu pozwala na uzyskanie propagacji dla szerokiego zakresu widmowego obejmującego zakres widzialny oraz podczerwieni. Natomiast złożenie wszystkich długości daje na wyjściu SP001 barwę białą co pokazana na Rysunku 9.



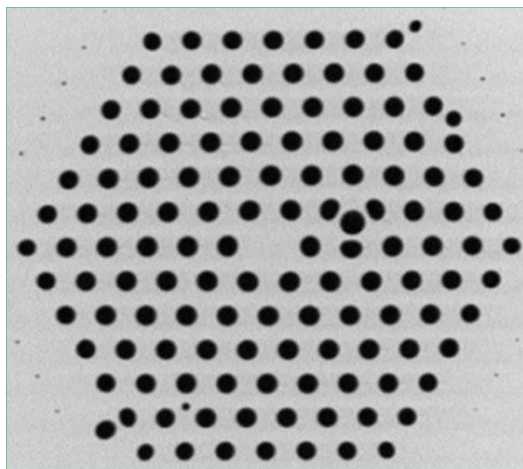
Rysunek 9. Widok wyjściowy wiązki w polu dalekim

Natomiast na rysunku 10 pokazano odpromieniowanie części długości fali poza nieliniowe włókno mikrostrukturalne objawiające się różnymi barwami całego włókna.

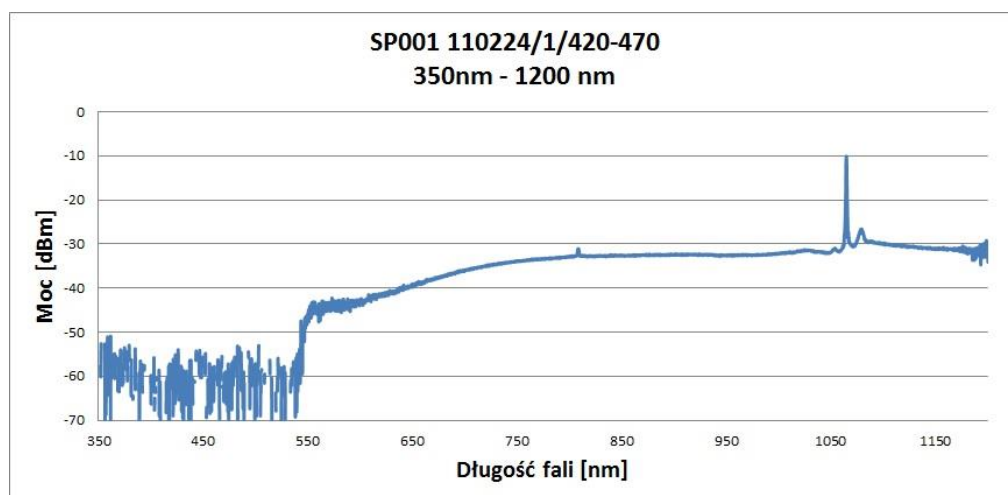


Rysunek 10. Rozproszenie barwne na włóknie o zaprojektowanej dyspersji

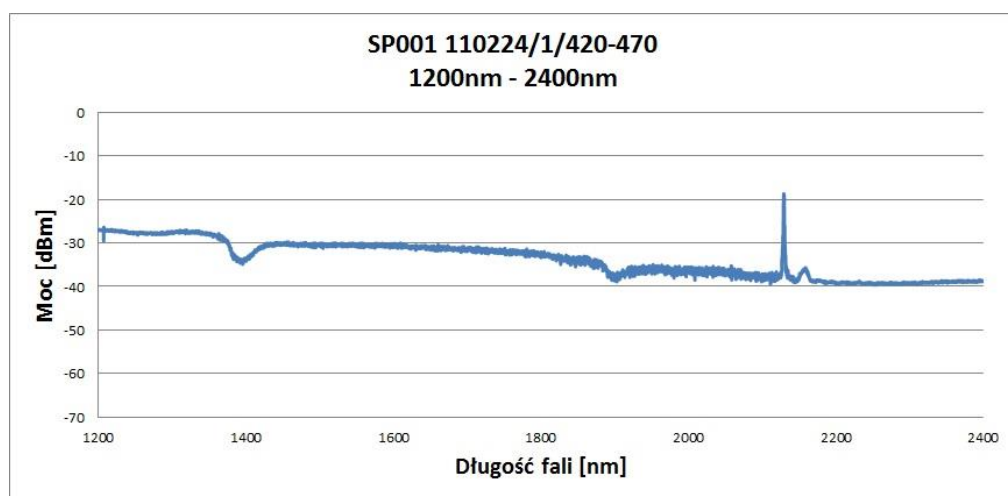
Na poniższych rysunkach znajduje się przekrój poprzeczny specjalnie zaprojektowanego dla SP001 włókna fotonicznego 110224/1/420-470 jak i jego charakterystyki spektralne dla zakresu widmowego od 350nm do 2400nm.



Rysunek 11 Zdjęcie czoła światłowodu 110224/1/420-470 o zaprojektowanej dyspersji umożliwiającej uzyskanie efektu poszerzenia impulsu.

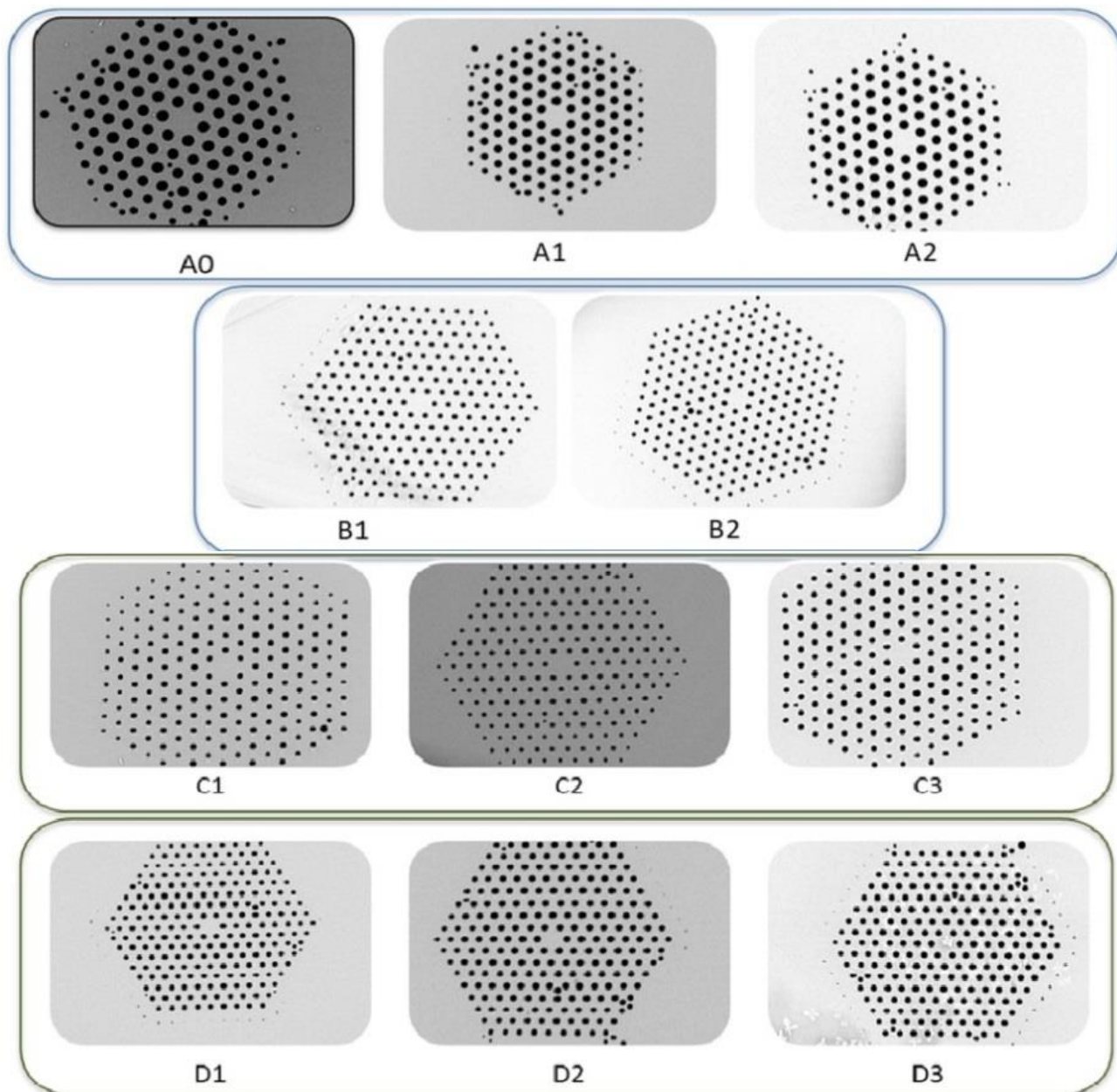


Rysunek 12 Charakterystyki spektralne dla włókna 110224/1/420-470 dla zakresu 350 - 1200 nm

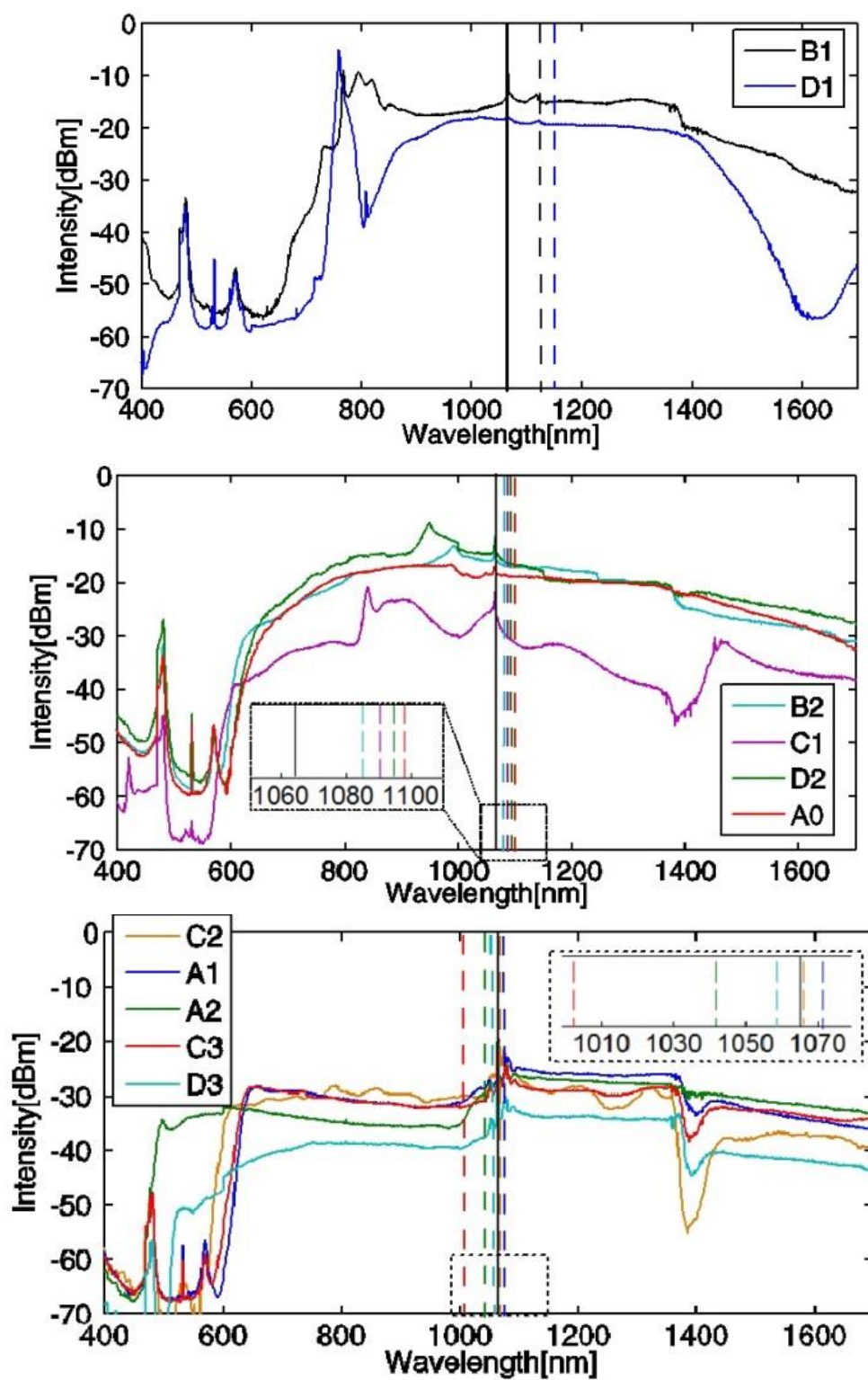


Rysunek 13. Charakterystyki spektralne dla włókna 110224/1/420-470 dla zakresu 1200 – 2400 nm

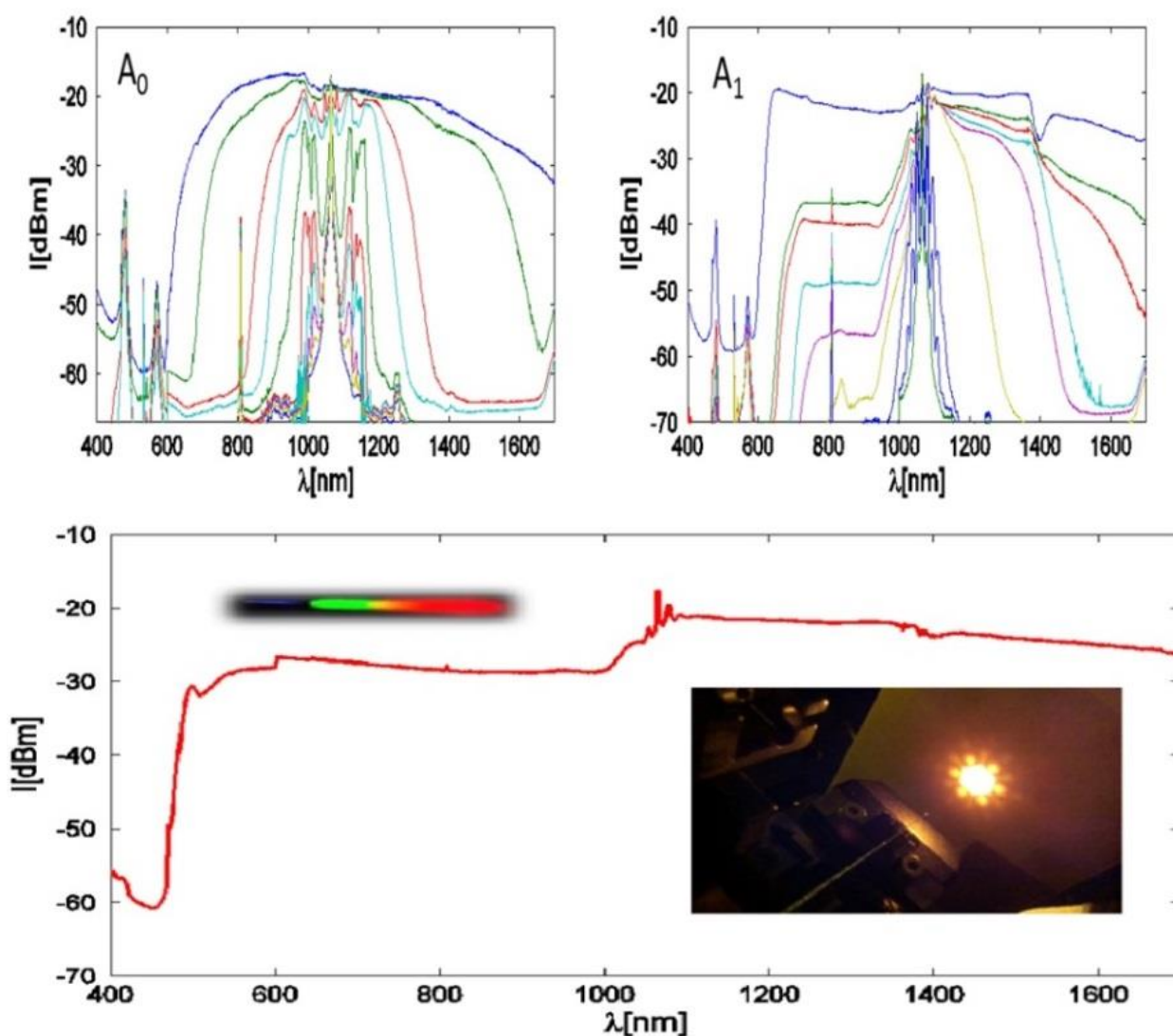
Należy podkreślić, iż w zależności od zastosowanego w układzie SP001 włókna fotonicznego możliwe jest uzyskanie różnych charakterystyk spektralnych wykonanego lasera typu supercontinuum. Jako zbiorcze na rysunku 14 przedstawiono całą gamę tego typu włókien specjalnie zaprojektowanych w ramach projektu i wykonanych przez PTŚ WCh UMCS w Lublinie. Ponadto na kolejnych wykresach przedstawiono spodziewane charakterystyki widmowe po zastosowaniu tych włókien w układzie typu SP001.



Rysunek 14. Zdjęcia czół zaprojektowanych włókien o dopasowanej charakterystyce dyspersyjnej dla potrzeb uzyskania wymaganego poszerzenia impulsu – zmiana średnic otworów oraz odległości między nimi.



Rysunek 15. Charakterystyki spektralne dla wymienionych na Rysunku 14 typów zaprojektowanych i wykonanych włókien.



Rysunek 16. Zmiana poszerzenia impulsu wprowadzanego w zależności od mocy wprowadzonej do badanego włókna A_0 i A_1 oraz charakterystyka dla zakresu 400 nm – 1600 nm

Powyższy demonstrator technologii został opracowany na bazie wyników pracy doktorskiej *dr. inż. Zbigniewa Hołdyńskiego* pt. „Badania właściwości dyspersyjnych projektowanych włókien mikrostrukturalnych” obronionej na Wydziale Nowych Technologii i Chemii Wojskowej Akademii Technicznej w roku 2015.